

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - FAU
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

José Gabriel Juliani de Oliveira

**NO ESPAÇO ENTRE AQUI E LÁ: Plano Estruturante de Mobilidade para o
Complexo de Grotas entre os bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo
Amaro.**

MACEIÓ
2024

José Gabriel Juliani de Oliveira

**NO ESPAÇO ENTRE AQUI E LÁ: Plano Estruturante de Mobilidade para o
Complexo de Grotas entre os bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo**

Trabalho Final de Graduação apresentado
à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo,
como parte dos requisitos para obtenção
de bacharelado em Arquitetura e
Urbanismo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Caroline
Gonçalves dos Santos

MACEIÓ

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

- O48n Oliveira, José Gabriel Juliani de.
 No espaço entre aqui e lá : Plano Estruturante de Mobilidade para o complexo de grotas entre os bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo Amaro / José Gabriel Juliani de Oliveira. - 2024.
 108 f. : il. color.
- Orientadora: Caroline Gonçalves dos Santos.
 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Maceió, 2024.
- Bibliografia: f. 107-108.
1. Favelas - Ocupação. 2. Intervenção urbana. 3. Plano estruturante - Maceió (AL). I. Título

CDU: 728.1(813.5)

AGRADECIMENTOS

Embora o Trabalho Final de Graduação marque o fim de uma jornada de seis anos do curso de graduação, seu início remonta a muito antes disso. Tem início no sacrifício de um pai que abdicou de prazeres para permitir que seus filhos pudessem se dedicar aos estudos e tivessem as oportunidades que ele não teve. No amor, incentivo e renúncias de uma mãe, que batalhou incansavelmente para educar e cuidar de mim e de meus quatro irmãos. Suas lágrimas, dedicação e amor incondicional são a base que me sustentou durante toda essa caminhada.

Na parceria e amizade dos meus irmãos, que perdoaram minhas ausências e chatices e me apoiaram durante esta jornada. Não tenho palavras suficientes para expressar minha gratidão. Parte dessa conquista eu devo a vocês, pois é por vocês que eu luto e, sem vocês, nada disso seria possível.

Tem início também nas palavras de incentivo dos professores, que não desistiram de um aluno quieto e preguiçoso e que, apesar dos desafios de atuar no ensino público, o fizeram com amor e dedicação. Vocês enxergaram mais em mim do que eu imaginava. Agradeço por cada ensinamento, carinho e puxão de orelha. Eu não teria chegado onde cheguei sem eles.

Durante estes seis anos, a graduação representou uma jornada de amadurecimento emocional, profissional e acadêmico. Devo grande parte da minha evolução pessoal aos meus colegas, amigos e professores da Universidade Federal de Alagoas.

À professora Carol, orientadora deste trabalho, gostaria de agradecer sua calma e gentileza, que tornaram esta jornada mais leve. Nossas reuniões e conversas sobre a cidade e a vida sempre me alegraram. Agradeço pela confiança e ensinamentos e desejo que sua jornada seja repleta de felicidade e boas conquistas!

Aos meus colegas de turma, gostaria de agradecer a inspiração e parceria que foram indispensáveis para a superação dos desafios da graduação. Às minhas amigas de turma Kessy, Nathalia, Natalia e Inara, que foram grandes parceiras nesta jornada, muito obrigado por me acolherem. Dividir a graduação com vocês foi um presente!

Um agradecimento especial à Kessy, que foi e é uma grande parceira e amiga, sempre ouvindo minhas reclamações, choros e surtos com atenção e carinho. Sem seu suporte, eu teria desistido no caminho. Espero um dia poder retribuir todo o seu apoio!

Também à Inara, que desde o primeiro momento me inspirou com sua inteligência e desenvoltura. Você foi meu grande apoio na concepção deste trabalho, minha parceira nas horas dedicadas a este TFG. Seu olhar atento, didática e paciência tornaram meu caminhar mais fácil. Espero que nossos encontros - PIBIC, BECO e estágio - na vida continuem a acontecer!

Além disso, devo minha gratidão aos espaços que contribuíram para a formação da minha visão a respeito da arquitetura e urbanismo. Através deles, pude enxergar de maneira mais humanizada e respeitosa a minha futura profissão.

Ao Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo, BECO, e meus colegas de gestão, ao grupo de Pesquisa MEP e meus colegas pesquisadores e orientadora Carol, e à equipe do escritório de arquitetura e urbanismo 899, meus sinceros agradecimentos por cada aprendizado.

E, por fim, ao criador da vida, seja quem for, que permitiu cada encontro, ensinamento, desafio, barreira, cada momento feliz ou alegre. Cada aspecto da vida é um grande aprendizado; cada encontro, por mínimo que seja, é especial. Seguirei apreciando a vida, aprendendo e buscando cada vez mais evoluir.

RESUMO

Maceió, com sua geomorfologia distinta e um processo de urbanização acelerado, principalmente a partir dos anos 1980, detém um cenário de intensa desigualdade urbana. A disputa pelo capital para obtenção de terra, durante a transição do meio rural para o urbano, resultou na ocupação das áreas de risco em encostas e grotas pela população mais pobre. Nas últimas décadas, essas grotas têm passado por projetos de urbanização que buscam levar infraestrutura para essas regiões. No entanto, as ações governamentais ainda não esgotaram as possibilidades de atuação do profissional arquiteto e urbanista e desconsideram os potenciais existentes nas grotas. O Complexo de Grotas do Cardoso, composto pelas grotas Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal, encontra-se nessa situação. Em 2019, foi contemplado pelo programa Vida Nova nas Grotas, que executou ações de calçamento, instalação de corrimãos, calhas de drenagem e contenção de encostas. Entretanto, seu maior potencial de mobilidade ainda não foi explorado. Suas escadarias e ladeiras permitem a conexão dos três bairros do entorno: Petrópolis, Santo Amaro e Chã da Jaqueira, mas necessitam de melhores investimentos e infraestrutura para uma conexão mais eficiente. Logo, este trabalho propõe lançar um olhar sobre as grotas a fim de identificar seus condicionantes ambientais e sociais, para no fim propor um plano estruturante para o Complexo de Grotas do Cardoso, a fim de possibilitar sua integração com o entorno e expandir seus potenciais de mobilidade. Os procedimentos metodológicos adotados foram a caracterização socioespacial, através de visitas, mapeamentos e levantamentos de dados. Através desses observarmos como a cidade ao redor das grotas as desconsideram como parte integrantes da mesma, enfraquecendo suas conexões e agravando a vulnerabilidade na qual a comunidade das grotas estão inseridas. O plano estruturante apresentado neste trabalho visa ir de encontro com esta postura, ele assume a grotas como parte integrante da cidade e propõe alternativas de mobilidade específicas para o contexto, criando novas forma de ir e vir no entorno.

Palavras-chave: Ocupação em grotas, Intervenção urbana, Plano estruturante, Maceió

ABSTRACT

Maceió, with its distinct geomorphology and rapid urbanization process, especially since the 1980s, presents a scenario of intense urban inequality. The competition for capital to acquire land during the transition from rural to urban areas resulted in the occupation of risky areas on slopes and *grotas* by the poorer population. In recent decades, these *grotas* have undergone urbanization projects aimed at bringing infrastructure to these regions. However, government actions have yet to exhaust the possibilities of the architect and urban planner's role and often overlook the existing potentials within the *grotas*. The Cardoso Grotas Complex, composed of the Santa Helena, Santo Amaro, and Travessa Florestal *grotas*, is in this situation. In 2019, it was included in the "*Vida Nova nas Grotas*" program, which implemented actions such as paving, installation of handrails, drainage gutters, and slope containment. Nevertheless, its greatest mobility potential has yet to be explored. Its stairways and slopes allow for the connection of the three surrounding neighborhoods: Petrópolis, Santo Amaro, and Chã da Jaqueira, but they require better investments and infrastructure for a more efficient connection. Therefore, this work proposes to take a closer look at the *grotas* to identify their environmental and social conditions, ultimately proposing a structuring plan for the Cardoso Grotas Complex to enable its integration with the surroundings and expand its mobility potentials. The methodological procedures adopted were socio-spatial characterization through visits, mapping, and data collection. Through these, we observed how the city around the *grotas* disregards them as integral parts, weakening their connections and exacerbating the vulnerability in which the *grotas* communities are situated. The structuring plan presented in this work aims to counter this stance by assuming the *grotas* as an integral part of the city and proposing specific mobility alternatives for the context, creating new ways of moving within the surroundings.

Keywords: Grotas occupation, Urban intervention, Structuring plan, Maceió

SUMÁRIO

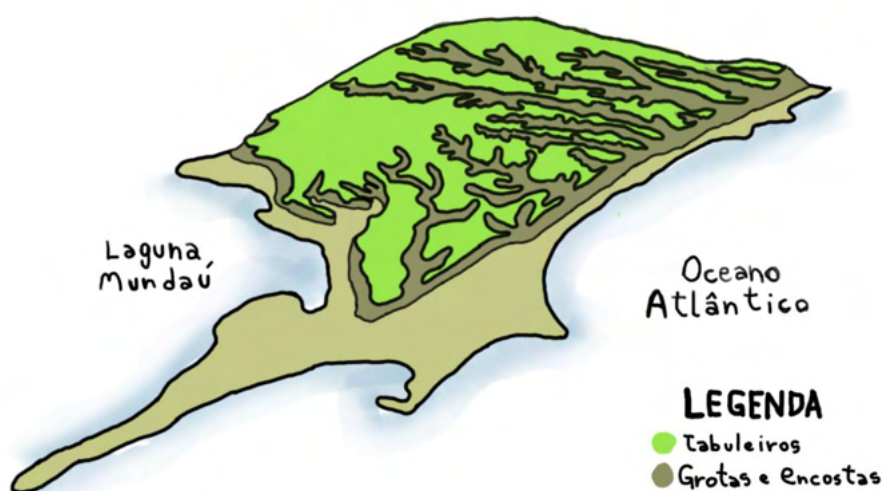
1	INTRODUÇÃO.....	10
2	O QUE HÁ ENTRE AQUI E LÁ?	14
2.1	As grotas em Maceió.....	14
2.1.1	Os bairros: Petrópolis, Santo Amaro e Chã da Jaqueira.....	19
2.1.2	As grotas: Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal	23
2.2	As relações e formas das Grotas.....	26
2.3	O solo e sua geomorfologia	32
2.4	Recursos Hídricos e Saneamento	39
2.5	O clima	47
2.6	Fauna e Flora	49
2.7	Uso do Solo	53
2.8	Infraestrutura Urbana.....	63
2.9	Legislação.....	70
2.10	Caracterização Socioespacial	74
2.10.1	Gênero	74
2.10.2	Faixa Etária	76
2.10.3	Raça e etnia	78
2.10.4	Renda e Escolaridade	79
2.11	Quadro Síntese:.....	80
3	PARA ALÉM DOS LIMITES “AQUI” E “LÁ”	82
3.1	Novo MacroZoneamento Urbano	83
3.2	O Plano Estruturante.....	88
3.2.1	Viver no limiar	90
3.2.2	Através dos Limites	95
3.2.3	Visualizar Além.....	99

3.2.4 Cenários ampliados.....	102
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS	107

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Maceió, Alagoas, possui uma geomorfologia¹ singular, uma vez que seu território, segundo Faria e Cavalcanti (2009), é formado por planícies e calhas de drenagem natural. Localmente as planícies são conhecidas como “tabuleiros”, sendo áreas de cota elevada, mas com relevo plano, intermediados pelas calhas naturais de drenagem naturais, denominadas localmente como “grotas” e falésias (“encostas”), ver Figura 1. Essa geomorfologia resulta em uma paisagem urbana marcada por platôs, ocupados por projetos de loteamentos e edificações, delimitados, na maioria, pelas referidas grotas, sendo elas ocupadas ou não por habitações.

Figura 1 - Croqui de Maceió e sua geomorfologia



Fonte: Autor, 2024

A intensa migração da população rural para o meio urbano, entre os anos de 1950 e 1980, sobrecarregou a cidade e intensificou a disputa por moradias. Nesse cenário, a população que menos dispunha de poder monetário para adquirir habitações em áreas consolidadas e estruturadas, passou a ocupar as áreas inexploradas pelo mercado imobiliário, próximas a estas áreas consolidadas: as grotas, encostas e margens de rio (Lopes e Junqueira, 2015).

As ocupações de grotas tornaram-se bem presentes na cidade e marcam a paisagem da capital alagoana. Elas representam uma ruptura na paisagem urbana

¹ Formas de relevo

formal, por diferirem das ocupações dos tabuleiros e seus loteamentos com traçados ortogonais que as circundam. A localização destas calhas de drenagem naturais representa limites para ocupação dos tabuleiros, ao servir como barreiras físicas devido a suas encostas íngremes. Dessa forma, resultando, muitas vezes, em uma malha urbana fragmentada e descontínua.

No entanto, ao serem ocupadas, essas barreiras tendem a ser ultrapassadas e as áreas isoladas são conectadas, ainda que precariamente, pela infraestrutura proporcionada pelo movimento de ocupação destas áreas. Esta conexão acontece, por exemplo, na criação de escadarias e rampas que servem de acesso às grotas e criam percursos entre as áreas anteriormente desconexas, ver Figura 2.

Figura 2 - Grota Santo Amaro



Fonte: Autor, 2023

Nessa conjuntura, este trabalho aborda as grotas e sua invisibilidade como paisagem de Maceió, tendo como enfoque o Complexo de Grotas do Cardoso. Situado entre os bairros Chã da Jaqueira, Santo Amaro e Petrópolis, o Complexo de Grotas do Cardoso dá-se decorrente da ocupação de uma grotá, calha de drenagem, próxima à avenida Durval de Góes Monteiro, um dos principais vetores de ocupação da cidade, segundo Japiassu (2015) e é composto pelas grotas Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal.

O título “No espaço Entre Aqui e Lá” surge a partir do modo como as grotas se

situam entre as áreas urbanizadas, as conectam e não fazem parte do imaginário popular como parte de seus bairros, pois a forma de ocupação destes invisibiliza as grotas e suas comunidades, entendidas como algo situado no espaço entre “aqui” e “lá”.

E apesar de surgirem programas que buscam trazer infraestrutura para estas áreas, como, por exemplo, o Vida Nova nas Grotas (2016), as ações destes estão muito aquém da atuação do profissional arquiteto-urbanista e não consideram as potencialidades das grotas para a cidade. Então, questiona-se como é possível promover a visibilidade destas áreas de grotas e garantir sua conexão com a cidade, considerando a ocupação como parte integrante dela e como alternativa para a solução de suas problemáticas de moradia e mobilidade.

Sendo assim, este trabalho tem como **objetivo geral**: um plano estruturante para o Complexo de Grotas do Cardoso, a fim de possibilitar sua integração com o entorno e expandir seus potenciais de mobilidade. E como **objetivos específicos**: 1 - Compreender as dinâmicas urbanas de ocupação das áreas de risco em Maceió a partir do estudo de seus processos históricos; 2 - Compreender o perfil socioespacial do Complexo de Grotas do Cardoso e entorno a partir de sua caracterização urbana e 3 - Definir o programa urbanístico, identificando suas principais demandas da área e principais ações de intervenção.

Para isso, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: caracterização **do espaço e da paisagem**, abordando temas como histórico da ocupação da área, geomorfologia, recursos hídricos, infraestrutura espacial, uso do solo, equipamentos urbanos, saneamento básico, suas principais formas urbanísticas, legislação urbanística e legislação ambiental vigente e suas restrições atuais. Onde as análises das temáticas citadas, serão apoiadas por meio de visitas ao local, registros fotográficos, observações e mapeamento das informações encontradas.

Para obter uma análise mais completa das dinâmicas que envolvem a grotas, foi adotado o conceito de unidades da paisagem para a divisão de áreas de análise, sendo então o objeto de estudo dividido em três unidades da paisagem: tabuleiro, encostas e fundo de vale.

Ademais, foi feita uma **caracterização socioespacial**, levantando dados censitários da população, como sua composição, renda, inserção produtiva, escolaridade, a fim de compará-los aos dos demais bairros e cidade. No fim, foi elaborado um quadro síntese das análises, que servirá de arcabouço para o

desenvolvimento do plano estruturante.

Como resultado do processo de escrita e elaboração, o trabalho ficou estruturado da seguinte maneira: além da introdução, há dois capítulos de desenvolvimento. No primeiro, intitulado **“O que há entre aqui e Lá”** há a exposição dos resultados e análises da caracterização, identificando as principais problemáticas, potencialidades, carências e tendências da área de estudo; no segundo, intitulado **“Para Além dos Limites Aqui e Lá”**, apresenta-se o programa urbanístico proposto, seus princípios norteadores, diretrizes, eixos e representações gráficas de suas propostas.

2 O QUE HÁ ENTRE AQUI E LÁ?

Ao abordarmos as grotas, nos deparamos com uma peculiaridade geomorfológica que muitas vezes passa despercebida no cenário urbano: os espaços invisíveis, situados entre “aqui e lá”. Ou seja, as grotas estão localizadas entre áreas urbanizadas e conectam diferentes bairros sem, no entanto, fazer parte do imaginário popular como integrantes destes. E apesar de sua configuração geomorfológica estar atrelada historicamente à forma de ocupação dos bairros, e ainda exercer influência direta na vida urbana atual, elas são quase **invisíveis, sendo desconhecidas pela maioria dos moradores do entorno**

Neste capítulo analisaremos as dinâmicas socioespaciais das grotas, com foco no Complexo de Grotas do Cardoso (composto pelas grotas Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal), localizado entre os bairros Chã da Jaqueira, Santo Amaro e Petrópolis, na cidade de Maceió. Ao responder à pergunta “O que há entre aqui e lá?”, identificaremos os aspectos singulares desse espaço limítrofe e invisível, explorando suas implicações na vida cotidiana dos moradores e na configuração do espaço urbana da região.

2.1 As grotas em Maceió

A cidade de Maceió, no estado de Alagoas, possui uma geomorfologia distinta, uma vez que seu território pode ser dividido em duas partes. A primeira, denominada “parte alta” é formada por tabuleiros — áreas de relevo plano — intermediados por rios e calhas de drenagem natural — vales e encostas, localmente conhecidas como grotas. A segunda, denominada “parte baixa”, corresponde às planícies litorânea e lagunar (faixas costeiras).

Essas duas características geomorfológicas resultam em uma paisagem urbana marcada por tabuleiros e faixa costeira, ocupados por projetos de loteamentos e edificações, delimitados, na maioria, pelas referidas grotas, sendo elas ocupadas ou não por habitações (Faria e Cavalcanti, 2005).

No caso de Maceió, a cidade surgiu a partir de um povoado pesqueiro, localizado na parte baixa da cidade, em uma área hoje contida nos bairros Jaraguá e Centro. A atividade portuária presente no bairro Jaraguá impulsionou seu desenvolvimento, passando de um povoado para uma vila em 1815 e posteriormente

para uma cidade e capital do estado de Alagoas em 1839. (Faria, 2012, *apud* Japiassú, 2015)

Durante seu processo de desenvolvimento, a cidade também se expandiu para a planície lagunar, seguindo para os bairros Levada, Bebedouro e Fernão Velho (Japiassú, 2015). Essa expansão territorial concentrada na parte baixa da cidade, e consequentemente em sua orla, reflete sua forte relação com a planície marítima e lagunar e as atividades econômicas desenvolvidas na região.

