

# ZONA ZERO: ESTUDO DE CASO PARA A RECONSTRUÇÃO DA CIDADE DE MANTA - EQUADOR APÓS O TERREMOTO DE 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE AQUITETURA E URBANISMO | 2024-1  
ALUNA: DIANA CAROLINA ALCÍVAR LUGO  
ORIENTADORA: PROFA. DRA. MÁIRA LONGHINOTTI FELIPPE

## CONTEXTO

No cenário atual, as mudanças no clima e o rápido avanço da urbanização estão mudando a vida nas cidades e para quem nelas vivem.

Desastres naturais, como inundações, incêndios florestais, terremotos e furacões estão se tornando mais frequentes e mais destrutivos.

O Equador está situado no Círculo de Fogo do Pacífico, uma zona de elevada instabilidade geológica caracterizada pela intensa atividade vulcânica e sísmica, devido à interação de várias placas tectônicas.

Dentro desse contexto, chegamos no dia 16 de abril de 2016, um terremoto de magnitude 7,8 abalou a região costeira do Equador, danificando muitas cidades, dentre elas a cidade litorânea de Manta que conta com 226.477 habitantes aproximadamente (INEC).

A tragédia resultou em mais de 670 mortes confirmadas e milhares de feridos, com comunidades inteiras deixadas em ruínas.

A tragédia ressaltou a importância da resiliência e da cooperação em momentos de crise, enfatizando a necessidade contínua de investir em estratégias de preparação e mitigação de desastres naturais.



Fig. 06 - FONTE: INEC 2017



Fig. 07 - FONTE: INEC 2016



Fig. 08 - FONTE: INEC 2016

## RESILIÊNCIA

As leis que disciplinam a gestão de desastres naturais, o planejamento urbano e a construção civil são muito importantes para moldar o ambiente construído e para aumentar a resiliência das cidades em situações adversas.

As medidas de mitigação são classificadas em estruturais, como a construção de edificações resistentes a sismos, e não estruturais, que envolvem normas sociais e regulamentos que reduzem a exposição ao risco, como códigos de construção e planos de evacuação. Planos urbanos resilientes e sistemas eficazes de evacuação e mobilidade fazem a diferença durante um desastre.



A fase pré-desastre envolve a resiliência da população e do Estado, com foco na prevenção para reduzir riscos, especialmente os de origem humana.

Durante o desastre, a capacidade de resposta é crucial para salvar vidas, planos urbanos resilientes e rápida restauração de serviços básicos são essenciais.

Após o desastre, as autoridades devem reconstruir o tecido social com planos de longo prazo, priorizando a participação da população e a reativação da economia locais.

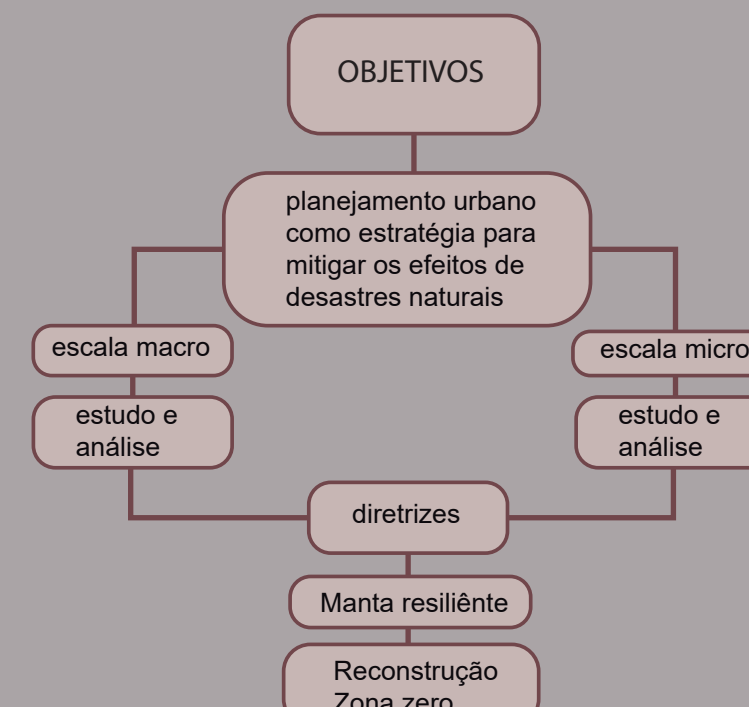
## OBJETIVOS

O planejamento urbano e o design de cidades são ferramentas essenciais para enfrentar os desafios impostos por desastres naturais. Embora arquitetura e urbanismo não possam impedir a ocorrência de desastres, é possível desenvolver estratégias preventivas para reduzir a exposição a riscos e estratégias pós-evento para acelerar a recuperação, com foco nas comunidades mais vulneráveis.

Adotar uma abordagem integrada e proativa, que inclua infraestrutura robusta, sistemas de drenagem eficazes e áreas verdes funcionais, resulta em uma maior eficácia na gestão de desastres naturais.

Este trabalho visa explorar como o planejamento e o design urbano podem ser usados estrategicamente para mitigar os efeitos de desastres naturais, analisando o caso da cidade de Manta antes e depois do desastre. O objetivo é demonstrar que estratégias de prevenção e planejamento urbano bem elaboradas podem contribuir significativamente para a criação de cidades mais seguras e resilientes.

Propõe-se a elaboração de diretrizes em escala macro e micro para acelerar a reestruturação de Manta pós-terremoto, promovendo a integração entre natureza e urbanismo. O objetivo é desenvolver uma cidade adaptável e eficiente, capaz de enfrentar os desafios de um mundo em constante mudança.



## CONCLUSÕES

### CONCLUSÃO MACRO

O cenário urbano de Manta, Equador, revela uma demanda crescente por espaços públicos mais integrados e funcionais. Atualmente, as ações governamentais locais têm priorizado intervenções isoladas, o que limita a eficácia e a conexão entre os espaços existentes. Para enfrentar esses desafios, a proposta sugere a criação de uma rede interligada de vias, praças, áreas ribeirinhas, jardins e parques, que visa não apenas melhorar a habitabilidade da cidade, mas também promover uma coesão social mais forte e uma vida urbana vibrante.

Em suma, um planejamento urbano eficaz deve considerar a interconexão de todas essas intervenções, promovendo sustentabilidade, resiliência e qualidade de vida. Ao adotar uma abordagem integrada, Manta pode criar uma cidade mais coesa e adaptável às mudanças futuras, além de fortalecer suas capacidades de prevenção e mitigação de danos em caso de desastres naturais.

### CONCLUSÃO MICRO

Após uma análise detalhada da Zona Zero e das diretrizes propostas para a cidade de Manta, fica evidente que a cidade enfrenta desafios significativos em termos de vulnerabilidade urbana e resposta a desastres naturais.

