ESG - ENVIRONMENTAL,SOCIAL AND GOVERNANCE
SINGEURB
IV Simpósio Nacional de Engenharia Urbana

Rio de Janeiro, 22 a 24 de novembro de 2023

ANÁLISE E PLANEJAMENTO PARA UM URBANO SUSTENTÁVEL NO BAIRRO JACONÉ EM SAQUAREMA E MARICÁ: Via Metodologia de Modificação Integrada (MMI)

ANALYSIS AND PLANNING FOR A SUSTAINABLE URBAN IN THE JACONÉ NEIGHBORHOOD IN SAQUAREMA AND MARICÁ: Via Integrated Modification Methodology (IMM)

DA SILVA, V. O. B.[1]; CORRÊA, R. M.[2];
[1]PEU – POLI - UFRJ, valeriaborges@poli.ufrj.br
[2]PEU – POLI - UFRJ,roberto@poli.ufrj.br

RESUMO

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 Jaconé 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 Jaconé,originalmente uma propriedade que foi parcelada e dividida entre os municípios de 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 a Metodologia de Modificação Integrada (MMI) estabelecendo 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.

Palavras-chave: Desenvolvimento Urbano Sustentável, Metodologia de Modificação Integrada, Planejamento Urbano Sustentável.

ABSTRACT

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

***Keywords**: Sustainable Urban Development, Integrated Modification Methodology, Sustainable Urban Planning.*

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa deste artigo se baseou na observação da movimentação e do crescimento desordenado da população no bairro Jaconé em Saquarema e Maricá, em busca de melhores expectativas de vida. Porém, a ausência de regras urbanísticas favorece o desrespeito ao meio ambiente natural e abriu-se a necessidade de adequação. O estudo metodológico destaca-se com grande importância para o planejamento e a gestão das cidades e para melhor implantação das tomadas de decisões em um processo interativo de múltiplos estágios,transformando uma cidade existente e caótica em uma cidade sustentável. AMetodologia de Modificação Integrada (MMI)foi criada por MassimoTadi na Politécnica de Milão na Itália.A metodologia serve de subsídio para ações de melhoria do espaço urbano estudado como tambémcontribuipara evidenciar possíveis causas de problemas urbanos e ambientais. (ROSSI *et al*, 2018).

2Referencial Teórico e Metodológico

MMI é um processo que visa melhorar o desempenho do Sistema Complexo Adaptável (SCA), o bairro, por meio de um processo recursivo e integrado composto por quatro fases: Fase 1 – Investigação e análise; Fase 2 – Formulação; Fase 3 – Modificação; Fase 4 – Otimização(TADI; BOGUNOVICH, 2017).

O quadro 1, a seguir, mostra as fases interligadas com as finalidades de cada uma e como aplicá-las.

Quadro 1 – Quadro das fases do MMI e suas finalidades

METODOLOGIA MODIFICADA INTEGRADA - MMI					
1	**1.a**	INVESTIGAÇÃO HORIZONTAL	DESMONTANDO O SISTEMA PARA INVESTIGAR	ARRANJO DO SCA INICIAL	-INVESTIGAÇÃO -OBSERVAÇÃO -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 DO 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	

Fonte: TADI; BOGUNOVICH, 2017.

"O 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).

3Breve Histórico e Contextualização de Jaconé (Saquarema e Maricá)

Os homens da pré-história são os primeiros habitantes de Jaconé, na localidade existem quatro sítios arqueológicos de Sambaquis (Jaconé, Ilha dos macacos, Barroso e Do Campo) (BARBOSA-GUIMARÃES, 2011).Esta relação entre o processo de urbanização e os sítios arqueológicos é um debate no campo da arqueologia. Em 1832, Charles Darwin descreveu em sua caderneta os *beachrocks* e estão mapeados em mais de 1100 metros de extensão na praia de Jaconé. Os *Beachrocks* (pedras intermarés) 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*, 2012).

Na década de 50, o bairro Jaconé (antes Fazenda Santiago) foi loteado e ficou conhecido como Loteamento Balneário de Jaconé. O objetivo foi vender lotes destinados a uso residencial, sem um estudo prévio para preparar o futuro bairro ao desenvolvimento de maneira ordenada e um planejamento construtivo.Atualmente, o bairro de Jaconé é o bairro que mais cresce em Saquarema e se destaca pelo seu crescimento populacional (O SAQUÁ, 2021). O perfil do bairro tem atraído veranistas que acabam se tornando moradores.

