



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

VALÉRIA OLIVEIRA BORGES DA SILVA

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: estudo de caso do bairro
de Jacomé em Saquarema e Maricá

Rio de Janeiro

2023



UFRJ

VALÉRIA OLIVEIRA BORGES DA SILVA

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: estudo de caso do bairro
de Jacomé em Saquarema e Maricá

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador(a): Roberto Machado Corrêa

Rio de Janeiro

2023

M379e

Da Silva, Valéria Oliveira Borges.

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: estudo de caso do bairro de Jaconé em Saquarema e Maricá / Valéria Oliveira Borges da Silva. – 2023.

Orientador: Roberto Machado Corrêa.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2023.

1. Introdução. 2. Crescimento Urbano Sustentável. 3. Metodologia de Modificação Integrada. 4. Urbanização I. Corrêa, Roberto Machado, orientador. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Proposta de crescimento urbano sustentável.



UFRJ

DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: estudo de caso do bairro
de Jaconé em Saquarema e Maricá

Valéria Oliveira Borges da Silva

Orientador: Roberto Machado Corrêa

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof. Roberto Machado Corrêa, D.Sc., PEU/UFRJ

Prof. Mauro Henrique A. de Lima Júnior, D.Sc., PEU/UFRJ

Prof. Wagner Barboza Rufino, PhD, ESDI/UERJ & PROURB/UFRJ

Rio de Janeiro

2023

DEDICATÓRIA

A Deus Pai, Filho e Espírito Santo.

À minha Rainha, Nossa Senhora Aparecida.

À minha filha Angelina e ao meu esposo Osmar.

Aos meus Pais, Devanilda e Augusto.

AGRADECIMENTOS

Realizar uma dissertação de mestrado é uma tarefa solitária que não se enfrenta sozinha. Agradeço a todos aqueles que, direta e indiretamente, colaboraram na preparação deste trabalho e, em especial:

- aos professores e funcionários do Programa de Engenharia Urbana da Universidade Federal do Rio de Janeiro, principalmente o meu orientador professor Roberto Machado Corrêa, por sua amplitude na formação da pesquisa científica e pelo exemplo de ética e compromisso com o ensinar;

- à Arquiteta Amanda Aragão e ao Arquiteto Roger Ribeiro, pela amizade, por suas observações e apoio durante o ingresso ao curso e ao período de estudos;

- aos integrantes da Banca Examinadora, professor Mauro Henrique A. de Lima Júnior, professor Wagner Barboza Rufino e professor Armando Carlos de Pina Filho, meus sinceros agradecimentos pelas análises e considerações que muito enriqueceram este trabalho;

- à minha filha Angelina e ao meu esposo Osmar pelo apoio imensurável e companheirismo nesta viagem;

- à minha mãe Devanilda, meu pai Augusto e meu sobrinho Luiz Gabriel pela oportunidade de estar com eles, mesmo sem saber muito bem do que se tratava, em tantas idas à Jaconé;

- à família Barroso, especialmente o senhor Ivan Barroso e Pâmela Barroso, pelas revelações quanto à história extraordinária da urbanização de Jaconé.

RESUMO

DA SILVA, Valéria Oliveira Borges. **Desenvolvimento Urbano Sustentável: estudo de caso do bairro de Jacomé em Saquarema e Maricá**. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

A ocupação de cidades pequenas localizadas próximas a áreas rurais está entrando em discussões nos dias atuais. A ausência de planejamento urbano e o elevado crescimento desordenado da população do bairro Jacomé trouxeram inúmeros efeitos negativos para os seus habitantes. Desta forma, a ausência de regras urbanísticas favoreceu o desrespeito ao meio ambiente natural e ampliou o desafio ambiental urbano tornando-se a necessidade de sua adequação urgente. O objetivo deste trabalho é analisar e explicar uma maneira de fomentar a transformação da morfologia e do desempenho urbano do bairro de Jacomé em Saquarema e Maricá, por meio de um sistema interativo e integrado de múltiplos estágios, para uma forma urbana de cidade mais sustentável. Foram utilizadas referências bibliográficas baseadas em artigos, livros, relatos dos moradores locais e Metodologia de Modificação Integrada (MMI) para estabelecer uma relação com os objetivos do desenvolvimento sustentável. Para estimular uma transformação da morfologia e do desempenho urbano de uma cidade é necessário incorporar estratégias sustentáveis para que se consiga mitigar os problemas comuns de uma urbanização desordenada.

Palavra-chave: Desenvolvimento Urbano Sustentável; Metodologia de Modificação Integrada; Planejamento Urbano; Cidade Sustentável.

ABSTRACT

DA SILVA, Valéria Oliveira Borges. **Sustainable Urban Development: case study of the Jaconé neighborhood in Saquarema and Maricá.** Rio de Janeiro, 2023. Dissertation (Master's Degree application) – Urban Engineering Program, Polytechnic School, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

The occupation of small towns located close to rural areas is currently being discussed. The absence of urban planning and the high disorganized population growth of the Jaconé neighborhood had numerous negative effects on your population. In this way, the absence of urban rules favored disrespect for the natural environment and increased the urban environmental challenge, making it an urgent need to adapt. The objective of this work is to analyze and explain a way to promote the transformation of the morphology and urban performance of Jaconé district in Saquarema and Maricá, through an interactive and integrated system of multiple stages, for a more sustainable urban form of city. Bibliographic references based on articles, books, reports from local residents and Integrated Modification Methodology (IMM) were used to establish a relationship with the principles of sustainable development. In order to promote a transformation in the morphology and urban performance of a city, it is necessary to incorporate sustainable strategies in order to reduce the common problems of disorderly urbanization.

Keywords: Sustainable Urban Development; Integrated Modification Methodology; Urban Planning; Sustainable City.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	Geral.....	16
1.2.2	Específico.....	16
1.3	METODOLOGIA.....	17
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
2	DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL	21
2.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	21
2.2	URBANISMO SUSTENTÁVEL.....	28
3	METODOLOGIA DE MODIFICAÇÃO INTEGRADA	30
3.1	OBJETIVOS DA MMI.....	30
3.2	METODOLOGIA DA MMI.....	30
3.3	CONSIDERAÇÕES.....	38
4	O BAIRRO DE JACONÉ	40
4.1	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS.....	40
4.2	URBANIZAÇÃO DE JACONÉ.....	45
4.3	CONTEXTO ATUAL DO BAIRRO.....	54
4.3.1	Contexto em Maricá.....	55
4.3.2	Contexto em Saquarema.....	56
5	INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DO BAIRRO JACONÉ NA ATUALIDADE (fase 1)	58
5.1	INVESTIGAÇÃO HORIZONTAL (fase 1.a).....	59
5.1.1	Volume.....	59
5.1.2	Vazios Urbanos / Áreas vegetadas.....	61
5.1.3	Translado.....	61
5.1.4	Funções.....	62
5.2	INVESTIGAÇÃO VERTICAL (1º nível de sobreposição - fase 1.b).....	68
5.2.1	Porosidade.....	68
5.2.2	Proximidade.....	68
5.2.3	Diversidade.....	69
5.2.4	Interface.....	69
5.2.5	Acessibilidade.....	70
5.2.6	Eficácia.....	70

5.3	INVESTIGAÇÃO VERTICAL (2º nível de sobreposição - fase 1.b).....	77
5.3.1	Compacidade	77
5.3.2	Complexidade	77
5.3.3	Conectividade	78
5.4	ANÁLISE DO DESEMPENHO (fase 1.c).....	82
6	FORMULAÇÃO (fase 2).....	85
6.1	DETECÇÃO DO CATALISADOR E REAGENTES (fase 2.a).....	85
6.2	ARRANJO DE PRINCÍPIOS DO PROJETO (fase 2.b).....	86
7	PROPOSIÇÕES E OPORTUNIDADES	89
7.1	MODIFICAÇÃO (fase 3).....	89
7.1.1	Modificação Horizontal	89
7.1.2	Modificação Vertical - Primeiro Nível de Sobreposição (S.N.S.)	96
7.2	OTIMIZAÇÃO (Segundo Nível de Sobreposição - S.N.S - fase 4).....	103
7.2.1	Otimização local	103
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
	LEGISLAÇÕES CONSULTADAS	111
	CONSULTAS REALIZADAS	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Tripé da Sustentabilidade.....	24
Figura 3.1	Decomposição da MMI do SCA urbano em investigação horizontal e vertical.....	34
Figura 4.1	Mapas Regionais do Rio de Janeiro.....	40
Figura 4.2	Localização de Jaconé e seus subbairros nos Municípios: Saquarema e Maricá.....	41
Figura 4.3	Marco da passagem de Darwin em Mandetiba.....	42
Figura 4.4	Beachrocks na praia de Jaconé (a) e (b).....	43
Figura 4.5	Mapa de Localização de Mandetiba entre as lagoas: Jaconé e Saquarema.....	44
Figura 4.6	Furos no Morro do Ouro.....	46
Figura 4.7	Reconstituição paleoambiental da praia de Jaconé explicando o curso d'água que chegava à praia.....	47
Figura 4.8	Ponte da Avenida 1, construída em outubro de 2015.....	49
Figura 4.9	Canal Salgado.....	49
Figura 4.10	Ponte da Rua 47.....	50
Figura 4.11	(a) Traçado Urbano Jaconé - Saquarema (b) Traçado Urbano Jaconé - Maricá.....	51
Figura 4.12	Vista aérea da Orla da praia de Jaconé - Maricá e acesso a lagoa de Jaconé.....	52
Figura 4.13	Qualificação do espaço público da orla de Jaconé - Saquarema.....	53
Figura 4.14	Esquema representativo do empreendimento do Terminal Ponta Negra...	54
Figura 5.1	Limite da área de intervenção do projeto.....	58
Figura 5.2	Mapa de Volume (Espaços Edificados).....	64
Figura 5.3	Mapa de Vazios.....	65
Figura 5.4	Mapa de Translado (Transporte e Mobilidade).....	66
Figura 5.5	Mapa de Funções (Usos do solo).....	67
Figura 5.6	Mapa de Porosidade (Volume + Vazio).....	71
Figura 5.7	Mapa de Proximidade (Volume + Função).....	72
Figura 5.8	Mapa de Diversidade (Vazio + Função).....	73
Figura 5.9	Mapa de Interface (Vazio + Translado).....	74
Figura 5.10	Mapa de Acessibilidade (Translado + Função).....	75
Figura 5.11	Mapa de Eficácia (Volume + Translado).....	76
Figura 5.12	Mapa de Compacidade (Proximidade + Porosidade).....	79
Figura 5.13	Mapa de Complexidade (Diversidade + Interface).....	80
Figura 5.14	Mapa de Conectividade (Acessibilidade + Eficácia).....	81
Figura 7.1	Mapa de identificação de foto das ruas do bairro Jaconé.....	90
Figura 7.2	Fotos de ruas em Jaconé.....	91
Figura 7.3	Avenida 1 Revitalizada - intermodalidade.....	92
Figura 7.4	Canal Salgado Revitalizada.....	93

Figura 7.5	Canal Salgado Revitalizado.....	93
Figura 7.6	Mapa de Translado Modificado.....	94
Figura 7.7	Modo de Transporte x tempo de viagem.....	95
Figura 7.8	Ciclovía ao longo da RJ - 118.....	96
Figura 7.9	Mapa de Eficácia Modificado.....	99
Figura 7.10	Mapa de Acessibilidade Modificado.....	100
Figura 7.11	Mapa de Proximidade Modificado.....	101
Figura 7.12	Mapa de Interface Modificado.....	102
Figura 7.13	Mapa de Conectividade Modificado.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Infraestrutura Técnica e Social no bairro Jaconé em Maricá.....	56
Tabela 4.2	Infraestrutura Técnica e Social no bairro Jaconé em Saquarema.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1	Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	25
Quadro 3.1	Princípios Ordenadores do Projeto (POP).....	34
Quadro 3.2	Quadro das fases da MMI.....	37
Quadro 6.1	Princípios Ordenadores de Projeto (POP) de acordo com o estudo de caso Jaconé.....	88

LISTA DE SIGLAS

AEIUE-LPI	Área de Especial Interesse Urbanístico e Econômico, voltado para atividades Logística, Portuária e Industrial
CCs	Categorias - Chaves
CEDAE	Companhia Estadual de Água e Esgoto
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
DER	Departamento de Estradas e Rodovias
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
ECS	Eixo do Comércio e Serviço
EPT	Empresa Pública de Transporte
GAEMA	Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEPAC	Instituto Estadual de Patrimônio Cultural
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmed Design</i>
LIGHT	Serviços de Eletricidade AS
MMI	Metodologia de Modificação Integrada
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PIB	Produto Interno Bruto
P.N.S.	Primeiro Nível de Sobreposição
POP	Princípios de Ordenação de Projetos
SCA	Sistema Complexo Adaptável
S.N.S	Segundo Nível de Sobreposição
TPN	Terminal Ponte Negra
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UP	Unidade de Planejamento
ZR	Zona Residencial

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo da história, ocorreu uma migração dos moradores do campo para os centros urbanos, no que se pode chamar de *Homo Urbanus*¹, com o objetivo de buscar emprego e melhores condições de vida.

Desta forma, com este êxodo rural, muitas consequências ocorrem na cidade, como o surgimento de ocupação informal, exclusão social, infraestrutura urbana que não suportou o inchaço, tornando-se precária, com poucas áreas verdes, poluição e problemas de sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Estudos indicam que 51% da população brasileira considera a vida urbana insatisfatória. Por isso, parte da população das cidades grandes, principalmente a classe média, está migrando para cidades menores. (CUNHA *et al*, 2016). A quantidade de áreas urbanas está aumentando e estas áreas estão inseridas em zonas rurais e semirurais. (FARR, 2013). Ocupação de cidades pequenas localizadas próximas a áreas rurais tem sido alvo dessas discussões.

A pesquisa desta dissertação se baseou na observação da movimentação e do crescimento desordenado da população na cidade de Jaconé, que buscava melhores expectativas da vida. O descumprimento das regras urbanísticas orientadas pelos municípios para a população favoreceu o desrespeito ao meio ambiente natural e abriu-se a necessidade de sua adequação.

A adequação de um município aos objetivos do desenvolvimento sustentável é mais favorável em um subnível de escala microlocal (bairro). O estudo a partir do bairro destaca-se com grande importância para o planejamento e a gestão das cidades e para melhor implantação das tomadas de decisões em um processo participativo. (SOUZA, 2010).

Considerando o cenário citado, o trabalho a ser desenvolvido visa analisar e explicar uma maneira de fomentar a transformação da morfologia e do desempenho urbano da cidade

¹ *Homo Urbanus*: é o homem da cidade, coparticipante do processo de tessitura das cidades. (CUNHA, 2016).

de Jaconé, adotando uma escala de bairros (microescala), por meio de um processo interativo de múltiplos estágios, transformando uma cidade existente em uma cidade sustentável.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar e explicar uma maneira de fomentar a transformação da morfologia e do desempenho urbano da cidade de Jaconé em Saquarema e Maricá, por meio de um sistema interativo e integrado de múltiplos estágios, para uma forma urbana de cidade mais sustentável.

1.2.2 Específicos

- Levantar a estrutura morfológica urbana presente na cidade de Jaconé, abordando principalmente os espaços edificados, os espaços livres, as vias rodoviárias e as funções quanto ao uso do solo;
- Analisar o desempenho da cidade de Jaconé, a partir dos dados morfológicos levantados;
- Abordar os objetivos do desenvolvimento sustentável com a finalidade de interagi-los a Metodologia de Modificação Integrada (MMI);
- Elaborar um projeto que aperfeiçoa os sistemas complexos do ambiente urbano da cidade de Jaconé, na mitigação da sua morfologia e do seu desempenho urbano;
- Fomentar um projeto que sirva de modelo para a transformação de uma área urbana existente em uma área urbana mais sustentável.

1.3 METODOLOGIA

A escolha do método se faz de acordo com o tipo de problema estudado. O caminho para essa trajetória metodológica consiste na identificação do problema que revela os elementos que devem ser observados para o desenvolvimento do estudo.

A evidência é que o atual processo de urbanização de Jaconé tem acometido os três pilares da sustentabilidade (ambiental, social e econômico) e com isto, afetando a qualidade de vida dos seus usuários. A principal hipótese, para o crescimento acelerado no bairro Jaconé, é a insatisfação com a vida urbana nas grandes cidades, com isto, tem levado famílias à migração para as cidades menores próximas a áreas rurais. As famílias selecionam uma nova área objetivando uma melhor qualidade de vida, assim é necessário que a nova área disponha de serviço de saúde, educação, trabalho, segurança e etc. Para mitigar este crescimento de urbanização desordenada, analisou-se a partir de uma microescala de bairro por um processo interativo de múltiplos estágios, na busca de uma cidade sustentável. O resultado permitiu avaliar a contribuição da Metodologia de Modificação Integrada em Jaconé.

Para que tenha dados necessários à realização de um projeto de cidade sustentável foram realizados procedimentos, distribuídos nas seguintes etapas:

Etapa 1. Pesquisa bibliográfica

Revisão de literatura e documental sobre a história e o processo de urbanização do bairro Jaconé – Saquarema e Maricá, contextualizando a evolução urbana, dentre a causa e o efeito, exemplificando através de mapas e imagens do local, visando conceituar e discutir o planejamento urbano adotado.

Revisão de literatura sobre o planejamento urbano sustentável, abordando os princípios da sustentabilidade, a partir do levantamento de referências tais como livros e artigos científicos, agregando informações ou conhecimentos sobre o problema abordado.

Etapa 2. Pesquisa documental

Análise dos parâmetros urbanísticos reguladores do zoneamento e ocupação do solo, estabelecidos pela **Lei nº 1.294** de 07 de outubro de 2013, dispõe sobre zoneamento do Município de Saquarema. A **Lei Complementar nº 71** de 08 de dezembro de 2021 que institui o novo Plano Diretor Municipal de Desenvolvimento Sustentável, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para ações de planejamento do Município de Saquarema e dá outras providências. A **Lei nº 2.483** de 23 de outubro de 2013, dispõe sobre a criação de Especial Interesse Urbanístico e Econômico, voltada para Atividades de Logística, Portuária e Industrial - AEIUE-LPI, na Unidade de planejamento 05 - Jaconé. Esta lei passou a fazer parte da **Lei nº 2.272** de 14 de novembro de 2008, estabelece as condições de uso, ocupação e parcelamento do solo para o Município de Maricá e dá outras providências.

Etapa 3. Pesquisa de campo

- a. Visita *in loco* ao bairro Jaconé e ao seu entorno imediato, a fim de observar como ocorrem o uso e a ocupação desses espaços;
- b. Levantamento das estruturas morfológicas urbanas presentes em Jaconé;
- c. Entrevista a moradores e herdeiros da família Barroso, proprietário da Fazenda que originou Jaconé;
- d. Levantamentos fotográficos, para identificar as especificidades de cada estrutura relevante ao projeto.

Etapa 4. Elaboração de um projeto

A sistematização dos levantamentos morfológicos urbanos ocorreu a partir do programa computacional ArcGis (3.4 madeira). Com os dados sistematizados, foi possível elaborar um projeto que aborda os princípios do urbanismo sustentável com a finalidade de interagir com a Metodologia de Modificação Integrada e aperfeiçoar a morfologia e

desempenho urbano do bairro Jaconé para fomentar um projeto modelo de uma área urbana mais sustentável.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido em 8 capítulos, resumidos a seguir.

No Capítulo 1, introduz o tema em questão, e contextualiza o cenário que se apresenta o desenvolvimento da pesquisa e a problemática envolvida nas abordagens tratadas ao longo do trabalho. Traz também os objetivos, a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

No Capítulo 2, é apresentado o referencial teórico que delimita o trabalho, mais especificamente, que delinea o objeto de estudo ao campo do urbanismo, discorrendo a partir de conceitos sobre o Desenvolvimento Sustentável e Urbanismo Sustentável. Desta forma, ao unir estes conceitos estruturantes, constrói-se aspectos explicativos sobre o Desenvolvimento Urbano Sustentável.

No Capítulo 3, também é apresentado um referencial teórico que norteia o estudo, a Metodologia de Modificação Integrada, que estruturada em estágio e sobreposições de mapas direciona a resultados de diagnóstico e sugestões de soluções para adequação do Sistema Complexo Adaptável (SCA) e, com isto, garantir uma cidade sustentável.

No Capítulo 4, aborda a localização de Jaconé e apresenta a evolução urbanista, caracterizando a história inicial do bairro, o planejamento urbano e o contexto atual. Assim, é compreendido esse processo de formação para que haja uma leitura crítica e reflexiva quanto à urbanização desordenada no bairro Jaconé associado a um aumento habitacional repentino.

No Capítulo 5, é feito o estudo de caso do bairro Jaconé Saquarema-Maricá, usando a Metodologia de Modificação Integrada e como é possível observar as características dos mapas gerados, de forma a buscar aspectos que levem à sustentabilidade do bairro Jaconé.

No capítulo 6, detecta o catalisador da transformação e os reagentes, por meio da análise dos mapas do Sistema Complexo Adaptável (SCA) do bairro Jaconé. Desta forma, realiza-se um arranjo de ordenação de projeto favorável para a busca de um bairro sustentável.

No Capítulo 7, busca-se um projeto de planejamento urbano sustentável com a Metodologia Modificada Integrada, redesenhando o recorte espacial estudado, modificando o catalisador e em série a transformando as Categorias-Chaves (CCs), ocorrendo assim, a modificação e otimização do bairro Jaconé.

No Capítulo 8, conclui a pesquisa com a apresentação das considerações finais do estudo e sugestões para futuros trabalhos.

Por fim, são listadas as referências bibliográficas

2. DESENVOLVIMENTO URBANO SUSTENTÁVEL

Neste capítulo, serão abordados assuntos relacionados ao desenvolvimento do urbanismo sustentável, onde se preconiza um desenvolvimento sustentável com um conjunto de ações que agregam tecnologia e eficiência sem destruir ou esgotar os recursos naturais disponíveis no meio ambiente.

A fim de resolver os problemas das cidades atuais, faz-se necessário ressaltar que a tríade “cidade, desenvolvimento e sustentabilidade” está em um amplo quadro desafiador, complexo e intrincado. (SOUZA *et al*, 2018).

2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

No fim da década de 60 e início dos anos 70 surgem várias publicações científicas e organizações em defesa do meio ambiente, com isto, o início dos debates ambientalistas. (DAL MOLIN *et al*, 2019). A primeira Conferência Mundial sobre o meio ambiente foi convocada pela ONU em 1972, conhecida como **Declaração de Estocolmo**. Criada no mesmo ano o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) com o objetivo de promover e coordenar ações internacionais de proteção ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

No início da década de 80, a ONU indica para a chefia da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) a ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland que elaborou um relatório chamado "Nosso Futuro Comum" ou **Relatório Brundtland**, este relatório define Desenvolvimento Sustentável como:

“Desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.”

(DAL MOLIN *et al*, 2019 *apud* CMMAD, 1991).

Em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro uma conferência conhecida por Cúpula da Terra ou **ECO-92**. O objetivo era discutir os rumos do planeta e do desenvolvimento sustentável. Esta conferência originou vários documentos como: a convenção do clima, a convenção da biodiversidade, a carta da terra e a Agenda 21. Dentre estes documentos a Agenda 21 é o mais importante. (DAL MOLIN *et al*, 2019).

A **Agenda 21** é um programa de ação que elaborou um documento contendo 40 capítulos que conduz os países a refletirem e a participarem do desenvolvimento do planeta, com visão global e também local. Desta forma, promove um novo padrão de desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 tem vários programas para os países e para colocá-la em prática precisa ser desenvolvida em agendas nacionais, regionais e locais.

Segundo DAL MOLIN (2019), o capítulo 7 da agenda 21 tem como tema a promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos. A agenda cita a necessidade de um planejamento ambiental associado ao planejamento e administração do uso sustentável do solo.

No capítulo 7, a agenda desenvolve oito Objetivos do Desenvolvimento em áreas programáticas:

- 1 – Oferecer a todos habitação adequada;
- 2 – Aperfeiçoar o manejo dos assentamentos humanos;
- 3 – Promover o planejamento e o manejo sustentáveis do uso da terra;
- 4 – Promover a existência integrada de infraestrutura ambiental: água, saneamento, drenagem e manejo de resíduos sólidos;
- 5 – Promover sistemas sustentáveis de energia e transporte nos assentamentos humanos;
- 6 – Promover o planejamento e o manejo dos assentamentos humanos localizados em áreas sujeitas a desastres;
- 7 – Promover atividades sustentáveis na indústria da construção;

8 – Promover o desenvolvimento dos recursos humanos e da capacitação institucional e técnica para o avanço dos assentamentos humanos.

Em 1997, uma proposta foi sugerida por Elkington, chamada de **tripé da sustentabilidade**, que também pode ser chamado de *Triple Bottom Line*. De forma mais concisa, pode-se dizer que a sustentabilidade engloba um tripé de critérios: sustentabilidade econômica, social e ambiental, como mostrado na Figura 2.1.

A sustentabilidade ambiental entende-se que a exploração dos recursos naturais tenha um consumo consciente, regulando a extração e a utilização, permitindo a capacidade de regeneração da natureza. A descarga de substância no meio ambiente não deve ultrapassar a capacidade de assimilação do mesmo.

A sustentabilidade econômica trata-se do lucro e retorno financeiro. Pensa-se que na questão do endividamento, cada geração deve pagar seus custos dos benefícios e serviços, sem passar para a geração seguinte dívidas com a natureza e a economia.

A sustentabilidade social trata-se da luta constante pela melhoria da qualidade de vida na sociedade, a inclusão do cidadão nas decisões sociais, a oferta da igualdade de oportunidades. Desta forma, analisar o cidadão: como vive, a moradia, cultura, lazer e educação.





“Os três componentes do desenvolvimento sustentável só existem se houver crescimento econômico, equidade social, proteção ao meio ambiente e a integração entre os aspectos de curto e longo prazo.” (GONÇALVES, 2015).

Em 2015, a ONU criou uma nova agenda, a **Agenda 2030**, de desenvolvimento sustentável, que possui 17 objetivos interconectados e desdobrados em 169 metas. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030 tem o foco em superar os principais desafios de degradação do planeta como um todo e promover o desenvolvimento sustentável global. Os ODS abordam diferentes temas interdependentes e de aspectos ambientais e sociais. No quadro 2.1 a seguir pode-se verificar os 17 objetivos.





Figura 2.1 - Tripé da Sustentabilidade

Fonte: DAL MOLIN *et al*, 2019 *apud* UFJF, 2014.

Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)	
 <p>1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA</p>	<p>Erradicação da pobreza: acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.</p>
 <p>2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL</p>	<p>Fome zero e agricultura sustentável: acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.</p>
 <p>3 SAÚDE E BEM-ESTAR</p>	<p>Saúde e bem-estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.</p>
 <p>4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE</p>	<p>Educação de qualidade: assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.</p>

 <p>5 IGUALDADE DE GÊNERO</p>	<p>Igualdade de gênero: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.</p>
 <p>6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO</p>	<p>Água potável e saneamento: garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.</p>
 <p>7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL</p>	<p>Energia limpa e acessível: garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.</p>
 <p>8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO</p>	<p>Trabalho decente e crescimento econômico: promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.</p>
 <p>9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA</p>	<p>Indústria, inovação e infraestrutura: construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.</p>
 <p>10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES</p>	<p>Redução das desigualdades: reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.</p>
 <p>11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</p>	<p>Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.</p>
 <p>12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS</p>	<p>Consumo e produção responsáveis: assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.</p>
 <p>13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA</p>	<p>Ação contra a mudança global do clima: tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.</p>
 <p>14 VIDA NA ÁGUA</p>	<p>Vida na água: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.</p>
 <p>15 VIDA TERRESTRE</p>	<p>Vida terrestre: 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 da biodiversidade.</p>

	<p>Paz, justiça e instituições eficazes: 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.</p>
	<p>Parcerias e meios de implementações: fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.</p>

Quadro 2.1 - Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Dentre os 17 ODS, o ODS - 11 busca tornar as cidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, para isso este objetivo se desdobra em 10 metas a seguir:

11.1 - Garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas;

11.2 - Proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos;

11.3 - Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países;

11.4 - Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo;

11.5 - Reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade;

11.6 - Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros;

11.7 - Proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência;

11.8 - Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento;

11.9 - Aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis e

11.10 - Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais.

Gonçalves (2019) destaca que na meta 11.3, “Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países”, fomenta o plano diretor participativo no planejamento urbano e a meta 11.8, “Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento”, esboça claramente o Tripé da sustentabilidade.

Ao longo dos anos, muitos estudiosos vêm proclamando por um mundo mais sustentável. Desta forma, a nova forma de pensar a cidade para que seja mais sustentável, inclusiva e viável para todos é necessária, seguindo este pensamento, o próximo tópico estuda-se os conceitos sobre o urbanismo sustentável.

2.2. URBANISMO SUSTENTÁVEL

Segundo Farr (2013), o conceito de Urbanismo Sustentável deriva de três movimentos de reforma: Crescimento Urbano inteligente (*Smart Growth*), Movimento do Novo Urbanismo (*New Urbanism*) e Construções Sustentáveis (*Green Building*). O *Smart Growth* surgiu nos Estados Unidos, o movimento defende a informação de desenvolvimento urbano mais compacto e menos dependente do automóvel. O *New Urbanism* também surgiu nos Estados Unidos, de uma alternativa à suburbanização, seus princípios retomam padrões do urbanismo tradicional, com cidades compactas, de uso misto e cidades adaptadas aos pedestres. O fruto desse movimento foi a Carta do Novo Urbanismo. Os princípios vão da escala maior: metrópole, cidade e vila, até atingir uma escala menor: quarteirão, rua e edificação, estes princípios podem ser aplicados no planejamento, revitalização e/ou preservação urbana. O *Green Building* é o sistema de classificação de edifícios verdes – *Leadership in Energy and Environmed Design* (LEED) que por meio de pré-requisitos pontua e classifica os edifícios nas seguintes categorias: Certificado, *Silver*, *Gold* e *Platinum*. Este sistema visa garantir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, impactos socioambientais e uso dos recursos naturais.

O urbanismo sustentável busca nestes três movimentos abordagens e focos diferentes, porém de interesses econômicos, sociais e ambientais em comum, de forma a permitir e criar ambientes humanos e sustentáveis. (FARR, 2013).

Um bom diagnóstico da cidade faz-se fundamental para as transformações necessárias ao urbanismo sustentável, com uma visão integrada entre o homem e a natureza. (SOUZA, 2010).

No Brasil, em 1979, foi sancionada a Lei 6.766 que dispôs sobre o parcelamento do solo e foi, por muito tempo, a única norma para fins urbanos. A Constituição da República Federal do Brasil de 1988 e o Estatuto das Cidades de 2001 reúnem normas que versam sobre a Política Pública. (SOUZA; ALBINO, 2018).

O Estatuto da Cidade (Lei 10257/2001), regulamentado pelo art. 182 e o art.183 da Constituição Federal, institui o Plano Diretor como “**instrumento básico de**

desenvolvimento e expansão urbana”. O **Plano Diretor** é o principal instrumento de Planejamento Municipal e é um favorável recurso de planejamento urbano e suas revisões inserem mudanças e atualizações locais. Segundo Gonçalves (2015), o plano diretor propicia um novo caminho baseado: na busca de sustentabilidade ambiental Urbana; na aplicação de função socioambiental da cidade e da propriedade; na participação democrática da sociedade civil; na retomada do Papel regulador e coordenador da administração pública; na Superação do tecnicismo na elaboração do plano; na retomada do planejamento Urbano como política pública; no reconhecimento de conflitos na criação de um processo de planejamento estratégico do município. Para a elaboração do Plano Diretor, são necessários uma equipe técnica e grupos sociais para garantir os anseios da comunidade, baseando-se na legislação atual e na realidade local e organizando-se normas e regulamentos que comporão o plano. Estes conjuntos de medidas pretendem fazer com que o desenvolvimento econômico-social do município seja desenvolvido de forma a preservar e proteger o meio ambiente.

Contudo, há um consenso no mundo acadêmico de que essas normas Brasileiras são incapazes de impor formas adequadas à ocupação das cidades e de forma sustentável. (SOUZA; ALBINO, 2018 *apud* BUCCI, 2002).

“Para consolidação de uma cidade sustentável, onde todos esses aspectos sejam contemplados, adequados e trazidos ao contexto brasileiro, deve haver um projeto, a fim de que as políticas públicas sejam delineadas e, posteriormente, implementadas, tornando-se efetivas e abarcando, assim, as necessidades e os anseios da população com soluções adequadas, eficazes e atuais.”

(SOUZA; ALBINO, 2018).

3. METODOLOGIA DE MODIFICAÇÃO INTEGRADA (MMI)

O assunto abordado neste capítulo é referente à Metodologia de Modificação Integrada desenvolvida para o urbanismo sustentável, alinhada ao tripé da sustentabilidade e integrada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU 2030.

3.1. OBJETIVOS DA MMI

O objetivo principal da MMI é melhorar o desempenho do Sistema Complexo Adaptável (SCA), independentemente da sua morfologia. A cidade é considerada um SCA dinâmico, não é um agregado de energia desconectada, o consumo total de energia da cidade está oculto na morfologia e na infraestrutura da cidade.

3.2. METODOLOGIA DA MMI

A MMI é uma metodologia de *design* inovadora idealizada e criada por Massimo Tadi, professor do departamento de Arquitetura, Ambiente de Edifícios e Engenharia de Construção (ABC) na Escola Politécnica de Milão.

A metodologia cita que o desenho urbano pode afetar diretamente a qualidade do meio ambiente e a qualidade de vida do ser humano. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

Sabe-se que a cidade são sistemas complexos adaptativos, por garantir: heterogeneidade (diversidade de pessoas e organizações); interconectividade (tudo está conectado); dimensionamento (cidades de tamanhos diferentes e tem problemas diferentes); causalidade circular (causa e efeito são misturados) e desenvolvimento (as cidades mudam de forma aberta). (IMM DESIGNLAB, 2022).

O SCA é composto por sobreposição de componentes inter-relacionados, categorizado em diferentes camadas e/ou sistemas formando um arranjo interno com a arquitetura e a sua infraestrutura, com isto, proporciona um arranjo físico e provisório. Considerando que a cidade é compreendida por várias camadas sobrepostas, desta forma, para

melhor atendê-la com a sustentabilidade urbana, deve-se primeiro analisar as camadas primárias: ambientais, sociais e econômicas. **Camadas ambientais:** Concentra-se na redução das demandas de energia e na redução do desperdício, é necessário aumentar as possibilidades em atenda a demanda por meio de energias renováveis e assegurar a sua distribuição eficiente por todo o tecido urbano, associado a isto, adquirir fontes que promova menos ou nenhuma emissão de gases que contribui o efeito estufa. **Camada Econômica** é a camada que deve ter ações que suportam um grande número e variedade de empresas, com oportunidades de trabalho, e com perfil que atendam as necessidades da população. **Camada Social** refere-se à distribuição justa dos recursos de infraestrutura urbana, tanto qualitativo como quantitativo, para cumprir tudo o que exige a sociedade, esta camada tem um grande impacto na sustentabilidade e na morfologia urbana. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Os sistemas que compõem o SCA, segundo a MMI, são: energia elétrica, água e esgoto, alimentação, transporte, saúde e biodiversidade, bem como os sistemas econômicos, sociais e culturais. (IMM DESIGNLAB, 2022).

“MMI é um processo interativo de várias etapas aplicado aos sistemas complexos do ambiente urbano. O processo visa melhorar o desempenho dos sistemas por meio de um sistema recursivo e integrado processo composto por quatro fases.”

(TADI; BOGUNOVICH, 2017).

A MMI analisa as relações entre a morfologia urbana e o desempenho ambiental, caracterizando um processo interativo de subsistemas baseado em um processo de vários estágios, composto por quatro fases diferentes e integradas, segundo o site IMM DESIGNLAB (2022), é um sistema dentro de outro sistema. O processo do projeto é totalmente integrado por meio de um *Phasing Design Process* interconectado.

Segundo Tadi e Bogunovich (2017), o processo do projeto das fases é recursivo e integrado. O processo passa por quatro fases: a fase preliminar é denominada **Investigação**; a segunda fase é a **Formulação**; a terceira fase é a **Modificação**; na quarta e última fase é o **Retrofitting** e a **Otimização**,

FASE UM - Fase de Investigação

Com o objetivo de investigar a configuração e as características de um SCA urbano. A fase um se subdivide em três fases: **Investigação Horizontal**, **Investigação Vertical** e **a Análise do desempenho real do SCA com 10 Categorias - Chaves**. A MMI considera a cidade composta por subsistemas organizados e ligados em uma estrutura física com morfologia específica. Esta morfologia é resultado da interação dinâmica dos subsistemas em que seus estados são mais independentes. Esta morfologia é resultado da interação dinâmica dos subsistemas em que seus estados são mais independentes.

Os principais resultados da fase de investigação são: Compreensão do arranjo físico do SCA; Avaliação do papel e valor das CCs e Avaliação do desempenho atual do SCA. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

As 10 CCs são utilizadas para alcançar um dos objetivos mais importantes nesta fase, a avaliação do desempenho energético atual do SCA. É importante ressaltar que as CCs são associadas aos Princípios de Ordenação de Projeto (POP), ferramenta utilizada para organizar posteriormente a estrutura modificada do SCA. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2013).

Na **Investigação Horizontal** (fase 1a) tem-se nesta fase a desmontagem do sistema urbano em subsistemas. Estes subsistemas são distinguidos em: Volume urbano, Vazio urbano, Translado e Função.

- **Volume Urbano** (subsistema – densidade construída)
- **Vazios Urbanos** (subsistema – espaços abertos, ruas, avenidas)
- **Translado** (subsistema – transporte e mobilidade)
- **Função** (subsistema – tipos de usos)

A MMI é holística, multicamadas e multiescalar; investiga as relações entre a morfologia urbana e o consumo de energia concentrado nos subsistemas. Os subsistemas são analisados individualmente, esta etapa está inserida na 1ª fase, onde se tem a investigação horizontal. Após a análise dos subsistemas individualmente, faz-se necessário a investigação

dos subsistemas entre si. Com isto, forma uma sinergia chamada de **Categorias-Chave (CCs)**, que são responsivos a intervenções do desenho urbano.

Na **Investigação Vertical** (fase 1b) ocorre a correlação entre os subsistemas por meio da sobreposição ou integração dos subsistemas do SCA entre si. Com isto, forma uma sinergia chamada de **Categorias-Chave (CCs)**, que são responsivos a intervenções do desenho urbano. As CCs desempenham um papel importante de duas maneiras: - Na fase de investigação, onde analisa o desempenho urbano antes da intervenção; - Na fase de transformação, onde propõe propostas para mudar a configuração do sistema urbano.

Desta forma, surge o primeiro nível de sobreposição dos subsistemas, que determina as CCs, onde forma-se 10 CCs que são denominadas de acordo com as seguintes sobreposições:

- Volume + Vazios = **Porosidade**
- Volume + Função = **Proximidade**
- Vazios + Função = **Diversidade**
- Vazios + Translado = **Interface**
- Translado + Função = **Acessibilidade**
- Translado + Volume = **Eficiência**

A investigação vertical continua com a segundo nível de sobreposição de três subsistemas, os seguintes CCs são denominados de acordo com as seguintes determinantes:

- Volume + Vazio + Função = Porosidade + Proximidade = **Compacidade**
- Volume + Função + Translado = Acessibilidade + Eficiência = **Conectividade**
- Vazio + Função + Translado = Diversidade + Interface = **Complexidade**

A seguir a Figura 3.1 demonstra a decomposição da MMI do SCA urbano em Investigação Horizontal e em Investigação Vertical.

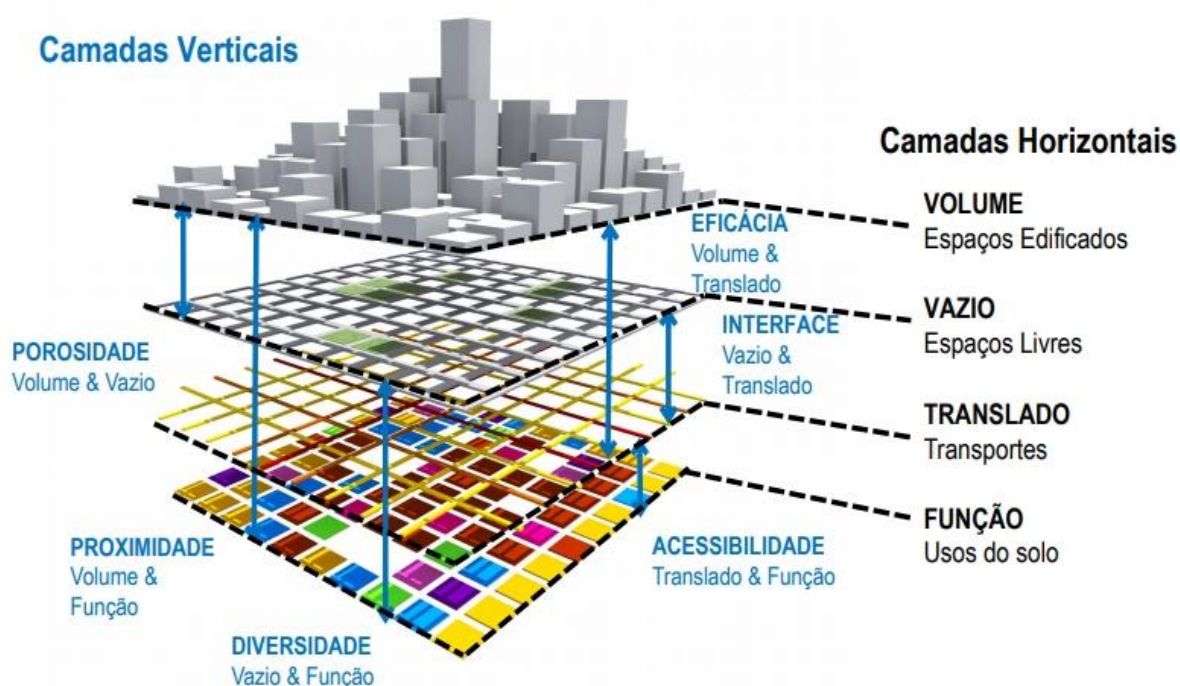


Figura 3.1 - Decomposição da MMI do SCA urbano em investigação horizontal e vertical.
Fonte: TADI; BOGUNOVICH, 2017.

Vale ressaltar que a governança é uma das CCs que participa intensamente do desempenho urbano, apesar de não surgir após a sobreposição dos subsistemas, sobretudo favorece bastante no desenvolvimento urbano sustentável e também se associa ao Princípio de Ordenação de Projeto.

Na **Análise do desempenho do SCA** (fase 1c), determina as características e o desempenho real do sistema com a avaliação das 10 CCs. Com a observância da sobreposição dos subsistemas, entende-se a configuração urbana (Morfologia), bem como o espaço sócio-cultural (Tipologia) e atitude determinante do espaço (Tecnologia). (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

FASE DOIS - Fase de Formulação

É uma fase que visa estabelecer uma suposição, sendo caracterizada como anteprojecto. O principal objetivo da (fase 2a) é a escolha dos catalisadores, que é o ponto

condutor da transformação. Faz-se necessário identificar o subsistema mais fraco do SCA estudado e desta forma, assume o papel de **Catalisador Horizontal** da transformação. Seguindo o método, deve-se escolher a Categoria - Chave insignificante para o SCA urbano na região e torna-se o **Catalisador Vertical**. A investigação horizontal e a categoria-chave formam os catalisadores horizontal e vertical, respectivamente.

Com base nos catalisadores escolhidos, os **Princípios de Ordenação de Projeto (POP)** são instrumentos para organizar a estrutura do SCA (fase 2b). Desta forma, se estabelece o **Catalisador Horizontal e o Catalisador Vertical** e as outras camadas são consideradas **Catalisadores Reagentes**. A interpretação e aplicação dos catalisadores Horizontal e Vertical e dos Reagentes modifica a estrutura e o desempenho do SCA, compondo uma nova formulação. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012 and TADI; BOGUNOVICH, 2017).

A aplicação do POP é uma ferramenta que direciona o processo de modificação do SCA para uma forma mais sustentável e eficiente. É importante ressaltar que **os 10 POPs estão associados às 10 CCs** que estimulam o desempenho energético da SCA. (TADI *et al*, 2014). A seguir pode-se verificar o Quadro 3.1 dos POPs conectados aos CCs.

Os principais resultados da fase de formulação são: A escolha de um catalisador para alcançar uma modificação local; A transformação local para uma transformação estrutural do SCA e Avaliação preliminar da transformação. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Princípios de Ordenação de Projeto		Categorias – Chave	Determinantes
Morfologia	1. Equilibrar o uso do solo	Porosidade (Volume + Vazio)	Compacidade (Volume + Vazio + Função)
	2. Estimular a produção local de energia		
	3. Promover a caminhabilidade	Proximidade (Volume + Função)	

Tipologia	4. Promover espaços de uso misto	Diversidade (Vazio + Função)	Complexidade (Vazio + Função + Translado)
	5. Aumentar a biodiversidade Urbana		
	6. Criar sistema de espaços abertos conectados, ativar o metabolismo urbano	Interface (Vazio + Translado)	
Tecnologia	7. Equilibrar o potencial do transporte público	Eficácia (Volume + Translado)	Conectividade (Volume + Translado + Função)
	8. Promover o ciclismo e reforçar o transporte público		
	9. Promover a intermodalidade	Acessibilidade (Translado + Função)	
Gestão	10. Transformar a cidade em produtora de alimentos	Governança	
	11. Melhorar a gestão de resíduos		
	12. Melhorar a gestão da água		

Quadro 3.1 – Princípios Ordenadores de Projeto (POP)

Fonte: TADI; BOGUNOVICH, 2017.

FASE TRÊS - Fase de Modificação

A terceira fase da MMI, envolve o **Primeiro Nível de Sobreposição (P.N.S.)** que aborda um arranjo urbano mais sustentável e que garante um melhor desempenho do SCA.

Desta forma, é uma fase específica de projeto com uma abordagem multicamada e multidisciplinar. A intervenção começa pela melhoria do subsistema Catalisador mais fraco (**modificação horizontal - fase 3a**), escolhido por análise dos mapas na fase dois de formulação. A modificação deste catalisador provoca uma reação em cadeia (**modificação**

vertical - fase 3b) e assim, a transformação global do SCA. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012 and TADI *et al*, 2014).

Por conseguinte, a transformação de cada subsistema e de cada camada altera a estrutura e o desempenho da outra, uma nova estrutura surge quando todas as camadas sobrepostas se interagem simultaneamente e colaborativamente e como consequência, uma nova morfologia é elaborada. (TADI *et al*, 2014).

Os principais resultados desta fase são: o projeto do subsistema catalisador escolhido deve alcançar uma modificação local relevante que será transmitida ao processo para as camadas reagentes; a transformação local, por consequência, transforma a estrutura do SCA e garantir uma avaliação preliminar da transformação. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Vários pré-projetos são elaborados por meio do mesmo mecanismo de modelagem utilizado na fase um de investigação. As transformações dos subsistemas do local causam consequências encadeadas do sistema global e conduz para uma nova configuração emergente com a finalidade de melhorar o desempenho e sua resiliência.

FASE QUATRO - Fase de *Retrofitting* e Otimização

Após a modificação, o projeto entra na fase de ***Retrofitting*** (fase 4a), nesta fase ocorre a avaliação do desempenho do novo projeto, por meio de comparação do SCA Inicial e o SCA depois da intervenção. A ferramenta utilizada para realizar a comparação são os 10 indicadores (CCs) aplicados na fase 1b, que possibilita a comparação e conduz a transformação do sistema complexo de maneira correta. (TADI *et al*, 2014). É importante observar que os 10 indicadores estão associados aos 10 POPs também na fase de *retrofitting*. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2013).

A última fase da MMI é a **Otimização** do SCA (fase 4b), corresponde ao Segundo Nível de Sobreposição (S.N.S.), onde se estabelece com a sobreposição dos subsistemas nos mapas elaborados com as CCs modificadas e assim, com suas novas conFigurações do SCA.

A otimização é impulsionada pelos CCS para expressar uma nova integração Morfológica (Porosidade e Proximidade), Tipológica (Interface e Diversidade) e Tecnológica (Eficácia e Acessibilidade). (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

Esta otimização é para melhorar os desempenhos ambientais do SCA, modificando novamente um ou mais subsistema. O resultado final desta otimização é um SCA ainda que provisório, porém que possibilita um novo limiar de transformação sem fim. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

O objetivo principal da fase 4 é avaliar o novo desempenho do SCA comparando e garantindo significativamente a otimização do local.

Abaixo segue o Quadro 3.2, representando o resumo da MMI em suas fases de aplicação do método. Esta metodologia estudada será aplicada em Jaconé, significando um estudo de caso interessante e desafiador, um bairro recheado de contextos históricos, paleontológicos, culturais e ambientais.

3.3. CONSIDERAÇÕES

A simulação da MMI tem como base um SAC, onde se pode analisar, explicar e transformar um urbano existente em um urbano mais sustentável. Para a representação gráfica do SCA é utilizado um programa de computador georreferenciado.

“A MMI aborda técnicas já utilizadas convencionalmente em análises urbanas baseadas no estudo do território por camadas. No entanto, tem como mérito a estruturação do estudo facilitando uma sequência de verificações gráficas sobrepondo mapas e nomeando as análises subsequentes.”

(Rossi *et al*, 2018).

METODOLOGIA MODIFICADA INTEGRADA - MMI

1	1.a	INVESTIGAÇÃO HORIZONTAL	DESMONTANDO O SISTEMA PARA INVESTIGAR	ARRANJO DO SCA INICIAL	-INVESTIGAÇÃO -OBSERVAÇÃO -MEDIÇÃO -PESQUISA DE DADOS
	1.b	INVESTIGAÇÃO VERTICAL	ANÁLISES DAS CATEGORIAS PRINCIPAIS		
	1.c	ANÁLISE DO DESEMPENHO REAL DO SISTEMA: 10 CATEGORIAS		DESEMPENHO DO SCA INICIAL	
2	2.a	DETECÇÃO DOS CATALISADORES E REAGENTES HORIZONTAIS E VERTICAIS		SELEÇÃO DO CATALISADOR E ORIENTAÇÃO DOS REAGENTES	-SUPOSIÇÃO -INTERPRETAÇÃO -FORMULAÇÃO
	2.b	SUPOSIÇÃO DA MMI NO POP		ARRANJO POP	
3	3.a	MODIFICAÇÃO HORIZONTAL	O CATALISADOR CONDUZ A TRANSFORMAÇÃO LOCAL DAS CAMADAS	MODIFICAÇÃO DO CATALISADOR E REAÇÃO EM CADEIA	-MODIFICAÇÃO -INTERVENÇÃO -FORMULAÇÃO
	3.b	MODIFICAÇÃO VERTICAL	TRANSFORMAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE TODO O SISTEMA		
4	4.a	DESEMPENHO DO SCA		NOVO DESEMPENHO DO SCA	-RETROFITTING
	4.b	OTIMIZAÇÃO DO LOCAL		MODIFICAÇÃO LOCAL DO NOVO SCA	-OTIMIZAÇÃO
	4.c	INDICADORES UNIVERSAIS		COMPARAÇÃO	

Quadro 3.2 – Quadro das fases da MMI

Fonte: TADI; BOGUNOVICH, 2017.

4. O BAIRRO DE JACONÉ

4.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

O bairro de Jacomé se situa nos limites dos municípios de Saquarema e Maricá. O município de Saquarema está localizado na Região das Baixadas Litorâneas do Rio de Janeiro e Maricá na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, conforme apresentado na Figura 4.1.

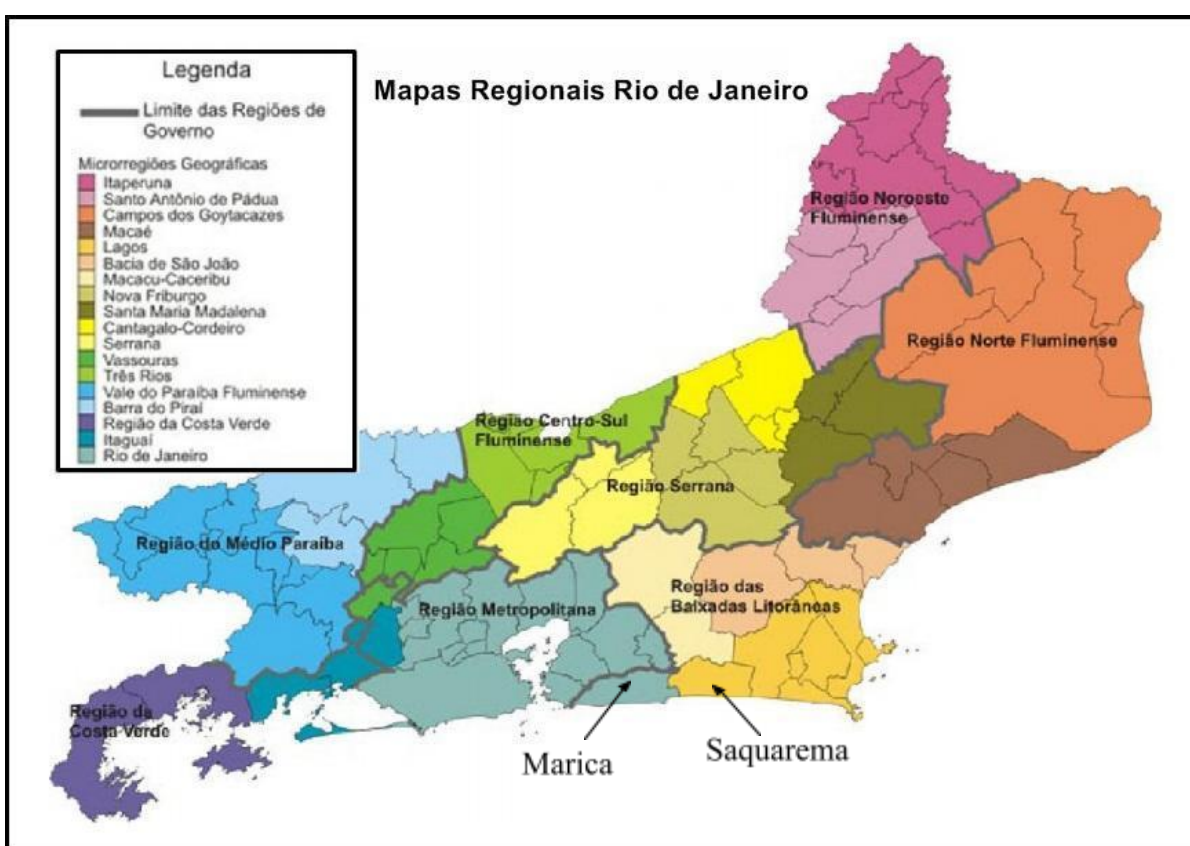


Figura 4.1 - Mapas Regionais do Rio de Janeiro.