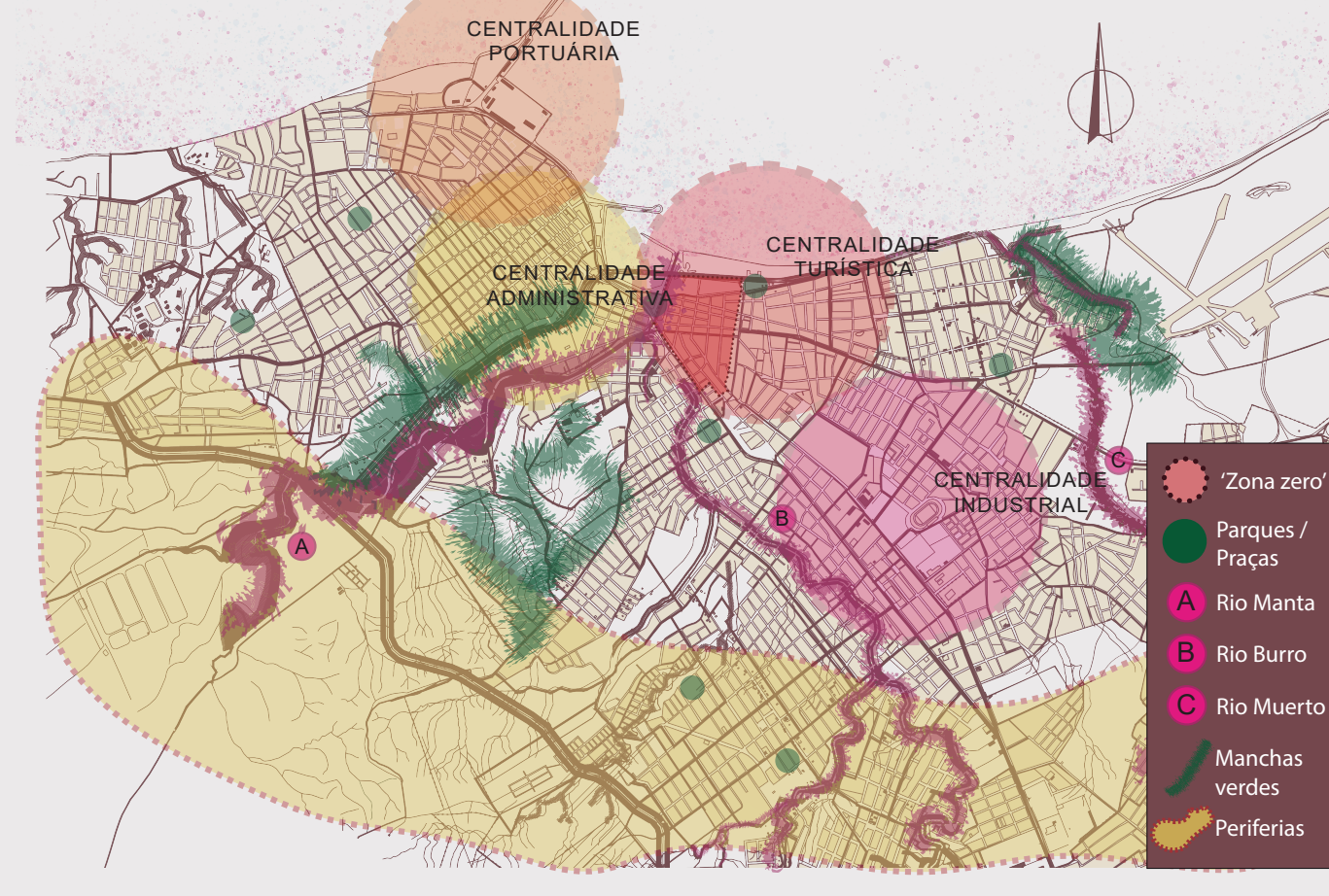
A transformação proposta para a Zona Zero visa não apenas a recuperação física das áreas afetadas, mas também a criação de uma cidade mais resiliente e adaptável. As diretrizes micro delineadas enfatizam a importância de uma abordagem integrada que combina a revitalização urbana com a implementação de medidas preventivas e de mitigação. O foco está em promover uma rede de espaços públicos interligados, a melhoria da infraestrutura de mobilidade e saneamento, e a integração dos eixos verdes com a rede de transporte.

A recuperação da Zona Zero deve ser um exemplo de como a tragédia pode ser transformada em uma oportunidade para construir um futuro mais seguro e sustentável. A reconstrução deve priorizar a segurança, a qualidade de vida e a integração social, garantindo que Manta não apenas se recupere do desastre, mas também se torne um modelo de resiliência urbana e planejamento integrado.

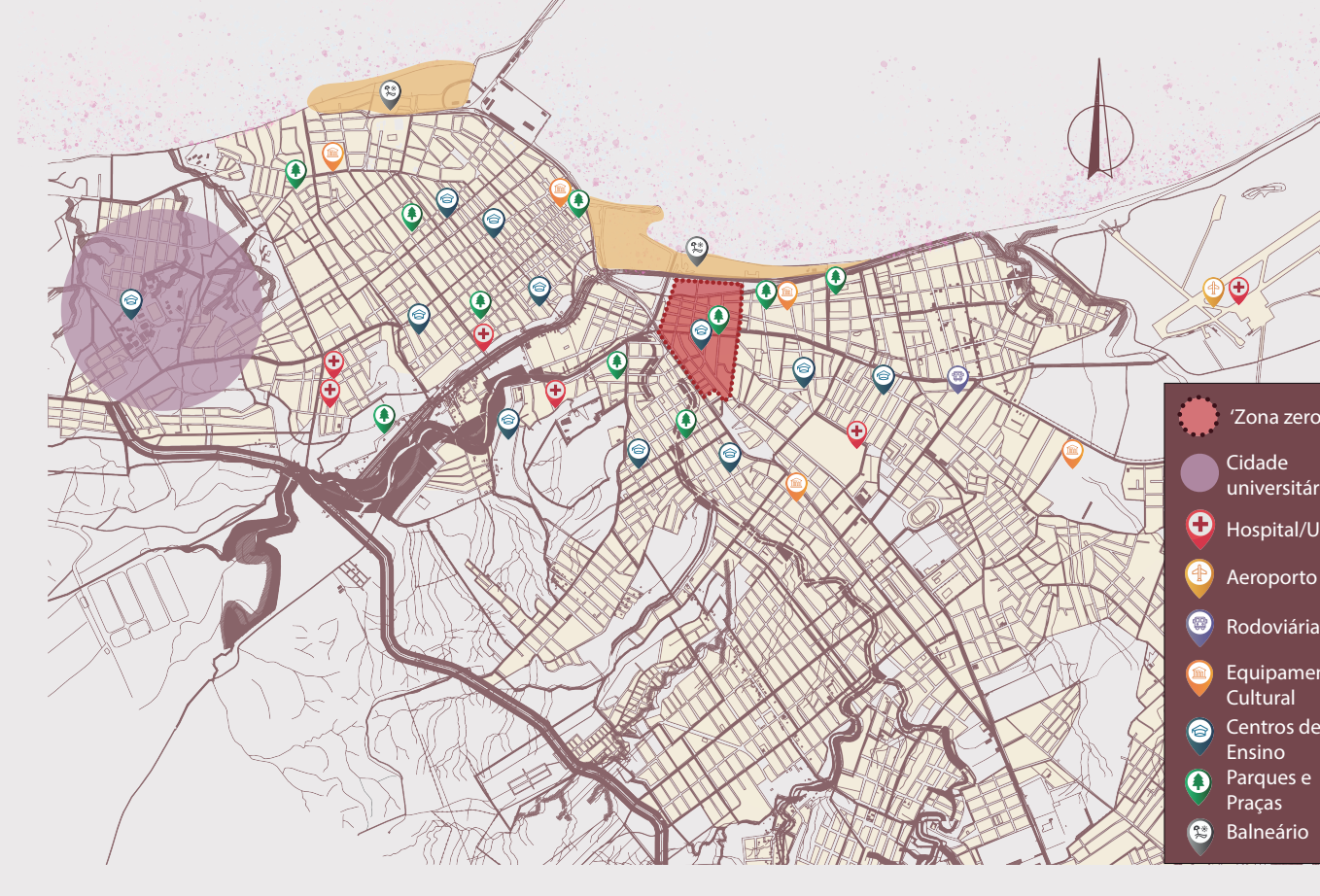
- Ao analisar as dinâmicas urbanas em diferentes escalas, fica evidente como essas interações moldam a vida na cidade e revelam caminhos para soluções que sejam não apenas eficazes, mas também resilientes. Transformar Manta e outras cidades do Equador requer uma abordagem integrada que englobe a criação de uma rede robusta de órgãos gestores, capazes de implementar normas rigorosas e realizar fiscalizações eficazes na construção civil. A educação da população e a capacitação de novos profissionais são igualmente urgentes para garantir uma construção segura e sustentável.
- Além disso, a prevenção de desastres deve ocupar uma posição central, com investimentos direcionados tanto à prevenção quanto à gestão de crises. O aprimoramento contínuo das técnicas e tecnologias construtivas é essencial para assegurar que as cidades estejam preparadas para enfrentar desafios futuros.
- O papel do arquiteto e urbanista se estende por diversas escalas, desde os detalhes de uma rua até a elaboração de planos diretores abrangentes. É necessário um pensamento crítico que vise melhorar o sistema complexo do qual fazemos parte, sempre com o objetivo de atender às necessidades das pessoas.
- Embora Manta e Tarqui estejam a muitos quilômetros de Quito, sinto uma conexão pessoal com essas localidades. Seja pela sensibilidade da temática abordada, pela síndrome do forasteiro, ou pelas incontáveis horas dedicadas a este trabalho, percebo que, de alguma forma, pertencem a esses lugares.