4MMI aplicado ao Bairro Jaconé: fase de Investigação (fase 1)

A área de estudo trata-se do perímetro compreendido entre as rodovias estaduais (RJ-118 e RJ-102) e a Lagoa de Saquarema. (ver figura 1)

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).É visto que estas intervenções proporcionaram impactos positivos e negativos sobre o desenvolvimento urbano local.O bairro faz divisa com os bairros: Ponta Negra, Sampaio Corrêa, Serra do Mato Grosso e Barra Nova, sendo banhada pela Lagoa de Saquarema.

Figura 1 - Limite da área de intervenção do projeto



Fonte: Google Earth (acesso em outubro de 2021)

A metodologia de análise territorial aplicada do MMI aborda técnicas de estudo em camadas e estruturada em uma sequência de verificações gráficas sobrepondo mapas elaborados utilizando o programa QGis georreferenciados e realizando análises subsequentes. O objetivo é a possibilidade de verificar cenários, avaliar e comparar a realidade atual do urbano estudado (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

4.1 Investigação horizontal (fase 1.a)

O Sistema Complexo Adaptável (SCA), o bairro, é composto por quatro subsistemas diferentes e integrados: **Volumes**, **Vazios**, **Funções** e **Translados**. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

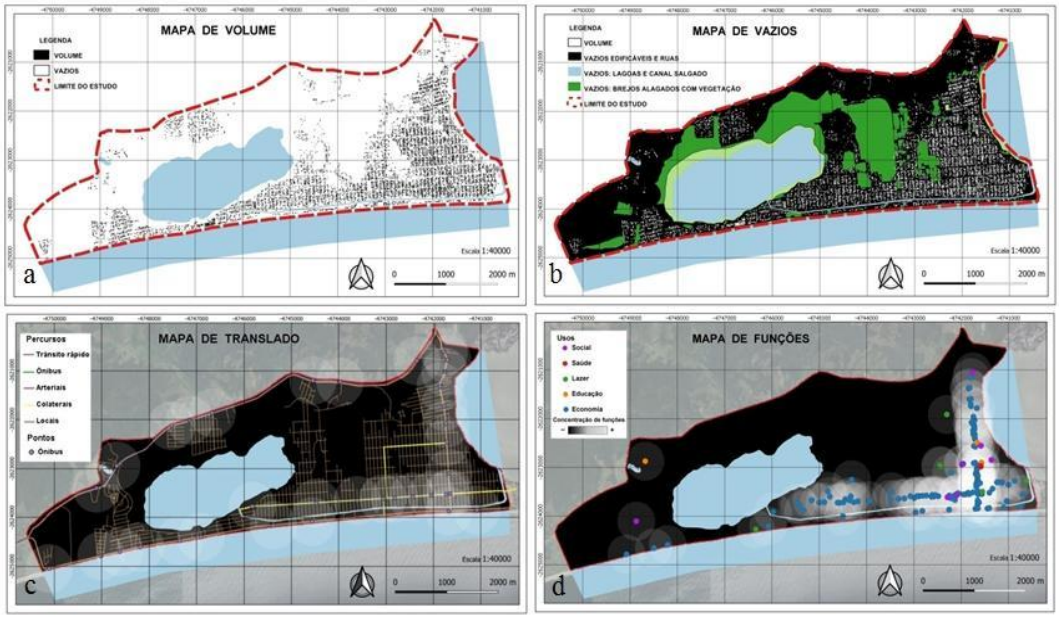
No mapa**VOLUME** se pode observar que a área edificada é mal distribuída, caracterizando uma região com grande número de edificações e outras áreas com número reduzido. (ver figura 2a)

Os **VAZIOS** de Jaconé se estabelece grande área de vazio urbano de brejos alagados com vegetação. Desta forma, os vazios urbanos estão localizados em posições de acordo com a geografia do bairro. (ver figura 2b)

No subsistema **TRANSLADO**a análise é determinada pela relação dos pontos de ônibus e suas áreas de influências a uma distância de até 500 metros, observado através da ferramenta *buffer* do QGis, que corresponde ao tempo de até 6 minutos para alcançá-lo. A área que não recebe influência é muito grande. (ver figura 2c)

Por fim, a área de influência das **FUNÇÕES** foi demarcada com um raio de distância de 500 metros,observado através da ferramenta *buffer* do QGis, que corresponde a 6 minutos de caminhada leve. A maioria das funções está relacionada ao comércio e localizam-se nas ruas 96 e 13, onde passa o ônibus. (ver figura 2d)