Fonte: Departamento de Estradas e Rodagens (DER) – RJ, 2021.

Jaconé pertence ao 3º distrito de Sampaio Corrêa na parte de Saquarema e na parte de Maricá pertence ao 2º distrito de Ponta Negra. Sua área de 27,3 km² comporta uma população de 4.825 habitantes. (CENSO, 2010). É o bairro que mais cresce em Saquarema e se destaca pelo seu crescimento populacional. (O SAQUÁ, 2021). De acordo com a

estimativa de crescimento linear realizada em 2019, com base no censo de 2010, Jaconé possui 6.644 habitantes. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA, 2021). O perfil do bairro tem atraído veranistas que acabam se tornando moradores.

O bairro faz divisa com os bairros: Ponta Negra, Sampaio Corrêa, Serra do Mato Grosso e Barra Nova, sendo banhada pelo fim da Lagoa de Saquarema.

Jaconé se divide em sub-bairros. Em Saquarema, tem-se: Mandetiba, Caxias, Jaconé Velho e Cabanas; em Maricá, tem-se: Restinga, Coréia e Roberto Marinho, conforme mostrado na Figura 4.2. É margeado pela Lagoa de Jaconé, que possui 3,6 km² de área. Como também possui um canal, Canal Salgado, que faz ligação desta lagoa com a Lagoa de Saquarema.

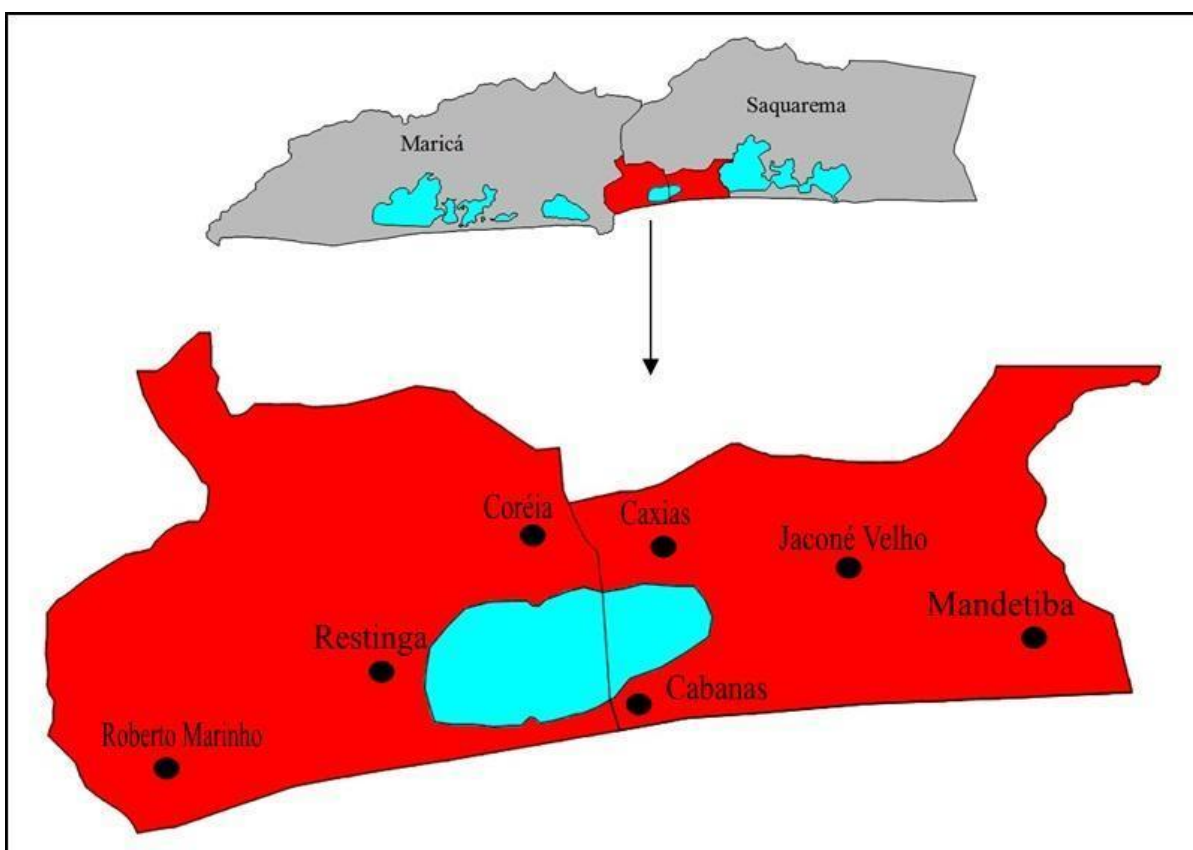


Figura 4.2 - Localização de Jaconé e seus subbairros nos Municípios de Saquarema e Maricá. Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Em 2008, iniciou-se o projeto Caminhos de Darwin, com mais de 170 anos de sua passagem pelo Rio de Janeiro, visa resgatar a história desta visita. Charles Darwin,

naturalista, geólogo e biólogo Britânico realizou sua pesquisa em Mandetiba – Jaconé, no dia 09 de Abril de 1832, com 23 anos de idade.

Este projeto colheu dados para que o geossítio possa ser enquadrado como patrimônio de valor científico e pedagógico, possibilitando no ponto de vista cultural o uso turístico. O objetivo é incluir o projeto Caminhos de Darwin como itinerário cultural no contexto da História da Ciência. (MANSUR *et al*, 2012). A Figura 4.3 demonstrada em março à passagem de Darwin em Jaconé.



Figura 4.3 - Marco da passagem de Darwin em Mandetiba implantado pelo projeto Caminhos de Darwin.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Beachrocks de Jaconé são rochas sedimentares formadas em região intermarés. São também chamados de rochas de praia e arenitos de praia, nas Figuras 4.4 (a) e (b) demonstram estas rochas. Os *beachrocks* estão mapeados em mais de 1100 metros de extensão na praia de Jaconé e foram descritos por Charles Darwin em 9 de abril de 1832. Em 1844, Charles

Darwin descreveu um conglomerado de *beachrocks* em Cabo Verde, na África. (MANSUR *et al*, 2012).



Figura 4.4 (a) - *Beachrocks* na praia de Jaconé
Fonte: MANSUR *et al*, 2012.



Figura 4.4 (b) - *Beachrocks* na praia de Jaconé
Fonte: Arquivo da autora, 2022.

Os *beachrocks* de Jaconé nos levam a entender a ocupação humana pré-histórica na região. Mandetiba, bairro de Jaconé, é local de ocorrência de vários sambaquis e está localizada entre a lagoa de Jaconé e a lagoa de Saquarema, conforme apresentado na Figura 4.5. Foram encontrados *beachrocks* nos sambaquis, comprovando que este material era usado pelos homens pré-históricos, sambaquieiros (os primeiros habitantes do litoral), há mais de 4.000 anos AP (antes do presente). (MANSUR *et al*, 2011).



Figura 4.5 - Mapa de Localização de Mandetiba, entre as lagoas: Jaconé e Saquarema.

Fonte: MANSUR *et al*, 2012.

Cartas Topográficas da Capitania do Rio de Janeiro, 1767. Acervo da Biblioteca Nacional.

Beachrocks classificam-se como Patrimônio Científico e Cultural devido aos seus significados paleoambiental e arqueológico e Patrimônio geoturístico e didático devido ao seu significado na rara observação no litoral brasileiro. (MANSUR *et al*, 2011). A praia de Jaconé é um sítio arqueológico de grande valor científico, por consequência a esta importância na história da ciência, um trecho determinado pelo Instituto Estadual de Patrimônio Cultural (INEPAC) foi tombado pelo estado através do decreto nº 2590/2017, que os classificam como Patrimônio Histórico e Cultural do Rio de Janeiro.

Do lado de Saquarema, na altura da Rua 103, há um famoso ponto de prática de surf na praia de Jaconé, devido à formação de ondas que propiciam a prática desse esporte. Segundo relatos de frequentadores, as formações das ondas são semelhantes às ondas do Tahiti. Diversos torneios de surf, organizados pela Associação de Surf de Jaconé, fundada em 2001, aconteceram nessa localidade.

4.2. URBANIZAÇÃO DE JACONÉ

O estudo e o conhecimento sobre a cidade é o principal instrumento de uma intervenção urbana (ASCHER, 2010). Os próximos parágrafos apresentarão como se deu o processo de urbanização de Jaconé, segundo relatos da família Barroso.

Os fragmentos de *beachrocks* coletados pelos sambaquieiros, homens da pré-história, nos leva a entender que os primeiros habitantes de Jaconé, principalmente no bairro Mandetiba, são os homens da pré-história. (MANSUR *et al*, 2011).

Na década de 20, a senhora Ismênia de Barros Barroso recebeu uma herança do pai, Sebastião Barros no Estado de São Paulo. O seu esposo, Sebastião Ribeiro Barroso, em pesquisa na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro sobre o tesouro enterrado pelos três piratas espanhóis (Zulmiro, Zanolho e Sancho), analisando um mapa, observou pelas coordenadas que o “tal” tesouro estava nas terras em Jaconé, na Fazenda Santiago.

Por anos acreditou-se que os piratas fossem umas das lendas urbanas, mas o curitibano Marcos Juliano Ofenbock, após 15 anos de pesquisa, publicou em 2019 a obra: A verdadeira Ilha do Tesouro, as Crônicas do Pirata Zulmiro, onde relatam documentos encontrados que comprovam a história e os paradeiros dos piratas: Zanolho, José Sancho e principalmente do Zulmiro. Com tantas descobertas, a Prefeitura de Curitiba reconheceu a veracidade dos documentos e o pirata Zulmiro entrou para a história da cidade. (RAPOPORT; RAVELI, 2021).

Em 1927, a Fazenda Santiago foi comprada com o dinheiro da herança. A fazenda tinha como atividade econômica o cultivo do café e a criação de gado. Ao adquirir as terras, o

senhor Sebastião Barroso foi incansável por décadas na busca do tesouro. Até hoje existem furos no Morro do Ouro, resultado desta procura, como demonstrado na Figura 4.6.

A primeira Rua de Jaconé foi a Rua da Assembleia. No final da rua, havia a casa da fazenda, que não existe nos dias de hoje. Após a Rua da Assembleia, existia um caminho que dava acesso até a praia de Jaconé, hoje a atual Avenida 1. A partir desta Avenida, foram projetadas as disposições das ruas de Jaconé.



Figura 4.6 - Furos no Morro do Ouro.
Fonte: Facebook.com/eucurtojaconé, 2012.

De acordo com os estudos sobre os tipos de *beachrocks* na praia de Jaconé, observou-se que uma parte significativa dos sedimentos da planície costeira difere dos registrados no *beachrock*. O provável fechamento se deu pelo baixo curso das drenagens que desciam a Serra. (MANSUR *et al*, 2012). A Figura 4.7 mostra a reconstituição paleoambiental da praia de Jaconé, explicando o curso d'água que chegava à praia. Desta forma, o relato a seguir do Sr. Ivan Barroso é primordial para explicar o fechamento da planície costeira de Jaconé.

O casal teve cinco filhos (Sebastião Barroso Júnior, Anastácio Barroso, Leão Barroso, Hugo Barroso e Thalles Barroso). Os herdeiros de Sebastião Barroso e Ismênia Barroso resolveram fechar a lagoa de Jaconé, que fazia ligação ao mar, na altura da Rua 53 e, na fazenda, foi iniciada outra atividade econômica, a piscicultura com criação de peixes e camarões. Com este fechamento da lagoa de Jaconé, criou-se o acesso ao outro lado da Lagoa de Jaconé pelo litoral, que até então, o acesso era apenas por caminhos ao lado da estrada de ferro de Maricá, mais ao interior da fazenda.



Figura 4.7 - Reconstituição paleoambiental da praia de Jaconé explicando o curso d'água que chegava à praia.

Fonte: MANSUR *et al*, 2012. (Paleoartista: Matheus Grimião)

Em 1948, com os limites dos municípios Maricá e Saquarema determinados, ocorreu a divisão da lagoa que era privada tornando a pública, desta forma, o negócio com piscicultura teve que acabar. A atividade econômica que praticamente dava renda à fazenda Santiago se extinguiu.

Em 1954, ocorreu a pavimentação da Rodovia Amaral Peixoto (RJ-106), melhorando bastante o escoamento de mercadoria para vender na Zona Metropolitana, principalmente para a Usina de Açúcar Santa Luzia, uma fábrica localizada no mesmo distrito da fazenda

Santiago. Entretanto, a fazenda não conseguia se reerguer sem a piscicultura. Enquanto isso, o município de Saquarema tornava-se acessível à população metropolitana. (HERCULANO, 1981).

Até 1955, o distrito-sede Saquarema era uma pequena Aldeia de pescadores e um centro religioso de romarias (a Igreja Nossa Senhora de Nazaré) com extensas praias intocadas. A partir de 1955, deflagrou-se um processo de urbanização baseado na doação de terras públicas para veranistas metropolitanos de classes médias que edificaram residências secundárias. (HERCULANO, 1981).

Em 1956, na busca de renda para os herdeiros, em comum acordo entre as partes envolvidas, resolveram lotear a fazenda Santiago, que ficou conhecido como Loteamento Balneário de Jaconé. O objetivo foi vender lotes, sem um estudo prévio para preparar a cidade ao desenvolvimento de maneira ordenada e um planejamento construtivo.

O projeto de urbanização de Jaconé foi destinado a uso residencial. A intervenção na fazenda foi dirigida a partir da primeira rua já existente, a Rua da Assembleia, e o caminho que dava acesso à praia, atualmente denominada Avenida 1. A seguir a Figura 4.8 mostra a ponte da Avenida 1 na atualidade.

Em 1958, o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) abriu o canal Salgado, que está localizado paralelo à rodovia RJ-102, exatamente na Rua 12, e deságua na Lagoa de Saquarema. Ocorreu a necessidade de abrir este canal para manter o ecossistema da região e revitalizar a Lagoa de Jaconé. O Canal Salgado, na Figura 4.9, é de grande importância para o sistema lagunar da região, pois estabelece o equilíbrio de salinidade da água.

A ponte da Rua 47 foi a primeira a ser construída depois da abertura do canal, para o Loteamento ter acesso à praia. A Figura 4.10, a seguir, mostra a ponte da Rua 47 na atualidade, reformada em 1987.



Figura 4.8 - Ponte da Avenida 1, construída em outubro de 2015.
Fonte: Arquivo da autora, 2021.



Figura 4.9 - Canal Salgado.
Fonte: Google Maps, 2023



Figura 4.10 - Ponte da Rua 47.

Fonte: Arquivo da autora, 2021

A formação do tecido urbano ocorre a partir da Avenida 1 que corta Jaconé do interior ao litoral, da RJ – 118 a RJ – 102, respectivamente. A malha linear adotada tem uma trama regular em grelha com vias dispostas de forma paralela com ângulos iguais a 90° e quarteirões retangulares, isto na parte em Saquarema, como ilustrado na Figura 4.11(a)..

Entretanto, o que se observa é que o bairro Jaconé em Maricá não tem uma uniformidade nos seus espaços, no seu traçado e na sua composição. A parte Jaconé em Maricá corresponde a um traçado com trama irregular, as vias constituem-se de linhas quebradas com ângulos e segmentos de dimensões variadas e quarteirões com forma e tamanho irregulares, como ilustrado na Figura 4.11(b).

Essas desigualdades no espaço urbano podem estar ligadas a duas razões: às condições geográficas e aos anseios dos habitantes locais. As vias são o primeiro elemento de

constituição do loteamento, onde os espaços vão criando formas e constituindo-se. (CUNHA *et al*, 2016).

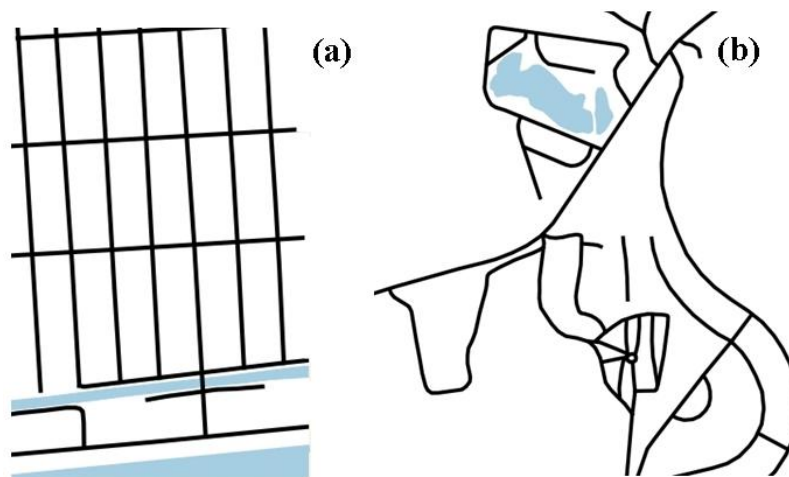


Figura 4.11 - (a) Traçado Urbano Jaconé - Saquarema; (b) Traçado Urbano Jaconé - Maricá. Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

Em 1974, a inauguração da ponte Rio-Niterói facilitou e valorizou as terras em direção à Maricá e à Região dos Lagos. A ponte Rio-Niterói e a rodovia (RJ-106) asfaltada proporcionaram uma acessibilidade ampliada aos veranistas para a região dos lagos. (HERCULANO, 1981).

Em 2010, com o asfaltamento da RJ-118, localizada mais no interior de Jaconé, trouxe mais povoamento na região ao longo da via. Segundo a Revisão do plano diretor (2021), os dados de licença de construção entre 2012 e 2020, na região onde se localiza a RJ-118 em Jaconé, estão entre 10 a 100 licenças de obras. Desta forma, estes dados indicam uma parte significativa da oferta imobiliária e o crescimento da população residente em Jaconé, na parte de Maricá, de modo intenso e continuado.

Em 2020, ocorreu o asfaltamento da RJ-102, localizada junto à orla de Jaconé. Associada a esta obra, foi executado o projeto de qualificação do espaço público, proposto pelo município de Maricá, com via esportiva para caminhada e ciclovia pela orla de Jaconé e acesso pavimentado à visitação da Lagoa de Jaconé, como se pode verificar na Figura 4.12. É

visto que estas intervenções proporcionaram impactos positivos e, também, negativos sobre o desenvolvimento urbano local.



Figura 4.12 - Vista Aérea da Orla da praia de Jaconé - Maricá e acesso à Lagoa de Jaconé.
Fonte: Prefeitura de Maricá e Acervo da Autora, 2022.

Da mesma forma, o asfaltamento da RJ-102 também se estendeu para Jaconé - Saquarema, porém a qualificação do espaço público se limitou apenas na orla a frente da Rua 96 e da Avenida 1, apresenta um corredor esportivo com ciclovia, aparelho para academia a céu aberto, vagas para carros inclusive para portadores de locomoção limitada, acesso a praia com rampa para os mesmos. Observa-se na Figura 4.13.

A expansão da urbanização de Jaconé é marcada por meio do asfaltamento das rodovias que praticamente circundam o bairro, que ocorreram em 1954 (RJ-106), 2010 (RJ-118) e 2020 (RJ-102).

Segundo a Lei nº 1294/2013, Jaconé na região de Saquarema é uma Zona Residencial (ZR - 9), podendo ser edificados prédios residenciais unifamiliar e multifamiliar, edifícios comerciais, de serviços e empreendimento turístico e uso misto. Limita-se o gabarito de 2 a 3 pavimentos, possibilitando 1 pilotis e 1 cobertura e taxa de ocupação de 50%. Jaconé, também, apresenta 3 trechos de Eixo de Comércio e Serviço (ECS - 5), compreende o trecho 1: Rua 96 da ponte até a RJ- 118 ambos os lados; trecho 2: Rua 13 da Rua 52 até Rua 108

ambos os lados e; trecho 3: Rua 17 da Rua 85 até Rua 99 ambos os lados, sendo permitindo o gabarito de 5 pavimentos e taxa de ocupação de 60%.



Figura 4.13 - Qualificação do espaço público da orla de Jaconé - Saquarema..
Fonte: Acervo da Autora, 2022.

A região de Jaconé em Maricá está na Unidade de Planejamento (UP) - 05, a Lei nº 2.483 de 23 de outubro de 2013 dispõe sobre a criação de Área de Especial Interesse Urbanístico e Econômico, voltado para atividades Logística, Portuária e Industrial - AEIUE-LPI. A partir da data de publicação no Diário Oficial, a lei passa a fazer parte da Lei 2.272 de 14 de novembro de 2008, na qual Jaconé - Maricá comportava as ZR - 1, ZR - 2, ZR - 3 e ZR - 4. O Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro argui a inconstitucionalidade da lei e diz que a criação da AEIUE-LPI não possui fundamentação técnica ou justificativa que não seja a implementação do Terminal Ponta Negra (TPN). Além disso, ocorre a instalação de inquéritos para averiguar a inconstitucionalidade. (GAEMA, 2019). Na Figura 4.11, a seguir, pode-se analisar a setorização do projeto no aéreo do TPN.

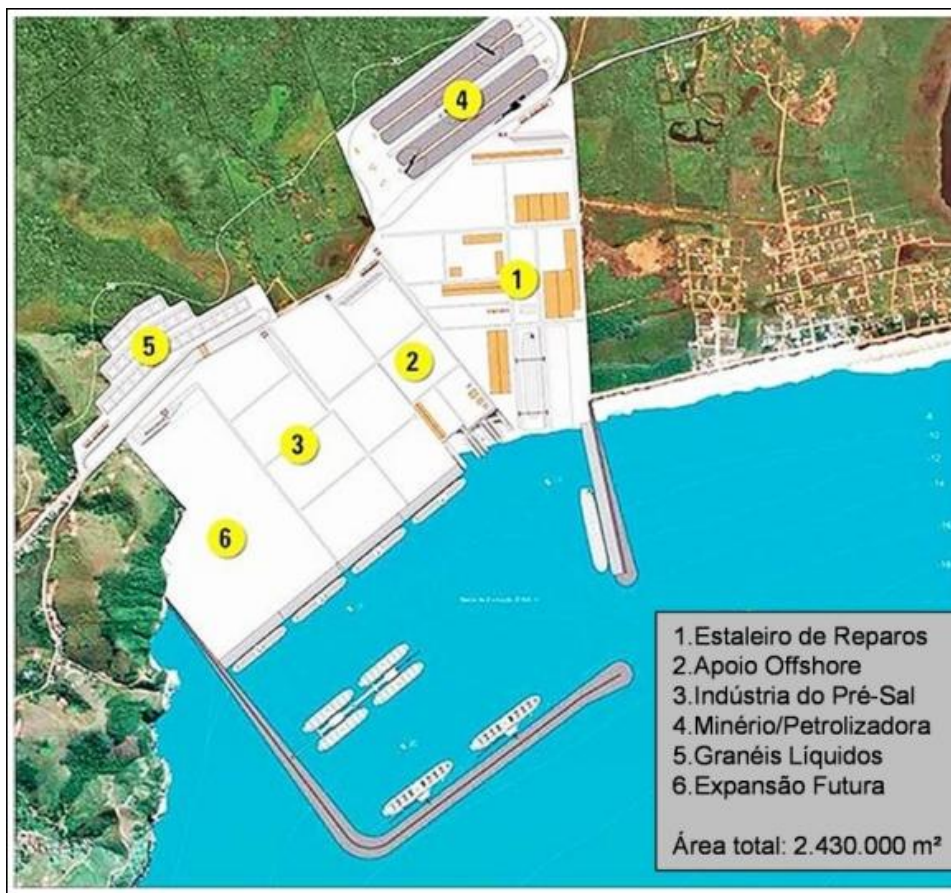


Figura 4.14 - Esquema representativo do empreendimento do terminal Ponta Negra.
 Fonte: AIRES *et al*, 2022 *apud* O SAQUÁ, 2013.

4.3. CONTEXTO ATUAL DO BAIRRO

O crescimento das cidades está vinculado com o desenvolvimento dos meios de transporte, das habitações, da gestão urbana dos fluxos e dos abastecimentos das redes de água e esgoto (ASCHER, 2010).

O planejamento estratégico vem sendo adotado gradativamente para as áreas urbanas, com a preocupação de mercado, sendo que muitos se referem a cidade como mercadoria, locais onde se pode investir. Um viés importante do planejamento é o “ecourbanismo”, vertente do planejamento urbano que se preocupa com o meio ambiente. (CASSILHA; CASSILHA, 2009).

Duas vias atravessam o bairro Jaconé. O percurso litorâneo é servido pela RJ-102 e pelo interior tem-se a RJ-118 que liga Sampaio Correa à localidade de Ponta Negra. Ambas rodovias são consideradas arteriais de comunicação e fora do bairro para a população. Porém, Jaconé é dependente destas rodovias estaduais que cortam o bairro para realizar viagens interbairros e intermunicipais, tanto em Maricá como em Saquarema.

4.3.1. CONTEXTO EM MARICÁ

A localização de Jaconé reservou ao município de Maricá uma condição periférica em relação aos demais bairros. Ainda que tenha se caracterizado como cidade de veraneio, não se integrou ao destino turístico e também não se caracterizou com um programa de urbanização.

No que se refere à infraestrutura em equipamentos de educação, o bairro Jaconé, do lado de Maricá, conta atualmente com apenas uma unidade escolar municipal. O sistema de transporte coletivo conta com uma única linha de ônibus operada pela própria Empresa Pública de Transporte – EPT, opera com tarifa zero. Quanto ao saneamento básico o abastecimento de água potável é operado pela CEDAE, o esgotamento sanitário por sumidouro, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é operado pela KAT Ambiental (empresa privada) e a drenagem urbana e gestão costeira é operada pela prefeitura Municipal de Maricá.

Desta forma, mesmo com projeto de intervenção físico-territorial ocorrendo na orla de Jaconé, é notório as deficiências de infraestrutura de saneamento básico e de mobilidade urbana.

Nos últimos anos, a região assumiu uma posição estratégica na economia do petróleo com a exploração do Pré-Sal e aumentou a visibilidade de Jaconé.