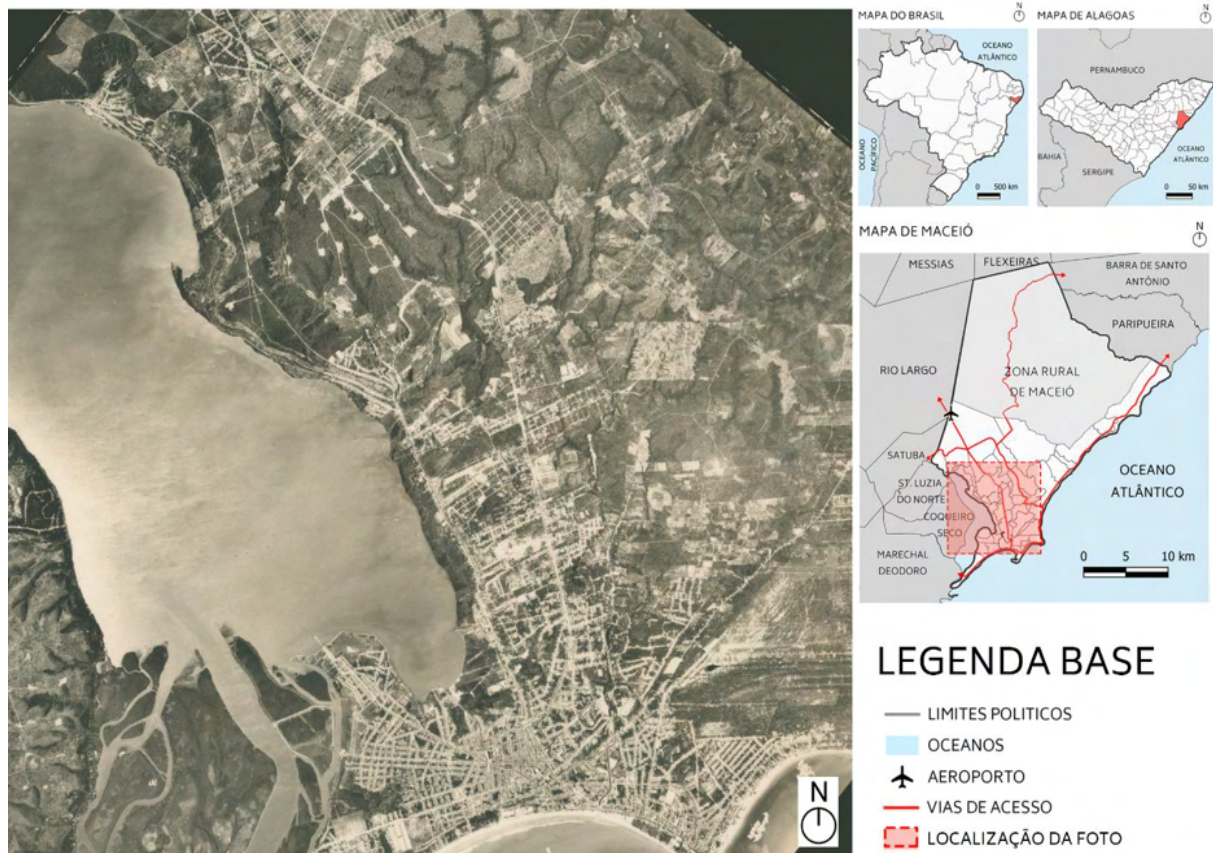
Por volta de 1940, a cidade possuía três eixos estruturantes, localizados na parte baixa: Av. Siqueira Campos, rodovia estadual AL-101 Norte e a linha ferroviária. Estes eixos desempenhavam um papel fundamental na conectividade da cidade e do município. A AL-101 servia como ligação entre o estado de Alagoas e Pernambuco; Av. Siqueira Campos era responsável pela conexão entre Maceió e o município de Antiga Alagoas do Sul - atual Marechal Deodoro - e, por fim, a Linha Ferroviária servia de ligação entre os bairros da planície lagunar (Bebedouro e Fernão Velho) ao porto do Jaraguá (Japiassú, 2015).

Somente no final do século XIX surgem os primeiros indícios de ocupação da parte alta da cidade, consolidando-se apenas no século XX com a ocupação do perímetro do Planalto Jacutinga, hoje bairro do Farol, onde a ocupação mais ao interior do planalto se deu com sítios e chácaras que foram se desenvolvendo em conjunto com a pavimentação da Av. Fernandes Lima, o maior vetor de ocupação urbana na década de 1940 (Japiassú, 2015).

Outro vetor de ocupação da parte alta surge a partir do bairro Fernão Velho, resultando na ocupação do bairro Tabuleiro dos Martins e na construção do Distrito Industrial, em 1960, também desenvolvendo-se às margens da Av. Fernandes Lima. É possível identificar esses vetores observando uma ortofoto de 1964 do acervo da Universidade Federal de Alagoas, Figura 3.

A ocupação da parte alta se configurou de maneira diferente da parte baixa, pois seu território é, como mencionado, entremeado por calhas de drenagem natural. Os tabuleiros, então, se subdividiram em áreas passíveis de ocupação que representavam grande interesse para o mercado imobiliário — onde estão localizados loteamentos formais e informais, conjuntos habitacionais e condomínios — e em áreas inexploradas, protegidas por legislação, como as encostas, fundo de vales e margens de corpos d'água.

Figura 3 - Ortofoto de Maceió em 1964



Fonte: Acervo UFAL, adaptado pelo autor, 2024

Essa configuração espacial resultou na espacialização da desigualdade social em Maceió, pois as áreas com melhor infraestrutura para adensamento foram comercializadas pelo mercado imobiliários, enquanto as grotas e margens do rio foram ocupadas pela população de baixa renda em condições precárias de habitação e infraestrutura (Lopes e Junqueira, 2005).

Neste cenário, em 1950 têm-se os primeiros registros da ocupação do Vale do Reginaldo, uma ocupação informal em uma calha de drenagem natural, localizada as margens do riacho de mesmo nome. A ineficiência de planejamento, fiscalização e acelerado processo de migração foram os principais impulsionadores desse tipo de ocupação. A cidade não estava preparada para contemplar a quantidade crescente de moradores, e estes por sua vez não possuíam poder aquisitivo para adquirir imóveis ou terrenos em locais previamente estruturados (Lopes e Junqueira, 2005).

Somente em 1970 observamos, no Brasil, ações do Estado para combater o déficit habitacional, a partir da criação do Banco Nacional de Habitação, em 1964 e em seguida a implantação das Companhias de Habitação (COHAB). Através da

COHAB-AL, inauguram-se os primeiros conjuntos habitacionais, nos bairros Tabuleiro, Jatiúca, Farol e Jacintinho. Essa produção, entretanto, é insuficiente para atender à demanda habitacional na capital, pois grande parte das famílias que demandavam por moradia não tinham renda suficiente para financiar suas casas próprias através destes programas (Lopes e Junqueira, 2005).

Na década seguinte, em 1980, com a decadência do setor açucareiro, o processo de êxodo rural se intensificou. Um novo contingente de moradores vindos das vilas operárias, após os fechamentos das fábricas, procurou se estabelecer na cidade, a qual já vinha sofrendo com o inchaço populacional. Dessa forma, se acentuou o processo de ocupação das áreas de grotas, vales e margens dos corpos d'água. Nos anos seguintes a produção habitacional para as camadas populares foi muito baixa. Os assentamentos precários se multiplicaram e aumentaram sua densidade populacional. Então, o cenário das grotas foi se consolidando e tornando-se bem presente na paisagem urbana da capital. (Lopes e Junqueira, 2005).

Cabe citar que o fenômeno de ocupação das áreas de encostas não é restrito a Maceió, observamos casos similares em todo o Brasil. No entanto, somente em 2007 surge no Brasil um programa de planejamento urbano que interviria nestas áreas precárias de infraestrutura, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Urbanização de Assentamentos Precários. Em Maceió, através do PAC foi feita remoção da favela de Sururu do Capote, em 2009, quando erradicaram a ocupação da orla lagunar, realocando a população em conjuntos habitacionais, como o Vila São Pedro I, II, III, IV e V, localizados no bairro Vergel do Lago e no assentamento Santa Maria, no bairro da Cidade Universitária. Todavia, ações como esta realocação não obtiveram sucesso, pois as novas moradias em muitos casos afastavam os moradores de suas fontes de renda.

No caso da Favela Sururu do Capote, os moradores voltaram a ocupar seu antigo local em virtude da dificuldade de se estabelecer no novo endereço e de se inserir no mercado de trabalho, visto que grande parte da população da favela vivia da pesca e venda do sururu (Araújo, 2018).

Apesar do desenvolvimento desses programas, não houve uma redução no número de moradores em áreas precárias ou de risco. Em 2010 havia um total de 90.795 habitantes em 74 favelas e comunidades urbanas² localizadas em grotas

² Na época chamados de aglomerados subnormais

(IBGE, 2010). Segundo a ONU-Habitat (2019) existem mais de 26 grotas definidas pelo Governo do Estado de Alagoas, totalizando 100 assentamentos precários em área de vale ou ravinas sinuosas e 25.450 domicílios.

Nas décadas seguintes, a tendência destas ocupações serem consolidadas aumentou, visto que surgiram programas que buscaram levar infraestrutura para estas áreas. O programa “Ação nas Grotas”, criado pela Prefeitura Municipal de Maceió, é um exemplo e visa atuar nas grotas da capital por meio de obras de contenção de encostas, canalização de riachos, melhorias na iluminação e na infraestrutura em geral. Observamos que estes programas de urbanização se limitaram a atuar na melhoria das condições físico-urbanísticas, na regularização da situação fundiária e em melhorias habitacionais.

No entanto, os atuais programas de urbanização de assentamentos precários vêm ampliando as intervenções com ações de política social, mais especificamente na capacitação profissional e na **geração de trabalho e renda**, atuando na fonte primária dos problemas (Cardoso, 2007). Um destes é o **Vida Nova nas Grotas** (2017) criado mediante uma parceria entre o Governo de Alagoas e o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), que buscam a promoção de acessibilidade e mobilidade urbana, inclusão social, **desenvolvimento econômico, saúde, educação, esporte, cultura e lazer** nas grotas do estado. E mais recente, na esfera municipal, surge com os mesmos propósitos o **Brota na Grot** (2023).

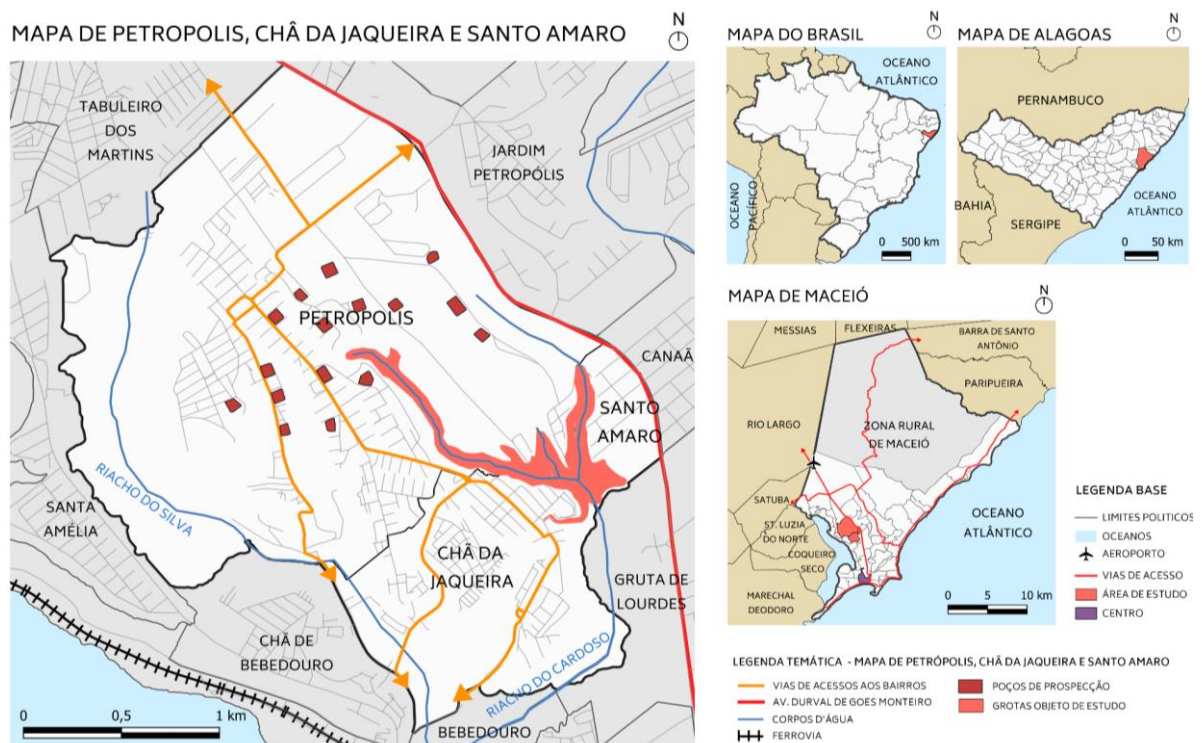
Em síntese, a lógica capitalista e mercadológica da cidade provocou uma série de problemas sociais e urbanos, aumentando a desigualdade. A ocupação descontrolada e a especulação imobiliária concentraram os investimentos nas áreas mais valorizadas economicamente, enquanto as menos valiosas, tais como as grotas e as margens dos rios, foram esquecidas e ocupadas informalmente pelas populações de baixa renda. A ausência de planejamento urbano adequado, juntamente com uma visão de prioridade para o lucro em detrimento do bem-estar social e ambiental, ocasionou um crescimento urbano desigual, com infraestrutura precária em muitos lugares, dificultando o acesso a serviços e oportunidades econômicas para grande parte da população. Essa desigualdade criou um ambiente de risco e vulnerabilidade, difíceis de eliminar, e mesmo com programas de urbanização e melhorias habitacionais, existem um longo caminho a ser trilhado para a construção de uma cidade mais equitativa.

2.1.1 Os bairros: Petrópolis, Santo Amaro e Chã da Jaqueira

Os bairros Petrópolis, Santo Amaro e Chã da Jaqueira surgem em 1998 com o novo abairramento de Maceió. Antes, estavam inseridos, respectivamente, nos bairros Tabuleiro do Martins, Gruta de Lourdes e Bebedouro. Contudo, a exploração destes se iniciou antes de sua separação de seus bairros originais, em 1957 com a instalação de uma sonda de prospecção de petróleo pela empresa norte-americana *Hanney and Williams Drilling Co.* em uma área pertencente ao que hoje é o bairro Petrópolis. Com a confirmação da existência de petróleo, a área passou a ser explorada pela empresa Petrobrás como campo produtor de óleo e gás, com cerca de 16 poços, ver Figura 4, explorados por 30 anos, entre 1957 e 1998. (Petrosynergy, 2023).

Na década seguinte, 1960, iniciou-se o processo de ocupação dos bairros por habitações. Surgem os loteamentos Novo Horizonte e Chã da Jaqueira, que deram origem, respectivamente, aos bairros Santo Amaro e Chã da Jaqueira, e ao Loteamento Jardim Glória, localizado no bairro Petrópolis.

Figura 4 – Mapa dos bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo Amaro



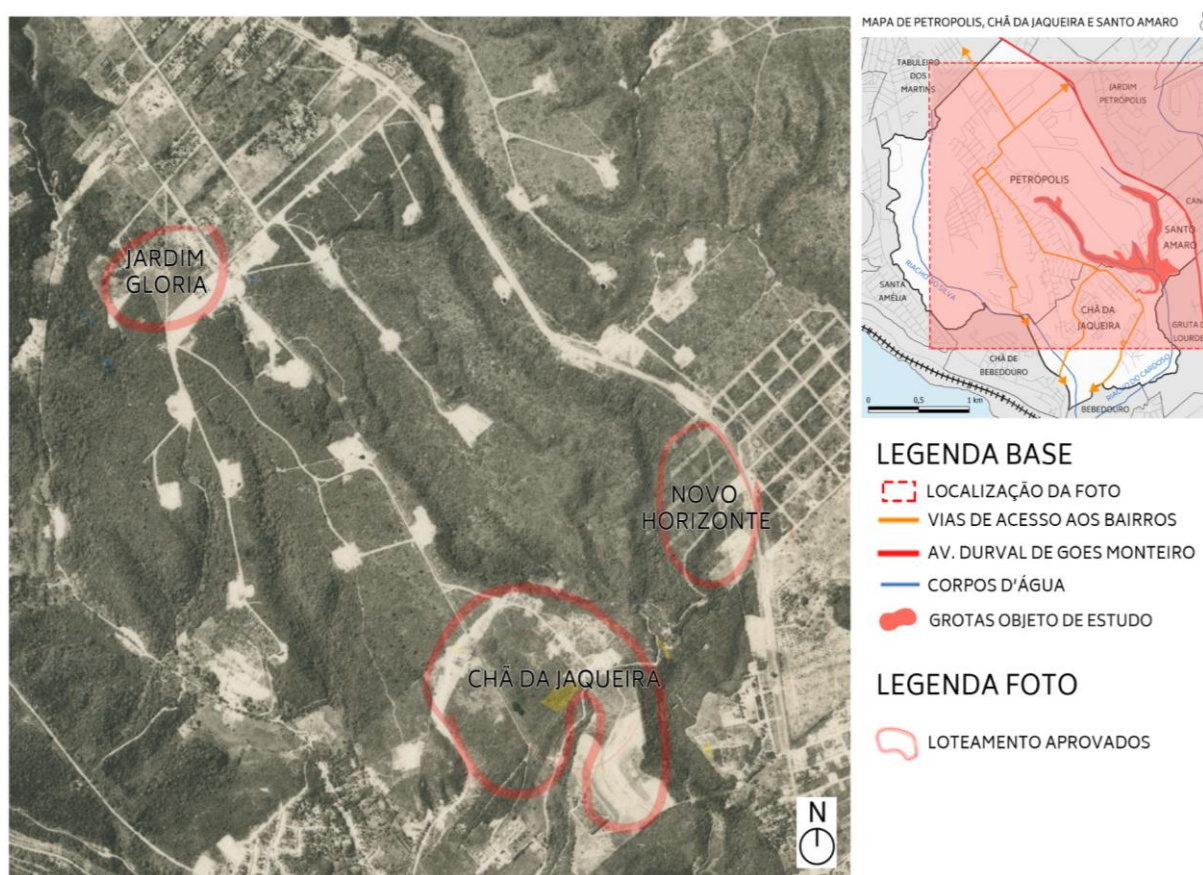
Fonte: Autor, 2024

Neste período, a região conectava o bairro de Bebedouro ao Canaã, sendo

marcada pela presença de estradas e ladeiras (Ticianelli, 2019). A maioria destes caminhos se mantiveram e hoje são ruas dos bairros, como, por exemplo, a Ladeira da Chã da Jaqueira, porém outros foram ocupados por habitações e perderam sua função de conexão viária.

Através da ortofoto de 1964, ver Figura 5, observarmos a presença dos poços pertencentes à Petrobrás, dos sítios e chácaras, dos caminhos utilizados pela população e traçados iniciais dos loteamentos.

Figura 5 – Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo Amaro em ortofoto de 1964



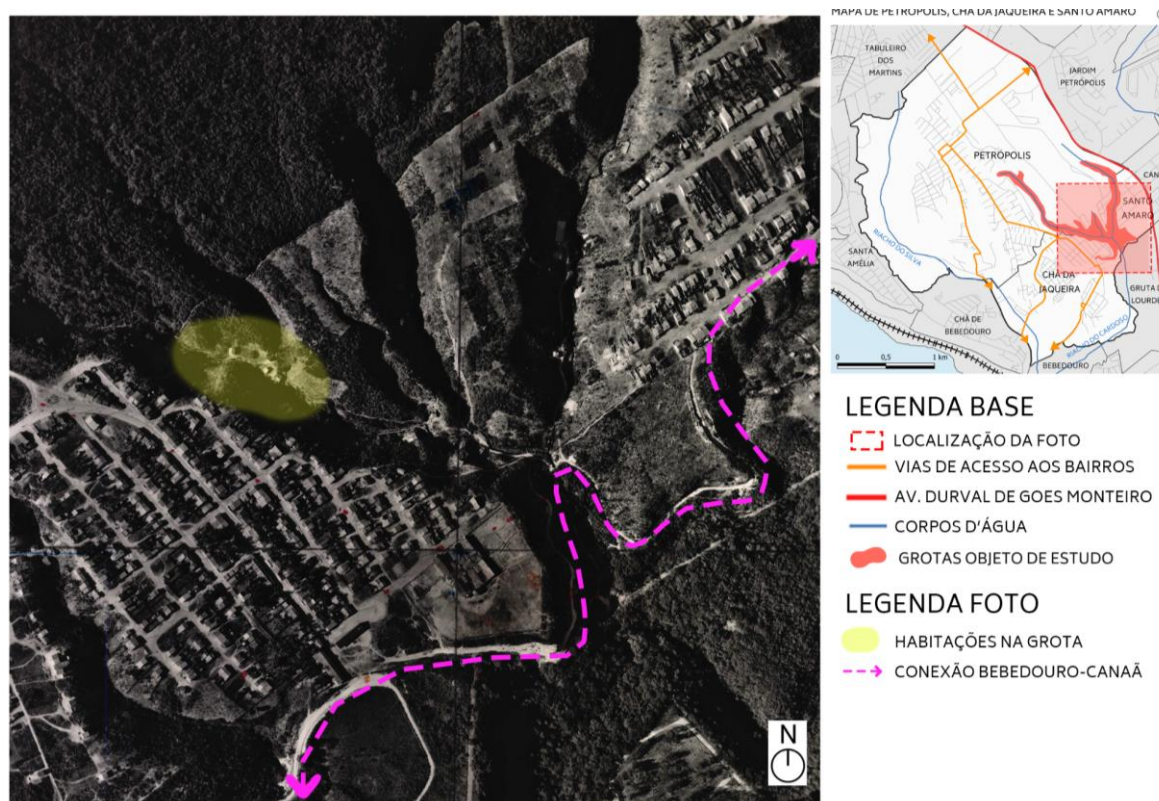
Fonte: Acervo UFAL, adaptado pelo autor, 2024

Na década de 1980, com o declínio natural da produção dos campos de petróleo, acentuou-se o surgimento de loteamentos, conjuntos e desmembramentos na região. Surgem os residenciais Morada do Bosque, Rancho Bom e o Loteamento Jardim Petrópolis II, no bairro Petrópolis. Neste período Maceió passou por um processo de êxodo rural, onde a população urbana ultrapassou a rural. Diversos moradores de cidades do interior passaram a buscar emprego e moradia nas cidades grandes e dado o contexto de forte migração e a indicação de um crescente interesse

do setor imobiliário na área, acredita-se que a ocupação das grotas Santa Helena e Santo Amaro, se deu nesse período.