## ANÁLISE MACRO

### 01 - ESTUDO DE CENTRALIDADES URBANAS E RECURSOS NATURAIS



### 02 - ESTUDO DE EQUIPAMENTOS URBANOS

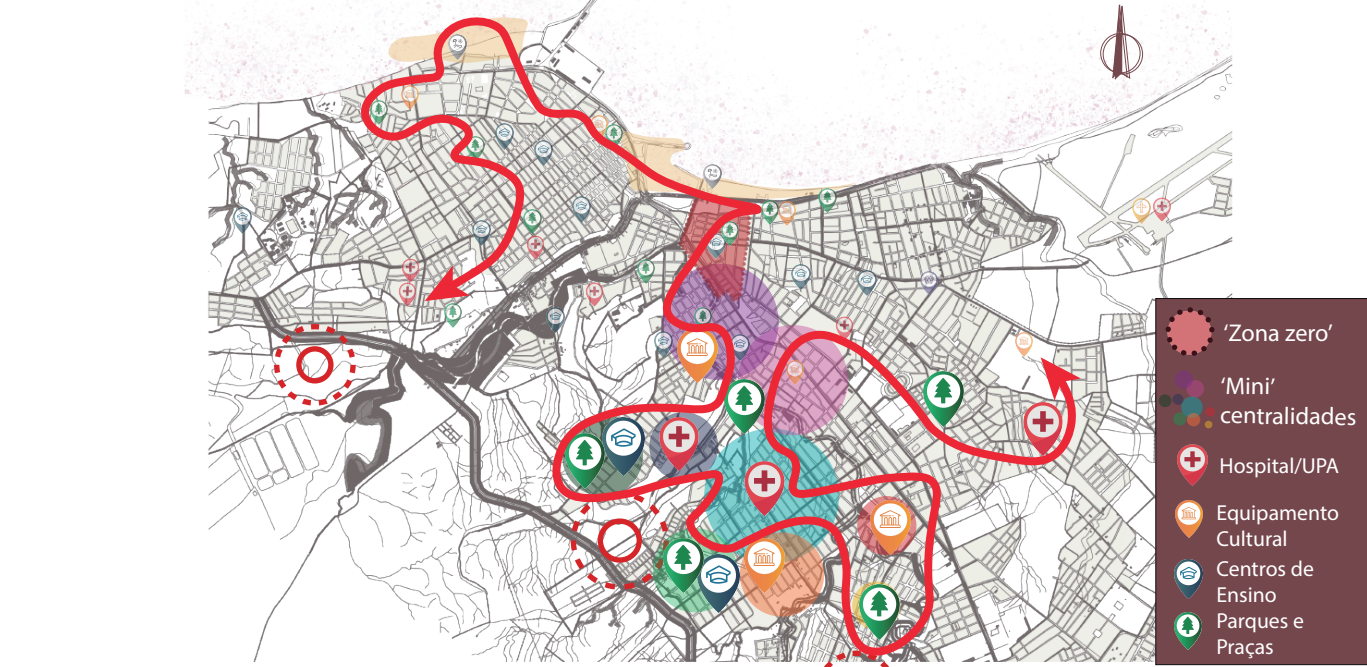


### 03 - ESTUDO DE SISTEMA VIÁRIO E MOBILIDADE

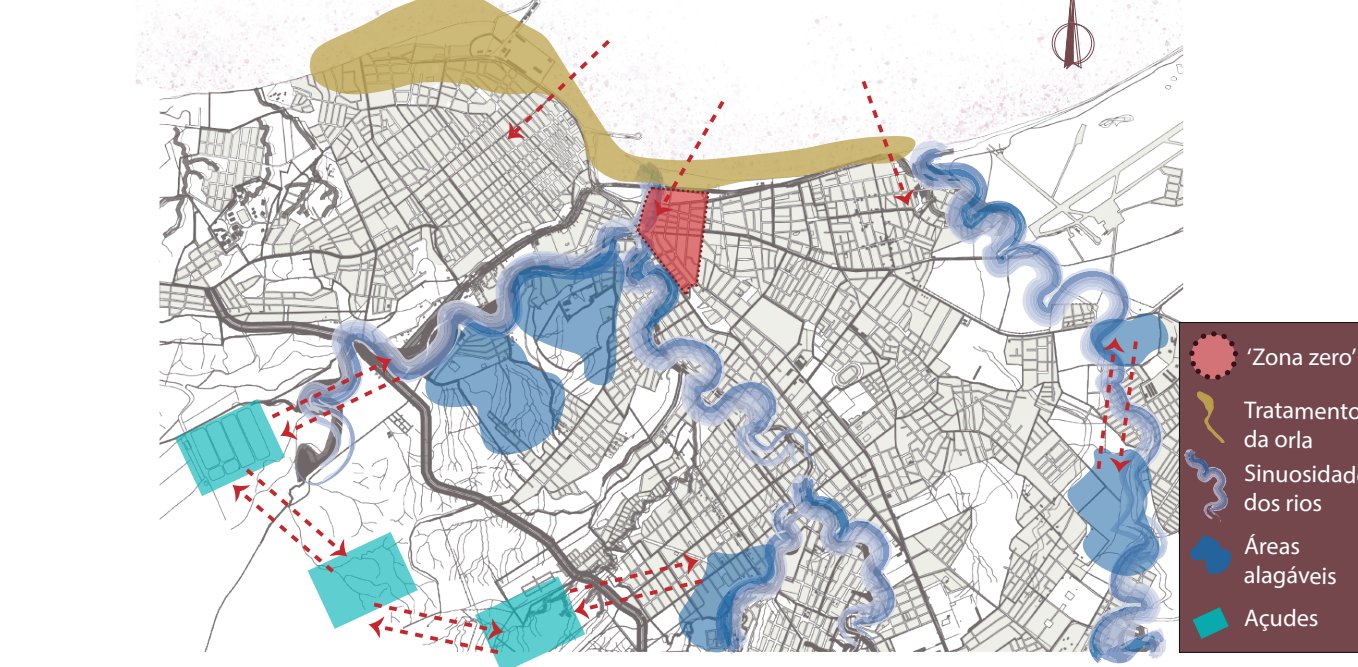


## DIRETRIZES MACRO

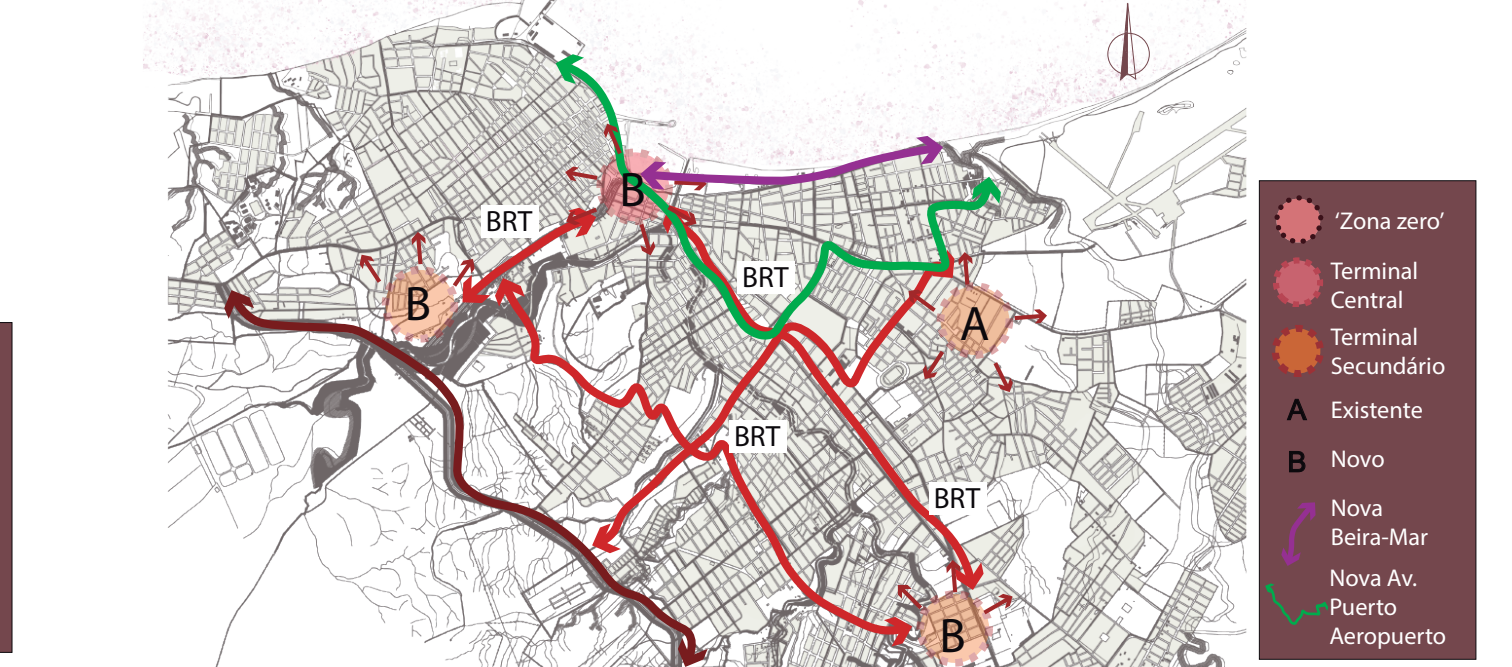