Figura 2 (a) – Mapa de Volume; (b) – Mapa de Vazios;
(c) – Mapa de Translado; (d) – Mapa de Funções



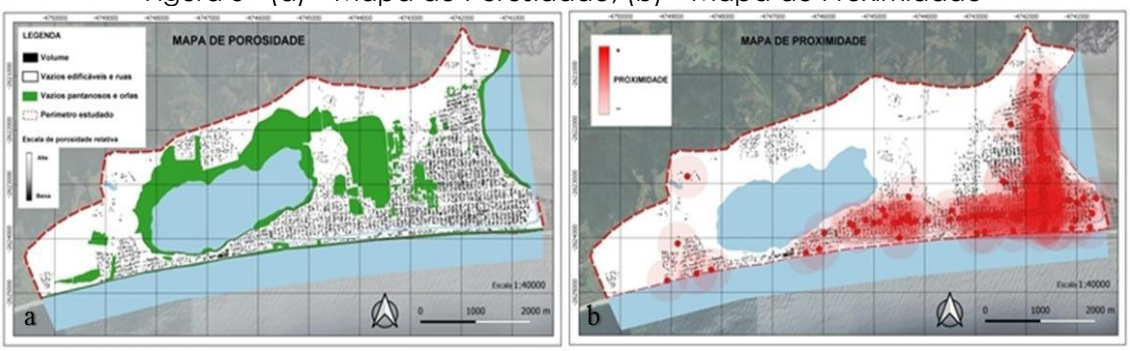
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

4.2 Investigação vertical (fase 1.b)

Nesta fase ocorre o **1º nível de sobreposição** das camadas dos subsistemas formando as categorias-chaves. Estudam-se estas categorias-chaves: **Porosidade**, **Proximidade, Diversidade**, **Interface**, **Eficácia** e **Acessibilidade**. (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

Ao analisar a **POROSIDADE**(volume e vazios), o bairro Jaconé caracteriza porosidade aumentada e pouco compacta em áreasde brejos alagados com vegetação. (ver figura3a)A **PROXIMIDADE**(volume e função),observa-se no mapa que ao longo da Rua 96 e 13e a uma caminhada de 500 metros por 6 minutosé a área melhor servida com variadas funções, com isto, as outras áreas não tem influência. (ver figura 3b)

Figura 3 - (a) – Mapa de Porosidade; (b) – Mapa de Proximidade

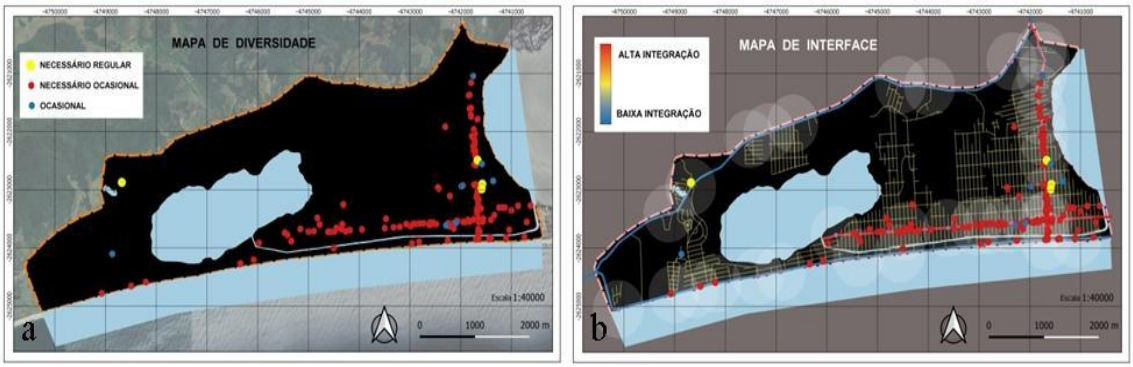


Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

O mapa de**DIVERSIDADE**(vazio e função)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, porém, ocorre o esvaziamento do resto do bairro em todas as atividades. (ver figura 4a) A**INTERFACE**(vazio e Translado) é reduzida significativamentenas áreas com característica de brejos alagados com vegetação, 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. (ver figura 4b)