INFRAESTRUTURA - JACONÉ EM MARICÁ				
TÉCNICA		SOCIAL		
Rede de água	Águas do Rio	Educação	Educação de ensino público municipal	01
Rede de esgoto	Sumidouro	Saúde	Unidade de saúde	----
Coleta de lixo e Limpeza urbana	KAT (empresa privada)	Turismo, cultura e lazer	Espaço Cultural / Quadra de Esporte	----
Energia Elétrica	ENEL	Meio Ambiente	Parque Ambiental / Praça Pública	----
Pavimentação		Segurança	Distrito Policial	----
Iluminação Pública		Subprefeitura	Região Administrativa	----

Tabela 4.1 – Infraestrutura Técnica e Social no Bairro Jaconé em Maricá

Fonte: Revisão do Plano Diretor de Maricá, 2020

4.3.2. CONTEXTO EM SAQUAREMA

A localização de Jaconé também reservou ao município de Saquarema uma condição periférica em relação aos demais bairros. É caracterizado como bairro de veraneio e se integrou ao destino turístico.

A primeira forma de povoamento de Jaconé, do lado de Saquarema, ocorreu de forma planejada com o objetivo principal sendo a venda de lotes para unidades residenciais. Ao longo dos anos, a população permanente da região vem aumentando com a expectativa de melhorar a qualidade de vida, se refugiando nas pequenas cidades.

Com relação à infraestrutura técnica, os equipamentos de saneamento básico quanto ao abastecimento de água potável é fornecida pela CEDAE, a rede de esgoto é por sumidouro, a coleta de lixo e limpeza pública é operada por empresa municipal e a energia elétrica é fornecida pela CERAL e ENEL.

Com relação à infraestrutura social, os equipamentos de educação do bairro Jaconé, do lado de Saquarema, contam com duas unidades escolares municipais. O sistema de transporte coletivo conta com duas linhas de ônibus, a que faz conexão Jaconé-Centro de Saquarema é operada pela empresa Rio Lagos e a outra que pertence ao trajeto Saquarema-Niterói é operada pela empresa 1001. Os equipamentos de saúde contam com uma unidade de emergência e outra ambulatorial. Quanto aos equipamentos de Turismo, de

Cultura e Lazer, Jaconé do lado Saquarema possui o time Jaconé Futebol Clube que possui um campo de futebol e participa de campeonato de bairros organizado pela Prefeitura de Saquarema, possui uma quadra de skate e Associação de surf de Jaconé com organização de torneios. O Museu dos conhecimentos gerais de Jaconé é privado e está ganhando grande notoriedade entre os historiadores. O bairro Jaconé se destaca entre todos os bairros de Saquarema por ser o único bairro a ter um posto de Polícia Militar e uma Região Administrativa.

O projeto de intervenção físico-territorial na orla de Jaconé se estende também para Saquarema, porém o corredor esportivo ao longo da obra até o momento não foi executado.

Mesmo com todas as melhorias e implementações de infraestruturas técnicas e sociais, também é notório as deficiências de infraestrutura de saneamento básico e de mobilidade urbana.

INFRAESTRUTURA - JACONÉ EM SAQUAREMA				
TÉCNICA		SOCIAL		
Rede de água	Águas do Rio	Educação	Educação de ensino público municipal	02
Rede de esgoto	Sumidouro	Saúde	Unidade de saúde Emergência e Ambulatorial	02
Coleta de lixo e Limpeza urbana	Empresa Pública de Limpeza	Turismo, cultural e lazer	Espaço Cultural / Quadra de Esporte	03
Energia Elétrica	CERAL E ENEL	Meio Ambiente	Parque Ambiental / Praça Pública	04
Pavimentação		Segurança	Distrito Policial	01
Iluminação Pública		Subprefeitura	Região Administrativa	01

Tabela 4.2 – Infraestrutura Técnica e Social no Bairro Jaconé em Saquarema
Fonte: Coleta de dados pela autora, 2021

Mesmo com todas as implantações de infraestruturas técnicas e sociais, também é notório as deficiências de infraestrutura de saneamento básico e de mobilidade urbana. Segundo Cassilha e Cassilha (2009), o futuro das cidades depende somente de um planejamento que apresenta objetivos claros e consistentes, políticas públicas eficientes, uma participação popular ativa e disponibilidade de recursos financeiros.

5. INVESTIGAÇÕES E ANÁLISES DO BAIRRO JACONÉ NA ATUALIDADE (fase 1)

Os objetivos do desenvolvimento sustentável direcionado para o urbanismo sustentável são a base significativa do estudo de caso. A área trata-se do perímetro compreendido entre as rodovias estaduais (RJ-118 e RJ-102) e a Lagoa de Saquarema, situados no bairro Jacané, como se pode ver na Figura 5.1. A escolha do local se deu principalmente por ser uma área em expansão urbana e tem por característica ações ligadas às atividades especulativas devido a grande presença dos terrenos vazios. Com isso, a busca de que haja uma ordenação no desenvolvimento das funções sociais da cidade e as propriedades urbanas.

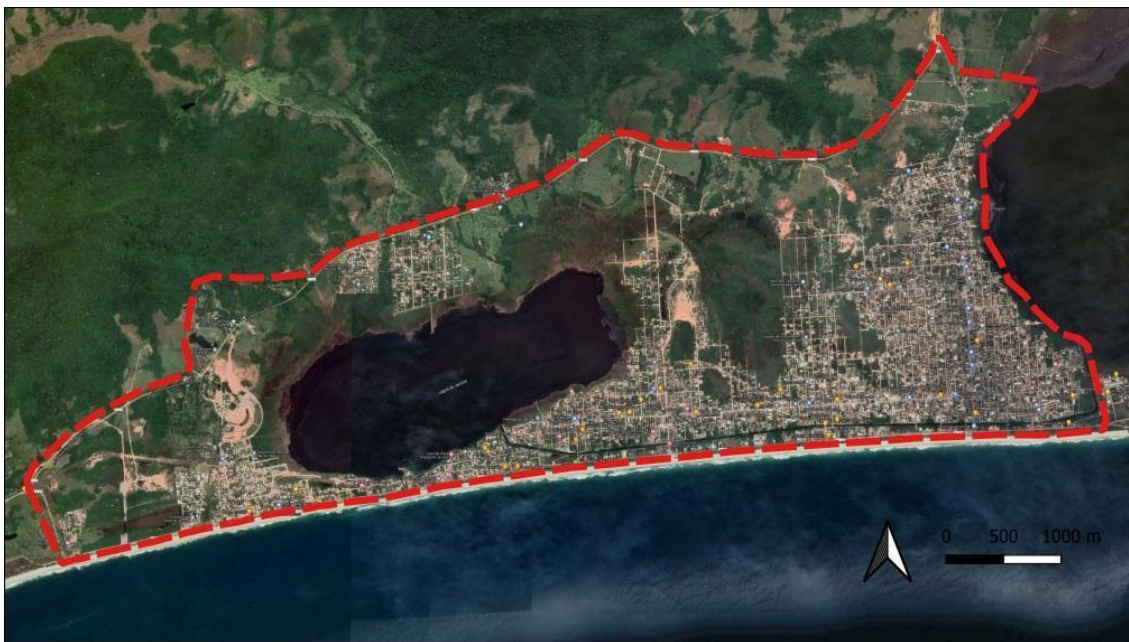


Figura 5.1 - Limite da área de intervenção do projeto
Fonte: Google Earth (acesso em outubro de 2021)

Esta pesquisa, através da formação de espaços mais sustentáveis em meio urbano, cumpre-se ordenamento de diretrizes gerais para um planejamento espacial da população com a garantia de evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente e a ordenação e controle do uso do solo proporcionando uma forma de evitar a subutilização ou não utilização adequada.

A atuação no ambiente físico deve-se considerar a cidade com grande complexidade e em contínua evolução, deve ser analisada de maneira sistêmica, pois umas intervenções naturais e urbanas podem gerar desordens urbanas. (ROSSI *et al*, 2018).

A metodologia de análise territorial aplicada da **Metodologia de Modificação Integrada** (MMI) que aborda técnicas de estudo do território em camadas é estruturada em uma sequência de verificações gráficas sobrepondo mapas e realizando análises subsequentes. O objetivo final é a possibilidade de verificar cenários, avaliar e comparar a realidade atual do urbano estudado com uma configuração mais sustentável. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Vale ressaltar que a MMI é uma metodologia referenciada em sistemas complexos adaptativos (SCA), que se associa a bairro/cidade e foi desenvolvido pelo IMM*Designtab* do Politécnico de Milão, Itália. (ROSSI *et al*, 2018).

5.1. INVESTIGAÇÃO HORIZONTAL (fase 1.a)

Delineando uma morfologia específica de que a cidade é composta por subsistemas organizados estruturalmente, segundo a MMI. Com isto, o SCA é composto por quatro subsistemas diferentes e integrados: Volumes, Vazios, Funções e Translados. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Esta etapa é chamada de investigação horizontal que observa o SCA e analisa cada subsistema separadamente e desta forma, destaca-se o subsistema defeituoso como o catalisador horizontal. Esta observação se dá através da confecção de mapas georreferenciados pelo Qgis madeira 3.4.

5.1.1. VOLUME

O volume a ser estudado diz respeito ao espaço edificado, onde a densidade construída expressa o número total de unidades da edificação por hectare. (BARROS, 2014).

Para compreender melhor a densidade construída no bairro Jaconé, fez-se necessário recorrer aos parâmetros: densidade muito alta teriam 600 habitações/ha, densidade alta teriam 400 habitações/ha, densidade média teriam 200 habitações/ha e 100 habitações/ha com densidade baixa. (BARROS, 2014).

Visando obter os dados mais precisos da densidade construída, foi realizado o levantamento das habitações presentes no bairro Jaconé utilizando o programa QGis Madeira 3.4, de forma georreferenciada, após a realização do levantamento “*in loco*”. Foram obtidos 8.928 polígonos inseridos na área de estudo de 20.450.347,97 m², ou seja 204,50 ha. Porém, a região apresenta vários tipos de vazios que se restringem a ser área edificada. Desta forma, a densidade construída será calculada retirando as áreas de lagoas, orla e praças, atingindo a uma área de 19.180.777,29 m² (191,80ha). Com os dados adquiridos na região estudada, chega-se ao valor de **46,54 habitações/ha de densidade construída**, sendo assim classificada como um bairro com **densidade baixa**, segundo os parâmetros de Barros (2014).

Na Figura 5.2, pode-se observar que o maior número de edificações se concentra no município de Saquarema, precisamente nos sub-bairros: Jaconé, Mandetiba e Cabanas. As edificações estão concentradas em áreas mais próximas a comércios e serviços, onde encontra-se a maior diversidade de atividades que atrai a vários públicos. O bairro Jaconé no município de Maricá possui 4 condomínios fechados e loteamentos residenciais cujos traçados viários não se relacionam de forma direta com a malha urbana existente antes consolidada.

A maioria de suas residências varia de 1 a 2 pavimentos, predominando as construções de 1 pavimento. Em algumas regiões a área edificada é mal distribuída de acordo com as formas do terreno proporcionado pelas ruas, orla e topografia, principalmente nas áreas com maior e/ou menor nível geográfico, estas áreas residenciais, onde as edificações se espalham com pouca ou nenhuma avaliação legislativa quanto ao uso do solo.

5.1.2. VAZIOS URBANOS / ÁREAS VEGETADAS

Segue-se o estudo com análise de mais um subsistema do SCA, os Vazios. Jaconé tem grandes áreas vazias em grande quantidade e isto pode levar a superpopulação de um lado e, do outro, o encolhimento da população. Abriu-se a necessidade de realizar o levantamento das habitações presentes no bairro Jaconé utilizando o programa QGis Madeira 3.4 de forma georreferenciada, após a realização do levantamento “*in loco*”.

Vale ressaltar que a área de estudo é de 20.450.347,97 m², inseridos nesta área temos as Lagoas e o Canal Salgado totalizando uma área de 119.938,76 m², as orlas e praças somando área aproximada de 1.149.631,97 m², e a maior área de vazio urbano com 10.513.499,80 m² deve-se à área de brejos alagados com vegetação. Recalculando a densidade construída a partir da informação dos dados da área sem os brejos, desta forma, a área edificada atualmente é de 8.662.277,48 m² (86,67 ha) e dividindo com o número de edificações, tem-se como **densidade construída** o valor de **103,01 habitações/ha**, porém, segundo a parâmetros do Barros (2014), a classificação se manteve como **densidade baixa**.

Com as informações obtidas em visitas técnicas e observância do mapa de vazios, demonstrado na Figura 5.3, nota-se que o bairro Jaconé é uma região pouco urbanizada na localidade sub-bairro Jaconé próximo a lagoa de Jaconé e os vazios devem-se mais aos 105,13 ha de brejos alagados com vegetação. Por outro lado, como marco urbano destaca-se a orla de Jaconé às margens da RJ-102, os espaços públicos são elementos de bairro frequentemente muito valorizados por seus usuários (GABRIEL *et al*, 2019). Contudo, os vazios urbanos estão localizados em posições de acordo com a geografia do bairro, com uma abordagem holística. Esses vazios alcançam uma importante sinergia entres os subsistemas urbanos.

5.1.3. TRANSLADO

O subsistema Translado está relacionado ao transporte e à mobilidade. Na região do objeto de estudo, só é servida de transporte público na modalidade ônibus. A análise é determinada pela relação dos pontos de ônibus e suas áreas de influências, tal área se estende

a uma distância de até 500 metros, que corresponde ao tempo de até 6 minutos para alcançá-lo.

Para elaborar o mapa de traslado, foram gerados pontos vetoriais no *software* Qgis Madeira 3.4, de acordo com as paradas de ônibus, levantadas *in loco*. As áreas de influências foram demarcadas a partir da ferramenta *buffer* com a distância de 500 metros.

Como se pode observar no mapa de Traslado na Figura 5.4, a área que não recebe influência é muito grande, corresponde a uma área fora da escala humana em muitas áreas. Isto caracteriza a predominância ao uso do automóvel sobre o meio de transporte público.

Há uma divisão física entre a região norte e sul do bairro Jaconé, quanto à área de intervenção. Acredita-se que essa desconexão seja por conta dos vários terrenos vazios que apresentam os brejos alagados com vegetação.

Com levantamentos *in loco*, observa-se outra dificuldade, são os intervalos dos horários das duas linhas de ônibus. Estes intervalos são grandes e irregulares, a ponto de desencorajar as pessoas a usarem o transporte público. É importante ainda ressaltar que existe uma ciclovia à beira mar em Jaconé na parte de Maricá, porém a utilização é somente para atividades de lazer.

5.1.4. FUNÇÕES

Por fim, o último subsistema a ser analisado está relacionado a densidade de uso do solo aos estabelecimentos de comércios, serviços, educação, saúde, social e lazer. O levantamento foi realizado *in loco* e para elaborar o mapa de funções foram gerados pontos vetoriais no *software* Qgis Madeira 3.4, de acordo com os locais das instituições. A área de influência das funções foi demarcada a partir da ferramenta *buffer* com a distância de 500 metros que corresponde a 6 minutos de caminhada leve.

Pode-se visualizar no mapa de funções na Figura 5.5 que a maioria das funções está relacionada ao comércio e localizam-se nas ruas que passam o ônibus, em áreas de acesso mais fácil com grande circulação de pedestres, principalmente nas ruas 13 e 96. Estão

concentradas nas ruas 96 e 97, as funções formais, como escolas, instituições médicas e os serviços públicos.

Na área de influência conformada pelo entorno da grande área de terrenos vazios de brejos alagados com vegetação apresenta-se caracterizado como um deserto funcional.

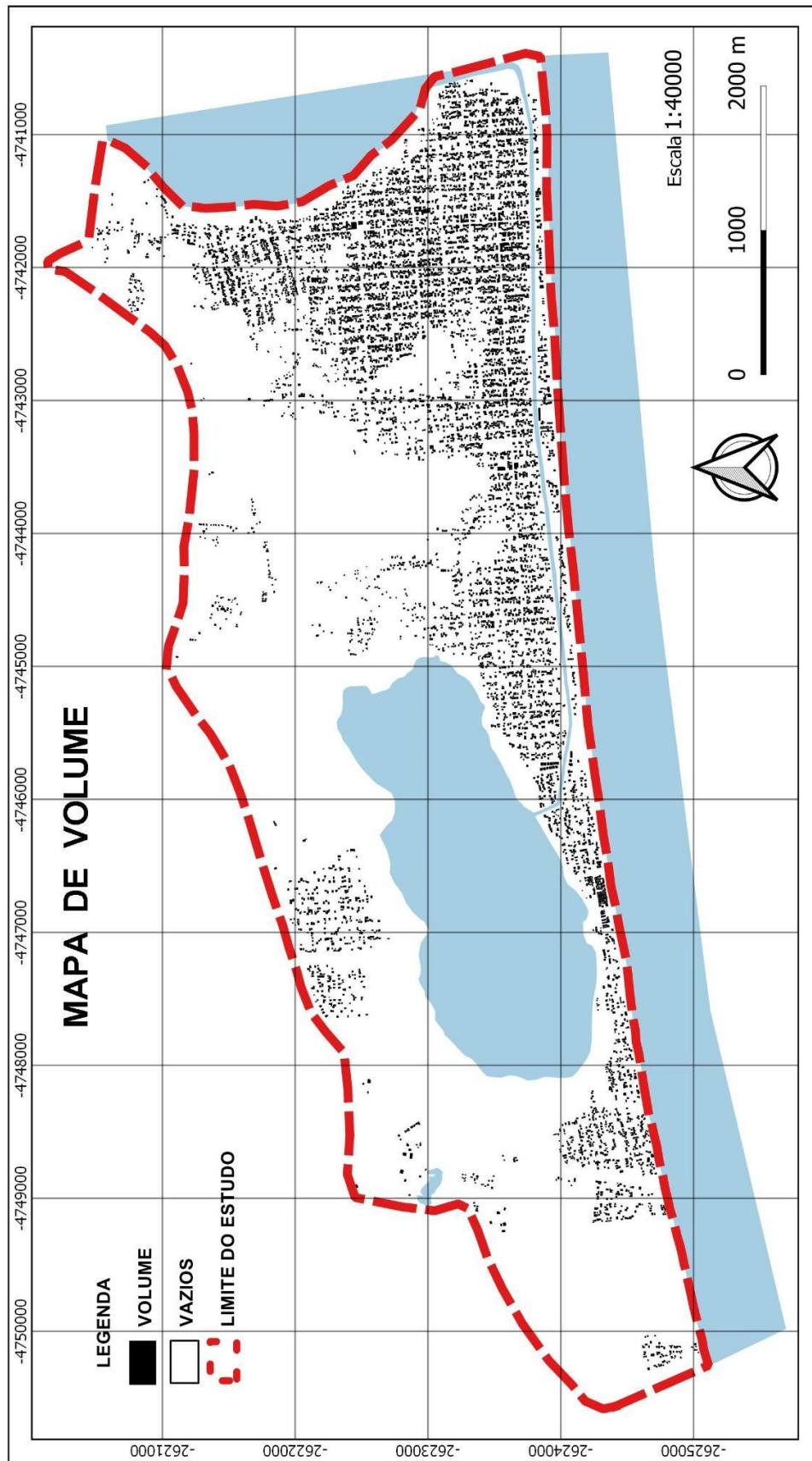


Figura 5.2 - Mapa de Volume (Espaços Edificados).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

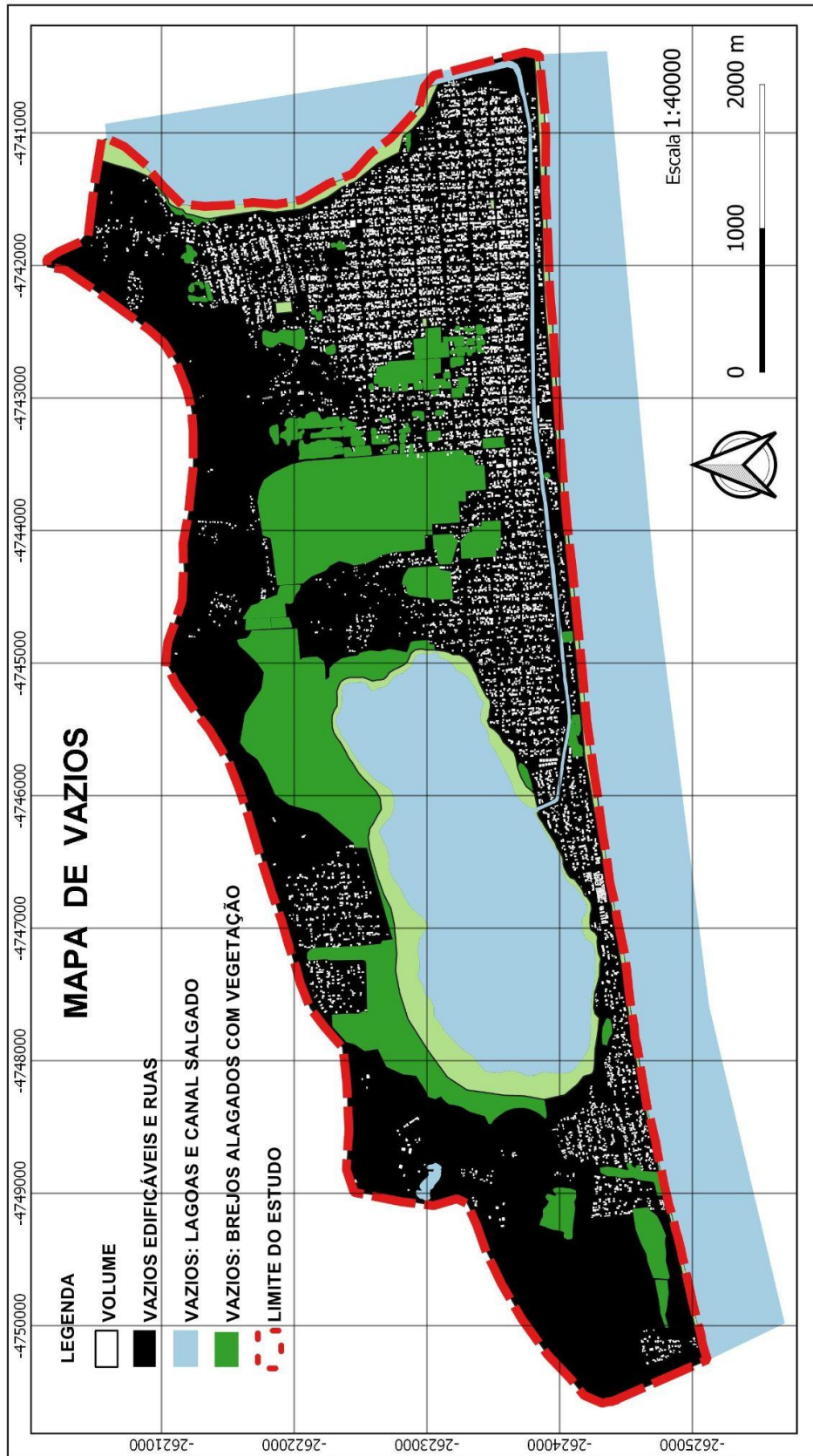


Figura 5.3 - Mapa de Vazios.

Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

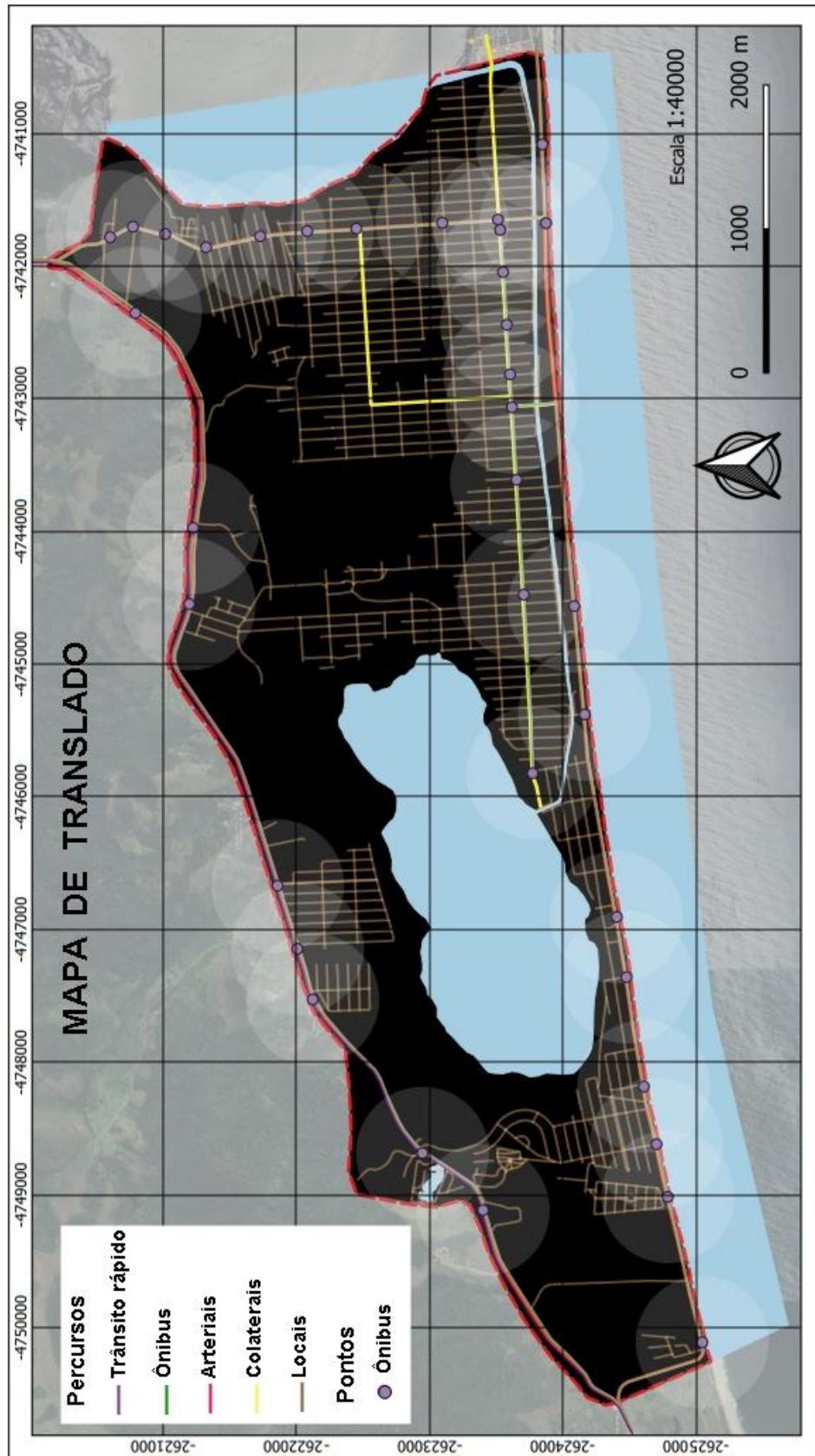


Figura 5.4 - Mapa de Traslado (Transporte e mobilidade).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

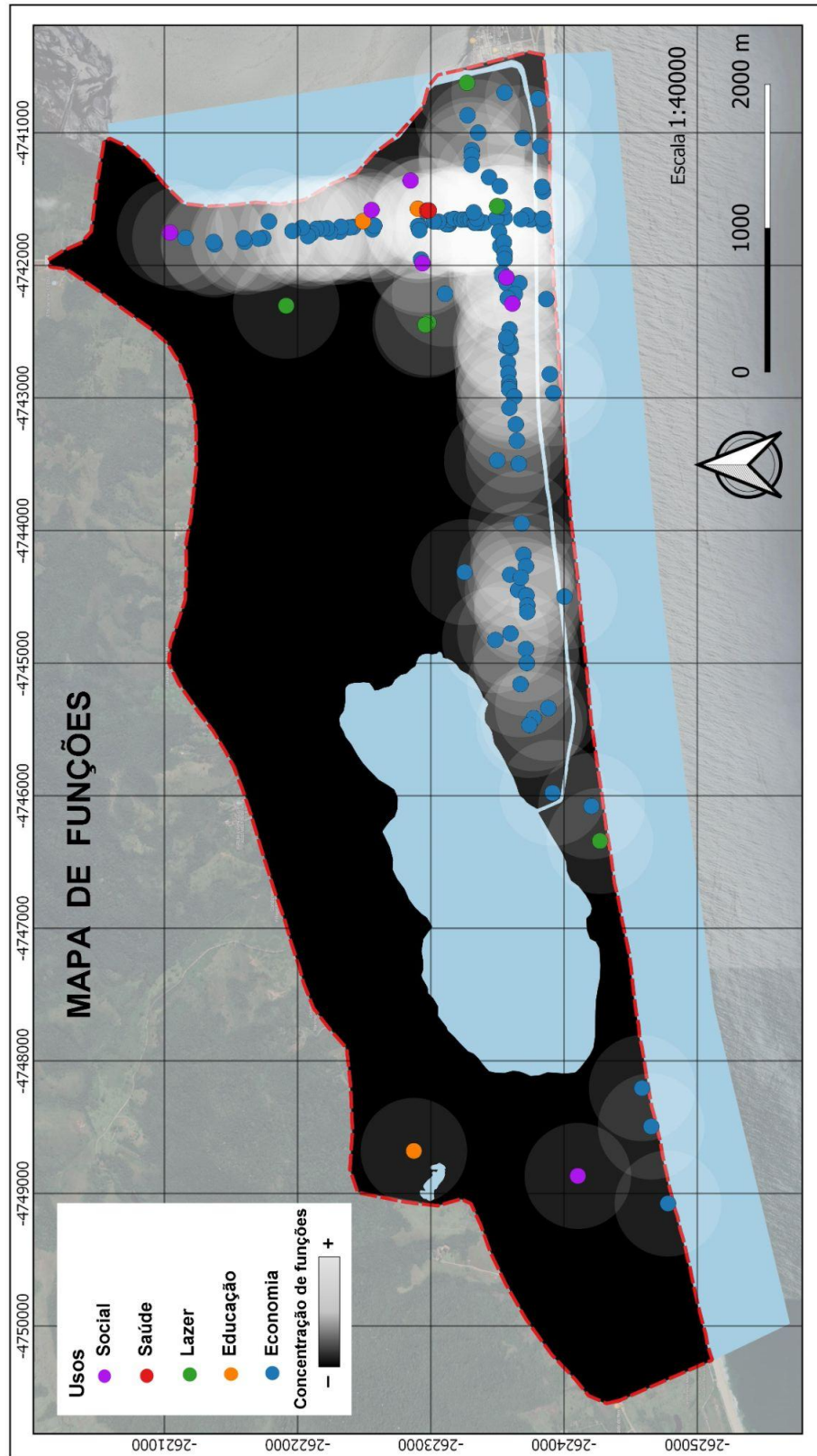


Figura 5.5 - Mapa de Funções (Usos do solo).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

5.2. INVESTIGAÇÃO VERTICAL (1º nível de sobreposição - fase 1.b)

Nesta fase de investigação vertical (**1º nível de sobreposição**), inicia-se após a análise da investigação horizontal, ocorre a sobreposição das camadas dos subsistemas formando as categorias-chave. A seguir estuda-se estas categorias-chave, principalmente das que surgem a partir do subsistema defeituoso, com objetivos de se destacar uma para ser o catalisador vertical do SCA.