Observamos, através da Figura 6 — uma ortofoto de meados de 1980 — um movimento inicial de ocupação da grota Santo Amaro e Santa Helena, movimento este despertado pela ocupação de terrenos próximos, por meio de processos de parcelamento do solo ocorridos na década de 1960 e acentuados em 1980.

Figura 6 – Loteamento Novo Horizonte e Chã da Jaqueira em ortofoto



Fonte: Acervo UFAL, adaptado pelo autor, 2024

Ainda observando a Figura 6, identificamos a delimitação de duas comunidades urbanas localizadas às margens das grotas, são elas a Chã Nova e o Monte Alegre. Elas surgem a partir de áreas remanescentes, consequência do processo de parcelamento do solo que originou os loteamentos Novo Horizonte e Chã da Jaqueira. Na década seguinte, 1990, surge mais um grande loteamento no bairro Petrópolis, o Loteamento João Sampaio. Em 2003, deu-se início a construção dos conjuntos habitacionais Lúcio Costa e Hélder Câmara, financiados com recursos do Programa de Arrendamento Residencial (PAR), atendendo famílias de até 6 salários mínimos. Contribuindo para o adensamento da região e para a ocupação das áreas

remanescentes em volta, surgindo em 2005, o assentamento conhecido como Conjunto Vitória, localizado sob linha de alta tensão, às margens da calha de drenagem natural (Souza, 2015).

Entre 2010 e 2013, com a construção dos Residenciais Parque Petrópolis I, II e III, conjuntos habitacionais verticais do MCMV, surge mais uma ocupação na região, dessa vez, na área destinada ao uso institucional. Essa ocupação se situa entre esses residenciais e possui conexão direta com a Grota Santa Helena, sendo chamada pela população de Parque Petrópolis IV.

É interessante observar como o surgimento dos assentamentos precários estão relacionados com a construção de empreendimentos imobiliários fechados. As barreiras criadas por eles potencializam a ocupação informal de seu entorno ao criar trechos estreitos e “**invisíveis**”, os quais são vistos como terrenos “abandonados”, situados em área bem estruturada. Não descartamos também a influência da grota no surgimento destes assentamentos precários, pois, como veremos mais adiante, estas regiões possuem ligação direta com as grotas.

Para entender as motivações dos habitantes para ocupar estas áreas é importante entender a função da habitação no processo de migração. Turner, 1972–1976, *apud* Cardoso, 2007, ressalta que a habitação desempenha três papéis fundamentais no processo social de migração, sendo eles: localização, segurança de posse e conforto, cada um com sua importância diferenciada.

Para migrantes recém-chegados, a **localização** próxima a equipamentos públicos essenciais à vida cotidiana, setores de comércio e serviços com oportunidades de emprego e/ou renda é mais importante do que a segurança de posse ou conforto. A priorização dos meios para a subsistência leva os novos moradores, sem poder monetário para disputa territorial, a se submeterem a ambientes com infraestrutura precária e/ou suscetíveis a riscos ambientais, sendo uma das escolhas feitas em um escopo reduzido de opções. (Cardoso, 2007)

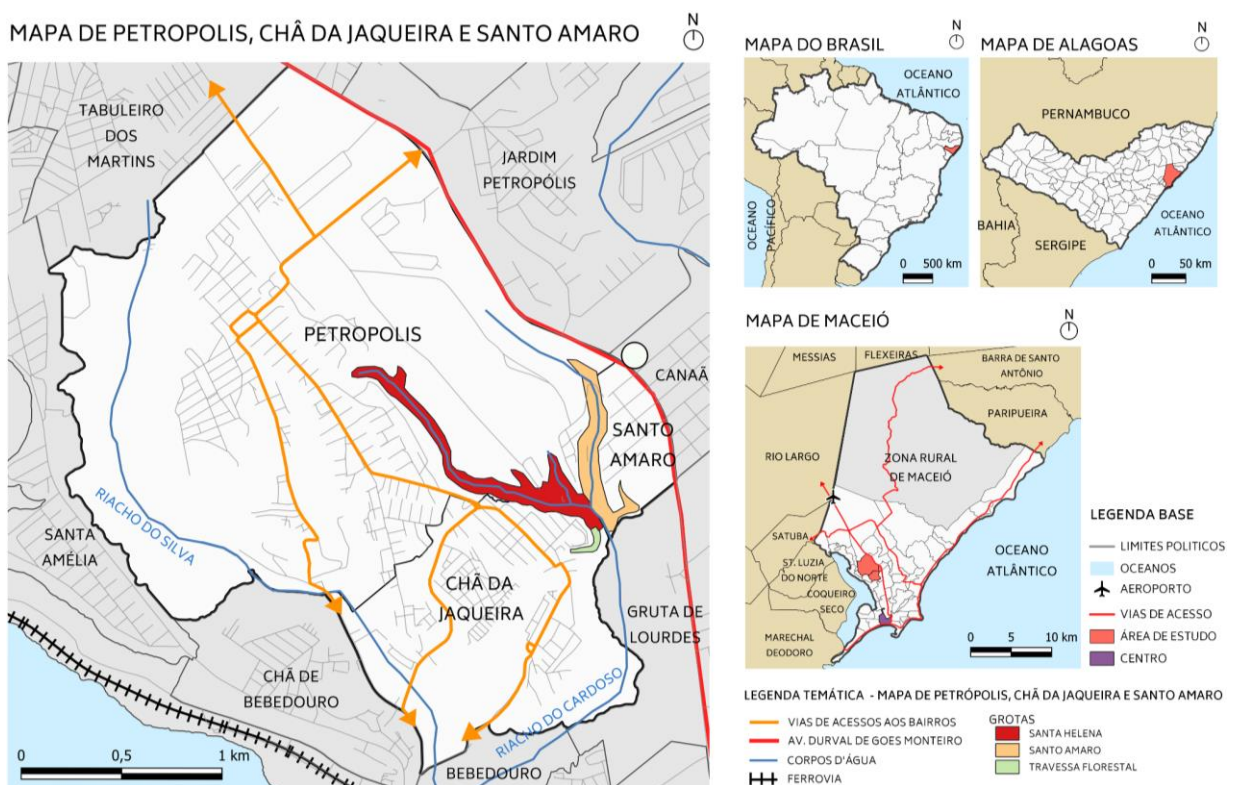
Para aqueles que possuem trabalho regular e de alguma forma fixo, a **segurança de posse**, ou seja, a garantia de propriedade de sua moradia se tornava mais importante, pois representava um porto seguro para eventuais períodos de desemprego. Por fim, para a classe de migrantes mais estáveis financeiramente e com potencial de ascensão social, a função da habitação mais valorizada seria a de **abrigo** ou **conforto**, visto que é parte dessa população que pode arcar com despesas de aluguel, escolha de localizações e instalações melhores. (Cardoso, 2007)

Compreende-se que no caso da área de estudo e outros bairros vizinhos, o fator determinante para a ocupação das grotas foi o fator **localização**, pois estas estão inseridas em um bairro em expansão, próximo a via arterial da cidade, conectado com outros bairros já estruturados com serviços e equipamentos que forneciam empregos.

Atualmente os bairros configuram-se como residenciais, composto por grandes loteamentos e empreendimentos residenciais multifamiliares fechados, entremeados pelos vales de drenagem da bacia do Riacho do Silva, os quais se encontram ocupados, e marcado pela presença de poços de prospecção da Petrobras. Devido a seus conjuntos residenciais voltados à população de média e baixa renda, o bairro se tornou muito procurado por imigrantes, dentre eles a classe de estudantes é comum.

2.1.2 As grotas: Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal

Figura 7 – Mapa dos bairros com destaques para as grotas



Fonte: Autor, 2024

Tratando-se exclusivamente das grotas, não foi possível observar seus desenvolvimentos nas décadas seguintes ao início da ocupação da calha de drenagem devido à inexistência de fotos ou registros neste período. Somente sendo possível constatar a sua consolidação em 2002, ver Figura 8, onde a calha de

drenagem natural encontrava-se com habitações em toda sua extensão e permaneceu assim até 2005.

Figura 8 - Imagem de satélite das grotas em 2002

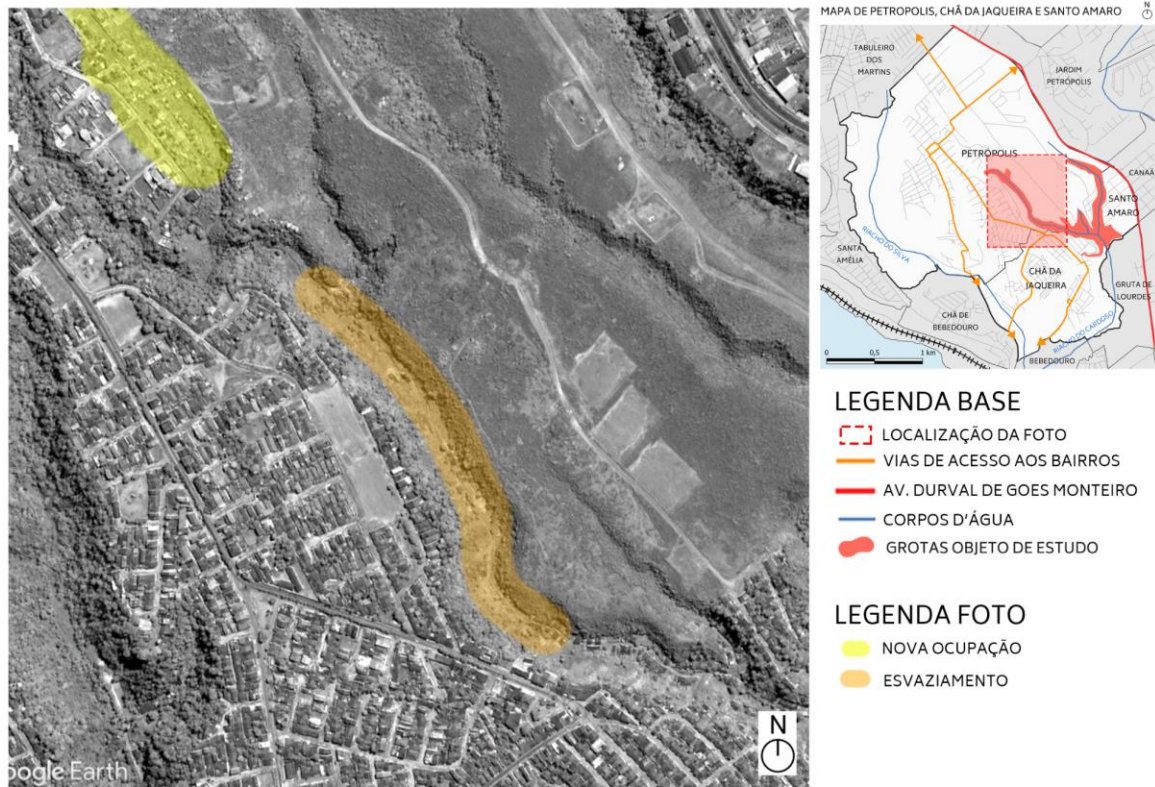


Entre 2005 e 2008, observamos um esvaziamento da grota Santa Helena e uma ocupação da borda noroeste de seu vale, entre os residenciais Parque Petrópolis I e o residencial Lúcio Costa, região hoje conhecida como Conjunto Vitória, ver Figura 9. Supõe-se que essa nova ocupação na região plana foi um movimento de migração dos moradores do fundo do vale, seja pela localização mais privilegiada - favorecida pela “invisibilidade” proporcionada pelas barreiras visuais - ou pela realocação forçada por eventual desastre ambiental de deslizamento e/ou enchente.

Outro fator que apoia a tese de movimentação de novos moradores são os relatos dos moradores do Conjunto Vitória, que denunciam uma “invasão” nesse período, que resultou em grande aumento do número de moradores do conjunto. (Souza, 2015). Nas décadas seguintes observamos que as áreas desocupadas não voltaram a ser habitadas e os imóveis restantes permanecem até os dias atuais, ver

Figura 10. Podemos supor que este fator indica uma possível autofiscalização da população que indica áreas ocupáveis ou não, derivado de casos de deslizamentos ocorridos.

Figura 9 - Imagem Satélite com foco na grotta Santa Helena e Conjunto Vitória



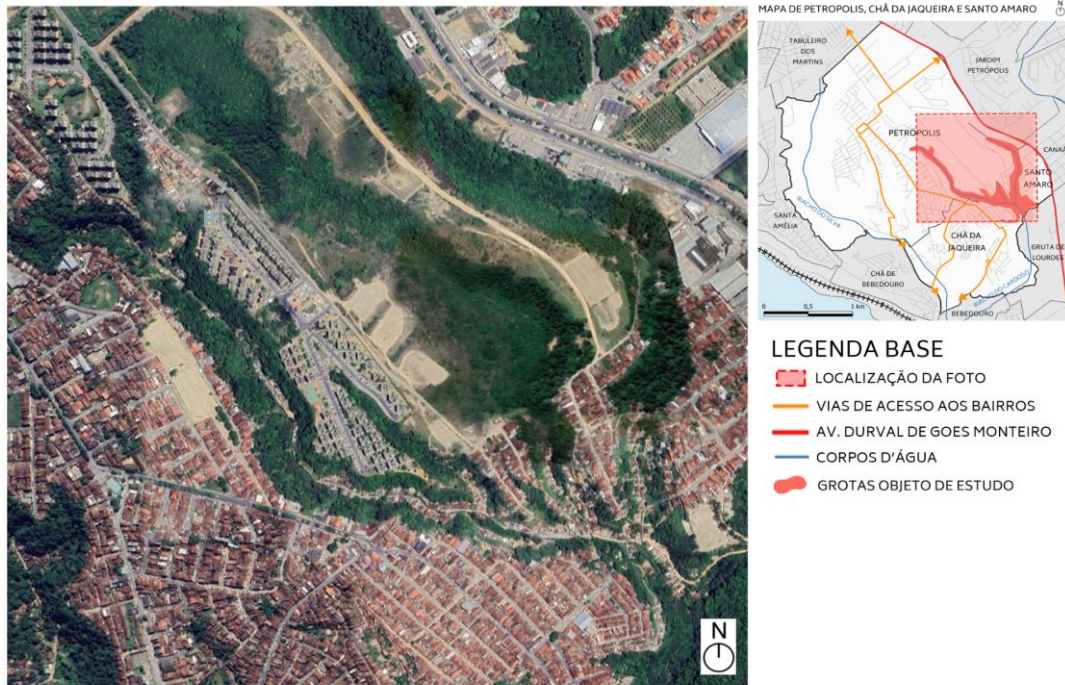
Fonte: Google Earth, 2024, adaptador pelo autor, 2024

Recentemente, em 2021, o programa Vida Nova nas Grotas atuou nas grotas Santa Helena, Santo Amaro, Travessa Florestal e nos conjuntos Vitória e Chã Nova, onde implementaram canaletas e obras de contenção e reformaram escadarias e corrimões. Estas obras facilitam, em partes, o tráfego dos moradores e amenizam os riscos envolvidos da população.

Sendo assim, as grotas Santa Helena, Santo Amaro e Travessa Florestal, assim como outras grotas, estão inseridas em uma região abastecida por equipamentos, comércios e serviços que passou por um processo de ocupação acelerado e vem passando por um processo de consolidação. No entanto, apesar de estar inseridas na mesma região dos bairros, suas formas de ocupação diferem muito dos presentes nos tabuleiros. Ao surgirem a partir de um processo informal e espontâneo, elas não seguem os parâmetros urbanísticos vigentes, seja por

desconhecimento dos mesmos ou pela inviabilidade de sua aplicação.

Figura 10 - Complexo de Grotas do Cardoso em 2023



Fonte: *Google Earth*, adaptado pelo autor, 2024

Dessa forma, se faz necessário, antes de adentrarmos nos estudos das condicionantes ambientais e sociais das grotas, **entender brevemente as dinâmicas que envolvem sua relação com o entorno, sua complexidade enquanto forma urbana e o modo como ela será abordada** neste trabalho.

2.2 As relações e formas das Grotas

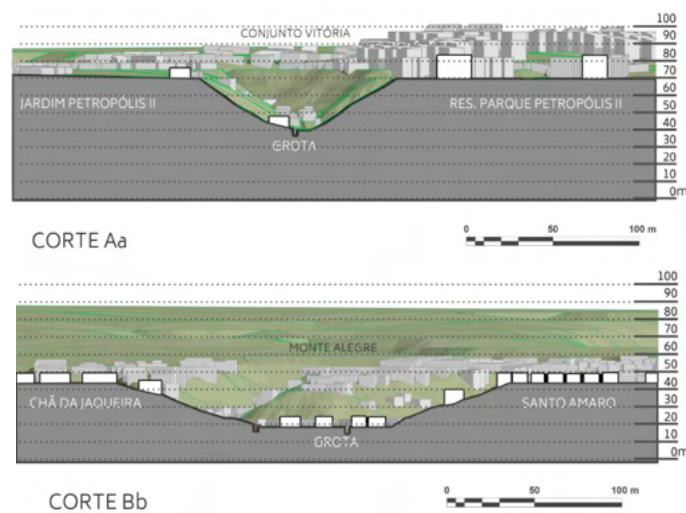
Chã da Jaqueira, Petrópolis e Santo Amaro são bairros de características residenciais e possuem em seu perímetro equipamentos, comércios e serviços que servem de subsidência para a vida urbana. Neste sentido, oferecem a toda sua comunidade acesso a estes serviços, incluindo os moradores das grotas, mesmo que dificultado pela condição topográfica.

A característica residencial destes bairros encontra-se expressa principalmente por meio de empreendimentos residenciais, sejam grandes loteamentos ou conjuntos residenciais fechados, ver Figura 12. Na área de estudo, os maiores residenciais

fechados concentram-se no entorno das grotas, onde os seus muros contornam a face norte da grota Santa Helena, o que prejudica sua visibilidade, dificultando a identificação da grota como parte integrante do bairro e o seu acesso ao entorno.

Outro fator que contribui para esta relação de invisibilidade das grotas é o ordenamento dos lotes. As casas com fundo de lote voltados para a área verde exercem a mesma função dos muros dos residenciais: isolam e bloqueiam a visualização do vale e consequentemente das grotas. Além disso, a topografia destes vales ou calhas de drenagem natural dificulta a visualização das ocupações devido às grandes diferenças de cotas de altura, o que resulta numa localização abaixo da linha do horizonte e fora do campo de visão da cidade formal (ver Figura 11).