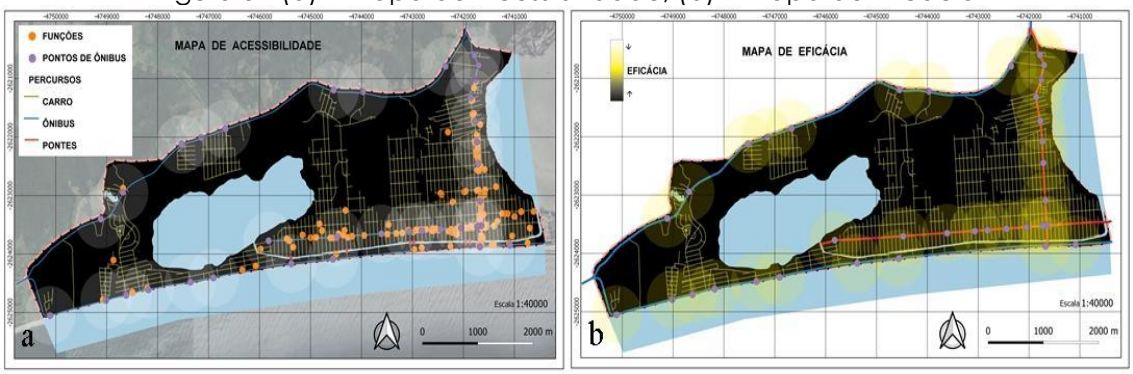
Figura 4 - (a) – Mapa de Diversidade; (b) – Mapa de Interface



Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

A **ACESSIBILIDADE** (translado e função), 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 partes, deixa muito a desejar esta acessibilidade. (ver figura 5a) A **EFICÁCIA**se mostra que as ruas 96 e 13 recebem um transporte público (ônibus), e tem a maior concentração na utilização do solo. Um transporte público eficaz é parte agregante das áreas residenciais (TADI; BOGUNOVICH, 2017), porém nas áreas de brejos alagadas com vegetação são generosas as áreas desocupadas ou carentes que acarretam um subaproveitamento do solo.

Figura 5 - (a) – Mapa de Acessibilidade; (b) – Mapa de Eficácia



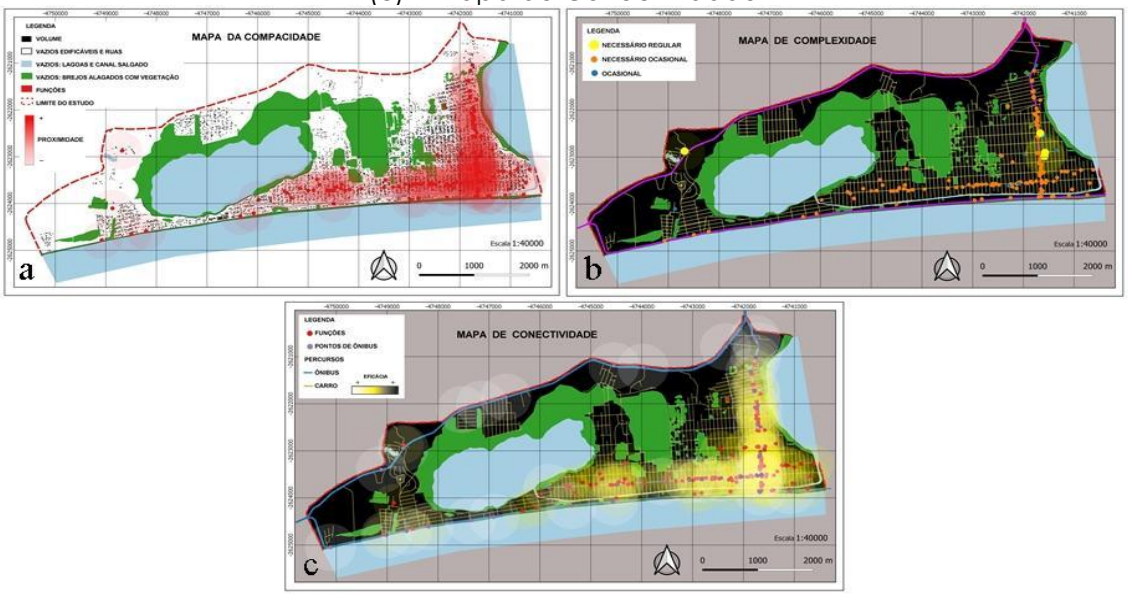
Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

Ainda na fase de investigação vertical (fase 1.b) porém no **2º nível de sobreposição** os determinantes: **Compacidade**, **Complexidade** e **Conectividade** e desta forma, é fornecido novos recursos para os princípios de ordenação de projeto: Morfológicos, Tipológicos e Tecnológicos (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