5.2.1. POROSIDADE

Esta categoria-chave surge pela sobreposição das camadas dos subsistemas: **Volume + Vazio**. Definida como um conjunto da relação referente aos vazios urbanos e a área total. (TADI; BOGUNOVICH, 2017), cuja cidade é considerada um sólido poroso semelhante a uma esponja. (ROSSI *et al*, 2018).

Desta forma, ao analisar a porosidade do bairro Jaconé, enfrenta-se o problema ao comparar as diferentes áreas que surgem com a sobreposição dos subsistemas (volume e vazios). O valor de porosidade próximo de zero, caracteriza que a área é pouco porosa e muito compacta, com isto, pode se observar que a área possui alta compactidade próxima aos comércios e serviços. Por outro lado, o valor de porosidade mais alto, caracteriza que a área é muito porosa e pouco compacta e conclui se que as regiões próximas às áreas de brejos alagados com vegetação apresentam a porosidade aumentada, como podemos observar na Figura 5.6.

5.2.2. PROXIMIDADE

Esta categoria-chave surge pela sobreposição das camadas dos subsistemas: **Volume + Função**, definida como enfatizar a escassa distribuição de funções dentro da área estudada. (TADI; BOGUNOVICH 2017). Esta categoria-chave está relacionada com a fruição do

pedestre e com o número de funções que podem ser alcançadas caminhando. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012). Deve-se observar a facilidade em acessar uma função através de uma caminhada de 400 a 500 metros por 6 minutos.

Desta forma, analisando a Figura 5.7, pode se observar que ao longo da Rua 96 é a área melhor servida com variadas funções e é a rua que interliga a região do litoral ao interior, RJ-102 a RJ-118, respectivamente.

5.2.3. DIVERSIDADE

Esta categoria-chave correlaciona os subsistemas: **Vazio e Função**. A análise destina-se quanto à variedade de funções e atividades disponíveis. Os usos foram caracterizados de acordo com a relevância em um sistema complexo e a regularidade de utilização por parte do público. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012). As atividades de educação e saúde englobam a categoria de funções necessárias regulares; as atividades de estabelecimentos comerciais serviços estão na categoria de funções necessárias ocasionais; as instituições religiosas e culturais abrangem na categoria ocasional. Na Figura 5.8, pode-se analisar o mapa de diversidade que revela um eixo de padrão concentrado de atividades na Rua 96, não abriga apenas atividades comerciais, mas a maioria das oportunidades de trabalho em serviços, saúde e educação. Decorrente do fato, ocorre o esvaziamento do resto do bairro em todas as atividades. Uma característica interessante é o eixo em desenvolvimento na Rua 13.

5.2.4. INTERFACE

Prosseguindo na análise do SCA, outra categoria-chave que corresponde a sobreposição dos subsistemas: **Vazio e Translado** e tem relação direta com a permeabilidade do tecido Urbano, avaliando o fluxo de pedestres e veículos quanto à mobilidade pelas áreas vazias do sistema em contraponto a massa edificada. (TADI; BOGUNOVICH 2017).

Pode-se constatar, na Figura 5.9, nesta investigação vertical as áreas com característica de alagados com vegetação reduzem significativamente a interface, tornando os quarteirões com maiores dimensões e irregulares. A infraestrutura rodoviária é precária e, muitas vezes, interrompida, dificultando a movimentação para o interior do bairro, precisamente aos acessos pelas ruas locais para a RJ-118.

5.2.5. ACESSIBILIDADE

Esta sobreposição é a partir do subsistema: **Translado e Função**. A acessibilidade busca o bom desempenho do SCA, quando o público consegue alcançar lugares e destinos em 20 minutos por meio do transporte público. (TADI; BOGUNOVICH, 2017). No bairro Jaconé, observa-se que com raio de 500 metros de cada ponto de ônibus ocorrem ofertas de comércio e serviços criando eixo caracterizando como via de circulação, porém em muitas outras áreas deixa muito a desejar esta acessibilidade, esta análise pode ser observada na Figura 5.10.

5.2.6. EFICÁCIA

Esta é a última categoria - chave do 1º nível de sobreposição que corresponde entre os subsistemas: **Volume e Translado**. A eficácia indica potenciais áreas de desenvolvimento, de acordo com desempenho do transporte público no que diz respeito à construção/volume.

Desta forma, na análise da Figura 5.11, mostra que as ruas 96 e 13 recebem um transporte público (ônibus), que tem a maior concentração na utilização do solo. Um transporte público eficaz é parte agregante das áreas residenciais. (TADI; BOGUNOVICH, 2017). Nas áreas de brejos alagadas com vegetação são generosas as áreas desocupadas que acarretam um subaproveitamento do solo, à vista que ocorrem ocupações sem avaliações legislativas de acordo com o município, e também sem iniciativas para um turismo ecológico na área.

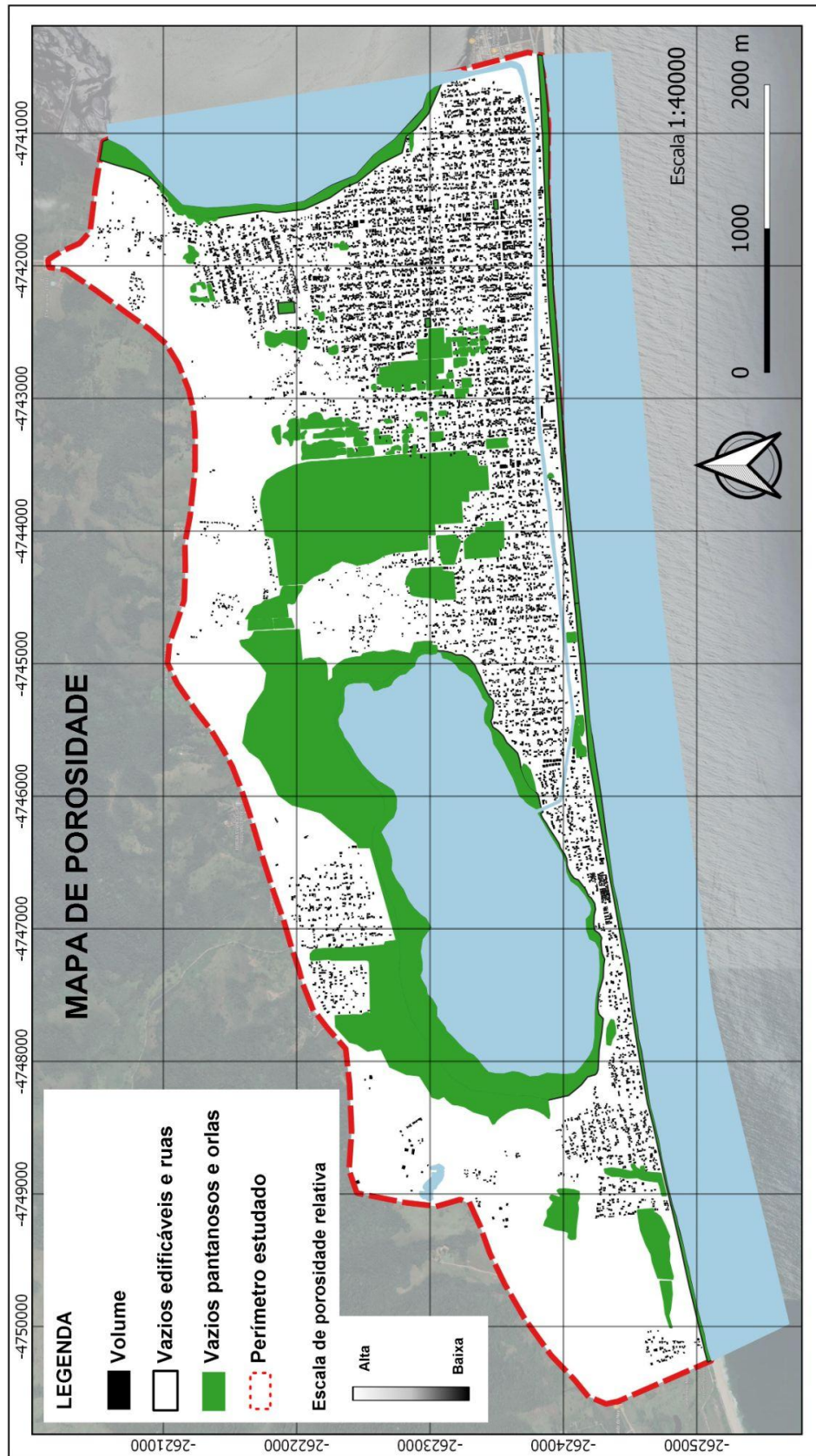


Figura 5.6 - Mapa de Porosidade (Volume + Vazio).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

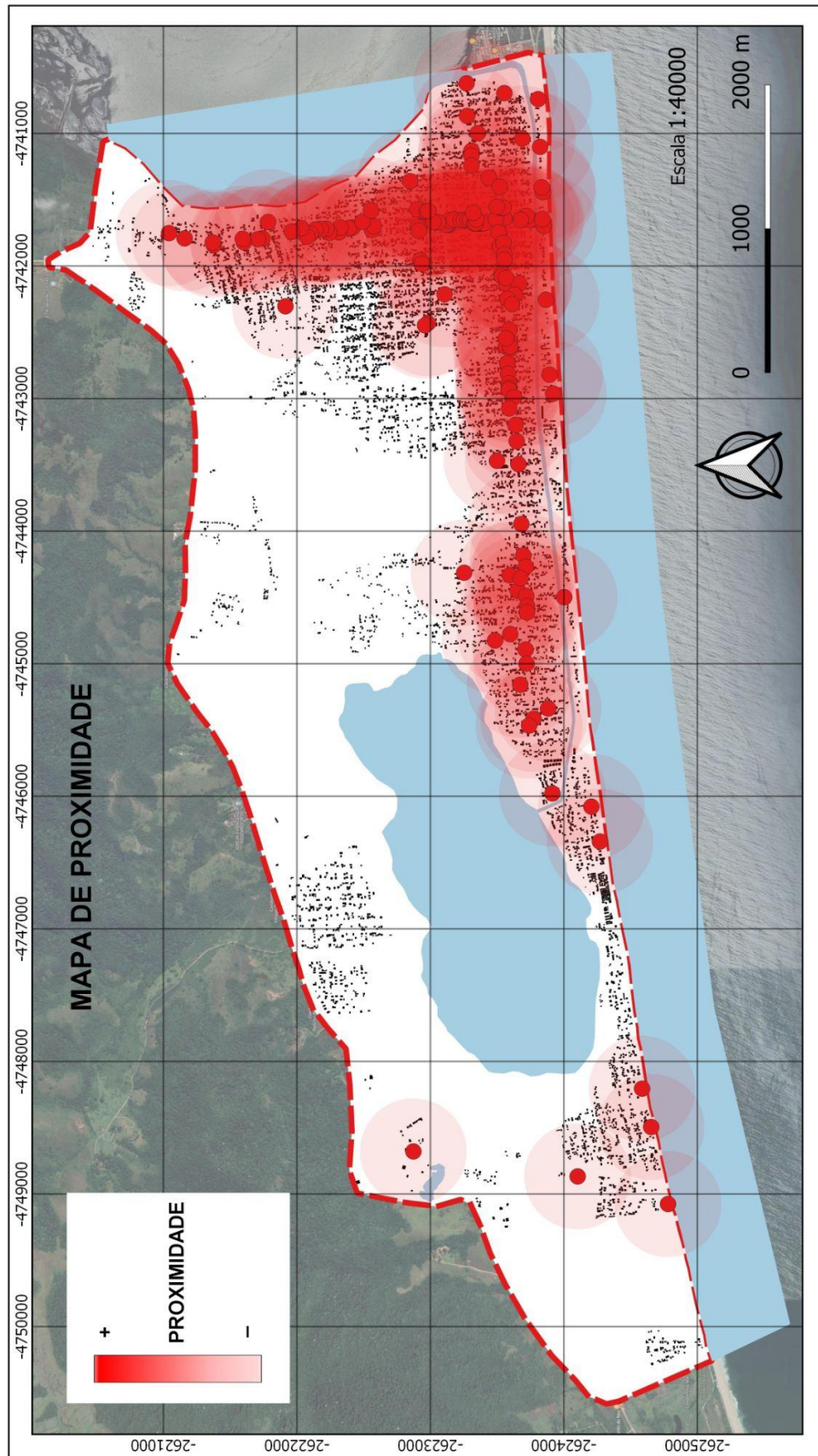


Figura 5.7 - Mapa de Proximidade (Volume + Função).
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

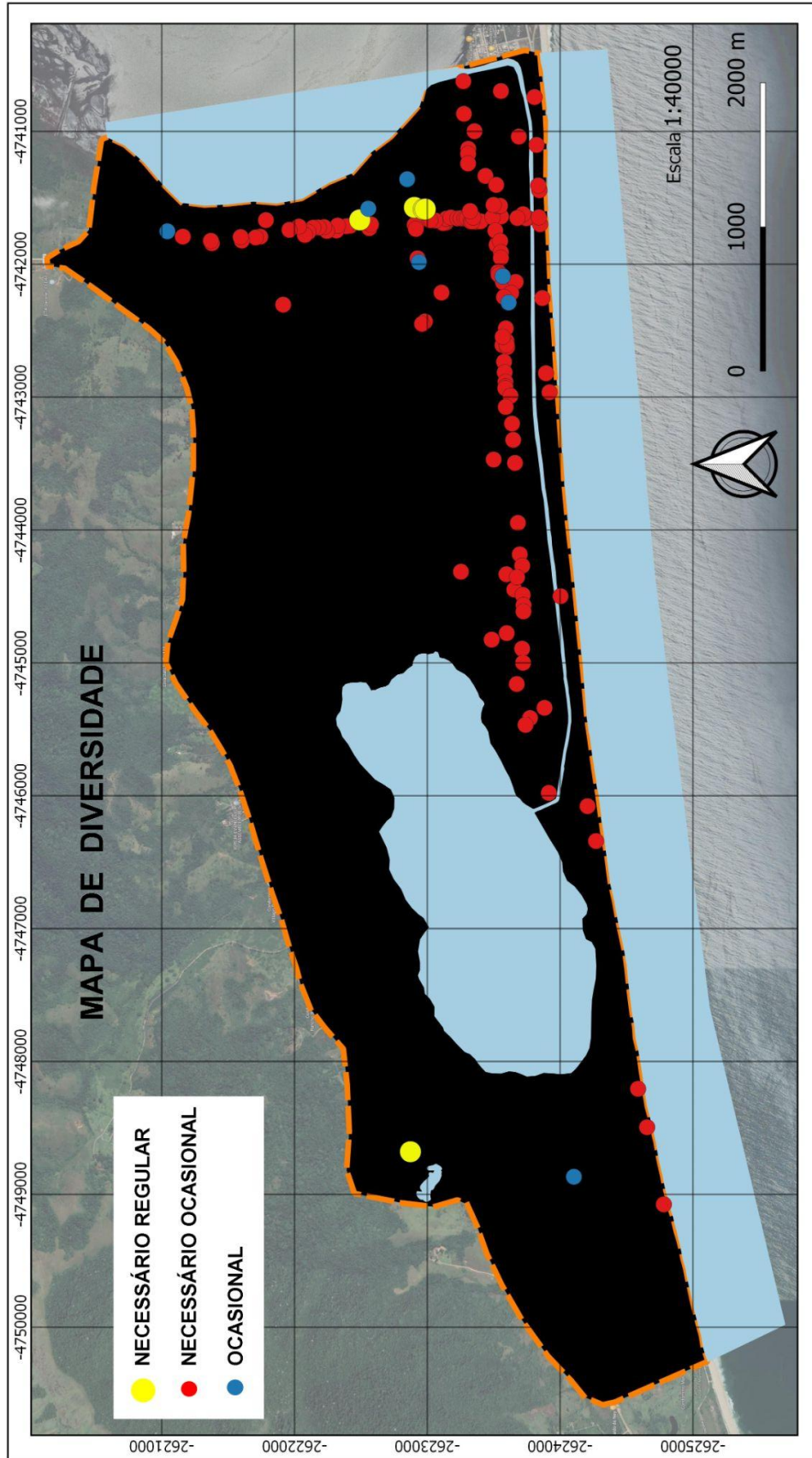


Figura 5.8 - Mapa de Diversidade (Vazio + Função).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

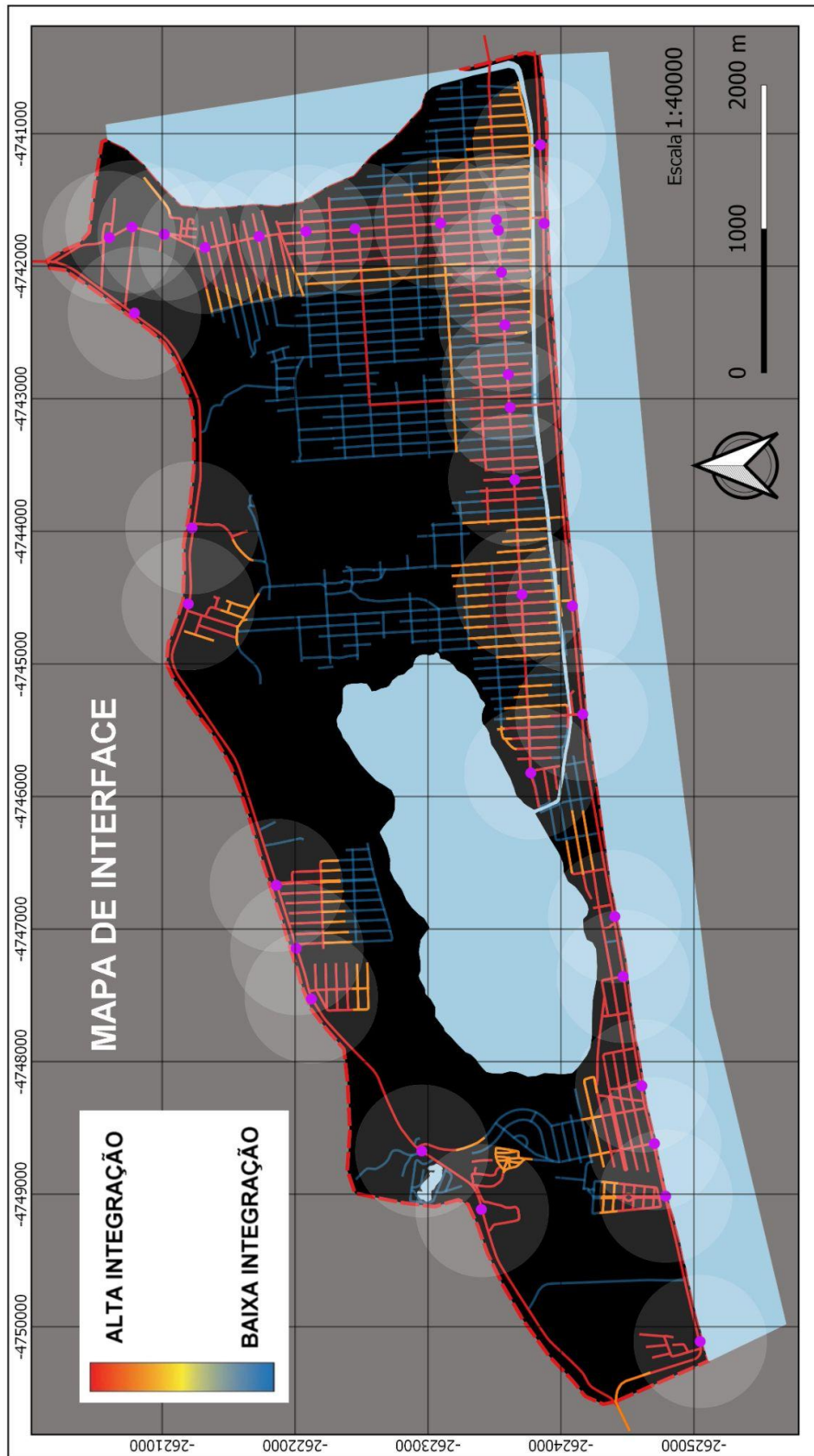


Figura 5.9 - Mapa de Interface (Vazio + Translado).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

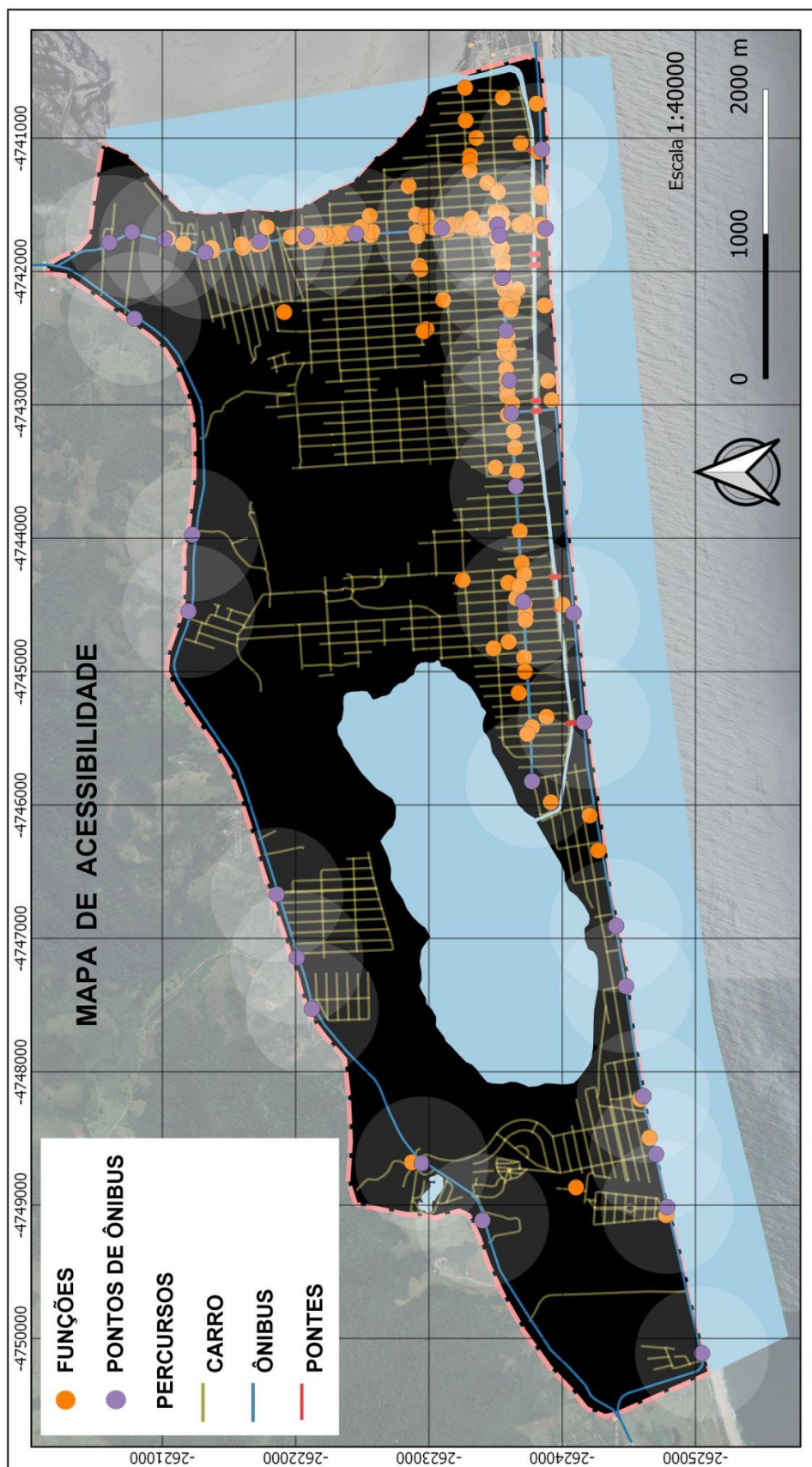


Figura 5.10: Mapa de Acessibilidade (Translado + Função).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