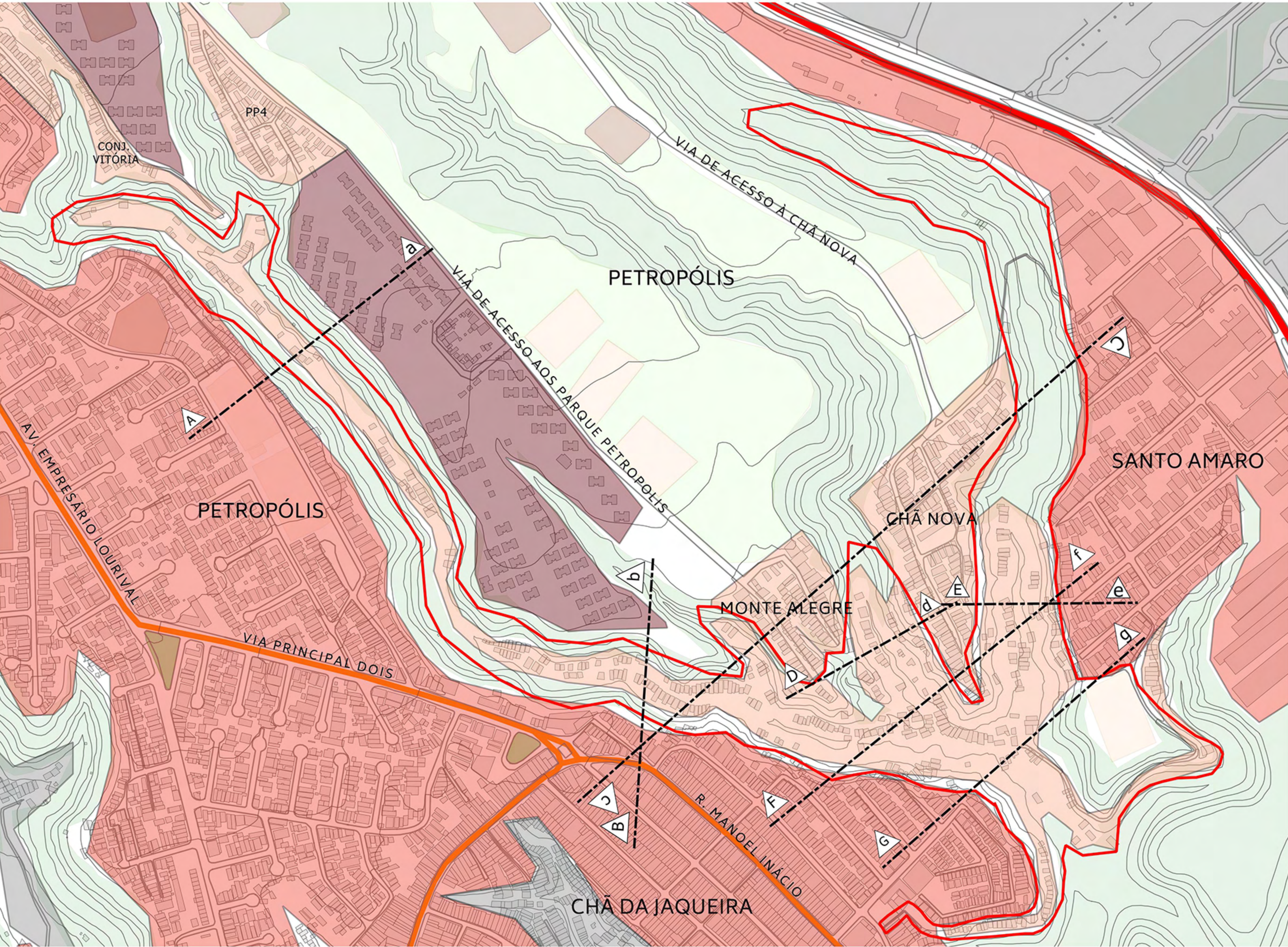
Figura 11 - Cortes esquemáticos das grotas e entorno



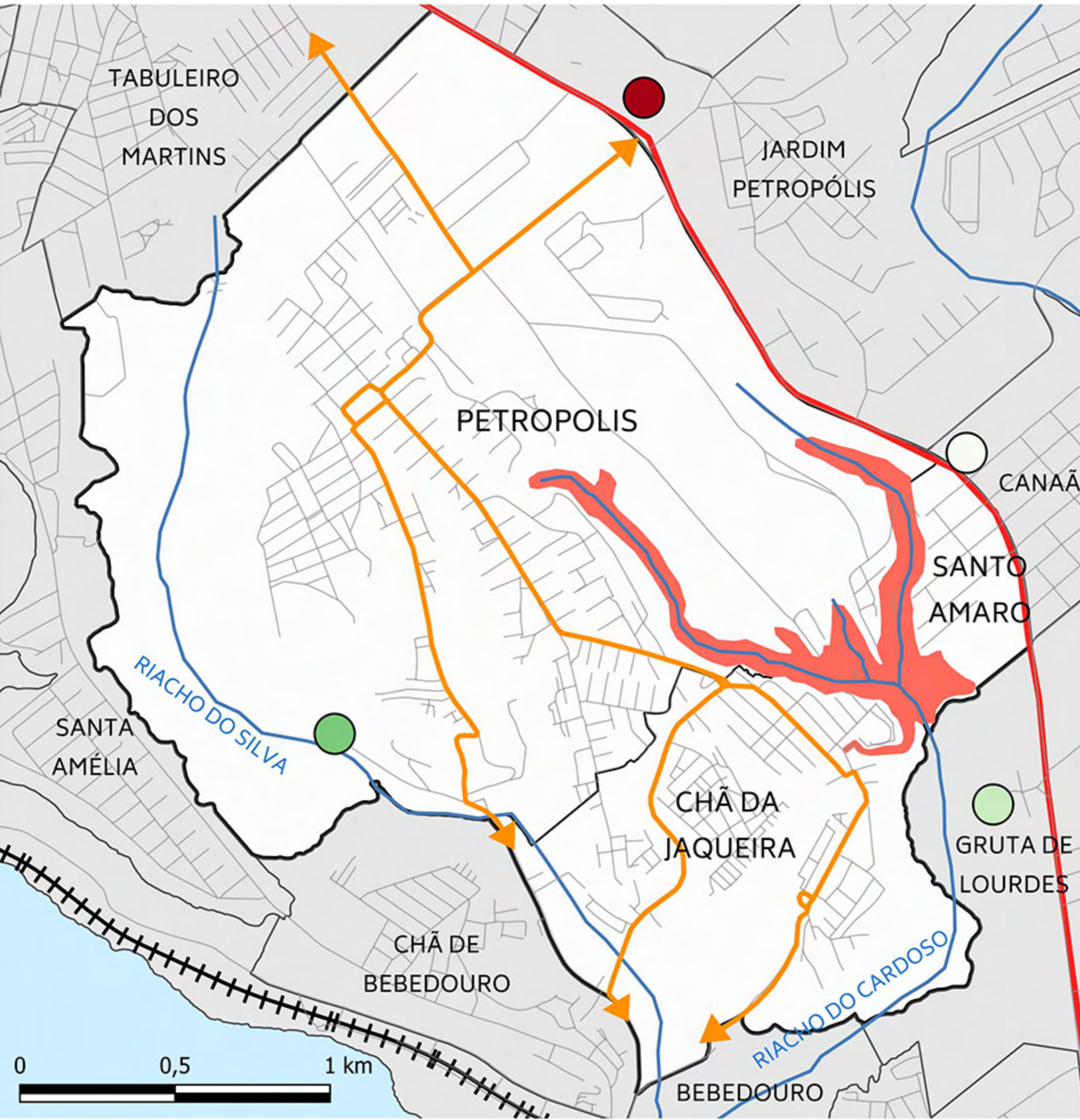
Fonte: Autor, 2024

Essa falta de visibilidade, ou invisibilidade, propicia a expansão e ocupação irregular das áreas verdes, o descarte ilegal de resíduos sólidos e/ou dejetos humanos. Bem como, não permite a identificação dos moradores do entorno com a grota, pois a sua localização se torna de pouco conhecimento para a maioria dos moradores do entorno, e nem favorece a utilização dos percursos e caminhos que as grotas oferecem.

FIGURA 12 - GROTAS E PROJETOS DE P ARCELAMENTO DO SOLO



MAPA DE PETROPOLIS, CHÃ DA JAQUEIRA E SANTO AMARO



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DE PETRÓPOLIS, CHÃ DA JAQUEIRA E SANTO AMARO

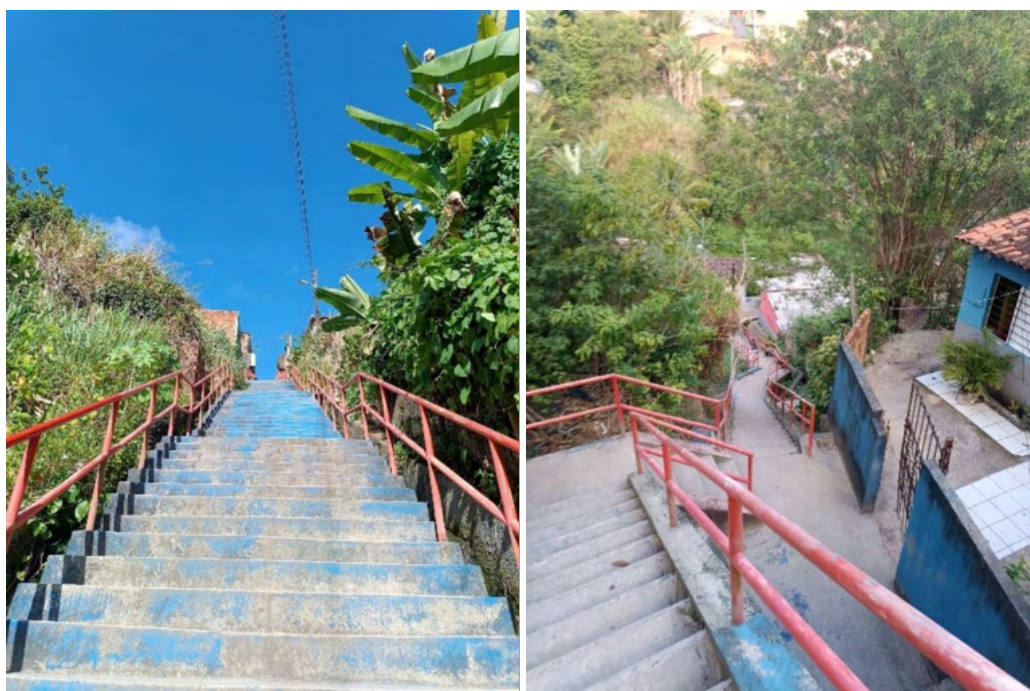
- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
| VIAS DE ACESSOS AOS BAIRROS | FERROVIA | PARQUE DO IBAMA |
| AV. DURVAL DE GOES MONTEIRO | COMPLEXO DE GROTAS DO CARDOSO | PARQUE MUNICIPAL |
| CORPOS D'ÁGUA | CEMITÉRIO PARQUE DAS FLORES | TUPAN |

LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO COMPLEXO DE GROTAS

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| PERIMETRO GROTA | ESPAÇOS LIVRES E AREA VERDE | PARCELAMENTO DO SOLO |
| AV. DURVA DE GÓES MONTEIRO | PRAÇAS | LOTEAMENTOS INFORMAIS |
| VIAS DE ACESSO AOS BAIRROS | DESCAMPADO | LOTEAMENTOS FORMAIS |
| POÇOS PROSPECÇÃO | ÁREA VERDE | RESIDENCIAIS FECHADOS |
| | CAMPOS TERRA BATIDA | NÃO IDENTIFICADO |

Apesar da grotá, enquanto calha de drenagem, atuar como um limite físico para conexão dos bairros, ela enquanto ocupação, atua como conectora destes locais, exercendo uma função de ligação entre estas áreas isoladas pela topografia e/ou pelos empreendimentos imobiliários. Ao se firmar na calha de drenagem, ela cria caminhos que dão acesso às regiões vizinhas (mais detalhes serão apresentados n item 2.8 - Infraestrutura Urbana). No entanto, suas conexões e acessos são dificultados pelo contexto geomorfológico e ambiental em que está inserida, ao haver uma necessidade de traspôr corpos d'águas e de vencer os grandes desníveis presentes entre os tabuleiros e grotas. Então, sua malha urbana deve se adaptar às encostas íngremes e às margens dos corpos d'águas, resultando em uma malha específica, compostas frequentemente de grandes escadarias e rampas sem acessibilidade, ver Figura 13 e 14.

Figura 13 e 14 – Escadarias do Complexo de Grotas do Cardoso



Fonte: Autor, 2024

A relação das habitações quanto à topografia resulta em cenários diversos dentro da própria grotá. Parte delas situam-se nas encostas - variando sua locação em diferentes declividades - e parte situam-se no fundo do vale, às margens dos corpos d'águas. Dessa forma, criam-se diversas formas de ocupação, o que dificulta estabelecer um padrão para a grotá em sua totalidade. Em uma tentativa de melhor

expor a dinâmica e complexidade das grotas, foi adotado o conceito de unidade da paisagem para delimitar as áreas de estudo. Entende-se unidade de paisagem como:

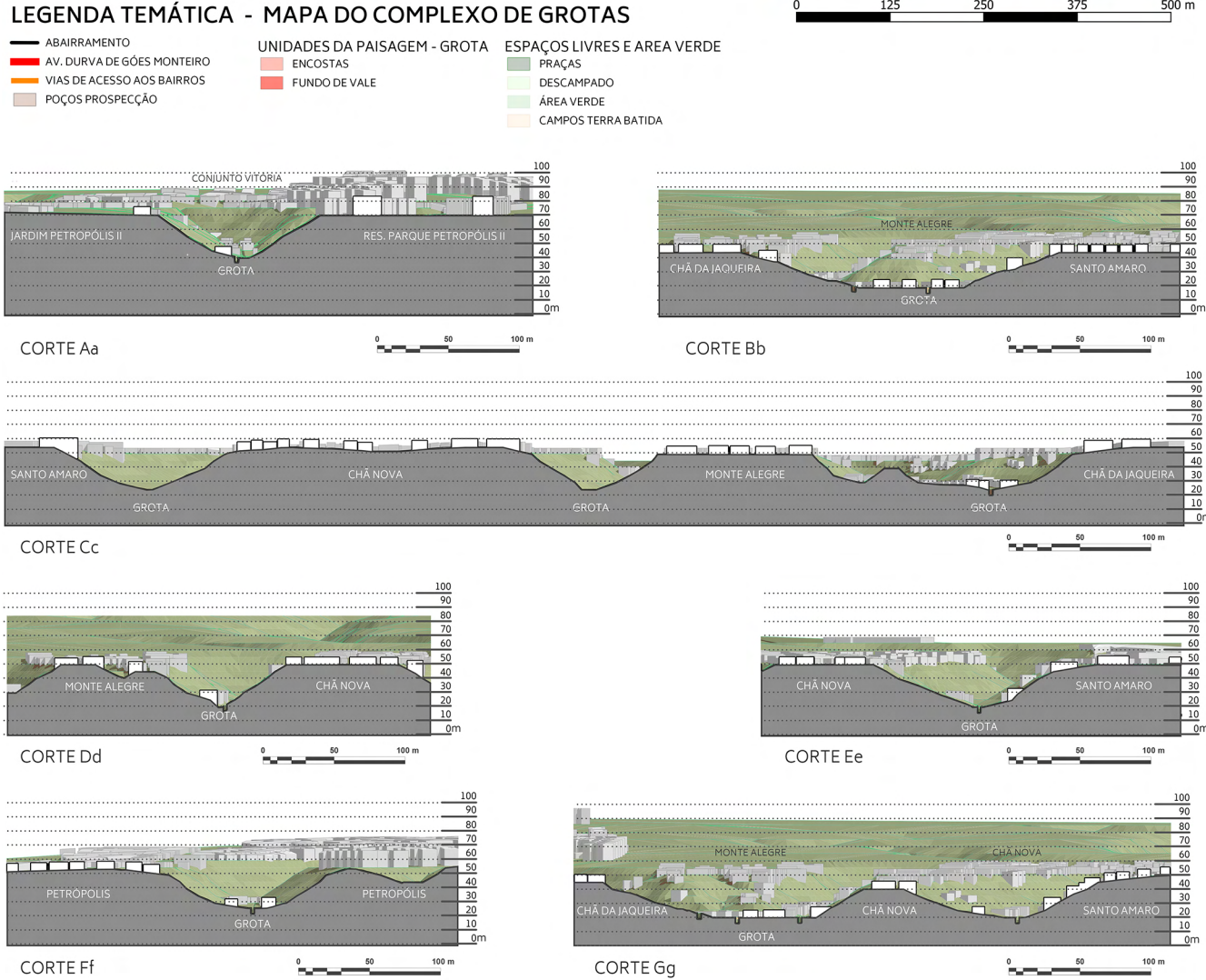
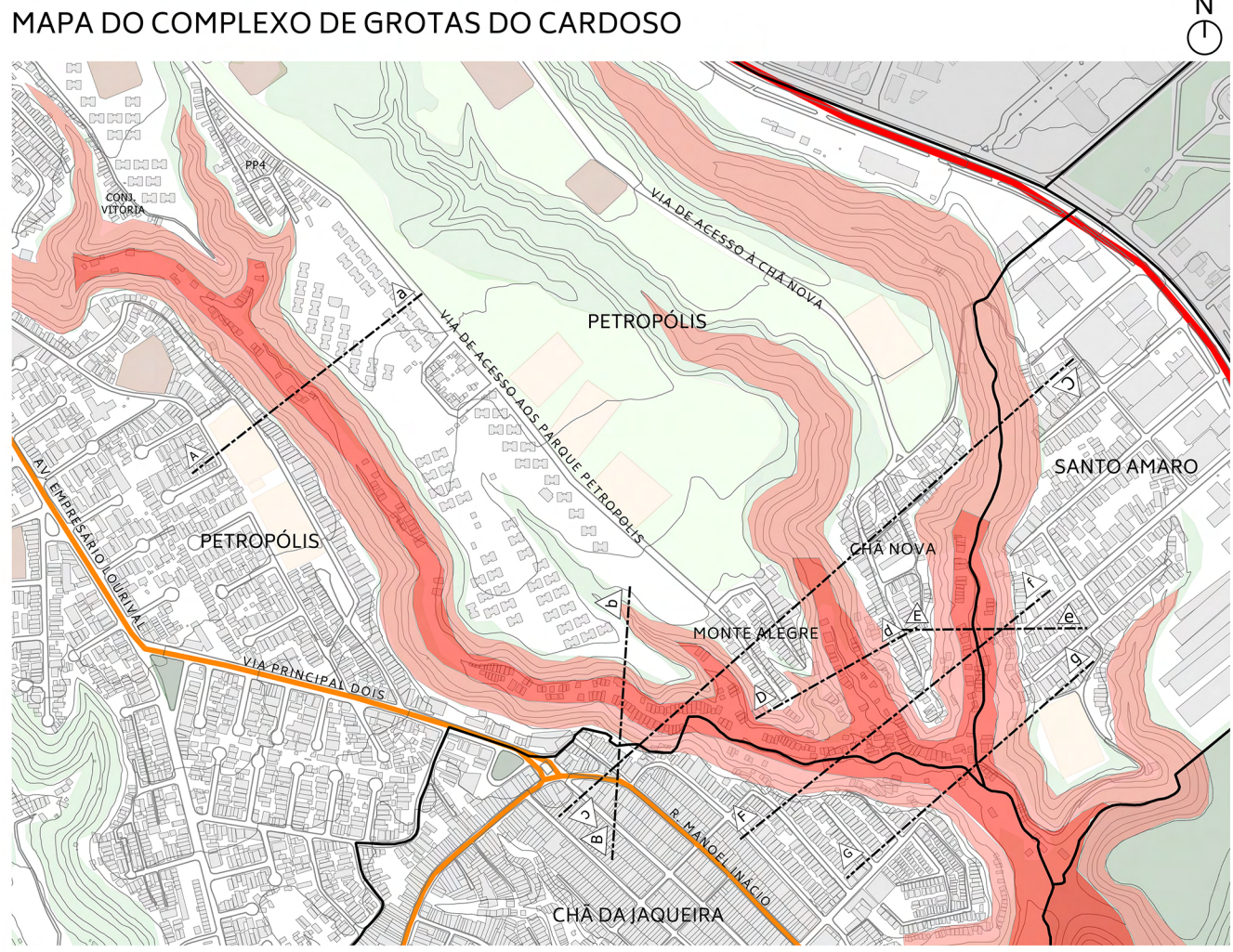
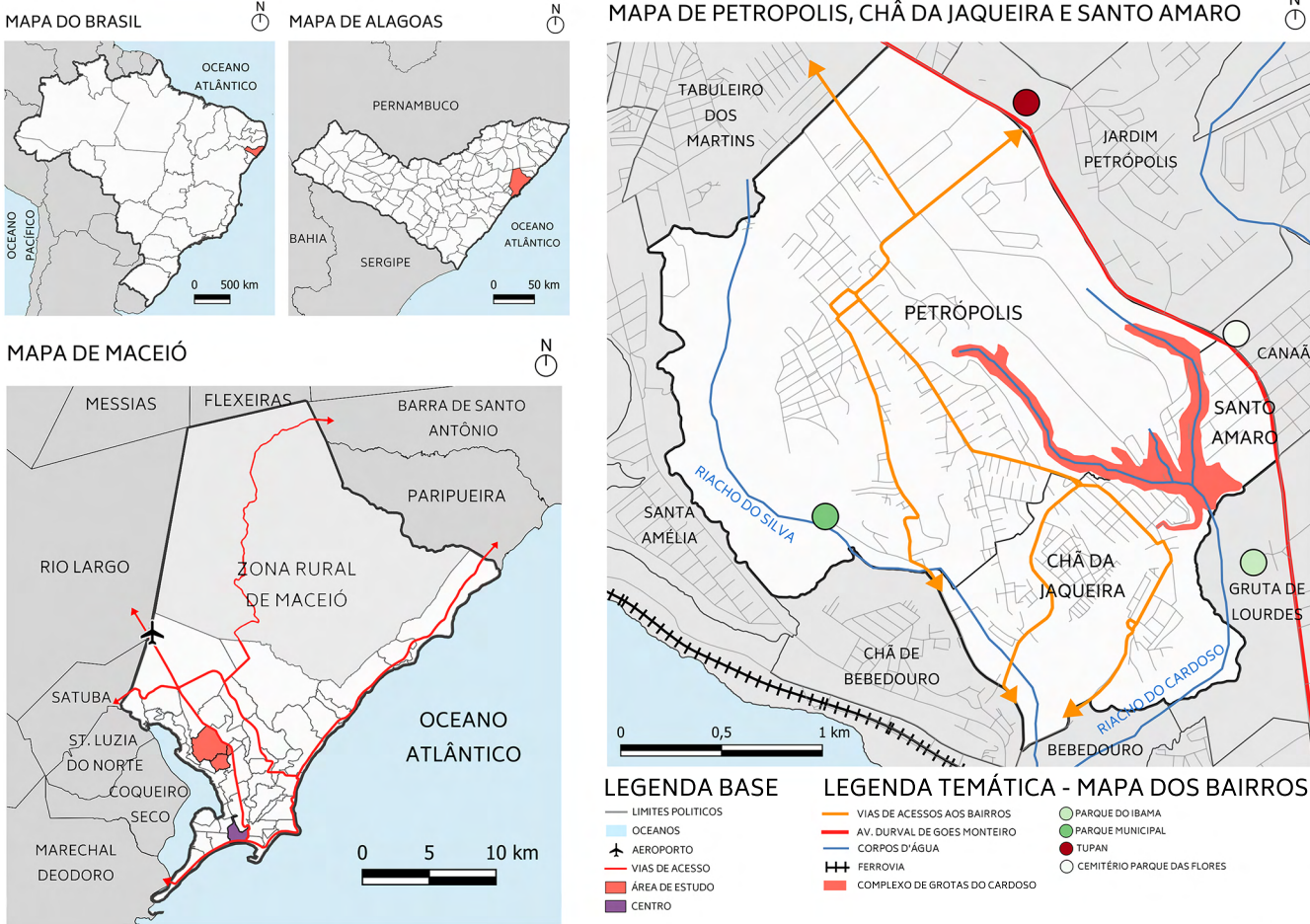
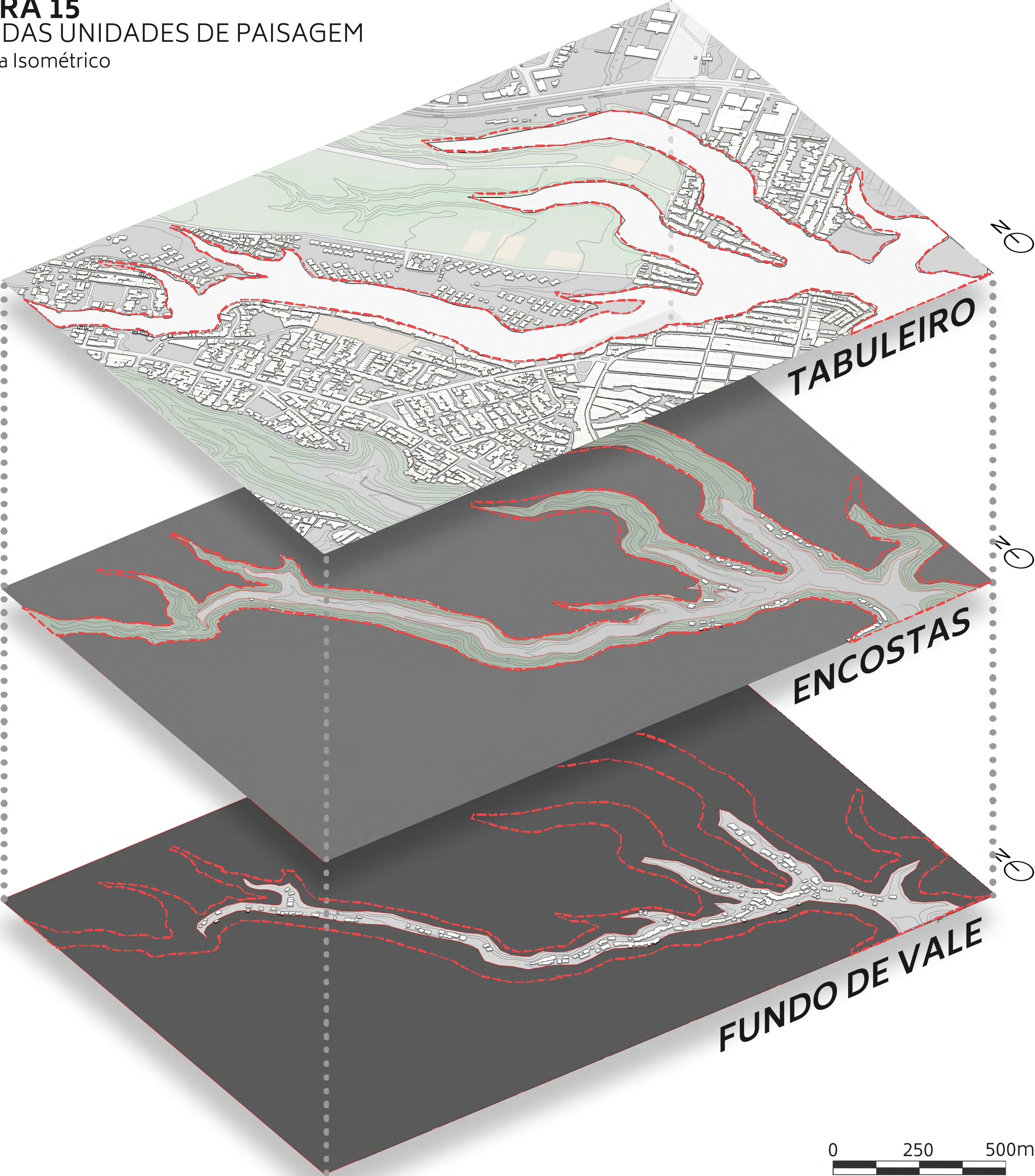
“um trecho que apresenta uma homogeneidade de configuração, caracterizada pela disposição e dimensão similares dos quatro elementos definidores da paisagem: suporte físico, estrutura/padrão de drenagem, cobertura vegetal e mancha urbana” (Brasil, 2002, p. 36).

Assim, obtivemos as seguintes unidades de paisagem que contemplam a área de estudo e variam conforme suas especificidades:

- Tabuleiro: esta primeira unidade de paisagem representa o entorno da grotas, a área plana dos três bairros, situada em níveis acima da grotas e entremeada por ela; suas edificações ocupam a borda da calha de drenagem natural;
- Encosta: a segunda unidade de paisagem corresponde à parte da grotas contida nas encostas íngremes, sendo elas ocupadas ou não por habitações. Suas habitações estão localizadas junto às escadarias e ladeiras de acesso, as quais atuam como conectora dos tabuleiros e grotas (encosta e fundo de vale);
- Fundo de vale: a terceira e última unidade da paisagem consiste nas ocupações do fundo de vale, às margens do riacho do Cardoso. Suas habitações se adaptaram à faixa estreita e alongada do fundo de vale, “serpenteando” o corpo d’água e ocupando uma ou ambas as margens deste.

E, para demonstrar as diferentes disposições destas unidades nas cotas de níveis, adotamos um esquema isométrico com três lâminas, representando cada uma delas uma unidade de paisagem, ver Figura 15. Dessa forma, ilustraremos como a topografia influenciou a ocupação e a conexão destas áreas. A análise será feita mediante as unidades de paisagem, as quais serão abordadas em uma ordem de escala decrescente, ou seja, da escala dos bairros para as das grotas. As grotas inseridas na análise consistem nas três grotas encontradas na mesma calha de drenagem natural: a Santo Amaro, a Santa Helena e a Travessa Florestal, que para o desenvolvimento do presente trabalho serão chamadas de Complexo de Grotas do Cardoso.

FIGURA 15
MAPA DAS UNIDADES DE PAISAGEM
Esquema Isométrico



2.3 O solo e sua geomorfologia

Sabe-se que as ocupações em áreas de encostas, vales e grotas representam riscos significativos para seus moradores, especialmente quando ocupadas de maneira irregular. Comumente, esses riscos são associados exclusivamente a fenômenos e desastres naturais, como deslizamentos de terra e inundações. No entanto, é importante destacar que os desastres também são fenômenos sociais, conforme afirma Vargas (2016, p. 537) “antes de serem naturais, os desastres são essencialmente políticos, permitindo a problematização do subdesenvolvimento, da insustentabilidade ambiental e da pobreza como suas principais e mais imediatas causas”.

Dessa forma, além de um problema ambiental, trata-se também de um problema político, no qual o poder municipal ou estadual isenta-se de sua capacidade restritiva, permitindo a ocupação de áreas de risco e não fornecendo, por muito tempo, infraestrutura básica a essas regiões, mesmo após sua ocupação.

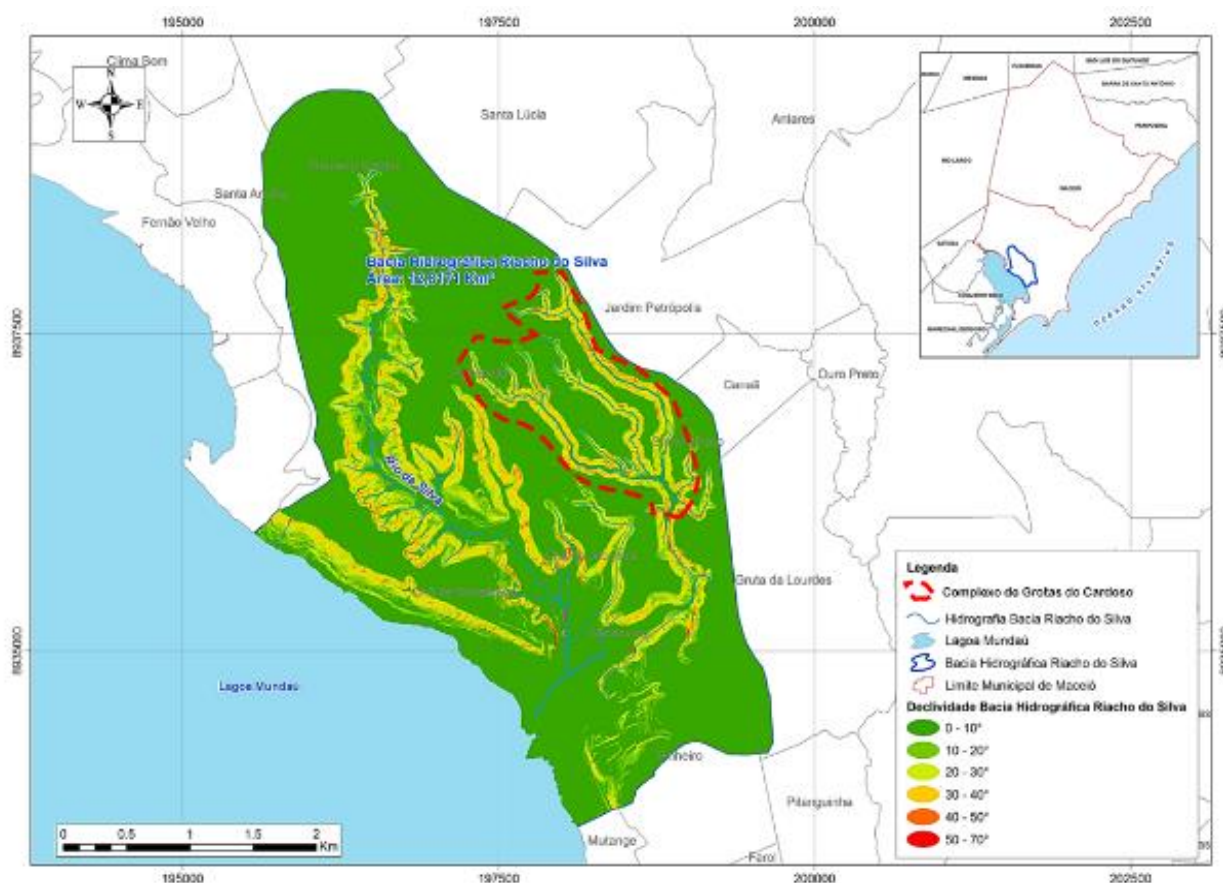
Para compreender os riscos associados às grotas é essencial analisar os aspectos geomorfológicos e o risco geotécnico a que elas estão submetidas, seus agravantes e como esses fatores se manifestam no objeto de estudo. Esse entendimento requer um estudo do tipo de solo, sua resistência, formas de relevo e causas dos desastres.

A unidade de paisagem Tabuleiro possui como forma de relevo os Tabuleiros Costeiros e, como citado, esta entremeada por vales, caracterizados como Rebordos Erosivos, onde estão contidas as unidades de paisagem Encosta e Fundo de Vale, sendo definidos como:

- Tabuleiros Costeiros: Áreas de relevo de plano ondulado com altitude média de 50–100 m, com cotas diminuindo do continente para o litoral, e platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas (Brasil, 2005, apud, Barbosa, 2021);
- Rebordo Erosivo: São as formas de relevo que se encontram entre o Topo Plano (no caso, Tabuleiro Costeiro) e as Rampas, têm declividades entre 20% a 40% e formas retilíneas e até mesmo convexas em perfil. (Avilá, 2008).

Essas formas de relevo moldaram a ocupação dos bairros, influenciando diretamente sua malha urbana, que se encontra descontínua devido às interrupções causadas pelos rebordos erosivos. A unidade de paisagem Tabuleiros, devido à pouca variação de declividade, é adequada para grandes empreendimentos, enquanto as Encostas e Fundos de Vale são tidos como áreas de preservação ambiental, mas foram ocupados por loteamentos informais. Em relação à declividade, ela só se torna expressiva na unidade de paisagem Encosta, onde possui variações de 30% a 40%, conforme representado Figura 16, retirado do Plano de Saneamento Básico Municipal.

Figura 16 - Mapa de declividade



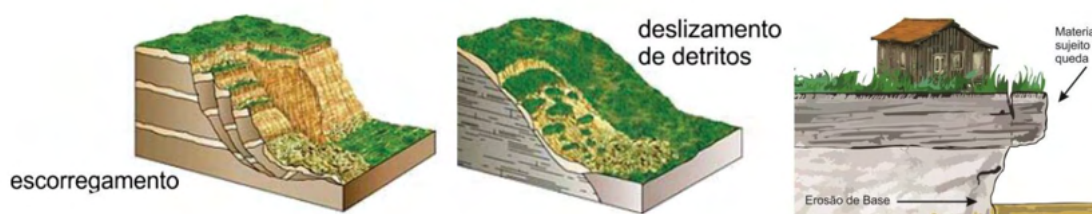
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2016, adaptado pelo autor, 2024

A grota configura-se como uma região de encostas íngremes que dificulta a ocupação por habitações e que, como citado, se torna uma área suscetível a desastres, fornecendo risco a sua população quando ocupada sem apoio técnico. Sobre a sua suscetibilidade a desastres, o quadro de risco das grotas foi anteriormente estudado no Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR, 2007), que indicou os principais processos destrutivos — erosão, escorregamento, deslizamentos e

solapamento, ver Figura 17 — de encostas e margens de corpos d'água e suas causas. O estudo apontou que as encostas do município em geral possuem boa estabilidade natural, no entanto, os desastres são provocados pela forma de ocupação, comportamento e desinformação, por parte da população:

“Grande parte das encostas mostra boa estabilidade natural, de modo que os desastres vão sendo provocados pela forma de ocupação e comportamento de risco dos moradores, como os cortes no pé dos taludes, encharcamento dos terrenos por vazamentos de água, lançamento de águas servidas, lixo e fossas nas bordas dos taludes.”(PMRR,2007, p.20)

Figura 17 – Movimentos de massa



Fonte: Compilado do autor, 2024³

Em um estudo mais aprofundado realizado pela ONU-HABITAT, foi possível identificar os quadros de risco à vida específicos das grotas em estudo. Eles apontaram alguns fatores que diminuem a resistência das encostas e/ou aumentam a suscetibilidade de deslizamentos e escorregamentos, sendo eles:

- **Cortes nos taludes**, sem supervisão técnica para alocação de moradia;
- **Lançamento de entulho e lixo**, que potencializam os riscos de escorregamentos dos locais, principalmente quando dispostos na borda dos vales, suas cristas;
- **Lançamentos de águas cinza**, onde seus compostos químicos alteram a composição do solo, afetando a cimentação natural dos seus compostos argilosos, diminuindo sua resistência e os tornando mais suscetíveis a cisalhamento;

A Figura 18, mostra um mapa de risco geotécnico desenvolvido pela ONU-habitat para o grupo de grotas Santo Amaro e Santa Helena, o qual foi adaptado pelo autor para metodologia aplicada às unidades de paisagem. Neste mapa, conseguimos um panorama do nível de risco por unidade de paisagem. Observamos que a unidade