O determinante da **morfologia** do SCA, a **COMPACIDADE**(proximidade e porosidade)mostra que 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 comércios e serviços. (ver figura 6a) O determinante da **tipologia** do SCA, a **COMPLEXIDADE**(diversidade e interface) é bastante claro que a textura urbana

fornece o funcionamento das áreas comerciais e serviços na Rua 96 (ver figura 6b).O determinante da **tecnologia** do SCA, a **conectividade**(acessibilidade e eficácia) está aumentada perto da Rua 96 e em um trecho da Rua 13. Por outro lado, a conectividade é baixa nas vias locais, na RJ-118 e no bairro Jaconé/Maricá, nesta localidade, em especial, as linhas de ônibus e as funções tornam-se ainda mais escassas. (ver figura 6c)

Figura 6 (a) – Mapa de Compacidade; (b) – Mapa de Complexidade; (c) – Mapa de Conectividade



Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

4.3 Análise do desempenho (fase 1.c)

Em área estudada é analisada que Jaconé tem baixa densidade construída e se destaca com áreas de vazios, predominando os brejos alagados com vegetação, é notória a existência de quarteirões com grandes dimensões e irregulares. Ao longo da Rua 96, se torna um eixo de grande influência para todas as categorias-chaves e é a área melhor servida de variedades de funções e possui uma compacidade aumentada quanto 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 e sem receber o transporte público. A conectividade relacionada à interdependência do deslocamento de pessoas e as funções são inexistente em grande parte das áreas edificáveis de Jaconé. Considerando o conceito de diversidade, 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.

5 MMI aplicado ao Bairro Jaconé: Formulação (fase 2)

Na fase de formulação da hipótese, o objetivo principal é detectar o catalisador de transformação analisado na fase anterior. O processo de transformação se inicia com a detecção do subsistema e do catalisador vertical mais fracos ou defeituosos. (TADI; BOGUNOVICH, 2017 e TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

5.1 Detecção do catalizador e reagentes (fase 2.a)

Foi possível observar que a relação entre o transporte e densidade construída está significativamente afetada com falta de acesso adequado na maioria da população à modalidade ônibus, devido ao acesso ruim na maioria das ruas de Jaconé e 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** e o catalisador vertical é a **EFICÁCIA**.

5.2 Arranjo de Princípios de projeto (fase 2.b)

Os princípios ordenadores de projeto (POPs)pode se 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 e 12. Transformar a cidade em produtora de alimentos.

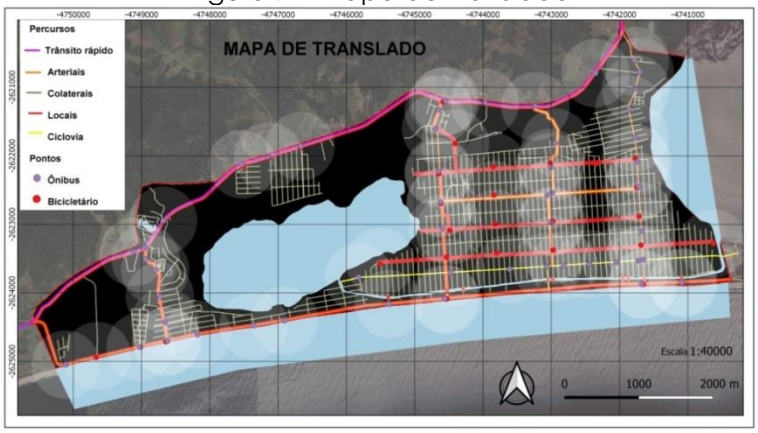
6 MMI aplicado ao Bairro Jaconé: Modificação (fase 3)

O projeto se inicia modificando o sistema defeituoso (modificação horizontal - translado) e, por conseguinte, ocorrem às modificações das categorias-chaves (modificação vertical - eficácia). Uma nova estrutura da SCA emergirá quando todos os subsistemas sobrepostos se encontram e se interagem simultaneamente (TADI; VAHABZADEH MANESH, 2012).