### 01 - ESTUDO DE NOVAS CENTRALIDADES E REDE DE EQUIPAMENTOS URBANOS



### 03 - ESTUDO DE SINUOSIDADE DE RIOS E ÁREAS ALAGÁVEIS



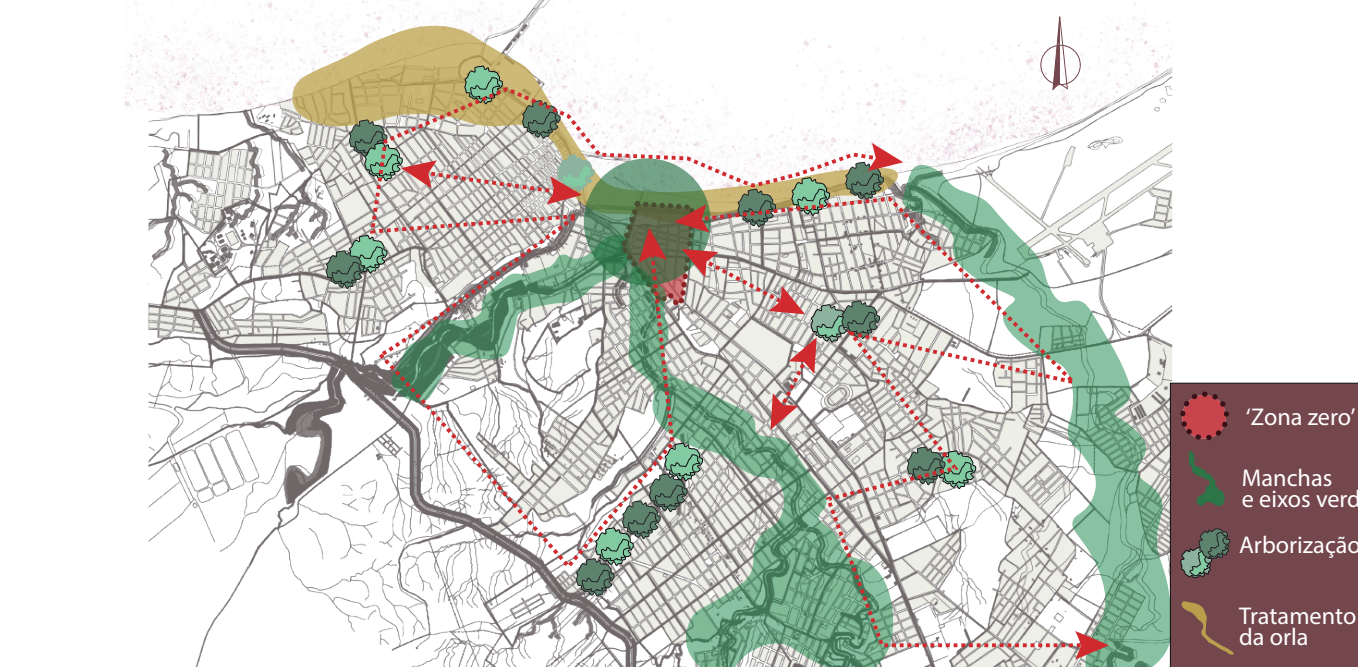
### 05 - ESTUDO DE NOVOS EIXOS VIÁRIOS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO



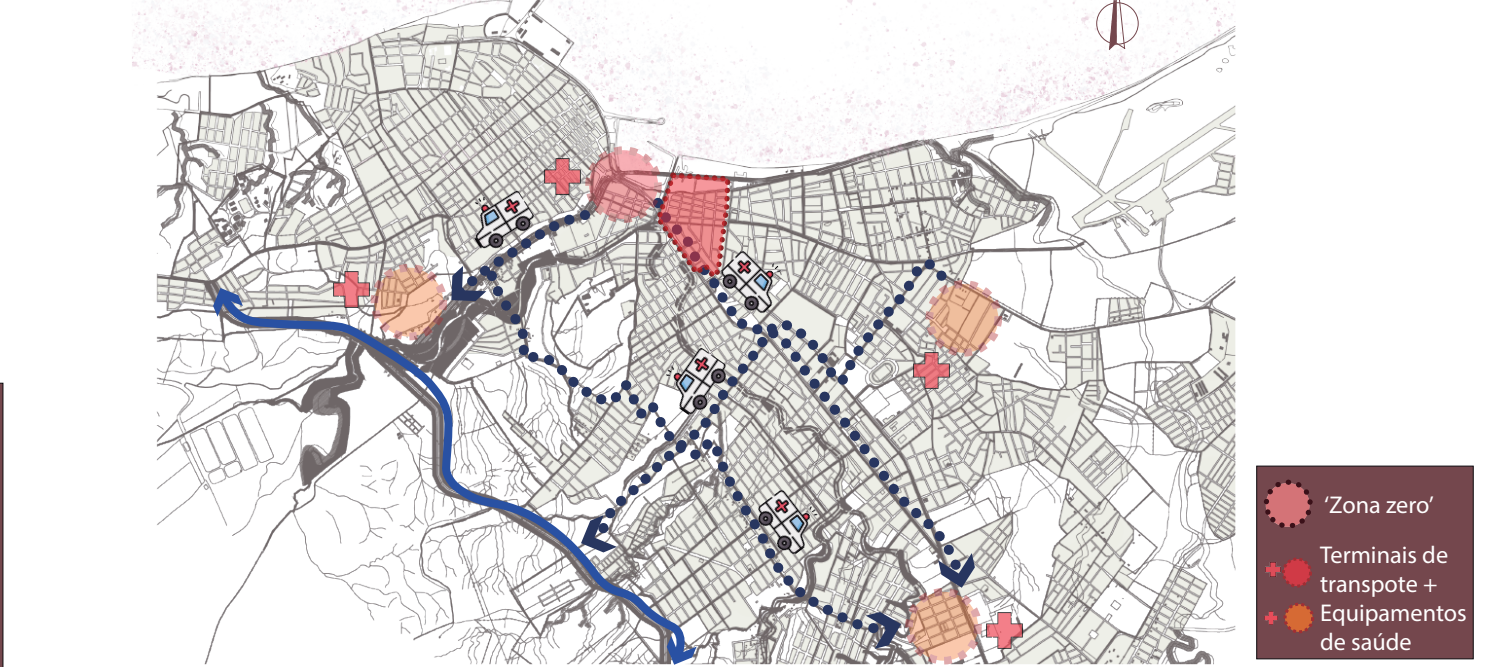
### 02 - ESTUDO DE REDES DE SEGURANÇA E AJUDA EM CASO DE DESASTRE



### 04 - ESTUDO DE EIXOS VERDES E ARBORIZAÇÃO

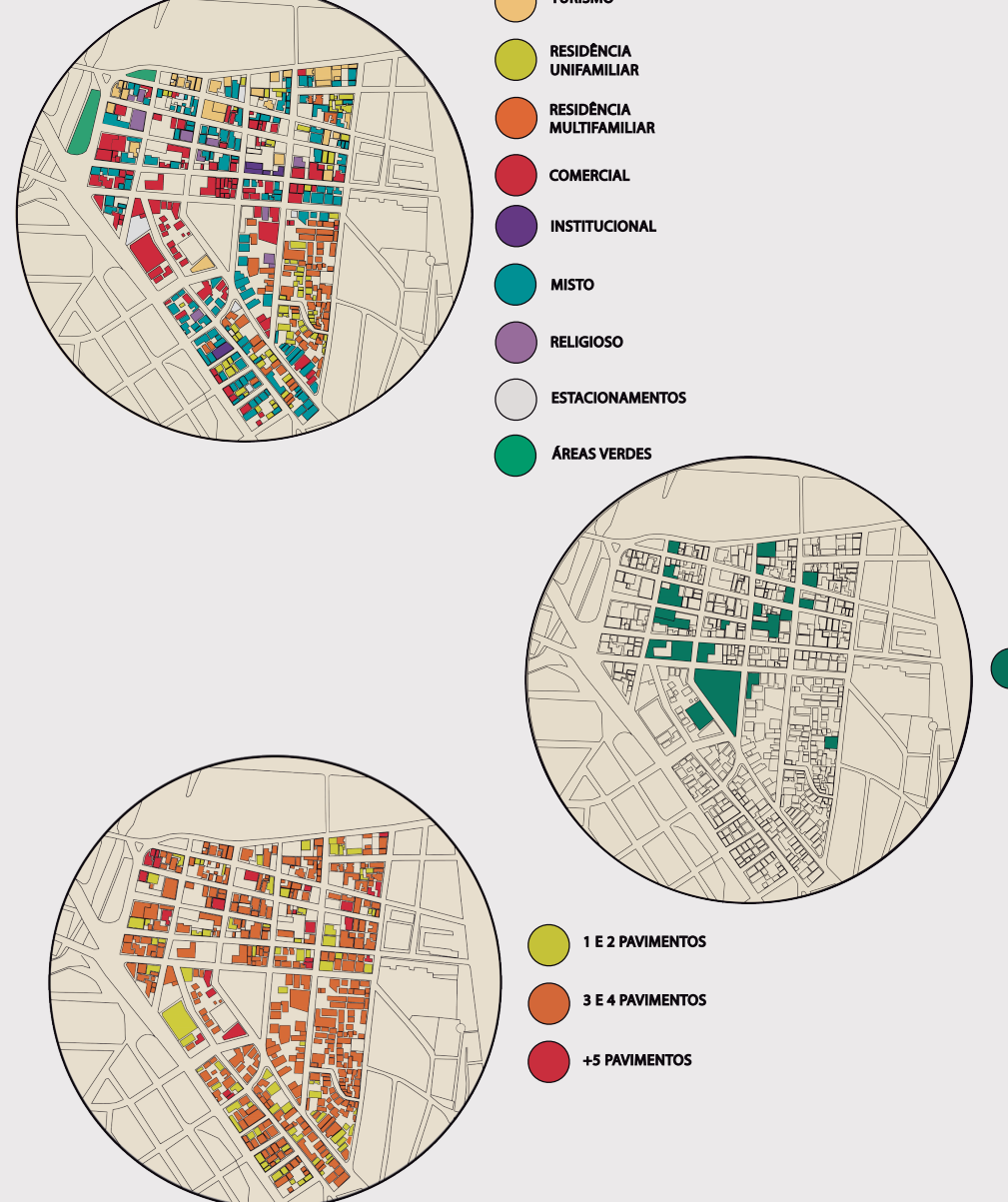


### 06 - ESTUDO DE REDES DE CONEXÃO VIÁRIA DE EMERGÊNCIA

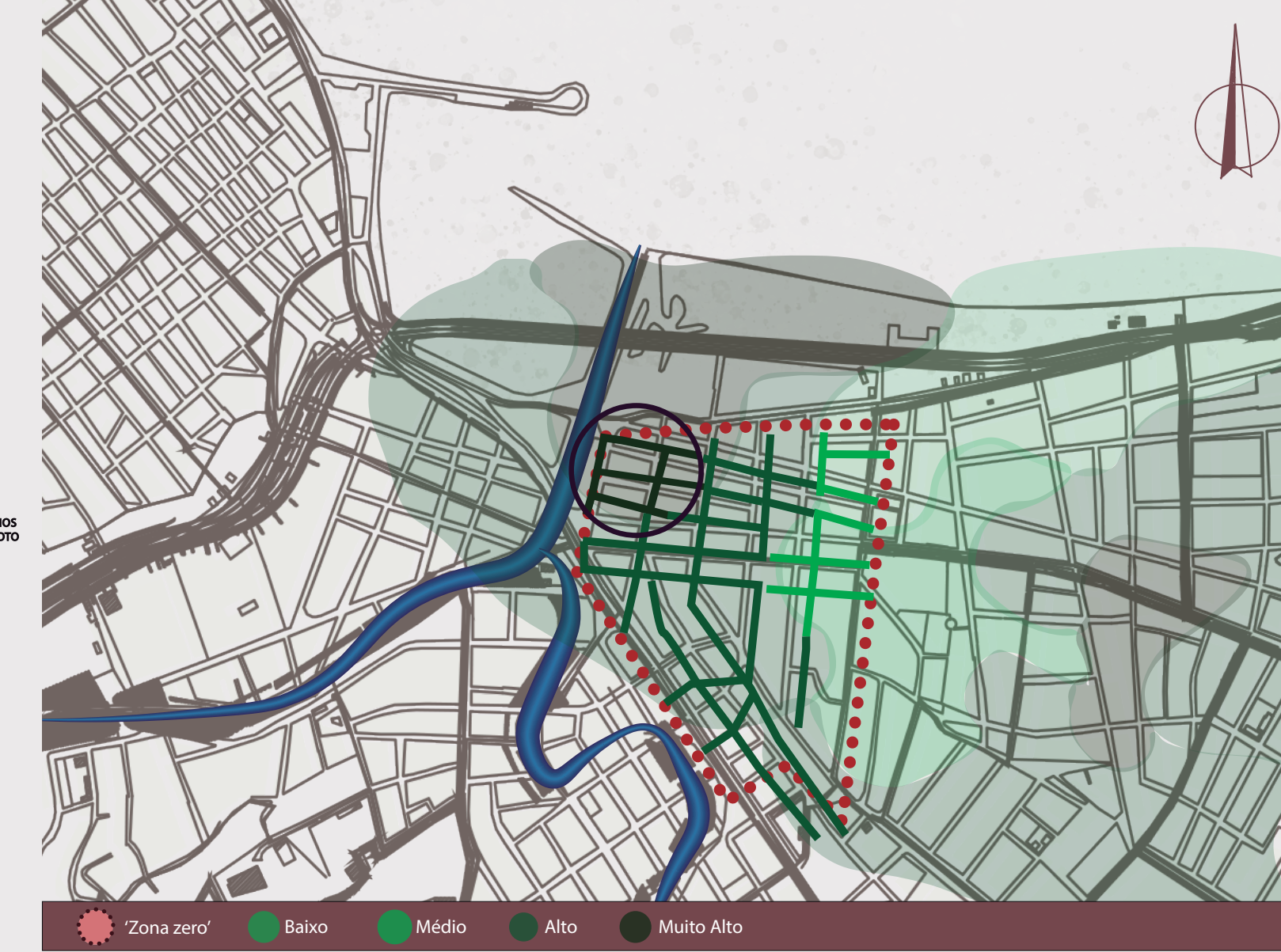


## ANÁLISE MICRO

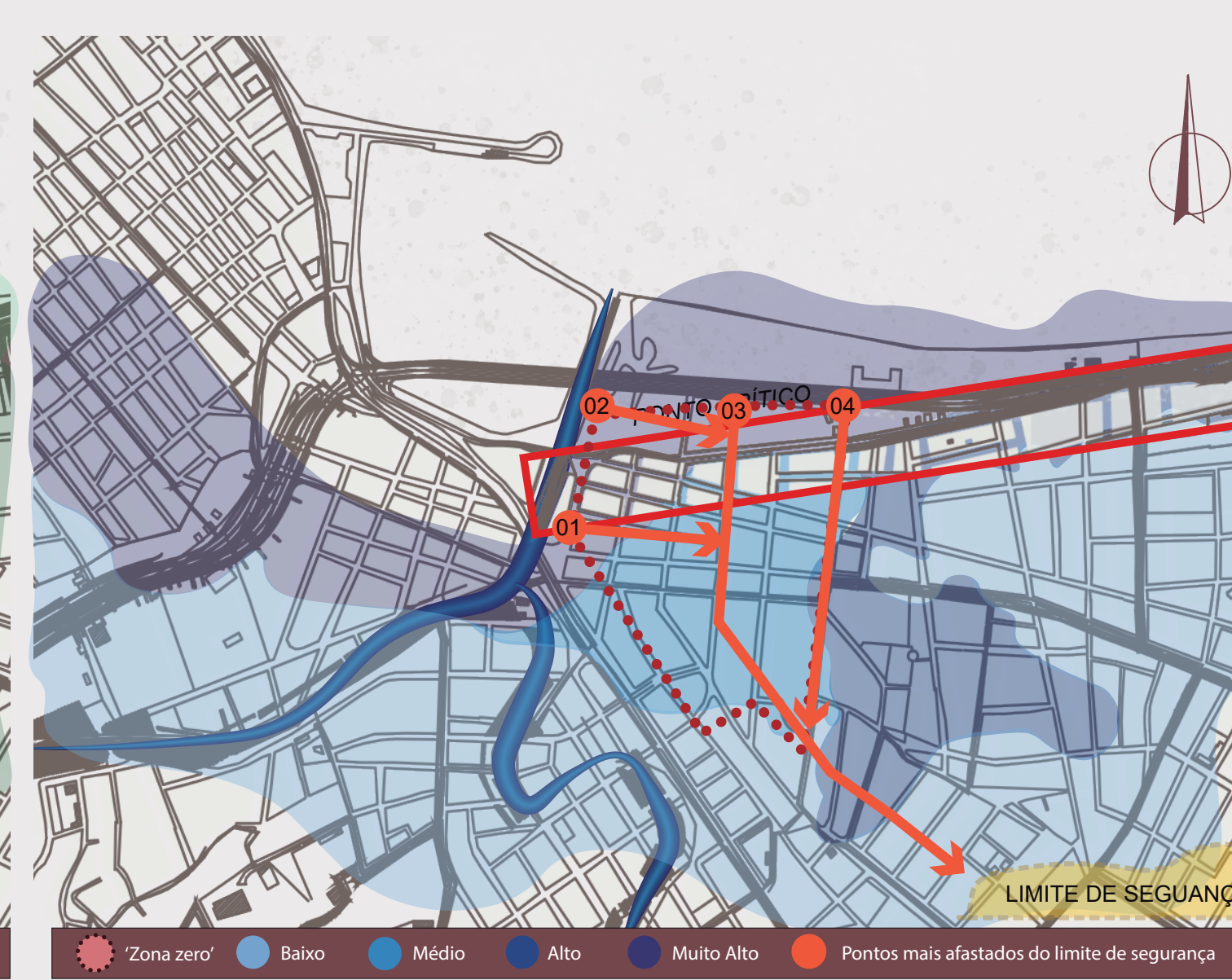
### 01 - ESTUDO MORFOLÓGICO



### 02 - ESTUDO COLAPSO ESTRUTURAI E TIPOLOGIA DO SOLO

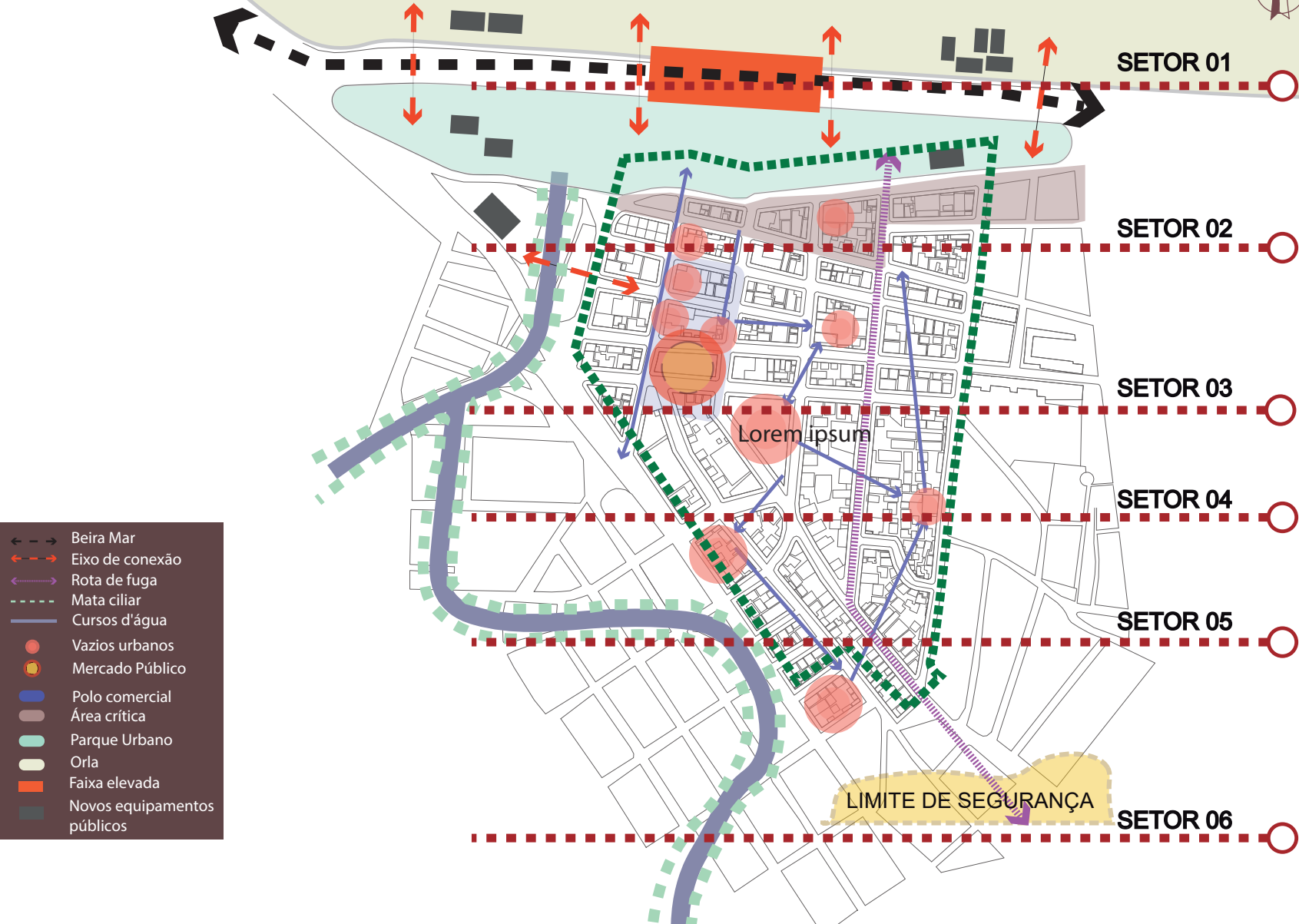


### 03 - ESTUDO RISCOS DE INUNDAÇÃO E EVACUAÇÃO

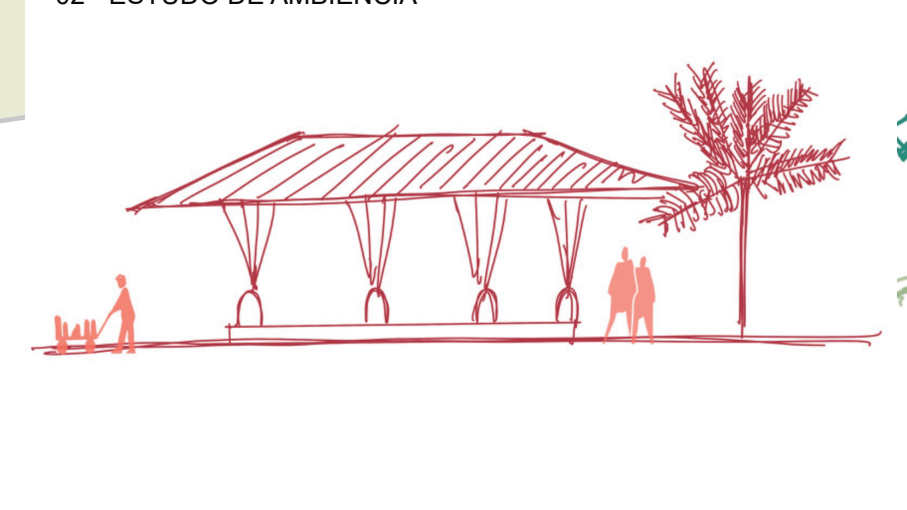


## DIRETRIZES MICRO

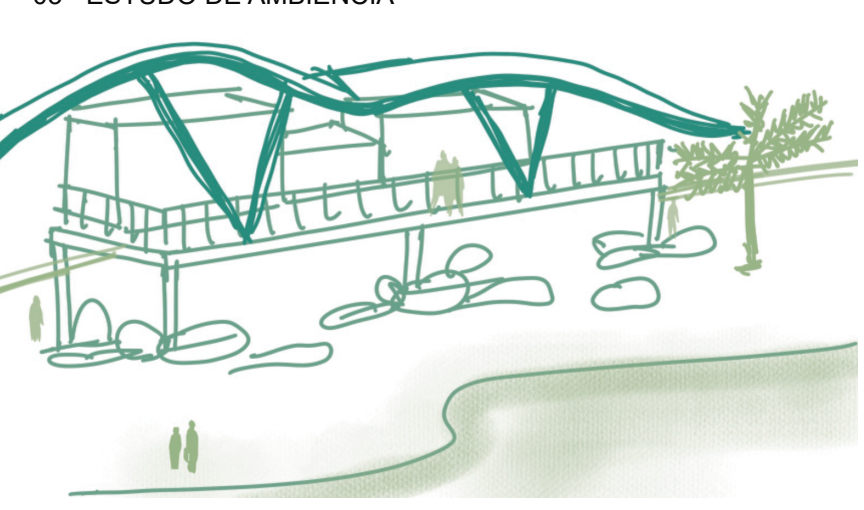
### 01 - ESTUDO DE DIRETRIZES



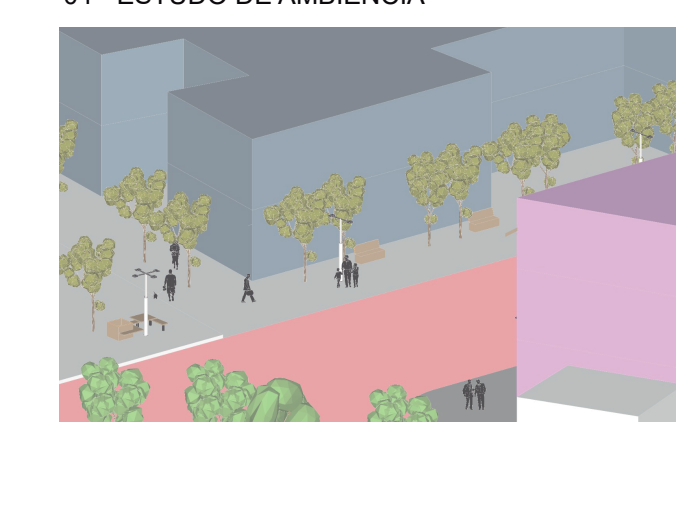
### 02 - ESTUDO DE AMBIÊNCIA



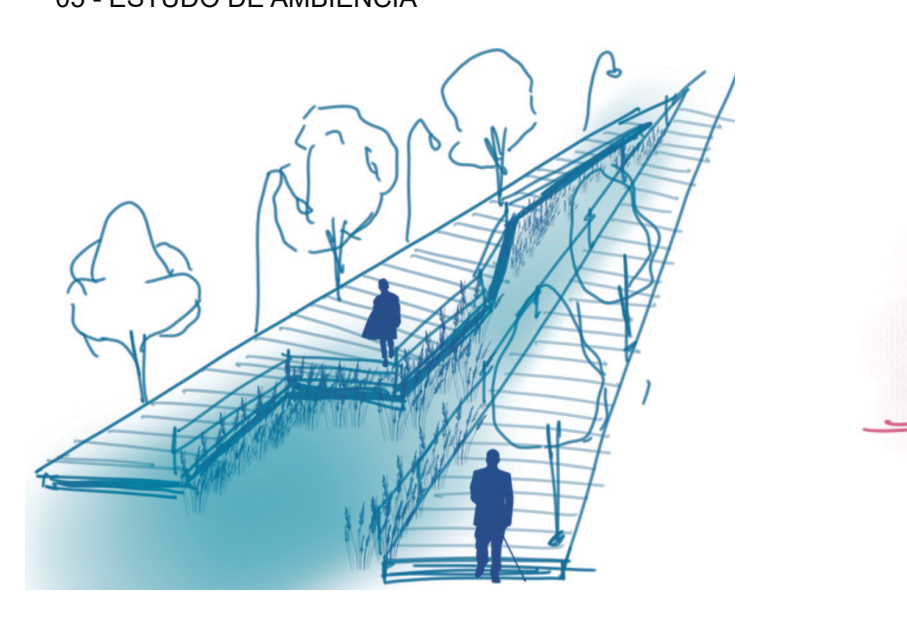
### 03 - ESTUDO DE AMBIÊNCIA



### 04 - ESTUDO DE AMBIÊNCIA



### 05 - ESTUDO DE AMBIÊNCIA



### 06 - ESTUDO DE AMBIÊNCIA



<h3>1. CENTRALIDADES</h3> <p>A centralidade administrativa de Manta abriga importantes edifícios governamentais.</p> <p>A centralidade portuária o porto conectado ao aeroporto pela Avenida Puerto-Aeroporto.</p> <p>A centralidade industrial concentra fábricas voltadas ao setor pesqueiro.</p> <p>A centralidade turística, alto comércio local oferecendo diversos serviços.</p>	<h3>3. SISTEMA VIÁRIO E MOBILIDADE</h3> <p>O sistema viário de Manta revela falta de transporte público eficiente, escassez de ciclovias e ciclofaixas, grandes avenidas de trânsito rápido 'cortando' áreas nobres da cidade.</p> <p>Priorização de veículos particulares, precarização de espaços para pedestres.</p> <p>Falta de cobertura do transporte público nas periferias.</p>
<h3>2. EQUIPAMENTOS URBANOS</h3> <p>A distribuição desigual de equipamentos urbanos, como escolas e centros culturais, reforça as desigualdades socioespaciais, especialmente nas periferias.</p> <p>Em Manta, a falta de equipamentos culturais limita o acesso à cultura e a criação de centralidades locais.</p> <p>A Zona Zero, próxima à orla, carece de espaços públicos e acesso adequado à praia.</p>	<h3>4. RECURSOS NATURAIS</h3> <p>Em Manta, a cobertura arbórea e as áreas verdes estão abaixo do recomendado pela OMS, com apenas 2,36m² de áreas verdes por habitante (sendo 9,42m² o recomendado).</p> <p>A falta de fluxo contínuo nos rios agrava a poluição, especialmente em períodos de seca. Durante chuvas intensas, há alguma diluição, mas a poluição persiste.</p>