³ Montagem a partir de imagens coletadas do *website* geocaching

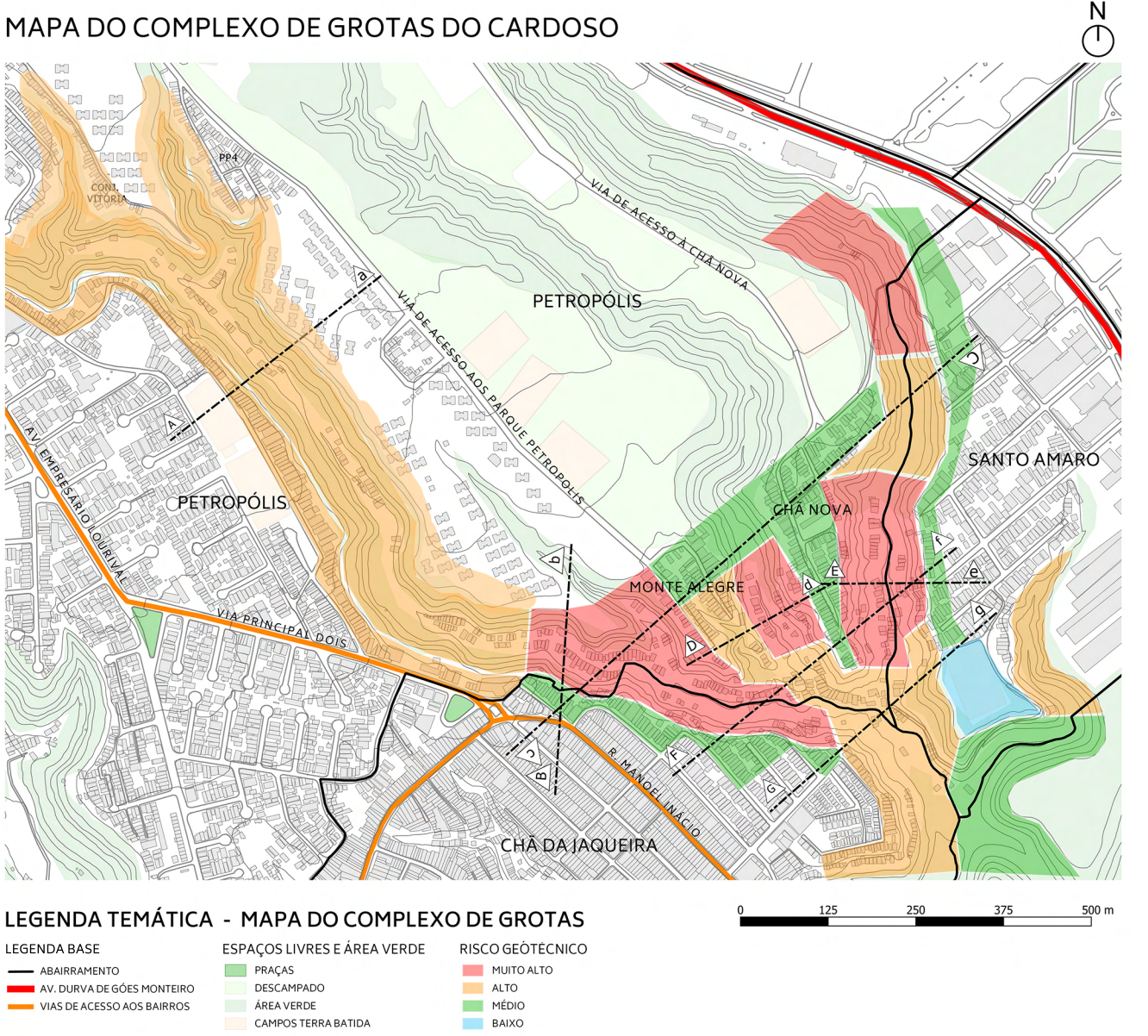
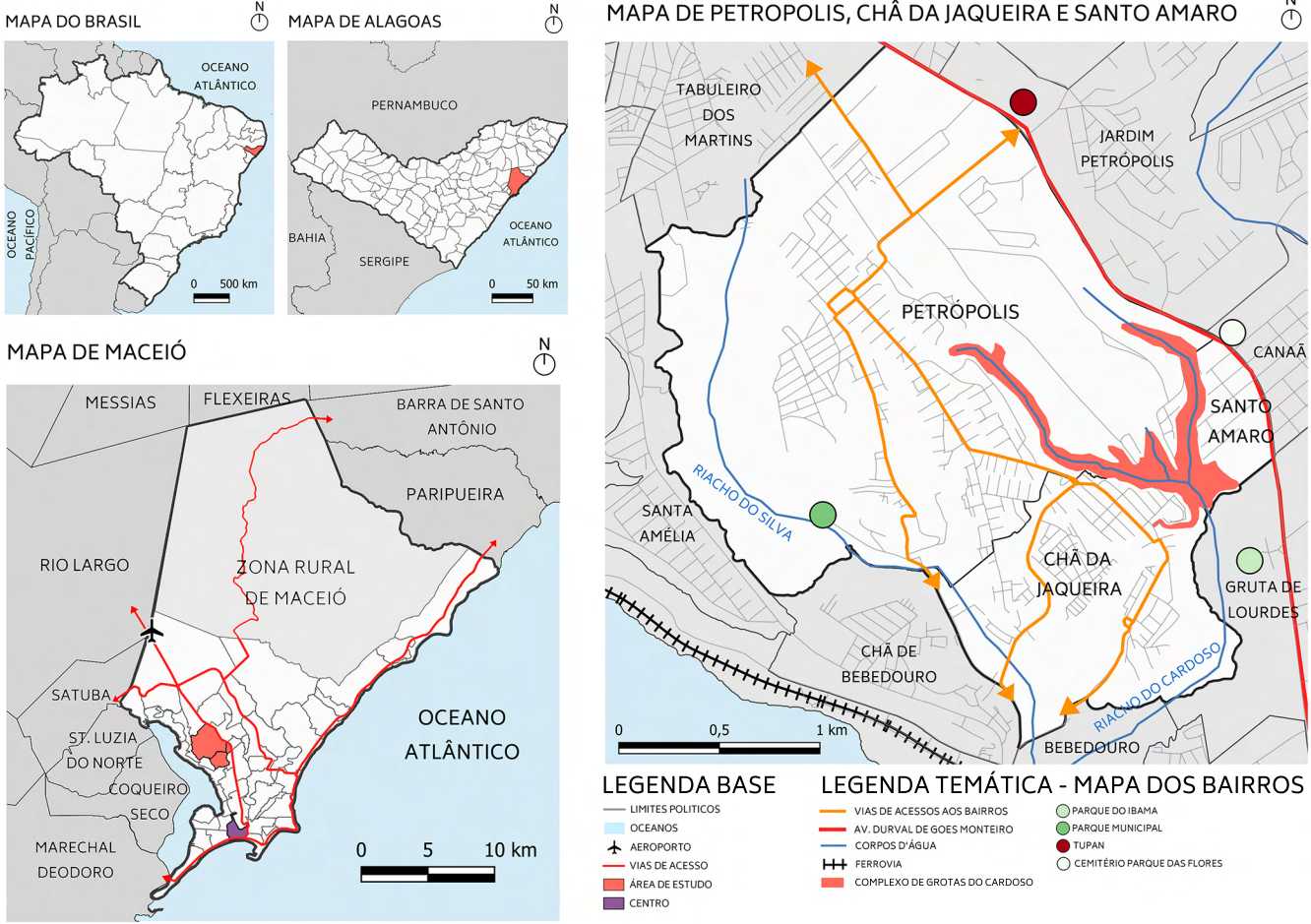
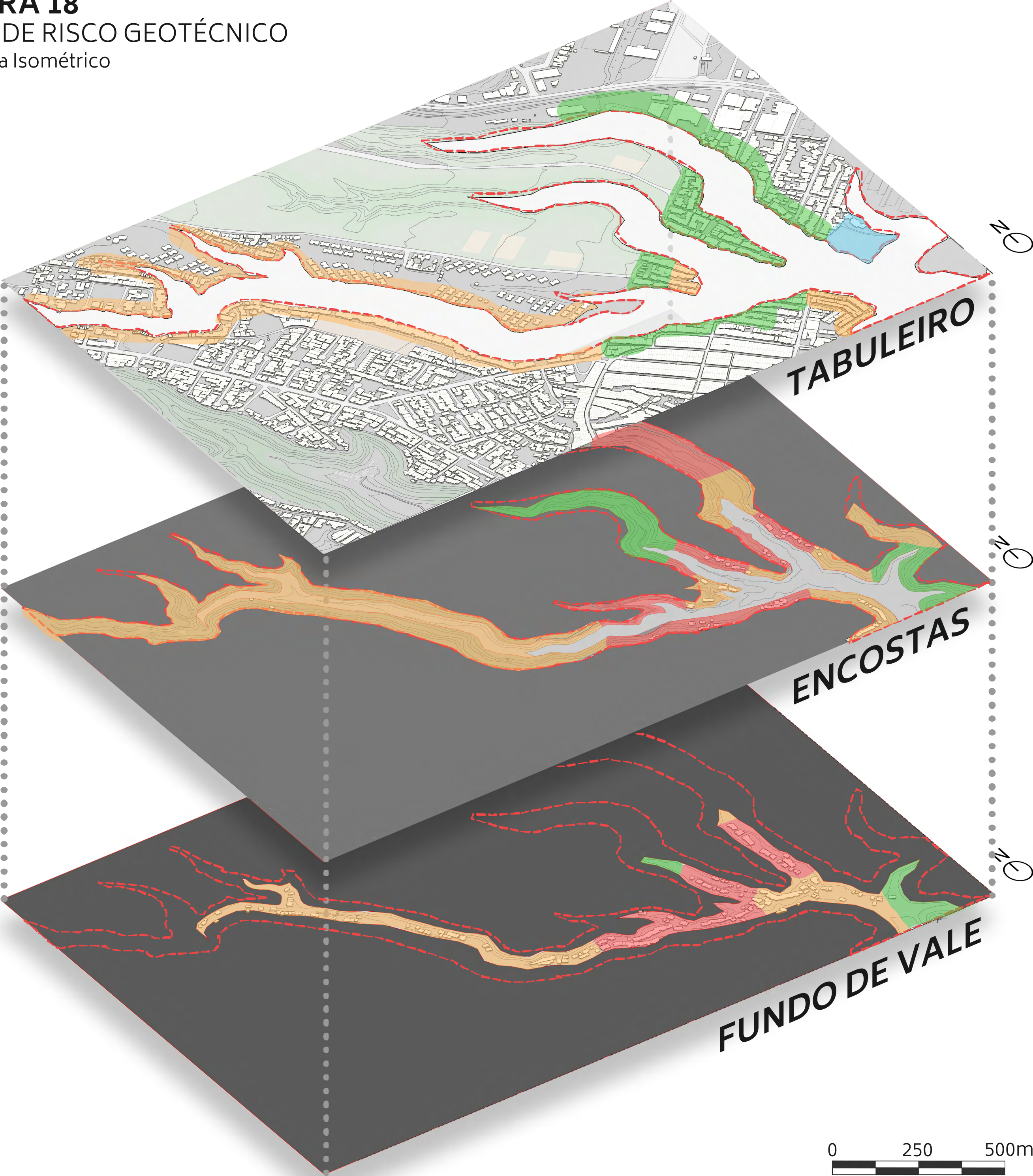
de paisagem Tabuleiro não demonstra grandes riscos, somente sendo destacadas as regiões próximas do entorno da grotá. Esse fato se dá, pois as habitações do tabuleiro presentes na crista dos vales também estão sujeitas ao risco proveniente da ocupação irregular dos mesmos, e/ou de sua própria falta de infraestrutura, sendo, então, impactados pelos processos de deslizamentos e escorregamentos.

Já sobre as Encostas e Fundos de Vale, percebemos que as áreas mais perigosas estão próximas às encostas ocupadas. Devido à sua natureza, falta de infraestrutura do Tabuleiro e ações antrópicas sem apoio técnico, elas estão sujeitas aos riscos geotécnicos e oferecem perigo aos moradores em perímetro e entorno, no caso, as habitações do fundo do vale e das cristas de vale.

Dessa forma, como mencionado, um dos grandes agravantes dos riscos da região são as ações antrópicas sem conhecimento técnico, as quais ocorrem pela supervisão ineficaz do poder público em relação à preservação e proteção das áreas de encosta (determinadas no Código de Urbanismo e Edificações de Maceió de 2007) e pela falta de infraestrutura adequada para as comunidades que estão ou não em áreas de risco.

A vulnerabilidade, quanto conceito, está intimamente ligada a este processo de isenção do poder público, por se caracterizar pelo fornecimento desigual de proteção, ferramentas e/ou mecanismos dispostos a esses indivíduos (Vargas, 2016). Dessa forma, o que é conhecido como um desastre ambiental — deslizamento de encosta — tem início em um problema social e político.

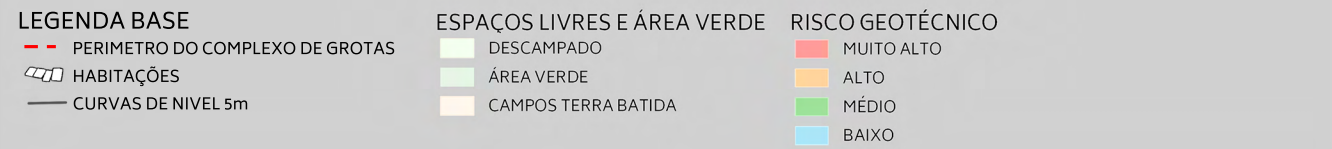
FIGURA 18
MAPA DE RISCO GEOTÉCNICO
Esquema Isométrico



MOVIMENTO DE MASSAS - ILUSTRAÇÃO



LEGENDA TEMÁTICA - ESQUEMA ISOMÉTRICO - MAPA DO RISCO GEOTÉCNICO



No complexo de grotas, os casos de deslizamento ou escorregamento, historicamente, estão atrelados a períodos fortes de chuvas. Este fato também pode ser relacionado ao tipo de solo. Nos tabuleiros em Maceió, segundo Parahyba, et al (2008), o tipo de solo encontrado é o latossolos vermelho-amarelo distróficos, este possui textura argilosa e porosa e grande permeabilidade. Já as grotas são formadas por solo do tipo argissolos vermelho-amarelos distróficos, comum em áreas com alta declividade e passíveis de erosão devido à saturação de água em períodos com chuvas frequentes.

O último caso de deslizamento registrado foi em 15 de maio de 2021, onde a queda da barreira aconteceu durante as fortes chuvas que ocorreram na capital, sendo apontado pela população residente que o sistema de drenagem de um dos residenciais situados às margens do vale foi o grande impulsionador do deslizamento, ver Figura 19. Dessa forma, se evidencia como a falta de fiscalização do poder público, aliado a uma infraestrutura que desconsidera a existência da comunidade, agrava cada vez mais a vulnerabilidade da população e a coloca em riscos crescentes.

Figura 19: Deslizamento de terra ocorrido em 2021



Fonte: Corpo de Bombeiros, 2021

Cabe aqui tratar estes desastres sob um aspecto social, pois sabe-se que muito se relaciona estes fenômenos ao ambiente, retirando a importância do processo social por trás dos desastres e limitando, assim, o entendimento do fenômeno em sua totalidade. Ao impor a responsabilidade somente no território e, conseqüentemente, nos agentes que o ocupam e o constroem, desterritorializa-se essa população por desqualificar seu ambiente de moradia como adequado e/ou até desejado.

Tal postura frente a esses locais os tornam “territórios condenados”, pois para

o mercado imobiliário estes não possuem valor. Assim, esses territórios tornam-se áreas autogeridas e autoconstruídas, sem pouco investimento em infraestrutura, mais uma vez agravando as precariedades destes locais. Além disso, em casos de desastres a postura adotada resume-se em disponibilizar uma indenização com valores baixos ou ações que não consideram o valor atribuído pelos moradores, suas raízes, vínculos e sentimento de pertencimento ao território.

Esse valor atribuído pelos moradores tem relação com o sentido e sentimento de Lugar, exemplificado pela relação do sujeito com o espaço onde vive, suas práticas cotidianas, sua trajetória e história no lugar, batalhas e lutas diárias para se firmar em um ambiente precário, nem sempre escolhido. O senso de pertencimento e sentido de Lugar precedem a tragédia, a qual ameaça dissolver esse vínculo entre os moradores e o seu território. No entanto, ainda assim existe uma luta pela manutenção desses sentidos e uma busca pelo retorno ao local tido como lar, pois frente a um desastre o território atingido não é repensado como área de risco, nem é desqualificado seus sentidos e relações afetivas pelos moradores, somente sendo alvo desse estigma - área de risco - pelos peritos e técnicos.

Outros aspectos que envolvem os afetados pelas tragédias, ainda relacionado com a perda do sentimento de Lugar, seria a perda de hábitos ou vizinhança, exemplificado na “perda do outro” ou “a falta de todo mundo” que um dia ali habitou, que não retornaram ao local depois do desastre, seja por fatalidade, ou por não ser permitido a volta. Então, existe uma ausência do que era cotidiano, do que fazia parte da vida diária, como ir até uma padaria ou pequeno comércio próximo, observar as crianças e jovens brincando ou praticando algum esporte (Vargas, 2016).

O ambiente construído, onde o processo de ocupação é iniciado por familiares, sendo passado de geração em geração, faz parte da história e identidade de suas famílias. É por essa relação entre indivíduo e território que diversas vezes a perda de suas moradias, seja por fenômeno geológico ou realocação forçada, representa grandes impactos na vida cotidiana e em aspectos sociais e psicológicos de seus moradores.

A casa e moradia representam a história, estilo de vida e refúgio para os seres humanos. É também meio de se firmar na cidade quanto cidadão. Alguns têm o privilégio de habitar locais estruturados e “seguros”, no entanto, cabe a outros a escolha, dentre uma gama reduzida de possibilidades, de ocupar um local “inseguro” e submeter-se à informalidade, pois de certa forma o perigo oferecido por ele se torna

secundário frente a outras múltiplas preocupações da vida humana no meio urbano.

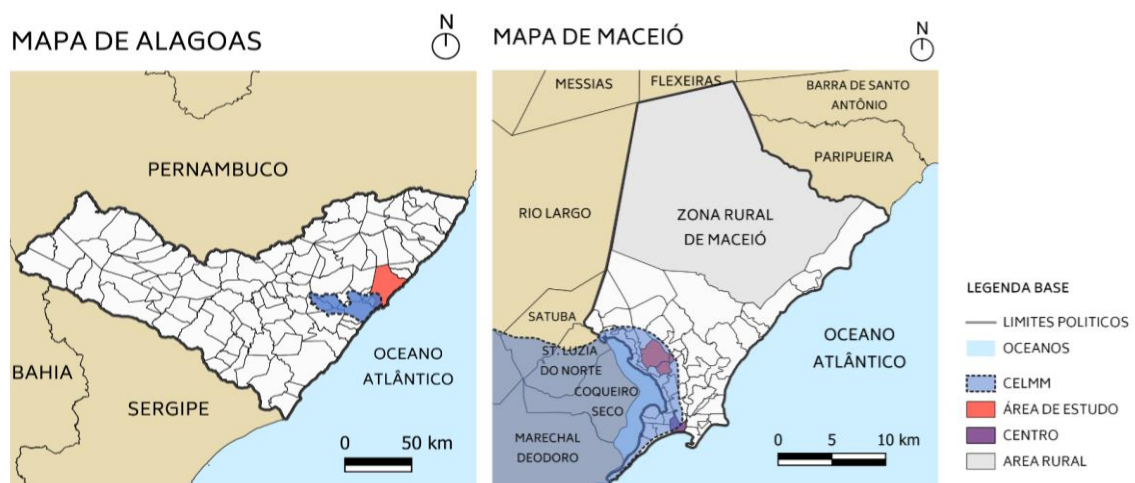
Esse tipo de ocupação é permitido pela dinâmica de formação da cidade capitalista, seus aspectos geomorfológicos e pela negligência e omissão dos poderes públicos e suas políticas. No entanto, laços são criados com os locais ocupados e embora o risco exista, é possível amenizá-lo. Assim, é papel dos técnicos das ciências ambientais, humanas e suas engenharias fornecer soluções que permitam preservar a população de eventuais riscos e também sua relação com seus lugares e moradia.

2.4 Recursos Hídricos e Saneamento

Neste tópico abordaremos a relação das unidades de paisagem com sua bacia hidrográfica e o saneamento básico. Entende-se saneamento como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

O Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM) constitui um conjunto de Lagunas, ilhas e canais flúvio-marinhos, distribuído no litoral central sul de Alagoas (Figura 1), onde ocupa frações dos municípios de Marechal Deodoro, Rio Largo, Satuba, Pilar, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Maceió. A área de estudo deste trabalho está contida nesta fração de Maceió.

Figura 20 – Maceió e o CELMM



Fonte: Autor, 2024

O CELMM representa grande importância socioeconômica para o estado de Alagoas, sendo, segundo o Ministério do Meio Ambiente, um dos ecossistemas mais

importantes do país. Formado pelo rio Mundaú, pelo rio Paraíba do Meio e rio Sumaúma, os quais desembocam, respectivamente, na laguna Mundaú e Manguaba, o CELMM possui uma área total de 7844 km² com clima tropical e semi úmido (Wanderley, 2020).