6.1 Modificação Horizontal (fase 3.a)

O projeto de **Translado**propõe a alteração das vias urbanas e a adequação do sistema viário, com base, respectivamente, no redesenho da malha urbana e no Plano de Mobilidade Urbana de Jaconé.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) e Rua 78 (Saquarema).As ciclovias ao longo da RJ-102 estão integradas com as ciclovias e ciclofaixas localizada mais ao interior do bairro e também aos pontos turísticos e culturais do mesmo, como: a Praia de Jaconé e os Beachrocks; a Lagoa de Jaconé; a Placa do Caminho de Darwin; os Sambaquis; o Museu dos conhecimentos Gerais de Jaconé; o Campo de Futebol do Jaconé Futebol Clube; as escolas e entre outros pontos do bairro. (ver figura 7)

Figura 7 – Mapa de Translado

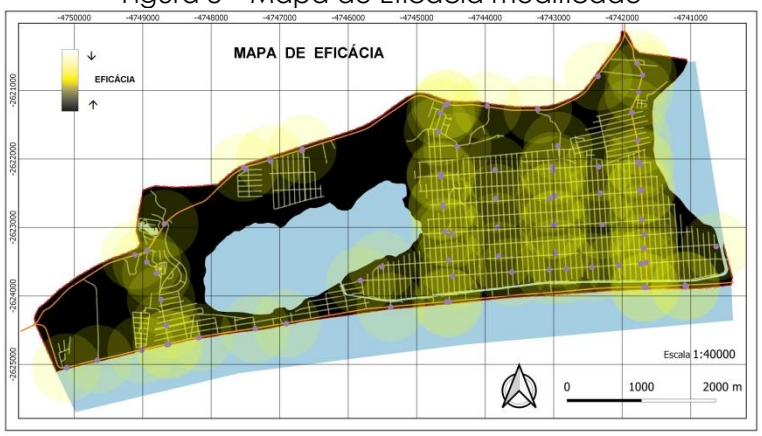


Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

6.2 Modificação Vertical (fase 3.b)

O MMI discrimina que, para alcançar o princípio da categoria **Eficácia**,deve-se adequar o equilíbrio no potencial do transporte público e promover o ciclismo. O desenvolvimento urbano sustentável em Jaconé deve integrar o planejamento de mobilidade urbana com 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 no desenvolvimento urbano local. (ver figura 8)

Figura 8 – Mapa de Eficácia modificado



Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

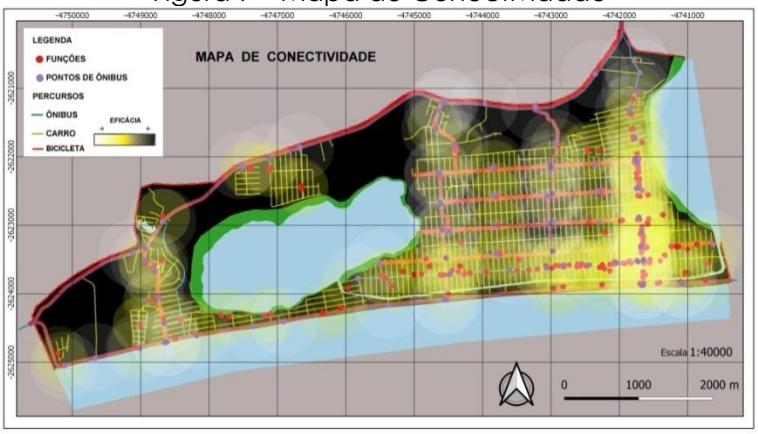
7 MMI aplicado ao Bairro Jaconé: Otimização (fase 4)

A última fase do MMI é denominada de otimização (fase 4), 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).

A Determinante **Conectividade** 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 muito mais além, promover a caminhabilidade, propondo a conexão de todas as ruas entre si e com ofertas de vários comércios e serviços com grandes variedades. Uma rede de ciclovias aliada a caminhabilidade e a um

transporte público eleva a conectividade e aumenta extremamente a eficiência do sistema de transporte (TADI *et al*, 2014). (ver figura 9)

Figura 9 – Mapa de Conectividade



Fonte: Google Satélite, 2022. Adaptado pela autora

8 CONCLUSÕES

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).

O estudo urbano específico para o 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 e de potenciais soluções. É relevante ressaltar, que cada fase avançada da aplicação da metodologia abrange pontos críticos a serem descobertos e avaliados.

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, sobre um bairro com governança compartilhada, pode reduzir desigualdades socioespaciais e diminuir os danos causados aos moradores menos favorecidos.

Finalmente, 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

BARBOSA-GUIMARÃES, M. **Mudança e colapso no Litoral Fluminense: os sambaquieiros e os outros no Complexo Lagunar de Saquarema, RJ**. R. Museu Arq. Etn., São Paulo, n.21, p.71-91, 2011.

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.

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

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.; 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.