<h3>1. NOVAS CENTRALIDADES</h3> <p>A ausência de equipamentos culturais norteou um eixo de conexão que se estende até as periferias, incentivando a criação de novas centralidades urbanas, que redistribuam atividades e promovam o desenvolvimento dessas áreas periféricas, melhorando o acesso a serviços e reduzindo deslocamentos, além de integrá-las ao tecido urbano, reduzindo desigualdades socioespaciais.</p>	<h3>4. EIXOS VERDES E ARBORIZAÇÃO</h3> <p>Manta enfrenta uma grande carência de áreas verdes, por isso a recuperação da mata ciliar nas margens dos rios, a criação de parques lineares e o desenvolvimento de eixos verdes ao longo dos rios são prioridades. Essas ações diversificam os espaços de lazer, melhoram as conexões urbanas e promovem uma integração sustentável da cidade.</p>
<h3>2. REDES DE SEGURANÇA</h3> <p>As centralidades, tanto existentes quanto novas, devem incluir espaços dedicados à coleta e armazenamento de suprimentos básicos (alimentos, itens de higiene e saúde) para auxiliar em situações de desastres. É essencial estabelecer redes de apoio em nível macro que impactem positivamente cada bairro, promovendo comunidades resilientes e cooperativas, preparadas para agir de forma eficaz em emergências.</p>	<h3>5. NOVOS EIXOS VIÁRIOS</h3> <p>Propõe-se uma rede interligada de transporte público com a criação de um terminal de ônibus central, distribuindo os principais fluxos da cidade.</p> <p>Os principais eixos viários, suportarão o transporte BRT, melhorando o fluxo veicular, mitigando os impactos ambientais dos automóveis.</p> <p>A Avenida Puerto-Aeroporto, será reformulada para melhorar a segurança dos pedestres e ciclistas, com ruas elevadas e ciclovias adequadas.</p>