Da mesma forma que diversos estuários, o CELMM é uma das regiões com maior desenvolvimento produtivo e constitui uma importante fonte de sustento para as populações que vivem nas suas margens e dele retiram uma grande porcentagem ou a totalidade do seu sustento. Silva e Souza (2000) estimam que cerca de 260.000 pessoas dependem direta ou indiretamente desse estuário como fonte de sustento e renda. No contexto maceioense, o estuário é a principal fonte de renda diária e sua influência é sentida também nos aspectos culturais e gastronômicos da cidade (Lima, 2015).

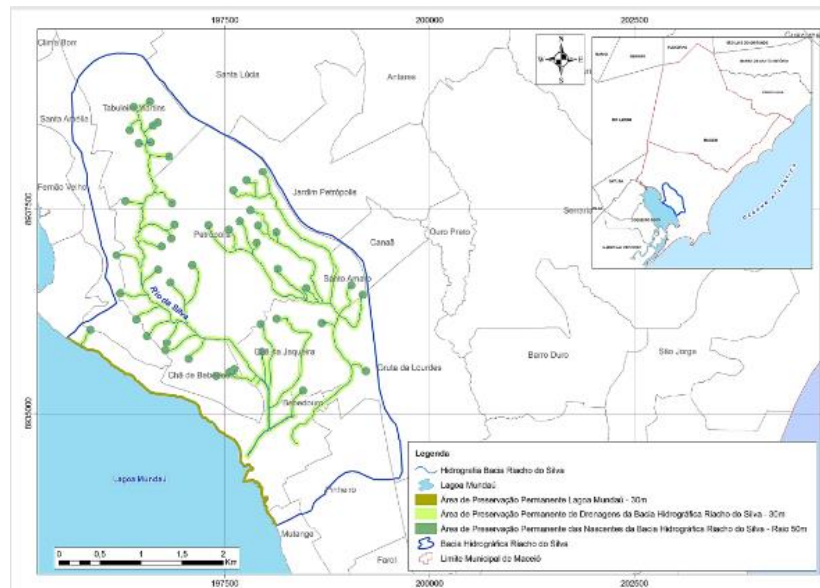
Apesar da importância do ecossistema para a população humana e para fauna e flora do ecossistema em que está inserida, o CELMM vem sofrendo diversas alterações no seu estado natural, por ações antrópicas. Oliveira et al (ano), destaca as principais atividades degradantes ocorridas no CELMM:

“Dentre as principais atividades antrópicas, destaca-se o lançamento de esgotos sanitários, disposição inadequada de resíduos sólidos, assoreamentos, eutrofização, lançamentos de efluentes industriais não tratados, baixa participação e comprometimento social no gerenciamento do complexo, ocupação desorganizada no entorno, práticas agrícolas inadequadas, pescas inadequadas, aporte de fertilizantes e agroquímicos utilizados na agricultura da cana-de-açúcar.” (Oliveira *et al.*, 2020, n.p.)

E assim como o estuário lagunar, os corpos d'água da cidade de Maceió vêm sofrendo com a degradação do meio ambiente, apesar de serem fonte de renda de uma boa parcela da população. A ocupação irregular e informal das margens dos corpos d'água perturba os ecossistemas locais e a carência de infraestruturas de drenagem e esgotamento sanitário agravam cada vez mais a degradação dos ecossistemas.

O Complexo de Grotas do Cardoso, estão inseridas às margens do Riacho do Cardoso, um sub-afluente da Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva, pertencente ao Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba. A grota corresponde a uma área de contribuição de 2,47km², segundo a OnuHabitat, para a bacia e possui cerca de 15 nascentes no seu perímetro, como mostrado na Figura 21.

Figura 21 : Mapa de áreas de preservação permanente, nascentes e corpos d'águas



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico, 2016

Apesar de ser de extrema importância para uma boa preservação do meio ambiente, o esgotamento sanitário é um dos problemas mais graves na cidade. Na unidade de paisagem Tabuleiro, os bairros Chã da Jaqueira e Petrópolis não possuem rede de esgotamento sanitário. No que diz respeito às águas servidas, as fossas sépticas e rudimentares são o sistema mais utilizado. Já em relação às águas cinzas, há o despejo em corpos d'água ou valetas de águas pluviais em diversos locais, ver Figura 22

Figura 22: Calha de drenagem presente nos bairros



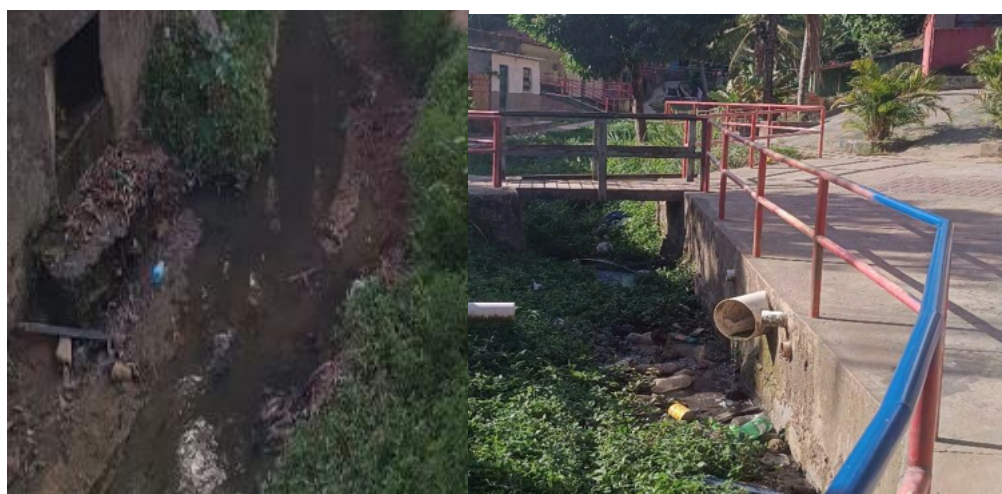
Fonte: De Autoria própria, 2024

O complexo de grotas apresenta uma relação mais estreita com os corpos d'água, uma vez que ocupa as calhas de drenagem natural, o que faz com que a água

coletada pela formação topográfica e pelo sistema de drenagem percorra a grota, através de sua encosta, até o Riacho do Cardoso e, finalmente, desemboque na Laguna Mundaú.

E assim como nos bairros em que está inserido, o complexo de grotas não possui sistema de esgotamento sanitário adequado, ver Figura 23 e 24 Segundo o IBGE (2010) apenas 17,84% dos domicílios possuem sistema de fossa séptica e 37,05% fossa rudimentar, enquanto 34,99% tem suas águas servidas despejadas em “via valas” e 0,86% via escoadouro.

Figura 23 e 24 - Sistema de drenagem e esgotamento destinado ao Riacho do Cardoso



Fonte: De Autoria própria, 2024

Com essa precariedade do esgotamento sanitário, ocasiona-se a contaminação do riacho do Cardoso por agentes biológicos e químicos, presentes em suas águas. Além de criar ambientes propícios à criação de vetores como os ratos-de-esgoto (*Rattus Norvegicus*), baratas (*Periplaneta Americana*) e escorpião-amarelo (*Tityus Serrulatus*), tem-se também a propagação de doenças como leptospirose, peste bubônica, tifo, salmonelose, hantavirose, furunculose, lepra, tuberculose, poliomielite e diarreia.

É importante salientar que grande parte destes corpos d'água permitiam, anteriormente, a realização de pesca, não podendo desconsiderar esse fator como um dos possíveis atrativos dos riachos, o que levou a ocupação de suas margens. No entanto, devido ao alto nível de contaminação das águas por agentes biológicos e químicos, alterou-se o equilíbrio do ecossistema e dificultou-se a sobrevivência da fauna marinha, principalmente nestes trechos onde se localizam as grotas.

Referente ao sistema de drenagem, a condução e coleta de águas pluviais é feita por meio de valas lindeiras às vias e calçadas, Figura 22. Nas grotas, nas áreas contempladas pelo programa Vida Nova nas Grotas, encontramos junto às escadarias, canaletas que encaminham as águas coletadas para o corpo d'água principal, que consiste em um grande canal situado no fundo do Vale, observado nas Figura 25 e 26.

Figura 25 e 26: Sistema de drenagem em escadaria destinado ao Riacho do Cardoso



Fonte: De Autoria própria, 2024

Um fator importante a ser mencionado é a localização da calha de drenagem do residencial Parque Petrópolis III, situado às margens das grotas. Seu sistema de drenagem é responsável pelo escoamento de grande parte da área impermeabilizada ao redor do vale e, conseqüentemente, pelo aumento do volume de águas. As águas pluviais dessa calha são direcionadas para o principal corpo d'água da região, bem como para o riacho do Cardoso. Essa situação tem gerado conflitos entre os moradores, especialmente porque a população residente na grotac acusa a calha de drenagem do Parque Petrópolis III de ter causado um deslizamento fatal na grotac Santa Helena em 2021.

Quanto ao sistema de coleta de resíduos sólidos, segundo o IBGE (2010) cerca de 88,16% dos domicílios possui coleta de lixo, sendo 73,58% por serviço de limpeza, 14,58% em caçamba, 0,34% queimado na propriedade, 11,15% jogado em terreno baldio, 0,34% jogado em rio. A maioria dos resíduos é coletada por serviço de limpeza que, segundo a ONU Habitat, é feita três vezes por semana, de porta em porta. No entanto, é possível identificar alguns pontos de acúmulo de lixo que aguardam a

remoção pelo serviço público (ver Figura 27 e 28) principalmente nos assentamentos dos entornos, que também costumam despejar seus resíduos em terrenos baldios situados nas cristas das encostas

Além destes pontos de acúmulo de lixo, é comum o despejo de resíduos no decorrer da encosta - derivados das residências que ocupam a crista dos vales - , os quais também são arrastados pela chuva e agravam os casos de deslizamento e escorregamentos de encosta. Bem como, criam um cenário propício para os aparecimentos de vetores urbanos, como os já citados, baratas e ratos. Assim como prejudicam os sistemas de drenagem, permitindo em alguns casos acúmulos de águas e o desenvolvimento do mosquito-da-dengue, *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como dengue, *chikungunya* e *zika*.

Figura 27 e 28 - Pontos de acúmulo de lixo



Fonte: De Autoria própria, 2024

Quanto às enchentes, segundo ONU Habitat, o estado natural dos corpos d'águas do município é profundo e estreito, o que indica que suas vazões eram pequenas. No entanto, com a impermeabilização dos tabuleiros e a implantação de sistema de drenagem de águas pluviais, eles passaram a receber uma vazão e velocidade maior de água, resultando em enchentes. Porém, na área de estudo, não é recorrente casos de enchentes, pois seus corpos d'água estão canalizados e a linha d'água recorrente está abaixo em relação à cota de altura das residências, havendo uma margem para a subida no nível da água.

A figura tal traz um panorama da situação do saneamento e gestão dos recursos hídricos nas áreas e subáreas pertencentes ao objeto de estudo, separadas

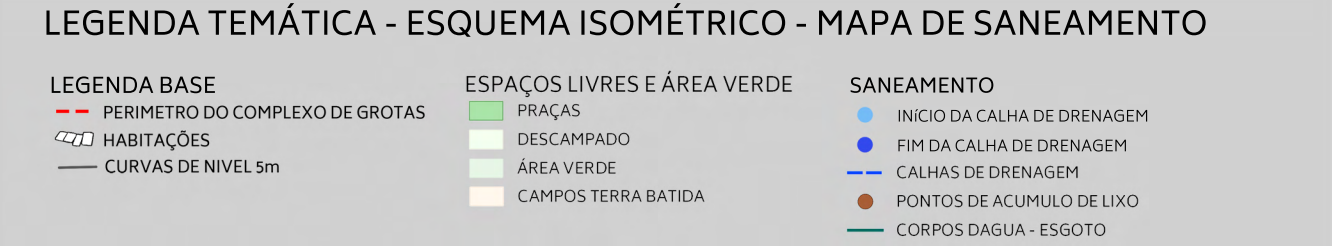
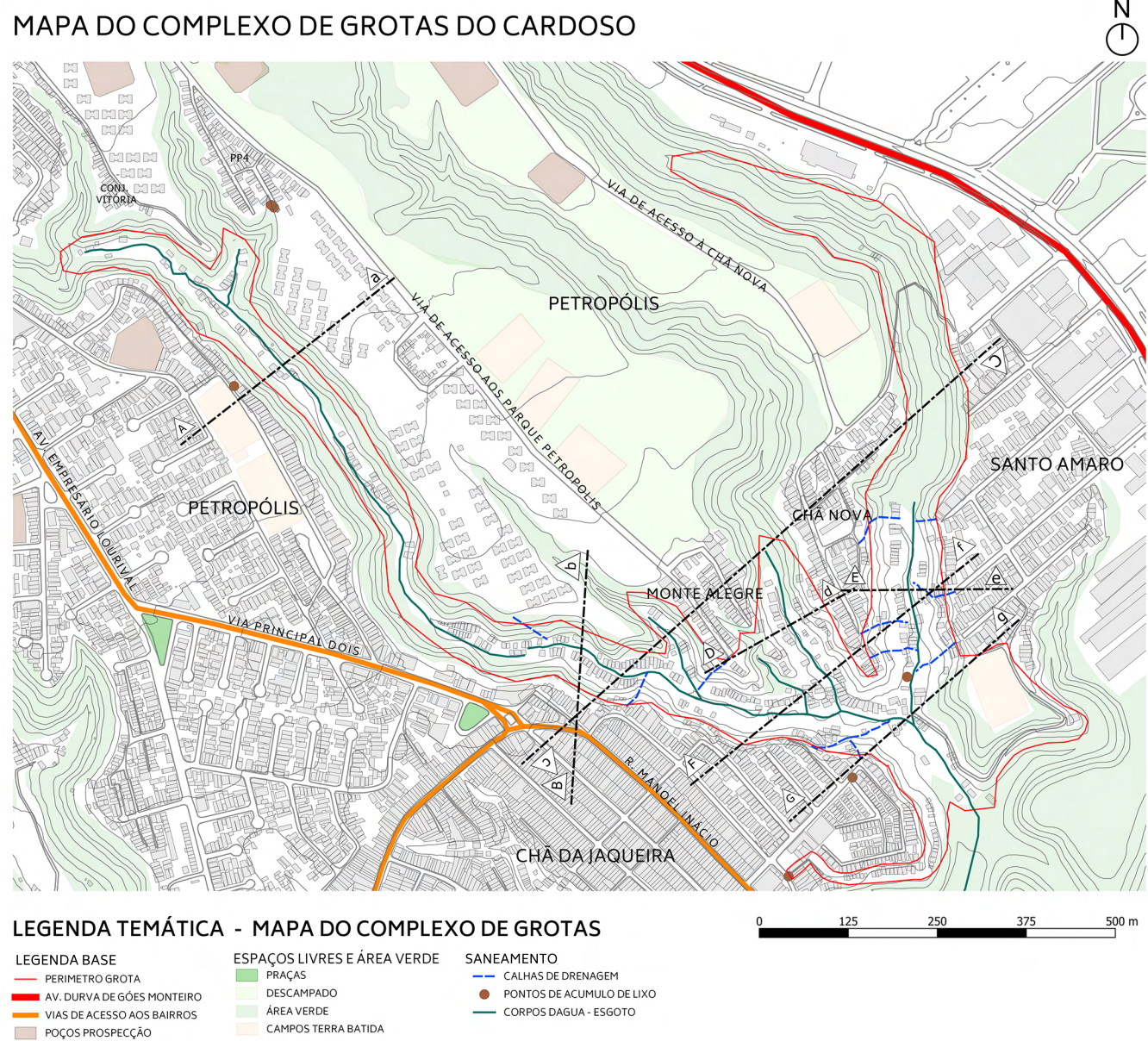
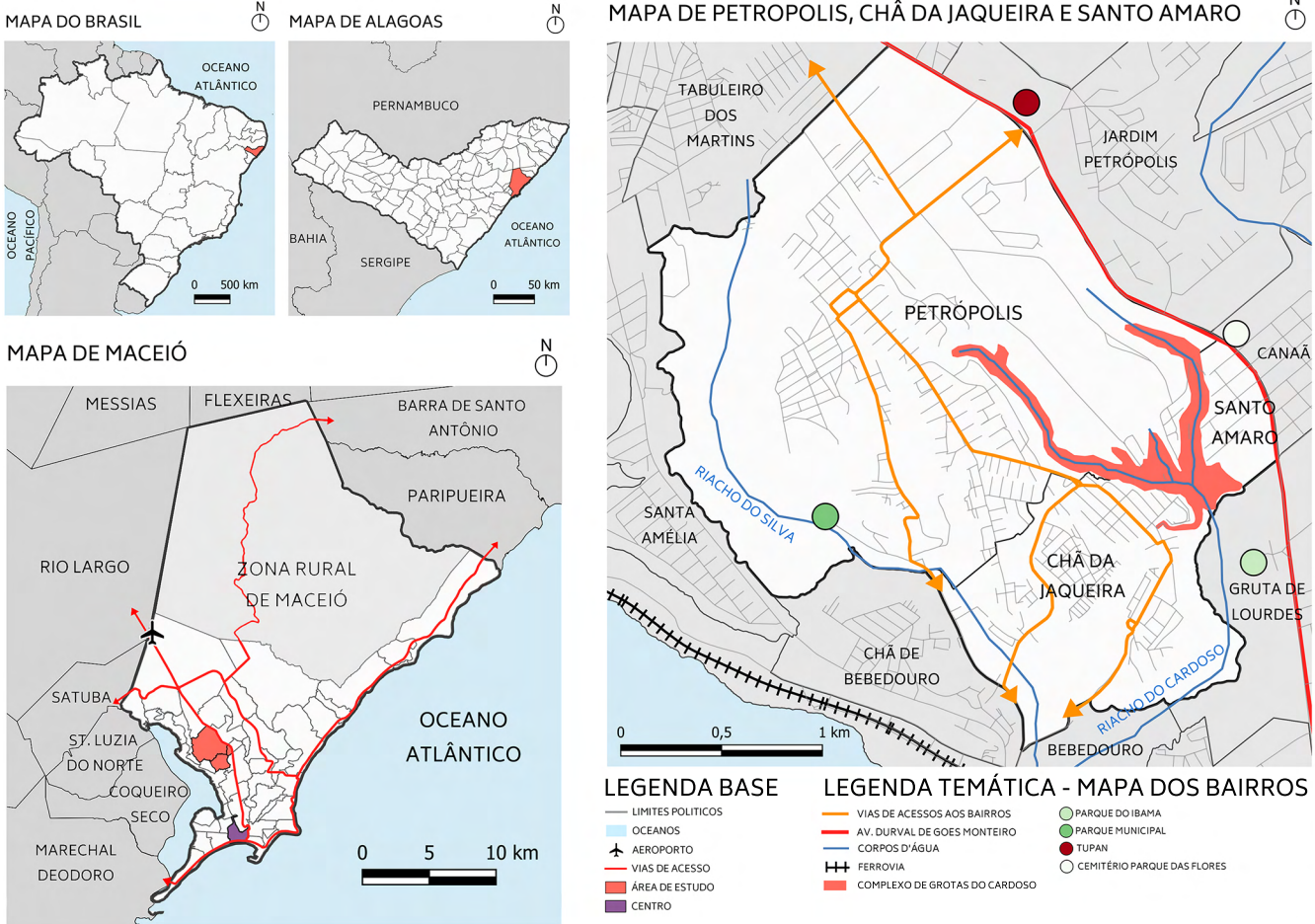
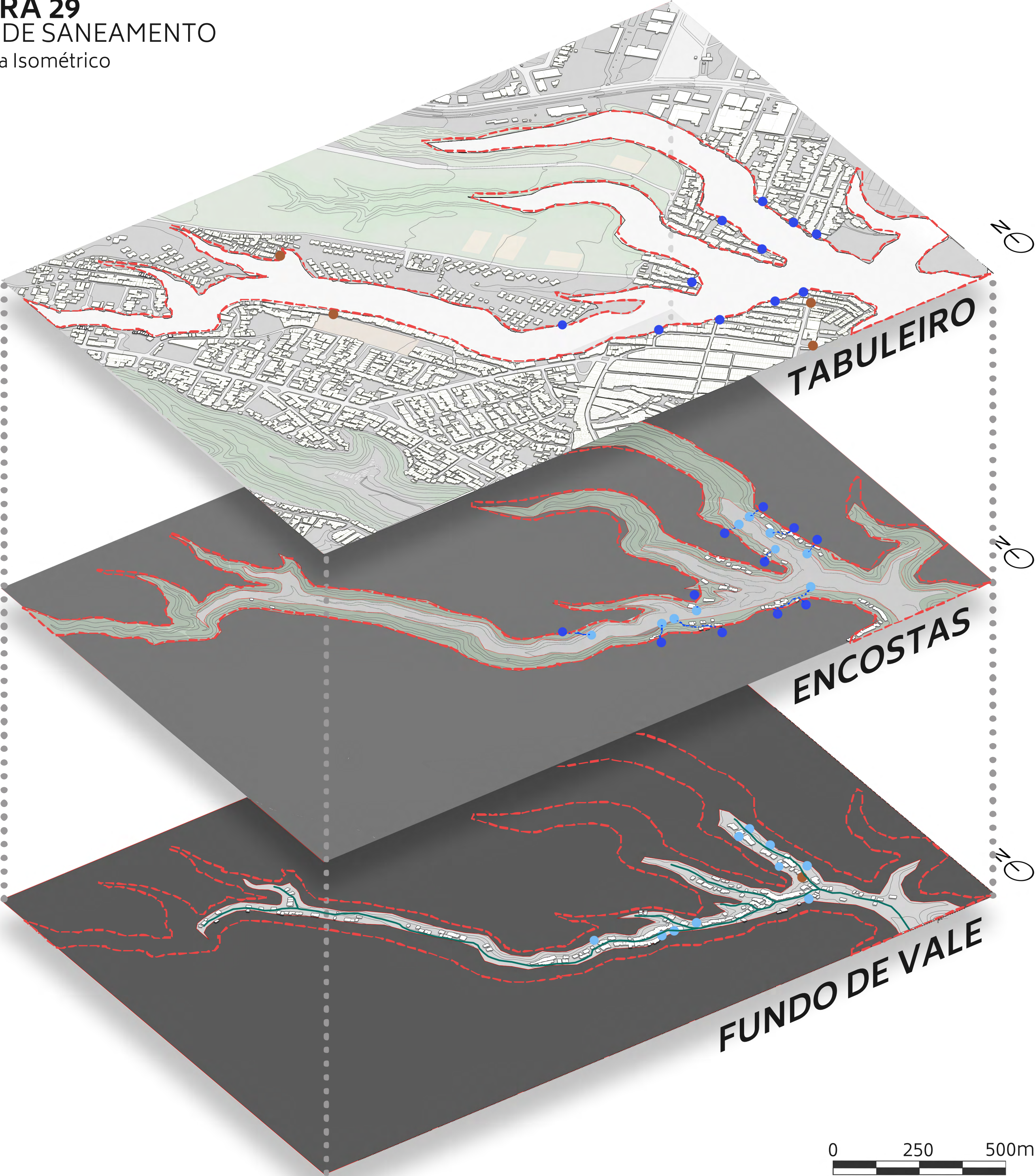
por unidades de paisagem. Dito isto, podemos observar que na unidade de paisagem Tabuleiro o acesso a serviços de limpeza urbana se torna facilitado, pois o veículo de coleta consegue acessar suas vias. No entanto, observamos despejo de lixo e de águas cinzas nas áreas verdes, que coincidem com os fundos dos lotes e com as grotas. Nos acessos das grotas são depositados no passeio público resíduos sólidos domiciliares que aguardam a coleta do serviço de limpeza urbana da cidade.