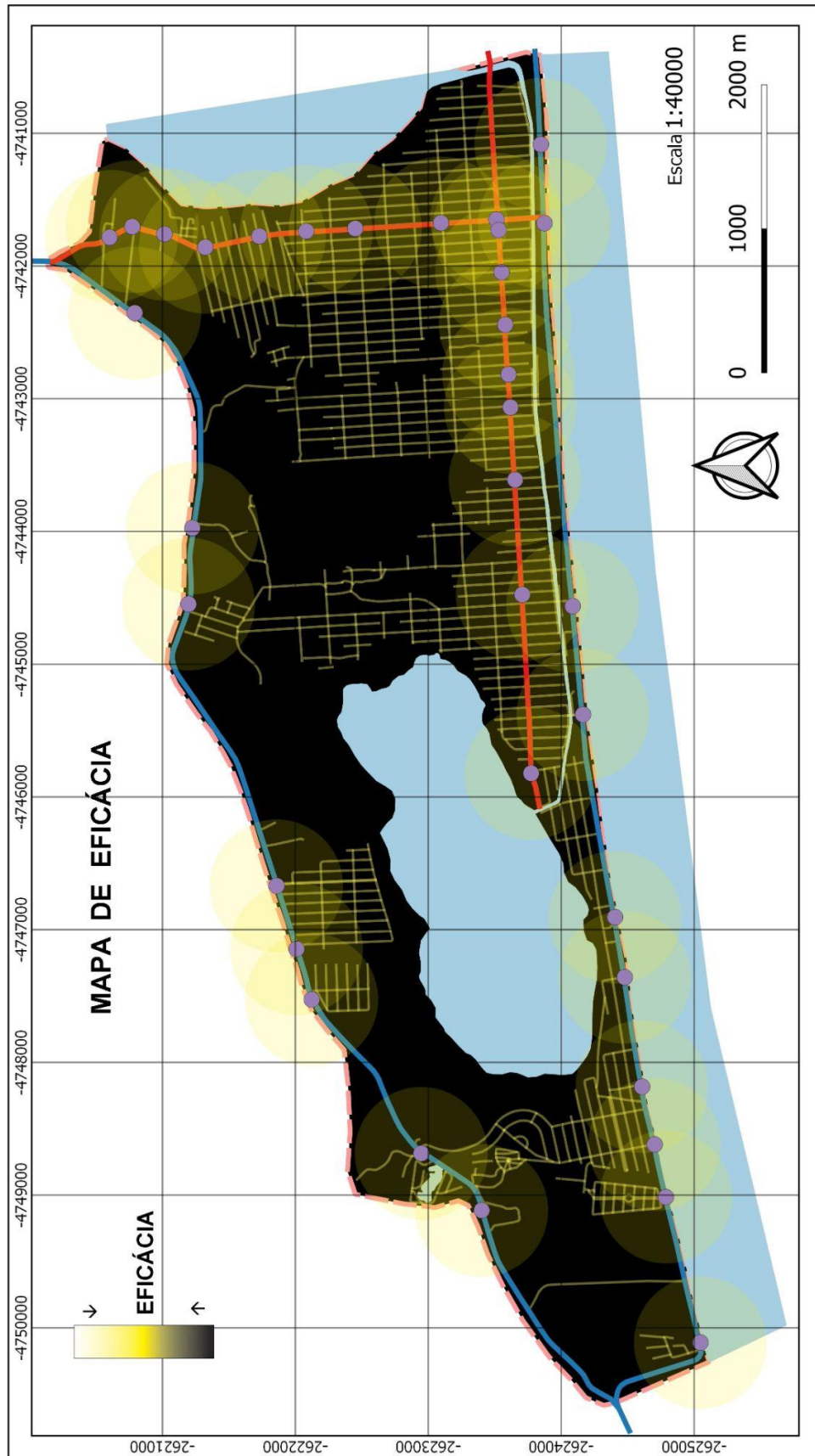


Figura 5.11 - Mapa de Eficácia (Volume + Translado).
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

5.3. INVESTIGAÇÃO VERTICAL (2º nível de sobreposição - fase 1.b)

Nesta fase de investigação vertical (2º nível de sobreposição), inicia-se após a análise da investigação vertical (1º nível de sobreposição), ocorre a sobreposição de duas categorias-chave. A seguir estuda-se estas categorias-chave, onde é fornecido novos recursos determinantes da SCA: Morfológicos, Tipológicos e Tecnológicos.

5.3.1 COMPACIDADE

O determinante da morfologia do SCA, a compactidade pertence à fase 1b da investigação vertical e está no 2º nível de sobreposição das categorias – chaves: **Proximidade e Porosidade**, nas quais compostas pelos subsistemas: **Volume + Vazio + Função**.

A **compactidade** descreve o quão denso ou difuso é um contexto urbano e como as funções próximas ou distantes são dependentes uma das outras. Com esta característica tem um enorme impacto tanto na resiliência quanto no consumo de energia. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

No contexto de Jaconé, as zonas compactas estão concentradas ao longo da rua 96 e em trechos da rua 13 e muito difusa em áreas distantes destes eixos de comércio e serviços. As áreas mais afastadas têm dependência constante ao contexto urbano mais denso, esta análise pode ser observada na Figura 5.12.

5.3.2 COMPLEXIDADE

O determinante da tipologia do SCA, a complexidade pertence à fase 1b da investigação vertical e está no 2º nível de sobreposição das categorias – chaves: **Diversidade e Interface**, nas quais compostas pelos subsistemas: **Vazio + Função + Translado**.

A **complexidade** é crucial na identificação de pontos fracos na distribuição das funções, assim, está ligada à mistura de ordem e desordem nos sistemas urbanos. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

No caso Jaconé, é bastante claro que a arquitetura da textura urbana fornece o funcionamento das áreas comerciais e serviço na rua 96 que liga a RJ-118 a RJ-102, região norte a sul, respectivamente. Ocorre grande concentração de necessidades ocasionais nos eixos de comércio que propicia uma desordem, identificando-se um ponto fraco na distribuição das funções comparado a todo o bairro Jaconé, esta análise pode ser observada na Figura 5.13.

5.3.3 CONECTIVIDADE

O determinante da tecnologia do SCA, a conectividade pertence à fase 1b da investigação vertical e está no segundo nível de sobreposição das categorias – chaves: **acessibilidade e eficácia**, nas quais compostas pelos subsistemas: **Translado + Função + Volume**.

A **conectividade** é o nível de interdependência interna do sistema urbano e está altamente relacionada ao transporte de pessoas e mercadorias. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

No contexto de Jaconé, é bastante claro que a conectividade está aumentada perto da rua 96 e em um trecho da rua 13, acarretando grande fluxo de pedestres e veículos. Por outro lado, a conectividade é baixa nas vias locais, na RJ-118 e no bairro Jaconé – Maricá onde tem a inexistência de influência no raio com distância de 500 metros a partir dos pontos de ônibus, em especial, nesta localidade, as linhas de ônibus e as funções tornam-se ainda mais escassas ou nenhuma, esta análise pode ser observada na Figura 5.14.

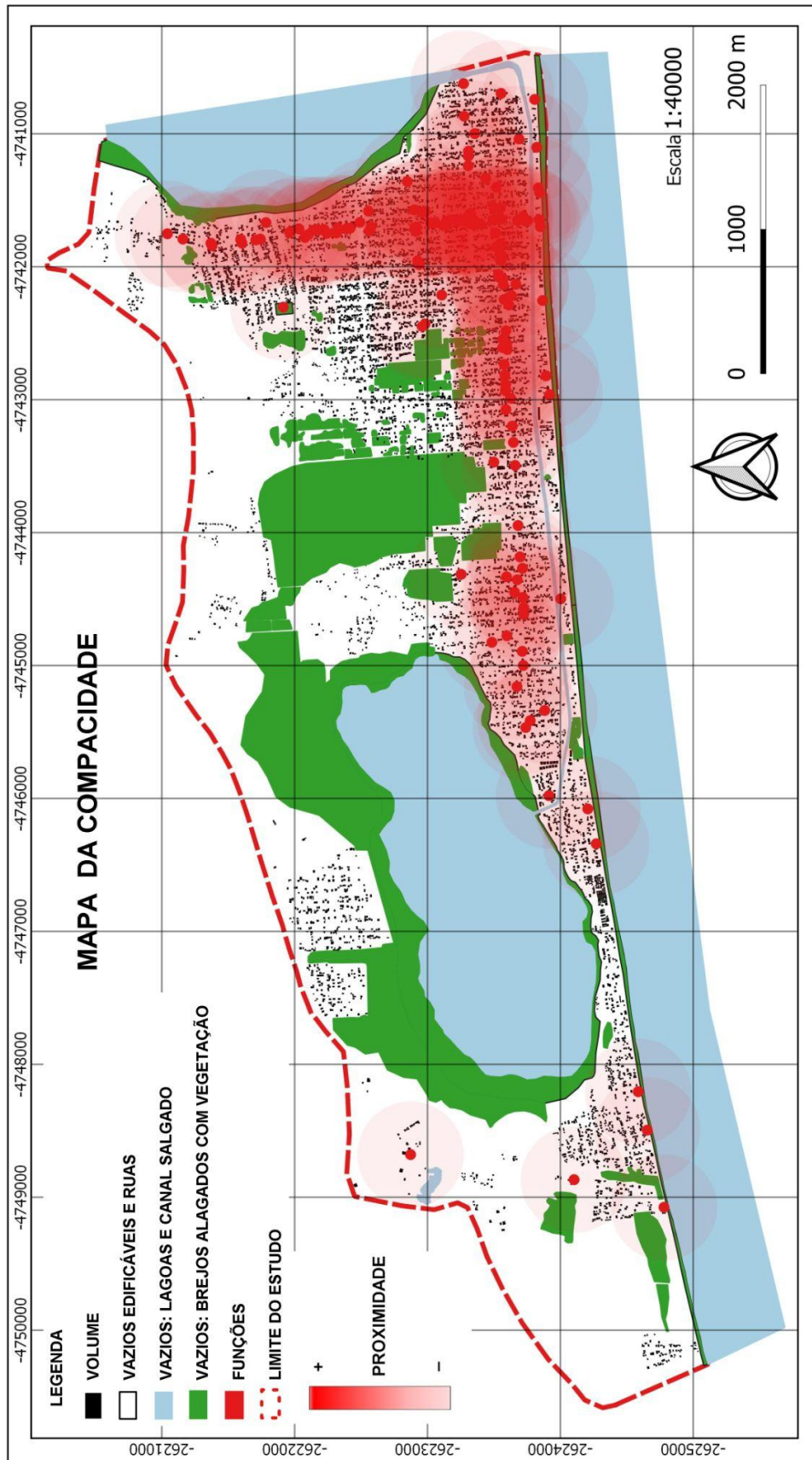


Figura 5.12 - Mapa de Compacidade (Proximidade + Porosidade)
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

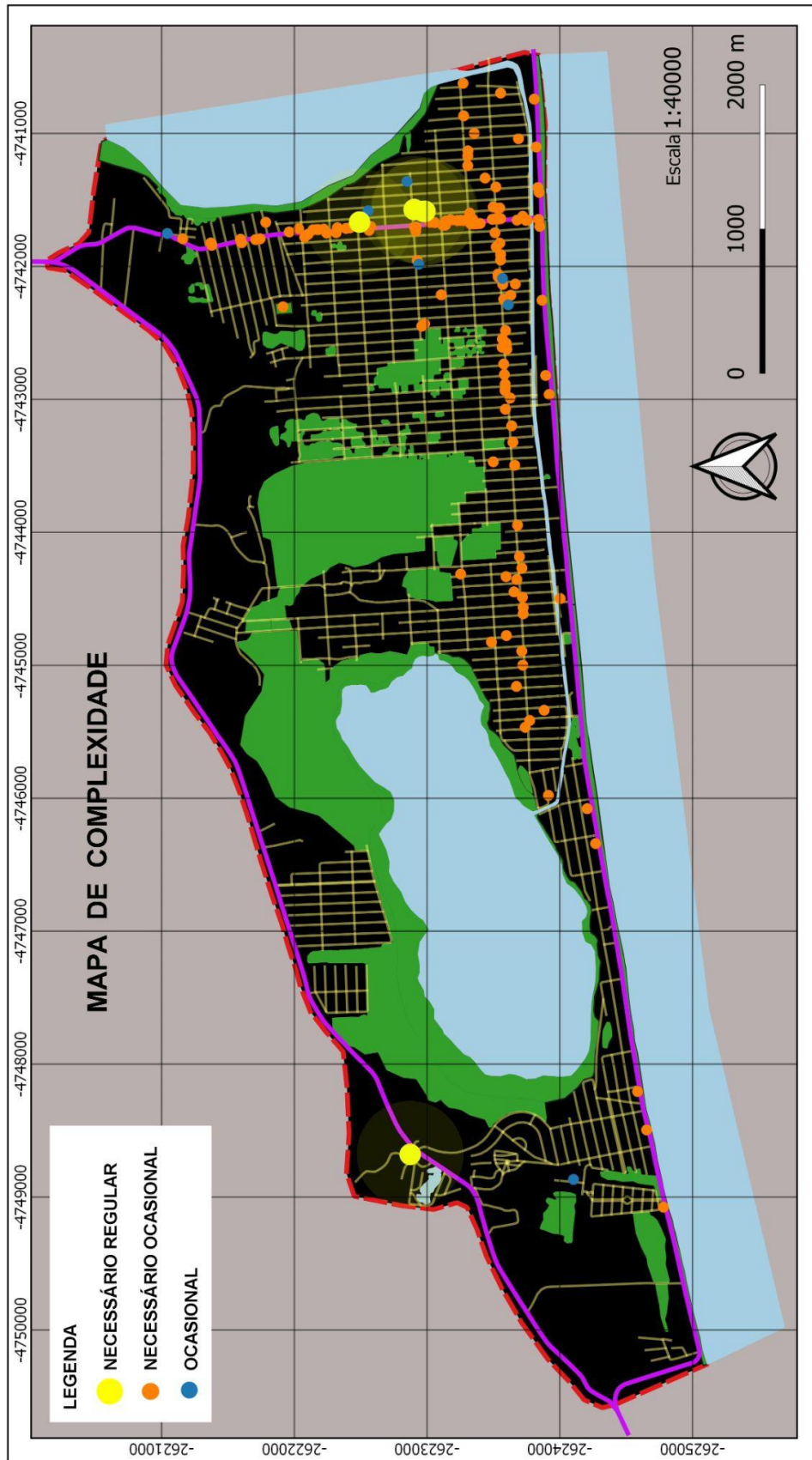


Figura 5.13 - Mapa de Complexidade (Diversidade + Interface)
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

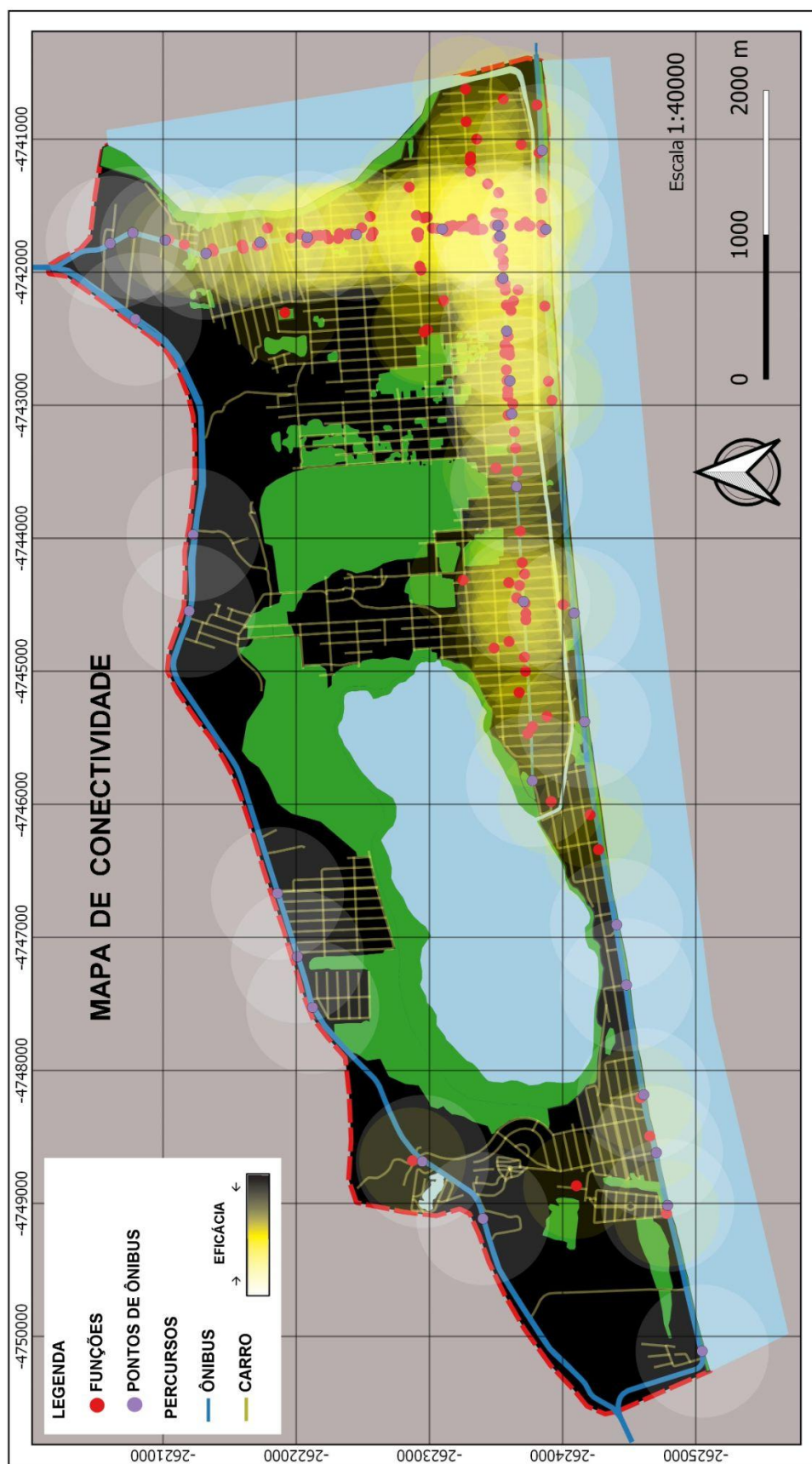


Figura 5.14 - Mapa de Conectividade (Acessibilidade + Eficácia)
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

5.4. ANÁLISE DO DESEMPENHO (Fase 1.c)

A primeira fase de avaliação do SCA finaliza com a análise dos mapas dos subsistemas orientada pela MMI. Com os mapas para a investigação horizontal (Volume, Vazio, Translado e Funções), sucessivamente tem-se as investigações verticais decorrente da sobreposição dos subsistemas citados sendo denominadas de categoria – chaves.

Em relação ao volume, foi observado que o bairro Jaconé tem baixa densidade construída, ocorrendo maior ocupação do solo nas proximidades das ruas 96 e 13. O gabarito das edificações, em sua maioria, é de 1 a 2 pavimentos, totalizando 103,01 habitações/ha de densidade construída, observam-se grandes números de residências de Veraneio.

Na análise dos vazios, ficou evidente que Jaconé tem muitas áreas vazias, principalmente os vazios dos brejos alagados com vegetação com 10,51 Km², localizados de acordo com a geografia do bairro. Os vazios (brejos alagados com vegetação) não proporcionam um terreno favorável para implementação de uma edificação de imediato, necessitando de preparo no solo para receber a construção, com isto, é notória a existência de quarteirões com grandes dimensões e irregulares.

Em se tratando de transporte, Jaconé tem poucas vias asfaltadas sendo algumas delas as ruas 13, 19, 77 e 96, como também as rodovias RJ 102 e RJ 118, De acordo com o mapa translado, muitas áreas não recebem influência do transporte público, no qual a modalidade ônibus é a único meio de transporte público, vale ressaltar que não possui nenhuma outra modalidade nem mesmo informal. Os condomínios fechados de Jaconé (Maricá), na maioria das vezes, não tem conexão com a malha urbana existente, porém apesar da trama de área de Jaconé em Saquarema ter, em algumas áreas, grandes conexões e dimensões aceitáveis a qualidade das vias, a estrutura física dificulta a caminhabilidade.

Já as funções, como escolas da Prefeitura de Saquarema, instituições médicas e serviços públicos, concentram-se nas proximidades e na Rua 96, ao analisar o raio de alcance

dos serviços e funções é visível uma grande perda da influências nas regiões de brejos alagados com vegetação nas proximidades da RJ-118 e na região Jaconé (Maricá).

Ao analisar os mapas das Categorias – Chaves (CCs), pode-se concluir que o “SCA é composto por elementos heterogêneos, ligados direta ou indiretamente, e o desempenho do sistema emerge em todos os elementos como um todo”. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2013).

Ao longo da Rua 96, torna-se um eixo de grande influência para todas as categorias-chave e é a área melhor servida de variadas funções e possui uma compacidade aumentada quanto à sua porosidade, formando uma zona compacta. Saindo da área de 500 metros da Rua 96, ocorre uma redução significativa da interface, constatando uma precariedade da infraestrutura rodoviária causando interrupções nas vias, subutilização do uso do solo. A conectividade relacionada à interdependência do deslocamento de pessoas e as funções é inexistente em grande parte das áreas edificáveis de Jaconé. Considerando o conceito de diversidade de Tadi, Manesh (2013), foi observado que há correlação entre dados de variedade de funções e/ou atividades com os vazios urbanos e/ou áreas compactas. Fica nítida a distribuição irregular do solo e a infraestrutura rodoviária inadequada para a maioria da população, dificultando o acesso ao meio de transporte disponível.

Seguindo na busca da interligação da MMI com a sustentabilidade urbana na qual se trata os objetivos deste estudo, criou-se a necessidade de vinculá-los aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) criados na agenda 2030, já citado anteriormente nesta pesquisa. Os objetivos III e VIII falam sobre o plano diretor participativo e o tripé da sustentabilidade, respectivamente. Segundo Tadi e Manesh (2012), ressalta que o SCA é compreendido por subsistemas sobrepostos e que deve ser interligada com a sustentabilidade urbana, e é significativamente primordial trabalhar com as camadas ambiental, social e econômica. Na camada Ambiental refere-se à demanda, à produção e à distribuição do consumo em diferentes setores, pode se citar, o transporte. Na camada econômica é a camada resulta de ações que abrange a variedade de intenções entre recursos, pessoas e empregos, necessários para o sustento, e assim, para fortalecer a economia local. Na camada social,

Jaconé deve realizar a distribuição justa dos recursos, quantitativo e qualitativo, para suprir a demanda de todo o bairro.

Contudo, conclui-se que a orientação dos ODS - 2030 está em tornar as cidades e as edificações humanas mais inclusivas, resilientes, seguras e sustentáveis. Sem desvincular desta direção, a orientação da MMI é melhorar o desempenho do sistema Urbano através da modificação dos subsistemas e suas sobreposições, analisando e explicando uma maneira de impulsionar a transformação urbana para uma forma urbana sustentável (TADI; BOGUNOVICH, 2017). Com isso, pode - se garantir que a MMI garanta uma significativa análise, diagnóstico, modificação e otimização do SCA.

6. FORMULAÇÃO (fase 2)

Após analisar a fase da investigação e tendo em vista os resultados da primeira fase, foram detectadas as potencialidades e fraquezas, e observadas as configurações em escala Global da SCA do bairro Jaconé. Após a investigação e análise da SCA, deu-se início a fase seguinte, a fase de formulação, fase que se atribui ao anteprojeto.

Na fase de formulação da hipótese, o objetivo principal é detectar o catalisador de transformação analisado na fase anterior, ocorrendo a suposição de hipóteses de possíveis modos de modificação da estrutura do SCA. O processo de transformação se inicia com a detecção do subsistema mais fraco. (TADI; BOGUNOVICH, 2017). Esta análise é definida pela visualização dos mapas confeccionados na Fase de Investigação e da Análise do Desempenho. Ao modificar localmente um subsistema defeituoso, provoca-se uma série de efeitos de consequências macroscópicas que começam uma reação em cadeia, onde se pode transformar o SCA inicial. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

6.1. DETECÇÃO DO CATALISADOR E REAGENTES (fase 2.a)

No contexto do recorte espacial, os vazios foram detectados por terrenos como brejos alagados com vegetação onde exercem significativa influência sobre o desempenho da SCA, resultando com efeitos consideráveis sobre a forma urbana do Bairro.

Em relação ao volume e às funções foi observado que Jaconé tem baixa densidade construída e concentra-se nas redondezas de áreas asfaltadas. Além disso, constatou-se que os gabaritos das edificações alcançam os quatro andares (1º andar - lojas, 2º e 3º andar - residências ou lojas e 4º andar - cobertura) em áreas localizadas nas ruas 96 e 13, uma das primeiras ruas asfaltadas.

Em se tratando de traslado, ficou evidente que Jaconé possui poucas vias asfaltadas, sendo uma dessas as ruas 96 e 13, por onde passa ônibus. Vale ressaltar que as vias possuem dimensões adequadas em Jaconé - Saquarema, na Jaconé - Maricá possui vários condomínios que de certa forma não se conectam às vias estabelecidas. Visivelmente ocorre uma divisão física entre a região Norte (interior) e Sul (litoral) e entre a região Jaconé - Saquarema e Jaconé - Maricá.

Considerando o conceito de eficácia, foi possível observar que a relação entre o transporte e densidade construída está significativamente evidente que a irregularidade na distribuição do solo é a falta de acesso adequado na maioria da população à modalidade ônibus. Isto ocorre devido ao acesso ruim na maioria das ruas de Jaconé, a qualidade das vias não proporciona um ambiente favorável nem para a caminhabilidade.

Desse modo, de acordo com as considerações levantadas, compreende-se que o subsistema defeituoso é o **translado**, sendo assim, o **subsistema catalisador**. Isto caracteriza o volume, o vazio e as funções como os subsistemas reagentes. E por conseguinte, a **Eficácia** é a **Categoria - Chave catalisadora** e as demais Categorias - Chaves são reagentes.