<h3>3. ÁREAS ALAGÁVEIS</h3> <p>Restaurar a sinuosidade natural dos rios, descanalizando trechos fechados, permite o escoamento das águas em caso de tsunamis. É importante criar zonas alagáveis ao longo das áreas urbanas para controlar inundações e fornecer água em emergências. Diversificar os usos da orla, revitalizando-a com atividades de lazer e descontaminando os deltas dos rios, é crucial para reconectar a população com esse espaço e promover o desenvolvimento sustentável da cidade.</p>	<h3>6. CONEXÕES DE EMERGÊNCIA</h3> <p>Esses corredores de transporte desempenharão um papel fundamental em situações de emergência, servindo como rotas de fuga e conectando terminais de ônibus a centros de saúde e serviços essenciais. Inspirando-se no exemplo de Florianópolis, propõe-se a construção de UPAs próximas aos terminais urbanos, garantindo uma cobertura mais eficiente de serviços de saúde para as populações mais vulneráveis.</p>

<h3>1. MORFOLOGIA</h3> <p>Tarqui cresceu rapidamente e de forma desordenada devido à proximidade com o porto e o aeroporto. O setor turístico na área norte do bairro tem se desenvolvido com a construção de hotéis e pousadas, enquanto o centro do bairro, com comércio caótico e o antigo Mercado Público demolido, apresenta uma ocupação mista: comércio no térreo e residências nos andares superiores.</p> <p>As edificações, predominantemente de 3 a 4 andares, contribuem para a alta densidade populacional e poluição visual, com poucos espaços de convivência social e uma infraestrutura sobrecarregada.</p>
<h3>2. COLAPSO ESTRUTURAI E TIPOLOGIA DO SOLO</h3> <p>Após o terremoto de 2016, Tarqui sofreu colapsos estruturais, principalmente devido ao uso inadequado de materiais, erros de construção e falta de manutenção, evidenciando a aplicação insuficiente das normas. Estudos indicaram que mais de 50% do bairro está em áreas de alto risco de liquefação, especialmente no centro e na região noroeste. A liquefação também ameaça a infraestrutura essencial, como água, esgoto e telecomunicações. Embora o solo não impeça construções de pequeno e médio porte, medidas específicas são necessárias para garantir a segurança.</p>
<h3>3. RISCOS DE INUNDAÇÃO E EVACUAÇÃO</h3> <p>Os dados coletados revelam a extrema vulnerabilidade de Tarqui a terremotos e tsunamis, com as áreas próximas ao litoral sendo as mais arriscadas, enquanto as periferias, mais afastadas da orla, são relativamente seguras. A primeira linha de edificações, muitas vezes ocupada por comércio e hotéis, apresenta alto risco de colapso devido à falta de medidas de segurança. Locais a 30 metros acima do nível do mar são considerados seguros, mas a evacuação eficiente depende de um planejamento cuidadoso.</p>