6.2. ARRANJO DE PRINCÍPIOS DE PROJETO (Fase 2.b)

A etapa seguinte, a estruturação dos princípios ordenadores de projeto (POP), é de suma importância. Os POPs são instrumentos para a organização da estrutura do SCA, onde a forma como estes princípios são aplicados afetam sua estrutura e conseqüentemente o seu desempenho. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

No estudo de caso Jaconé, a fase da Investigação (Horizontal e Vertical) revela que o mau funcionamento está relacionado com o **Translado (vias)** e a **Eficácia**, em consideração a isto, os POPs são classificados da seguinte forma:

1. Equilibrar o potencial do transporte público;
2. Promover o ciclismo e reforçar o transporte público;
3. Promover a intermodalidade;
4. Promover a caminhabilidade;
5. Criar sistema de espaços abertos conectados, ativar o metabolismo urbano;
6. Equilibrar o uso do solo;
7. Promover espaços de uso misto;
8. Aumentar a biodiversidade Urbana;
9. Estimular a produção local de energia;
10. Melhorar a gestão de resíduos;
11. Melhorar a gestão da água;

12. Transformar a cidade em produtora de alimentos.

Os POPs não são uma lista fixa de recomendações, mas uma estrutura dinâmica de projetos integrados aos ODS, deve-se considerar as condições específicas do SCA. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

No Quadro 6.1, a seguir, modificado pela autora, para que didaticamente identificarmos a ordenação dos 12 princípios recomendados pela MMI para o estudo do caso Jaconé e estes estão associados aos 10 indicadores que foram utilizados na fase da Investigação e estão organizados de acordo com as Categorias - Chaves e os Determinantes e em relação à Morfologia, Tipologia e Tecnologia.

Princípios de Ordenação de Projeto		Categorias – Chaves	Determinantes
Morfologia	6. Equilibrar o uso do solo	Porosidade (Volume + Vazio)	Compacidade (Volume + Vazio + Função)
	9. Estimular a produção local de energia		
	4. Promover a caminhabilidade	Proximidade (Volume + Função)	
Tipologia	7. Promover espaços de uso misto	Diversidade (Vazio + Função)	Complexidade (Vazio + Função + Translado)
	8. Aumentar a biodiversidade Urbana		
	5. Criar sistema de espaços abertos conectados, ativar o metabolismo urbano	Interface (Vazio + Translado)	
Tecnologia	1. Equilibrar o potencial do transporte público	Eficácia (Volume + Translado)	Conectividade (Volume + Translado + Função)
	2. Promover o ciclismo e reforçar o transporte público		
	3. Promover a intermodalidade	Acessibilidade (Translado + Função)	

Gestão	12. Transformar a cidade em produtora de alimentos	Governança
	10. Melhorar a gestão de resíduos	
	11. Melhorar a gestão da água	

Quadro 6.1 – Princípios Ordenadores de Projeto (POP) de acordo com o estudo de caso Jaconé

Fonte: Adaptado pela autora, 2023.

7. PROPOSIÇÕES E OPORTUNIDADES

7.1. MODIFICAÇÃO (fase 3)

A terceira etapa da MMI está orientada para a modificação do bairro com o objetivo de alcançar a transformação da SCA. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Nesta fase modificação, o projeto se inicia modificando o sistema defeituoso (modificação horizontal) e, por conseguinte, ocorrem às modificações das categorias-chave (modificação vertical). A transformação do subsistema altera a estrutura e o desempenho de outro subsistema. Uma nova estrutura da SCA emergirá quando todos os subsistemas sobrepostos se encontram e se interagem simultaneamente. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012)

7.1.1. MODIFICAÇÃO HORIZONTAL

De acordo com o Rossi *et al* (2017), em uma realidade urbana complexa, os estudos detalhados e categorizados em diversos sistemas que compõem o território constitui uma análise e compreensão mais concisa e específica de toda região estudada.

Neste trabalho, a proposta é promover alterações do subsistema **Translado**, adotado como catalisador iniciado com a modificação do SCA defeituoso. Tais propostas dadas ao subsistema catalisador escolhido para alcançar uma modificação local estão relacionadas aos princípios ordenados de projetos que serão transmitidos para processar sistemas reagentes.

Desse modo, as principais propostas associadas ao Translado no bairro Jaconé relacionam os POPs aos ODS, considerando o processo histórico e as intervenções urbanísticas sobre o seu tecido urbano.

Primeiramente, entende-se que, em um cenário transformado, a melhoria das vias urbanas deve priorizar a adequação do sistema viário, isto é, as vias aptas ao uso. Em segundo lugar, compreende-se que as vias devam ter acessos preservados para a caminhabilidade, aos ciclistas e aos veículos automotivos.

As ruas e calçadas são elementos vitais das cidades, pois possibilitam a circulação e mantém a segurança urbana. Quadras longas implicam em vizinhanças isoladas e população desassistida. (JACOBS. 2016). Os caminhos (ruas, calçadas, canais) e os limites (rios, muros,

limites de loteamento) são uns dos elementos essenciais na construção da imagem da cidade e no seu bom funcionamento. (LYNCH, 1960).

Desta forma, fica evidente que Jaconé possui poucas ruas asfaltadas, sendo a maior parte composta por ruas “de chão” e de muito de difícil acesso, por conta dos brejos alagados e/ou ruas em má conservação, como podemos verificar na Figura 7.1 e 7.2. A análise também se dá em Jaconé - Maricá, onde possui condomínios fechados que não há conexão com vias existentes.

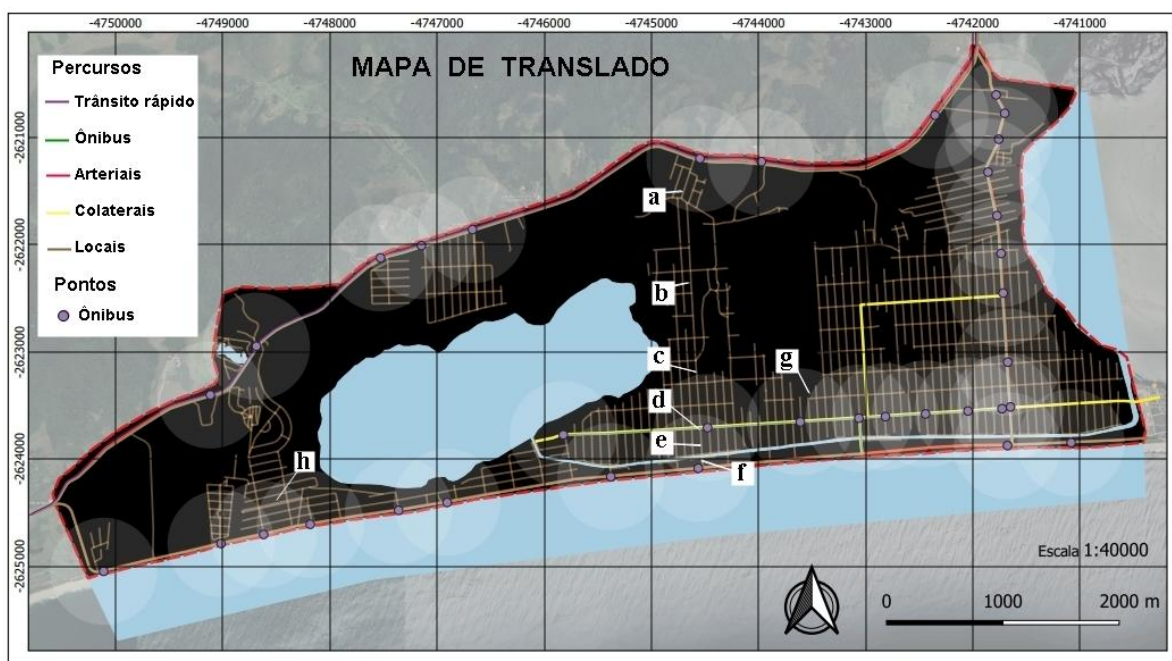


Figura 7.1 - Mapa de identificação de fotos das ruas do bairro Jaconé.
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

O projeto, de acordo com o objetivo 1, 2 e 3 do POP (1 - **Equilibrar o potencial do transporte público**, 2 - **Promover o ciclismo e reforçar o transporte público** e 3 - **Promover a intermodalidade**) e a meta 11.2 dos ODS (2 - **Proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis...**), propondo a alteração das vias urbanas e a adequação do sistema viário, com base, respectivamente, no redesenho da malha urbana e do Plano de Mobilidade Urbana de Jaconé.

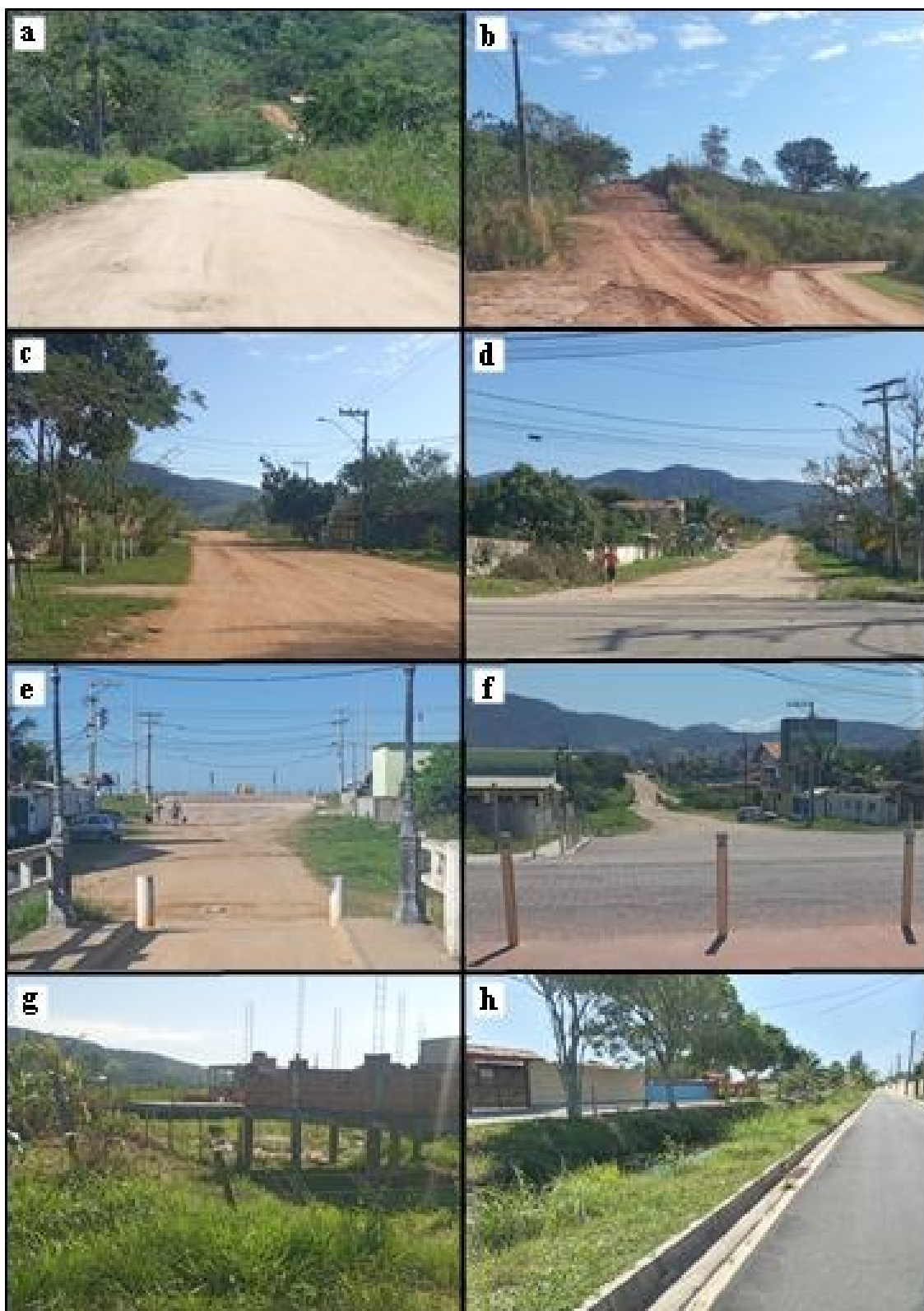


Figura 7.2 - Fotos de ruas em Jacaré. (a) Antiga Rua da Assembléia - Avenida 1 com RJ-118; (b) Avenida 1 com a rua 22; (c) Avenida 1 com a rua 17; (d) Avenida 1 com a rua 13; (e) Avenida 1 com a Avenida do Canal Salgado; (f) Avenida 1 com a RJ-102; (g) Rua 14; (h) Rua 4/Avenida do canal.

Fonte: Arquivo da autora, 2022.

A transformação começa com a introdução de 3 eixos, com transporte coletivo na modalidade ônibus, que deve funcionar como uma espinha dorsal que se ramifica em modalidade de transporte bicicleta/patinete para alimentar o restante das áreas. Este eixo é definido entre a RJ – 118 (Norte – interior) e RJ – 102 (Sul – litoral) nas ruas: Estrada da Coreia (Maricá), Avenida 1 (Saquarema) como se pode verificar na Figura 7.3 e Rua 78 (Saquarema).



Figura 7.3 - Avenida 1 Revitalizada - intermodalidade (ônibus + bicicleta/patinete)
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Desta mesma forma, outro espaço deve ter esta intermodalidade e espaço de lazer e integração social, esta localidade se refere ao longo do Canal Salgado que necessita de uma intervenção física propondo vitalidade e segurança, como proposto nas Figuras 7.4 e 7.5.

Deve-se priorizar os deslocamentos realizados por transporte coletivo, bicicleta/patinete (mobilidade sustentável) ou a pé (com foco na escala humana), propondo vias intermodais e com conexão com os espaços urbanos, com isso, as vias devem dar segurança e conforto, ilustrado na Figura 7.6.



Figura 7.4 - Canal Salgado Revitalizado - Mobilidade / Esporte / Lazer
Fonte: Elaborado pela Autora, 2023.



Figura 7.5 - Canal Salgado Modificado - Mobilidade / Esporte / Lazer
Fonte: Elaborado pela Autora, 2023.



Figura 7.6 - Mapa de Translado Modificado
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

Desse modo, as principais propostas associadas ao Translado são priorizar o transporte coletivo e a implantação do sistema integrado de ciclovias, em vias de Trânsito rápido e vias Arteriais, e ciclofaixa, em vias Colaterais e vias Locais. A cada ponto de ônibus ocorre a implantação de bicicletários, com oferta de bicicletas elétricas para completar o trajeto em percursos acima de 6 a 10 minutos a pé, a cerca de 500 a 800 metros, desta forma, ao utilizar a bicicleta pode-se chegar a 6 minutos em um destino de 1 km, demonstrado na Figura 7.7.

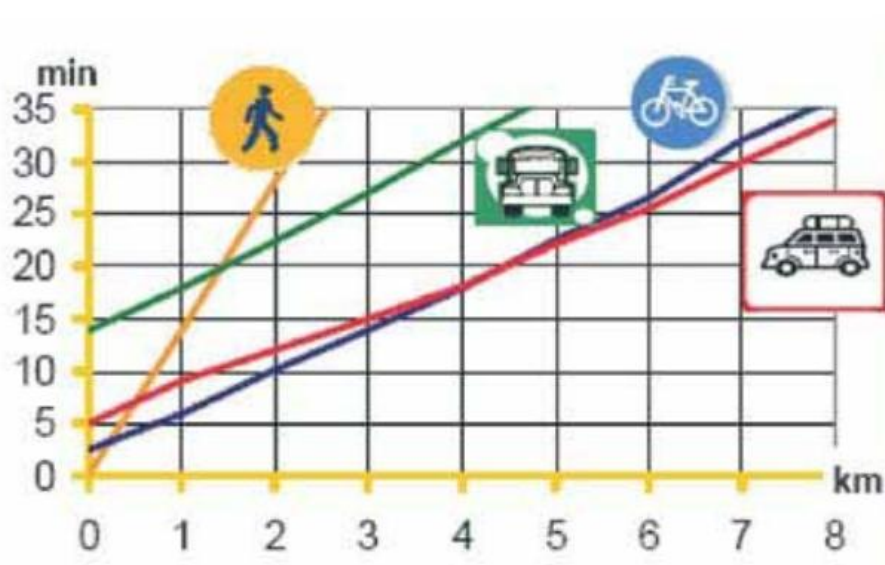


Figura 7.7 - Modo de Transporte x tempo de viagem.

Fonte: Ministério das Cidades, 2007 *apud* EUROPEAN COMISSION, 1999.

As ciclovias ao longo da RJ-102 e da RJ-118 como pode-se verificar na Figura 7.8, estão integradas com as ciclovias e ciclofaixas localizada mais ao interior do bairro e também aos pontos turísticos, culturais e escolas do mesmo, como: a Praia de Jaconé e os Beachrocks; a Lagoa de Jaconé; a Placa do Caminho de Darwin; o Museu dos conhecimentos Gerais de Jaconé; o Campo de Futebol do Jaconé Futebol Clube; as escolas e entre outros pontos do bairro.

Esta intermodalidade de integração ônibus+bicicleta conecta os condomínios fechados e murados do bairro Jaconé - Maricá, possibilitando a não dependência do transporte motorizado particular. Com isto, ajuda a reduzir a emissão do CO2 e, desta forma, atinge o

ODS 11.4 (4 - Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo).

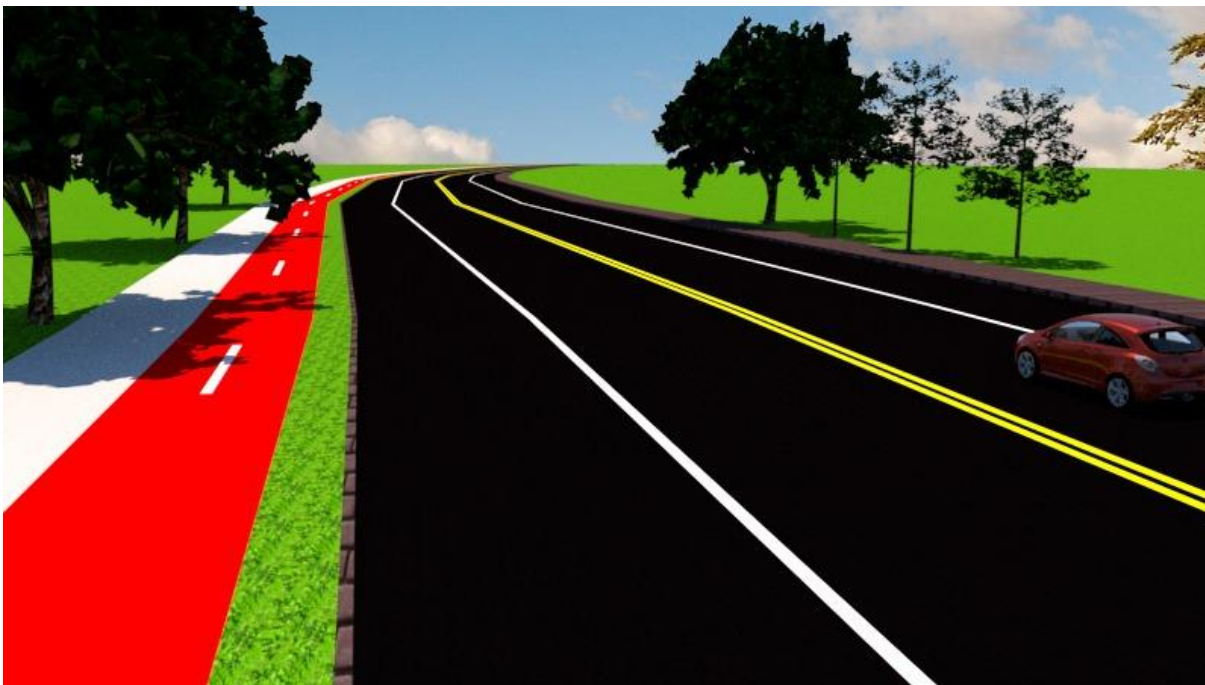


Figura 7.8 - Ciclovia ao longo da RJ - 118
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

7.1.2. MODIFICAÇÃO VERTICAL (Primeiro Nível de Sobreposição - P.N.S.)

A fase de modificação do SCA, prossegue com a Intervenção Vertical, por meio da resposta à Intervenção Horizontal sobre o subsistema escolhido como catalisador **Translado**, ativando, assim, uma reação em cadeia que transforma a estrutura do sistema em escala global.

A partir do exame dos resultados da aplicação do POPs e dos ODS, tendo como catalisador o subsistema **Translado**, novas propostas foram sugeridas na intervenção entre esse subsistema e as camadas reagentes das Categorias-Chave. Desta forma, outras proposições foram projetadas após a modificação horizontal.

Desta forma, ocorre o Primeiro Nível de Sobreposição (P.N.S.) modificado. A MMI discrimina que, para alcançar o princípio da categoria **Eficácia** (Translado + Volume), deve-se adequar o equilíbrio no potencial do transporte público e promover o ciclismo. Tendo em vista, análise *in loco* e o exame da 1ª fase da MMI, propôs-se uma ação integrada do uso do

solo conectado ao transporte, criando uma relação mais próxima e direta com a rua. O projeto, de acordo com o objetivo 1 e 2 do POP (1 - **Equilibrar o potencial do transporte público** e 2 - **Promover o ciclismo e reforçar o transporte público**) e a meta 11.2 dos ODS (2 - **Proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis...**). É fundamental pensar que o desenvolvimento urbano sustentável em Jaconé deve integrar o planejamento de mobilidade urbana ao planejamento do uso e da ocupação do solo, como na proposta sugerida na Figura 7.9. A existência de estações de bicicletas ao lado do modal de transporte público (ônibus), não só aumenta o nível de intermodalidade, mas também adiciona qualidade na região e fornece novos nós de infraestrutura pública para o desenvolvimento urbano local. (TADI *et al*, 2014). Observa-se na modificação, que os pontos de ônibus e de bicicletário se estabelecem, principalmente em Jaconé-Saquarema, uma distância de 1 Km a 1,5 Km, de um ponto a outro, na direção leste-oeste. A distância entre os pontos é menor no percurso litoral-interior.

Seguindo o estudo, o POPs da **Acessibilidade** (Translado + Função) propõe a mudança do conceito de multimodalidade para o de intermodalidade e está relacionada ao equilíbrio na distribuição das funções, provocando um dinamismo econômico no bairro, propondo usos mistos em pontos estratégicos que possibilite priorizar a mobilidade não motorizada (bicicleta / patinete). O projeto, de acordo com o objetivo 3 do POP (3 - **Promover a intermodalidade**) e a meta 11.4, 11.7, 11.8 do ODS 11. A proposta é a criação de uma rede de ciclovias articuladas com os pontos de ônibus e as melhorias das estruturas das vias, principalmente na Avenida 1. Esta intermodalidade se conecta positivamente às funções básicas do bairro para viver e trabalhar, como pode ser verificado na Figura 7.10.

Como princípios de projeto da **Interface** (Translado + Vazio) estão a criação de sistema de espaços abertos com concentração e movimentação de pedestres. O projeto, de acordo com o objetivo 5 do POP (5 - **Criar sistema de espaços abertos conectados, ativar o metabolismo urbano**) e a meta 11.7 do ODS 11. De acordo com o tecido urbano redesenhado e a sugestão de construções de edifícios mistos e área de lazer em pontos específicos fica significativamente um bairro permeável resguardando o direito de acesso a todos os lugares sem barreiras. A infraestrutura rodoviária permeável e sem interrupções dos brejos alagados com vegetação facilita o acesso ao interior do bairro principalmente aos acessos pelas ruas locais para a RJ 118, como pode ser observado na Figura 7.11.

É necessário citar também a **Proximidade** (Volume + Função), que além de incentivar a promoção à caminhabilidade, é uma Categoria - Chave relevante para revitalização do SCA em questão. O projeto, de acordo com o objetivo 4 do POP (4 - **Promover a caminhabilidade**) e a meta 11.1, 11.3, 11.7 do ODS 11. A construção nos terrenos desocupados deve priorizar o estabelecimento de usos mistos, isto é, a edificação de imóveis de função comercial e residencial. Somadas a essas diretrizes, outra proposta a se destacar em relação às necessidades da população local por uso dos equipamentos educacionais e culturais. Deve-se reconhecer a importância do deslocamento a pé e conscientizar que o caminhar também é um modo de transporte para realizar viagens curtas de até 500 a 800 metros, que equivale a 10 minutos de caminhada, o ideal é incorporar a calçada como parte da via pública, como pode-se observar na Figura 7.12.