<h3>SETOR 01</h3> <p>Para proteger as edificações e equipamentos públicos na orla de Tarqui, é essencial criar uma barreira física contra o avanço da água e melhorar as conexões entre a orla e o bairro, elevando a Avenida Puerto Aeropuerto em eixos-chave de fluxo.</p> <p>A implementação de ciclovias 'beira-mar' junto da instalação de uma rede de equipamentos culturais, de lazer e transporte público integrados dinamizará a cidade e facilitará a mobilidade. A criação de parques lineares expandirá as áreas verdes e de lazer, e fortalecerá o comércio local, preservando a identidade cultural de Tarqui.</p>
<h3>SETOR 02</h3> <p>Deve-se potencializar o uso do solo já estabelecido, tornando a área mais atrativa para nativos e turistas. No entanto, os primeiros 17 quarteirões são altamente vulneráveis a desastres devido às características do solo, exigindo o aprimoramento das normas de construção, com o uso obrigatório de estruturas sísmo-resistentes, fundações adequadas e fiscalização rigorosa. Para aumentar os atrativos turísticos, propõe-se a criação de uma rua exclusiva para pedestres com um eixo cultural, aproveitando vazios urbanos para criar espaços de lazer e equipamentos culturais. Além disso, a criação do Terminal Central trará mais dinamismo ao bairro.</p>
<h3>SETOR 03</h3> <p>Reconstruir o mercado ajudará a fortalecer laços identitários e resgatar memórias, sendo um símbolo de resiliência. Além disso, a reorganização da dinâmica comercial, com a realocação de comerciantes ilegais, contribuirá para melhorar a transitabilidade no bairro, garantindo maior fluidez em caso de evacuação de emergência.</p>
<h3>SETOR 04,05,06</h3> <p>Os setores mais afastados serão beneficiados pela implementação dos eixos verdes, especialmente o parque linear do Rio Burro, que integrará espaços verdes no bairro e expandirá essas áreas pela cidade. Com a conexão dos eixos verdes à Avenida 4 de Novembro, onde passa o transporte BRT, a mobilidade urbana será dinamizada, criando um corredor eficiente para rotas de fuga e evacuação.</p>