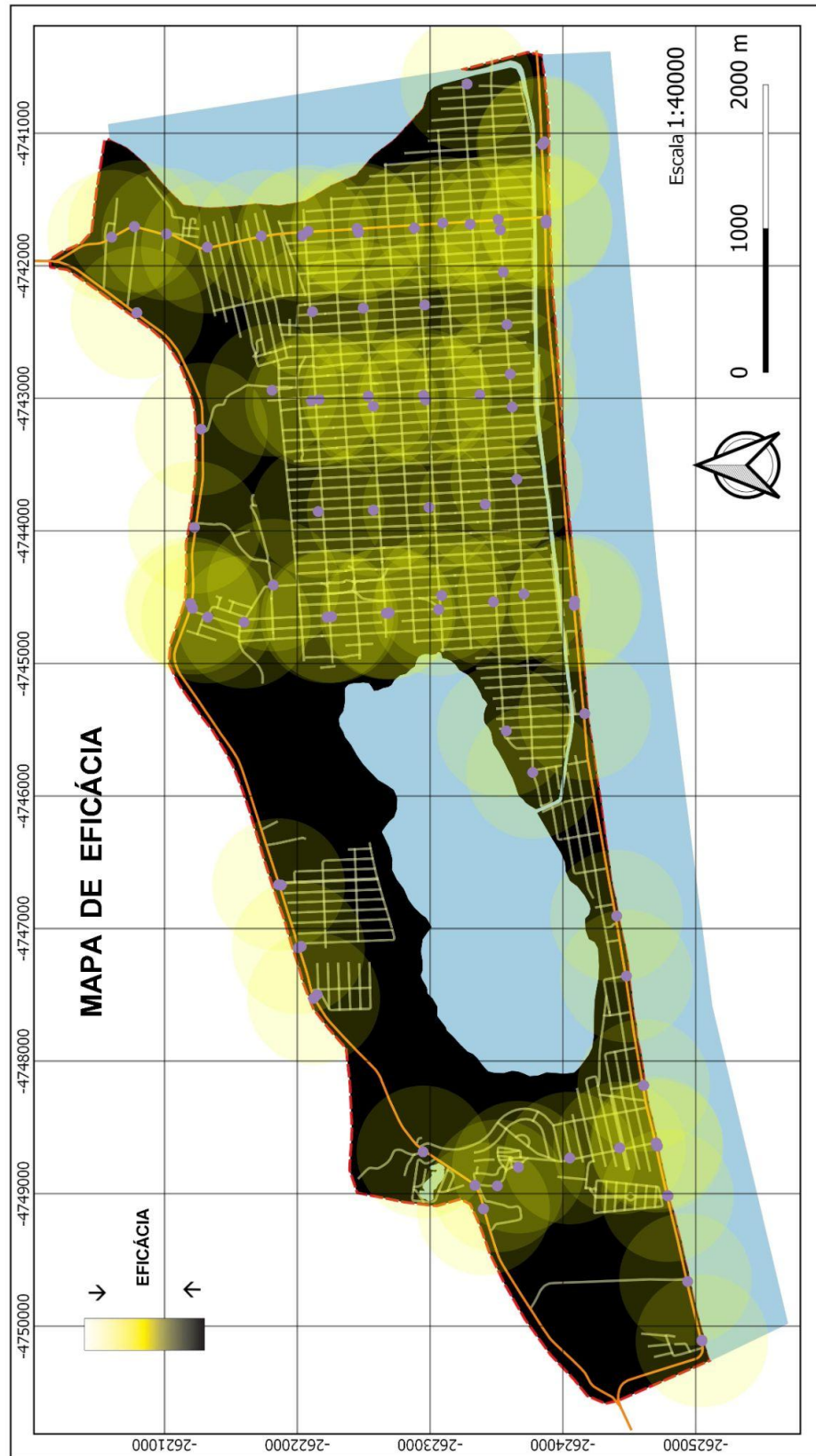


Figura 7.9 - Mapa de Eficácia Modificado
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

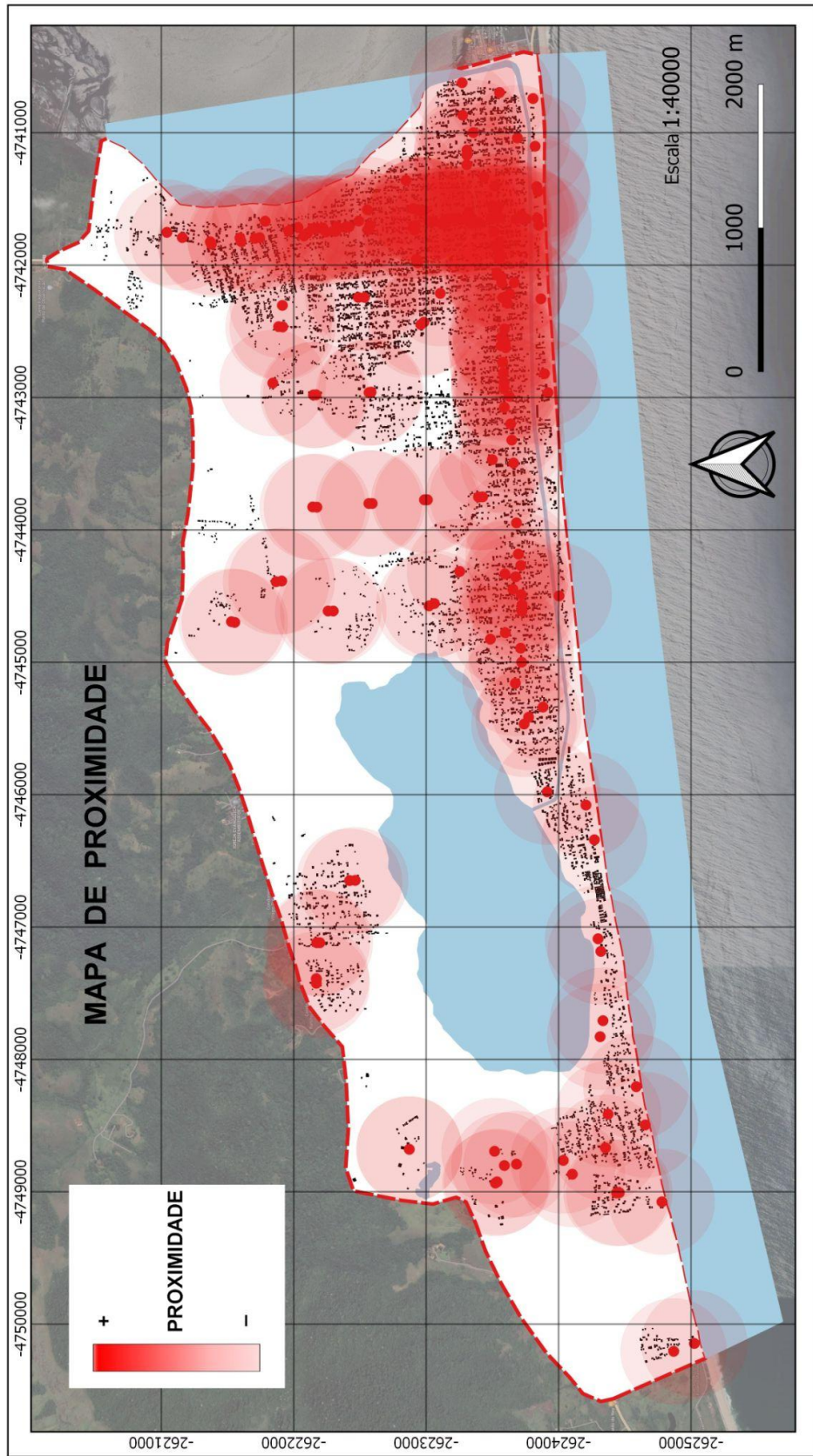


Figura 7.11 - Mapa de Proximidade Modificado
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

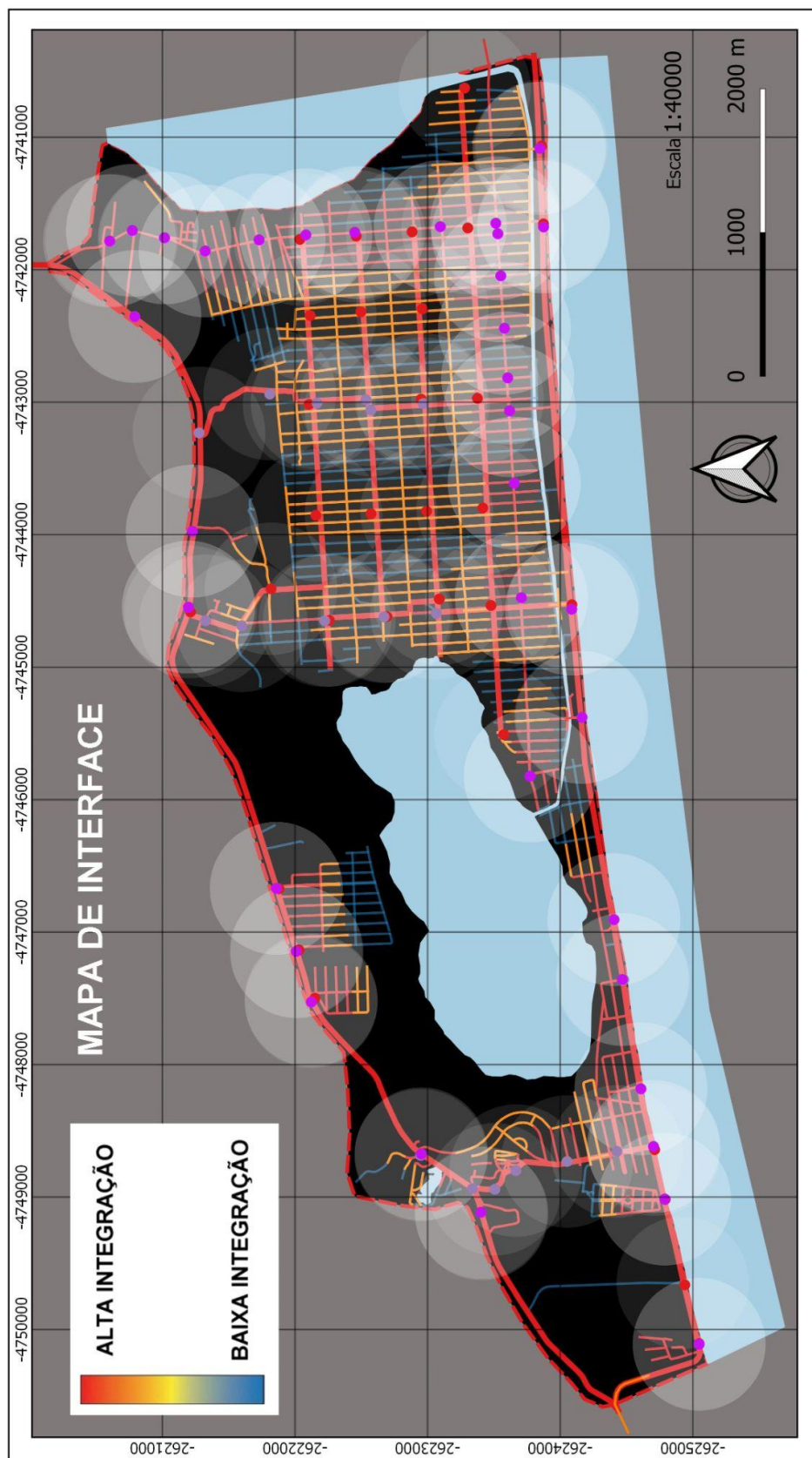


Figura 7.12 - Mapa de Interface Modificado
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

7.2. OTIMIZAÇÃO (fase 4) Segundo Nível de Sobreposição - S.N.S.

A última fase da MMI é denominada de otimização (fase 4), o Segundo Nível de Sobreposição (S.N.S) modificada que orienta a avaliação do desempenho do novo SCA. Este novo contexto formado pelos subsistemas modificados em uma nova configuração está disponível para novas transformações, pois, isto é um processo contínuo. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

O processo é baseado na comparação entre os desempenhos e as características do SCA modificado e com o SCA anterior. Para esta medição é necessário utilizar os 10 princípios de ordenação do projeto (POPs) e os objetivos da sustentabilidade (ODS) e, desta forma, compará-los aos desempenhos característicos dos sistemas antes e depois do processo de modificação.

7.2.1. OTIMIZAÇÃO LOCAL

Concluída a Modificação (fase 3) do SCA, os 6 POPs relacionados à análise do desempenho (fase 1.3) foram modificados e serão otimizados.

Após a proposta de modificação, o que se pode ver é o melhor aproveitamento das ruas e as melhorias nas interconexões entre elas, criando um equilíbrio significativo entre a infraestrutura das vias e a intermodalidade (ônibus + bicicletas/patinete + caminhabilidade), atingindo um grande passo para uma qualificada conectividade.

Desta forma, com o Determinante **Conectividade** (Acessibilidade + Eficácia ou Translado + Função + Volume) concluído, na qual é orientada pela integração de transporte e uso do solo, caracterizando um bairro com corredores sustentáveis, com oportunidades para as pessoas terem um bom serviço de transporte público interligados às ciclofaixas e ciclovias e promover a caminhabilidade, propondo a conexão de todas as ruas entre si e com ofertas de vários comércios e serviços de grandes variedades, como pode ser observado na Figura 7.13.

Com a estratégia de equilibrar o transporte público e a promoção do ciclismo e da intermodalidade existe uma importante evolução da conectividade no bairro Jaconé. Há de se destacar a evolução do bairro quanto ao número de pontos de ônibus, de bicicletários e de funções distantes de até 500 a 800 metros de edificações residenciais, que podem ser

completados por 6 minutos de bicicleta ou 10 minutos caminhando. Já o acréscimo de funções básicas e uma melhor redistribuição delas permitem o ganho da proximidade, promovendo a caminhabilidade. Vale ressaltar a impossibilidade de prever quais atividades seriam exercidas após a intervenção. Propõem-se usos mistos para novas construções e assim perceber melhorias no novo SCA.

Consequentemente, é intuitivo que promover espaços de uso misto promova a melhor complexidade por ser determinante na interface que ativa o metabolismo urbano, criando espaços abertos conectados às vias. Vale ressaltar, também, que a maior capacidade com a construção de novos volumes necessita de esforço político para viabilizar a ocupação seguras, adequadas, integradas ao meio e sustentável.

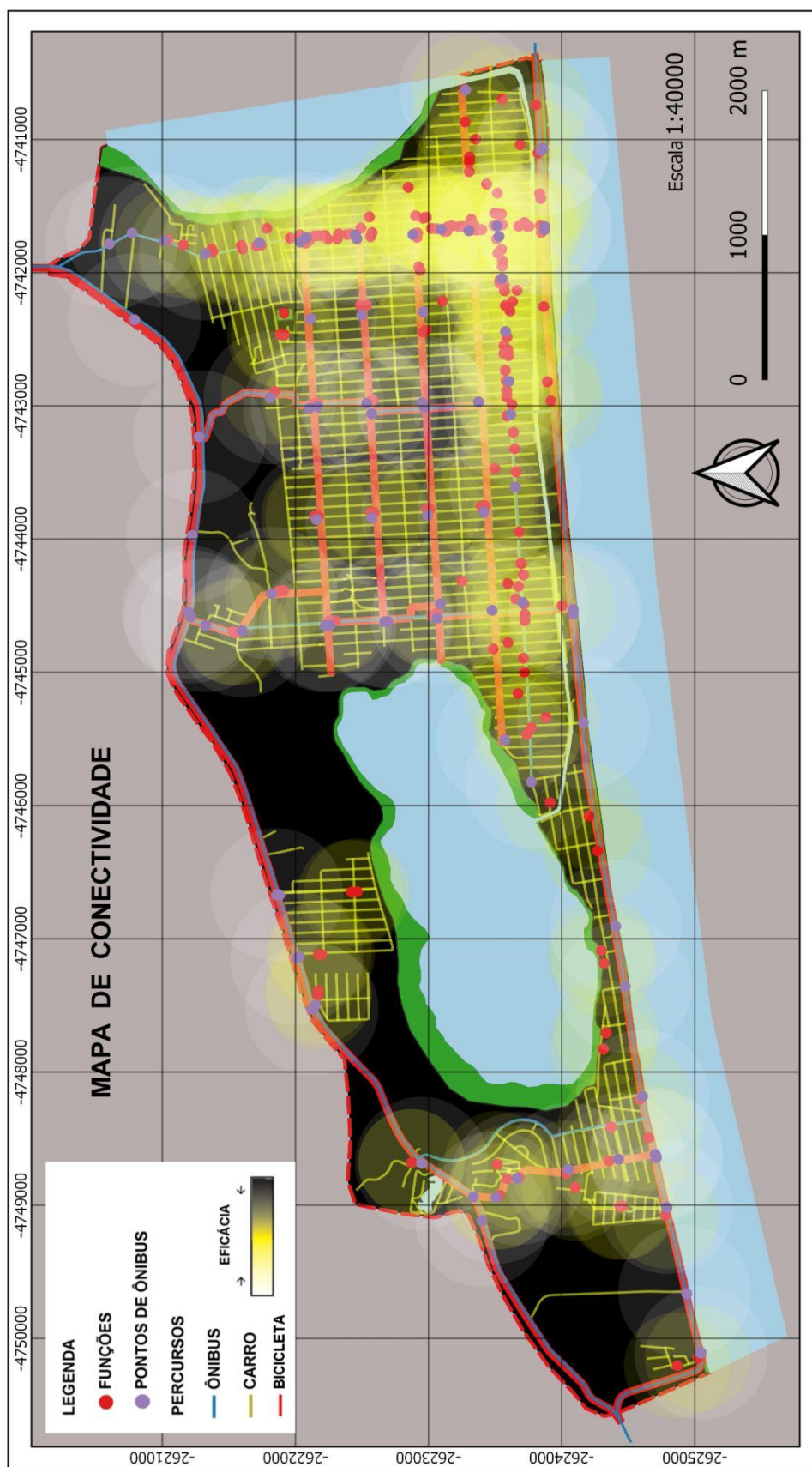


Figura 7.13 - Mapa de Conectividade Modificado
 Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível nos dias atuais, a preocupação com a sustentabilidade e a busca da forma de consumo hoje, para que não haja desgaste com prejuízo para gerações futuras. Dirigindo-se para a área do urbanismo, a expansão horizontal excessiva e desordenada de cidades é um dos maiores desafios que os urbanistas, os governos e os cidadãos estão enfrentando no século XXI. (TADI; BOGUNOVICH, 2017).

Parte da população brasileira está insatisfeita com a vida urbana e está migrando para as cidades menores. (CUNHA *et al*, 2016). e ainda vale ressaltar que a quantidade de áreas urbanas está aumentando e estas áreas estão inseridas em zonas rurais e semirrurais. (FARR, 2013). Neste sentido, essa pesquisa aplicou a Metodologia de Modificação Integrada apoiada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como ferramentas de análise de embasamento de propostas locais para o bairro Jaconé, visando fomentar e transformar a morfologia urbana, pré estabelecida pelo método, a um desenvolvimento urbano sustentável.

É evidente que os ODSs, principalmente o ODS - 11, buscam melhor qualidade de vida e justiça social para as comunidades e a MMI é um processo de múltiplos estágios que visa melhorar o desempenho das cidades em direção a uma transformação mais sustentável. Acrescentando a isto, estão as possibilidades de otimização em um ciclo contínuo de controle crescente.

O estudo urbano específico ao bairro Jaconé (Saquarema – Maricá) proporcionou um desafio diferente e, ao analisar a metodologia aplicada, nota-se que os resultados foram convincentes e com um impacto significativo.

Em particular, o contexto urbano planejado de Jaconé (Saquarema) foi interessante para comparar ao contexto urbano aleatório de Jaconé (Maricá) e, com isto, considerar a detecção dos catalisadores e reagentes da fase 2. A escolha do subsistema como catalisador horizontal e uma categoria - chave como catalisador vertical permite transformar globalmente o SCA. A escolha dos catalisadores e reagentes requer bastante análise tanto dos mapas confeccionados como ouvir os moradores locais, desta forma, abriu a oportunidade de organizá-los por prioridade e, em seguida, os princípios de ordenação do projeto. A análise executada na fase de formulação nos mostra que os POPs não são uma lista de tarefas com ações para a fase de modificação e sim um conjunto de princípios dinâmicos úteis e torna as

transformações mais orientadas. Para priorizar as ações de intervenções os POPs devem ser sequencialmente organizados. (TADI *et al*, 2016).

Desta forma, todas as conclusões resultantes das modificações realizadas foram significativas e de potenciais soluções. É relevante ressaltar, que cada fase avançada da aplicação da metodologia abrange pontos críticos a serem descobertos e avaliados. Um ponto crítico que deve considerações acerca da segregação entre Jaconé-Saquarema e Jaconé-Maricá, é um exemplo que aponta a adaptação e melhoria do espaço urbano por meio da criação de novas conexões e fluxos.

Quanto à discussão e propostas de projetos urbanos, é necessária a participação efetiva e deliberativa da comunidade local e dos agentes pertencentes ao desenvolvimento de políticas urbanas de nível local. Esta ampla discussão pode reduzir desigualdades socioespaciais e diminuir os danos causados aos moradores menos favorecidos. Além disso, sabe-se que este estudo foi desenvolvido e auxiliado pela MMI e também pode ser adotado como padrão para as cidades que buscam uma abordagem holística, na busca de uma estratégica implantação da sustentabilidade urbana. A MMI tem grandes benefícios para os planejadores e gestores urbanos, pois a análise e as modificações são georreferenciados podendo ser guiada, controlada e monitorada com mais facilidade.

Jaconé apresenta abastecimento de água e energia, equipamentos de saúde e educação, posto policial, coleta de lixo entre outros equipamentos urbanos. A construção civil em alta, famílias que antes eram veraneio, muitos se tornando moradores permanentes. Deve-se questionar o esgoto que até hoje é adotado sumidouro em todas as edificações e alguns equipamentos ficando aquém das necessidades do local. Outro ponto a ser observado é uma proposta para prevenir inundações com base em estudos da bacia hidrográfica.

Imprescindível nos dias de hoje que o desenvolvimento local de Jaconé se preocupe com a história e arqueologia existente no bairro. As evidências arqueológicas do local devem ser valorizadas e ser consideradas como um privilégio para a vida urbana do bairro que é cheio de sítios que fazem parte da história da humanidade.

Finalmente, o estudo de caso de Jaconé mostra como a MMI procede e transforma o bairro partindo da realidade caótica para um processo de modificação por sobreposições dos subsistemas, conFigurando uma nova forma urbana, com isto, surge um novo SCA. Entende-se que a pesquisa contribui para um método de análise e proposta que sirva como

norteadores para planejadores e gestores do espaço urbano mais sustentável. Compreende-se que o trabalho pode ser ampliado através da verificação das proposições projetuais sugeridas na etapa de otimização, buscando alcançar, então, uma cidade sustentável, habitável, resiliente e justa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, M.; FREITAS, A. C.; BARBOSA, G. S. **Desafios da gestão costeira frente à implementação de empreendimentos portuários: estudo de caso - Terminais Ponta Negra, Maricá -RJ.** Gestão Ambiental e Sustentabilidade em Áreas Costeira e Marinhas: Conceitos e Práticas, v.2, p.283-305, 2022.

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo.** Coleção RG bolso, v.4. São Paulo: Romano Guerra, 2010.

DAL MOLIN, A. F.; FERREIRA, R. L. **O Desenvolvimento Sustentável no Planejamento Urbano.** Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.14, n.8, 2019.

BARBOSA, C. **Planejamento Urbano sustentável: diretrizes de urbanização embasadas nas características geomorfológicas/pedagógicas de vertentes.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010.

BARROS, N. S. **A Densidade e a Morfologia como parâmetros para o Planejamento de Bacias Hidrográficas.** III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. Belém: APP urbana, 2014.

CASSILHA, G. A.; CASSILHA, S.A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente.** Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; BURGOS, F. **Smart cities: transformação digital de cidades.** São Paulo: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2016.

FARR, D. **Urbanismo Sustentável: desenho urbano com a natureza.** Porto Alegre: Bookman, 2013.

GABRIEL, H. R.; WARPECHOWSKI, L. E. H.; ZAMBONATO, B.; GRIGOLETTI, G. C. **Avaliação da sustentabilidade do Bairro Camobi, Santa Maria, RS.** Passo Fundo: v.8, n.2, p. 119 - 142, Julho/Dezembro, 2019.

GONÇALVES, Z. C. V. F. **Sustentabilidade e Urbanismo.** Curitiba: Rede e-tec Brasil, 2015.

HERCULANO, S. **Squarema: História de sua urbanização pela função-veraneio e a disputa por suas terras públicas (1955-1980), Analisando um caso de desenvolvimento local na região dos lagos (RJ).** Rio de Janeiro: www.professores.uff.br/seleneherculano, 1981.

JACOBS, J. **Morte e Vida de grandes cidades.** São Paulo: WMF Martins Fontes Ltda, 2016.

LYNCH, K. **A imagem da cidade.** Portugal: Edições 70 Ltda, 1960.

MANSUR, K. L.; RAMOS, R. R. C.; FURUKAWA, G.G. **Beachrock de Jaconé, RJ - Uma pedra no caminho de Darwin**. Brasília: Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, 2012.

MANSUR, K. L.; RAMOS, R. R. C.; GODOY, K. L.; NASCIMENTO, V. M. R.. **Beachrock de Jaconé, Maricá e Saquarema – RJ: importância para a história da Ciência e para o conhecimento geológico**. Revista Brasileira de Geociências, v.41, n.2, p. 290-303, jun, 2011.

O SAQUÁ, **Jaconé, o bairro que mais cresce em Saquarema**. Rio de Janeiro: ano XX, n.259, p.3, Maio, 2021.

RAPOPORT, I. D.; RAVELI, N. **Zulmiro: O pirata que buscou refúgio no Brasil e escondeu seu tesouro numa ilha remota**. Aventuras na história – UOL. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/almanaque/o-tesouro-perdido-de-zulmiro-o-pirata-irlandes-que-se-escondeu-no-brasil.phtml> acessado em julho/2021.

ROSSI, A. M. G.; BARBOSA, G. S.; CORRÊA, R. M.; ESSER, B.C.; MACHADO, G. W.; MORAIS, B. U. **Análise ambiental, social e urbana de um sistema complexo: Comunidade da Rocinha**. PNUM - A produção do Território: Formas, processos, desígnios, 2018.

SOUZA, M. C. S. A.; ALBINO, P. L. **Cidades Sustentáveis: limites e possibilidades conceituais e regulatórios**. Salvador: Revista de Direito e Sustentabilidade, v.4, n.1, p. 95-109, Jan/Jun, 2018.

SOUZA, M. J. L. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

TADI, M.; BIRAGHI, C.; HADI MOHAMMAD ZADEH, M.; BRIOSCHI, L. **Urban Porosity. A morphological Key Category for the optimization of the CAS's environmental and energy performance**. GSTF Journal of Engineering Technology (JET). v.4, n.3, August, 2017 Auckland, New Zealand, 2017.

TADI, M.; BOGUNOVICH, D. **New Lynn - Auckland IMM case study: Low-density urban morphology and energy performance optimisation**. An International Design Laboratory for Urban Sustainability. Auckland, New Zealand, 2017.

TADI, M.; VAHABZADEH MANESH, S. **Transformation of an urban complex system into a more sustainable form via integrated modification methodology (IMM)**. International Journal of Sustainable Development and Planning. [s. l.], v.9, n.4, p. 514-537, 2012.

TADI, M.; VAHABZADEH MANESH, S. **Integrated Modification Methodology (IMM): A Phasing Process for Sustainable Urban Design**. World Academy of Science, Engineering and Technology 77, 2013.

TADI, M.; VAHABZADEH MANESH, S.; HADI MOHAMMAD ZADEH, M.; NARAGHI, A.; ABC DEPARTMENT POLITECNICO DI MILANO; IMM DESIGNLAB. **Environmental and energy performances optimization of a neighborhood in Tehran, via**

IMM methodology. International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT). v.3, n.1, p. 409-428, 2014.

LEGISLAÇÕES CONSULTADAS

MARICÁ. **Lei 2.272 de 14 de novembro de 2008.** Estabelece as condições de uso, ocupação e parcelamento do solo para o Município de Maricá e dá outras providências, 2008.

MARICÁ. **Lei 2.483 de 23 de outubro de 2013.** Dispõe sobre a criação de Especial Interesse Urbanístico e Econômico, voltado para Atividades de Logística, Portuária e Industrial - AEIUE-LPI, na unidade de planejamento 05 - Jaconé, 2013.

MARICÁ. **Revisão do Plano Diretor de Maricá.** Diagnóstico Técnico - Documento Síntese. Disponível em: <<http://www.marica.rj.gov.br/plano-diretor/>> Acesso em: maio de 2021.

SAQUAREMA. **Lei n. 1.294, de 07 de outubro de 2013.** Dispõe sobre Zoneamento Urbano de Saquarema, 2013.

SAQUAREMA. **Lei Complementar nº 71 de 08 de dezembro de 2021.** Institui o novo Plano Diretor Municipal de Desenvolvimento Sustentável, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para ações de planejamento do Município de Saquarema e dá outras providências, 2021.

CONSULTAS REALIZADAS

EUCURTOJACONÉ. **Morro do Ouro - História lida e baseada no mapa das terras na Biblioteca Nacional entre 1925 e 1927.** Disponível em: <<https://m.facebook.com/eucurtojacone/photos/morro-do-ouro-hist%C3%B3ria-lida-e-baseada-no-mapa-das-terras-na-biblioteca-nacional-/219229728206142/>> Acesso em: julho de 2021.

GAEMA. **Inquérito Civil MPRJ n. 201201339146.** p. 1-286. Disponível em: <https://www.mprj.mp.br/documents/20184/540394/inicial_acp_tpn_licenciamento.pdf> Acesso em: maio de 2022.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de informações básicas municipais: Censo Demográfico de 2010.** Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: maio de 2021.

IMM DESIGNLAB. **IMM designlab.** [s. l.], 2022. Disponível em: <<http://www.immdesignlab.com/>> Acesso em: fevereiro de 2022.