Na unidade Encostas, sua parte habitada, contemplada pelo programa Vida Nova nas Grotas, possui sistema de drenagem anexos às escadarias, porém seu sistema de esgotamento é similar a outras regiões, onde são utilizadas fossas sépticas e rudimentares, que destinam as águas às calhas de drenagem pluvial e, por fim, ao Riacho do Cardoso. Em alguns casos, como o da Travessa Florestal, por não possuir calhas de drenagem, suas águas cinzas são despejadas em área verde de encosta, sendo também o destino final o corpo d'água. E quanto à coleta de resíduos, ela é feita de porta em porta, ou despejada em terrenos baldios, passeio público e em alguns casos no corpo d'água.

E, por fim, a unidade Fundo de Vale consiste em duas situações. Uma área crítica de infraestrutura que não possui nenhum sistema de drenagem, pois não foram contempladas pelo programa do governo. E outra onde as ações dos programas criaram valetas que destinam as águas da chuva e águas servidas ao corpo d'água. Quanto ao esgotamento sanitário, ambas estão na mesma situação, sendo comum a utilização de fossas sépticas. E a coleta de resíduos é feita de porta em porta, ou despejada em terrenos baldios e passeio público.

Diante do exposto, observamos que a carência de infraestrutura presentes nas unidades Tabuleiro, Encosta e Fundo de Vale agrava os riscos e aumenta a vulnerabilidade da população das grotas. Dentre elas a menos sujeita aos riscos geotécnicos causados pela precariedade do sistema de drenagem e coleta de lixo é a unidade Tabuleiro, porém é a que mais agrava estes riscos, pois seus moradores destinam suas águas servidas e lixo às áreas verdes sem considerar as comunidades ali presentes e o risco que irão causar. No entanto, cabe salientar que problemas como estes não se restringem a área de estudo, sendo comum em toda a cidade. Isto demonstra uma negligência ou desinteresse dos poderes públicos em fornecer infraestrutura adequada para seus habitantes e a cidade continua a expandir-se sem um saneamento básico eficaz, tornando cada vez mais difícil a correção destes problemas.

FIGURA 29
MAPA DE SANEAMENTO
Esquema Isométrico



2.5 O clima

A relação entre a comunidade moradora das grotas e os períodos de chuva é de extrema cautela e medo, pois as chuvas interferem na vida cotidiana da comunidade e agravam a chance de saturação do solo e o risco de deslizamentos e escorregamentos. Cabe, então, compreendermos o cenário típico climático da região, suas precipitações, índices pluviométricos e suscetibilidade à alagamento, a fim de obtermos um arcabouço adequado para uma gestão dos recursos hídricos da região. No entanto, o contexto climático será abordado na escala municipal, pois não há dados referentes a bairros ou menores parcelas do solo urbano.

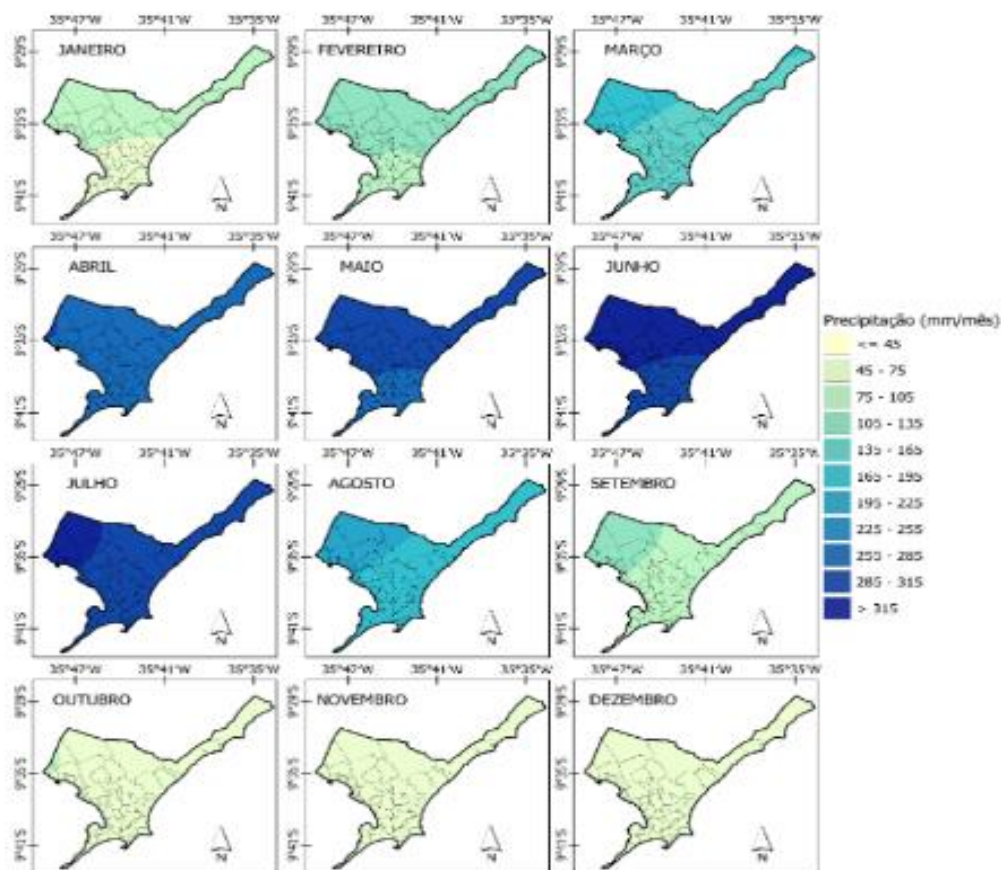
A precipitação anual na capital alagoana varia entre 1.400 mm e 1.500 mm, concentrando-se entre abril e julho, com temperaturas médias oscilando de 24,2 °C na estação seca e entre 22,4 °C e 25,5 °C na estação chuvosa. Um estudo intitulado “Climatologia da Chuva em Maceió: Aspectos Climáticos e Ambientais”, realizado em parceria entre as Universidades Federais de Alagoas, Campina Grande e Rondônia, analisou dados de precipitação e registros temporais entre 1960-1990 (P1) e 1990-2016 (P2). Os resultados indicam um aumento significativo nos meses chuvosos, especialmente em fevereiro, março e abril, atribuído à urbanização e alterações no uso e ocupação da terra desde a década de 1990, exigindo investigação sobre o uso do solo e chuvas em Maceió.

Em relação à distribuição espacial da chuva mensal em Maceió, o estudo mostra uma formação de “gradiente pluviométrico, onde na costa marítima e coincidentemente na parte baixa da cidade, os índices pluviométricos são menores que a parte alta do município”, ver Figura 30. Junior et al. (2021), aponta a variação topográfica como influenciadora deste regime de chuva, onde é possível observar nos bairros das regiões administrativas 4 (Bom Parto, Mutange, Bebedouro, Chã de Bebedouro, Petrópolis, Chã da Jaqueira, Santa Amélia, Fernão Velho e Rio Novo), 5 (Jacintinho, Barro Duro, Serraria, São Jorge e Feitosa) e 6 (Benedito Bentes e Antares) os maiores registros de chuva, sendo os bairros mais populosos.

Outro aspecto importante a tratarmos em climas tropicais é a ventilação. Por se tratar de um clima quente e úmido, as estratégias para obtermos um nível adequado de conforto ambiental são o sombreamento e ventilação, conforme especificado a NBR 15220-3. Além de possuir papel importante na dispersão de poluentes, a ventilação natural contribui para a troca de energia térmica entre o ambiente e o corpo,

obtendo assim conforto térmico.

Figura 30 - Distribuição espacial da chuva mensal no período de 1979 a 2013 em Maceió.



Fonte: Juniar, *et al*, 2021

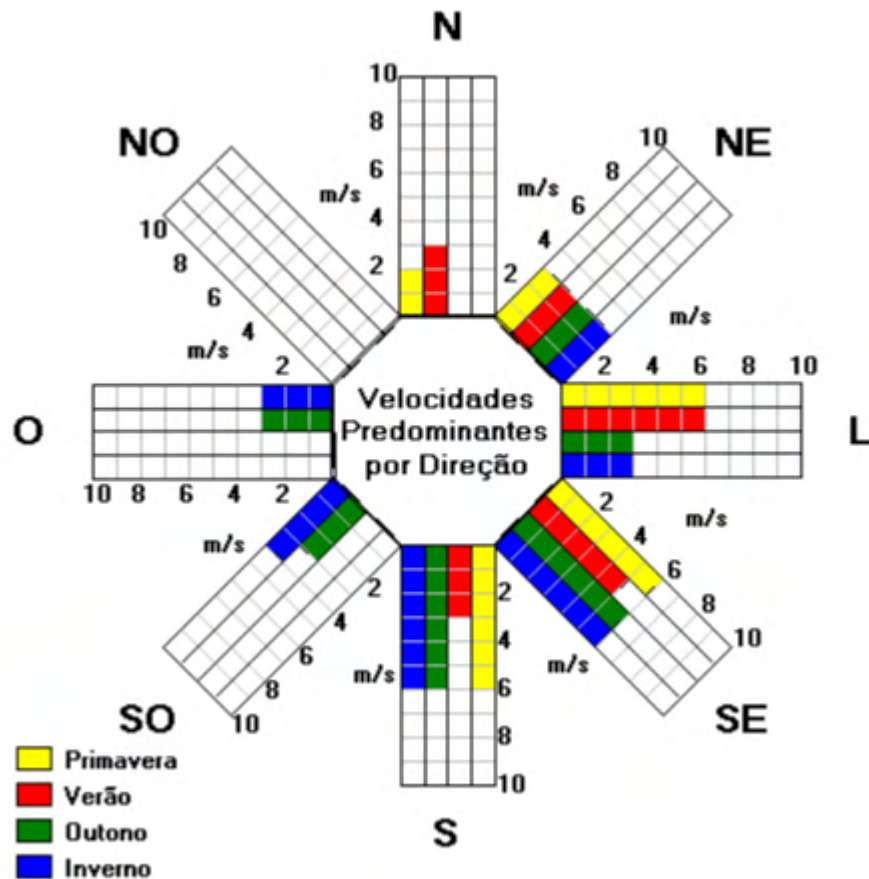
A fim de analisar os padrões de escoamento do vento na cidade de Maceió e em especial nas grotas, buscamos nos apoiar em artigos que abordam o tema. Para este tópico trouxemos o estudo feito por Ruany Maia, que analisa os dados de velocidade e direção do vento da cidade de Maceió em um período de 9 anos (2003 a 2012), buscando entender o clima urbano da cidade, pois este é uma modificação do clima natural da região.

O panorama do escoamento dos ventos em Maceió, considerando sua malha urbana e sua influência, obteve os seguintes resultados: A rugosidade da cidade, associado ao relevo, exercem papel importante sobre o escoamento do vento, em algumas áreas provocando aceleração do vento e em outras a estagnação (caso das grotas).

Relacionada à direção dos ventos predominantes, seus resultados entraram em concordância com a rosa-dos-ventos do LabEEE - Laboratório de Eficiência

Energética em Edificações, onde os ventos leste e sudeste são os ventos com maiores velocidades registradas, sendo, respectivamente, mais frequentes no verão e inverno, ver Figura 31.

Figura 31 - Rosa-dos-ventos



Fonte: Laboratório de Eficiência Energética em Edificações

Desta forma, a situação das grotas propicia a acumulação de altos níveis de poluição, devido à falta de ventilação apropriada e estagnação do mesmo. Isto, aliado à falta de saneamento básico e à presença de outros vetores, vulnerabiliza ainda mais a população residente em grotas.

2.6 Fauna e Flora

As calhas de drenagem natural abrigavam naturalmente uma variedade de espécies animais e vegetais importantes para o ecossistema local. No entanto, assim como seus corpos d'água, a sua fauna e flora vem se degradando devido às ações antrópicas causadas pela transição para o meio urbano. Nesta seção abordaremos a

situação atual da Fauna e Flora do Complexo de Grotas do Cardoso e entorno.

A Figura 33 demonstra como na unidade de paisagem Tabuleiro é predominante a área urbanizada, sendo somente presente a vegetação campestre nos seus vazios urbanos. Entende-se vegetação campestre como fragmentos florestais em estágio de sucessão natural, ou seja, uma área verde que sofreu ação antrópica que está em processo de recuperação natural, porém, dificilmente voltará ao ápice do ambiente natural original.

Já nas unidades Encostas e Fundo de Vale, esta vegetação campestre, encontra-se intermediada pelas residências, escadarias e rampas de acesso, onde em alguns trechos é possível encontrar espécies de vegetação exótica, não pertencentes ao bioma Mata Atlântica, plantadas pela própria população; um exemplo destas espécies é a bananeira, ver Figura 32.

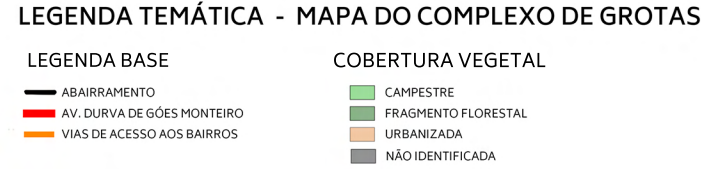
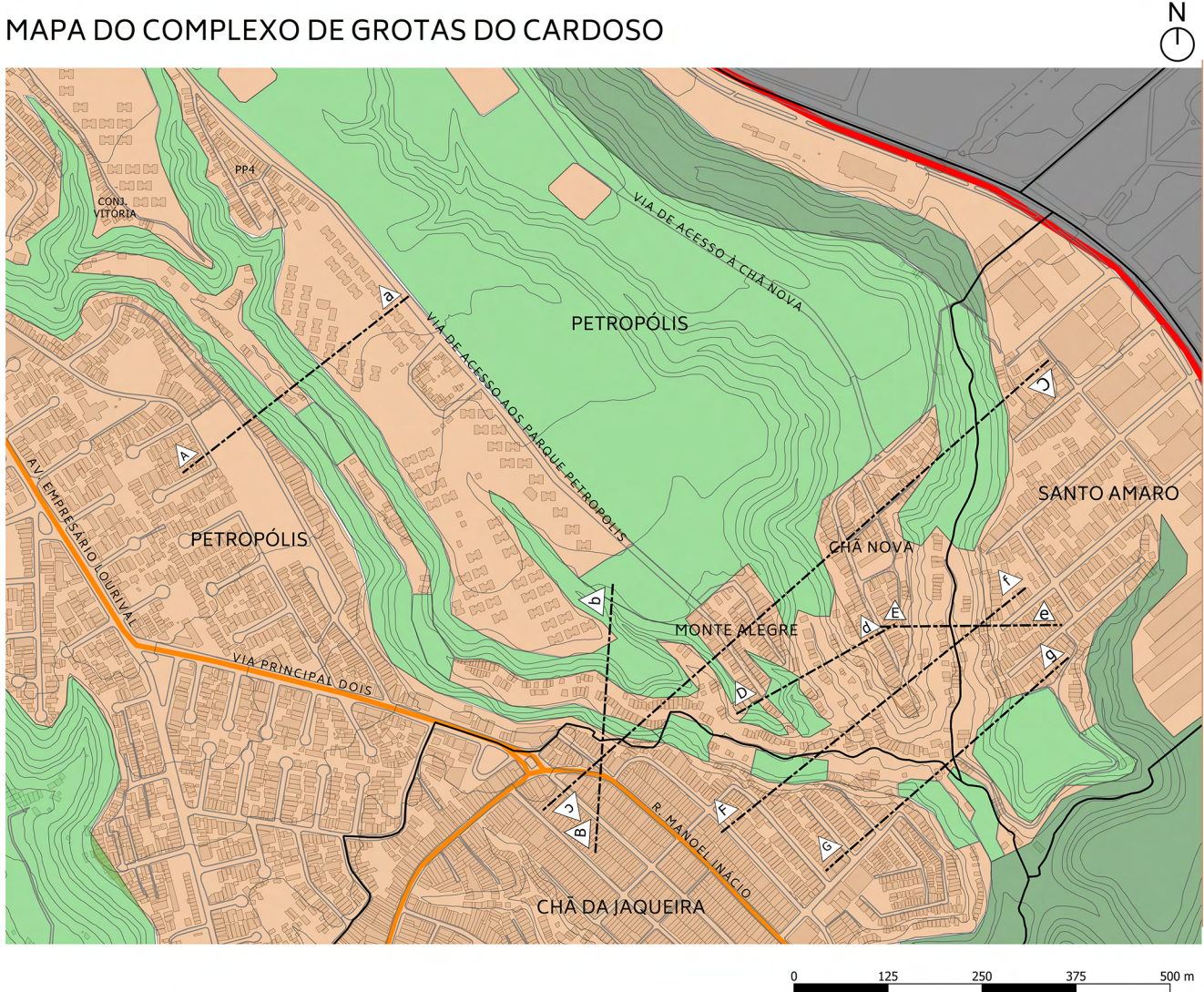
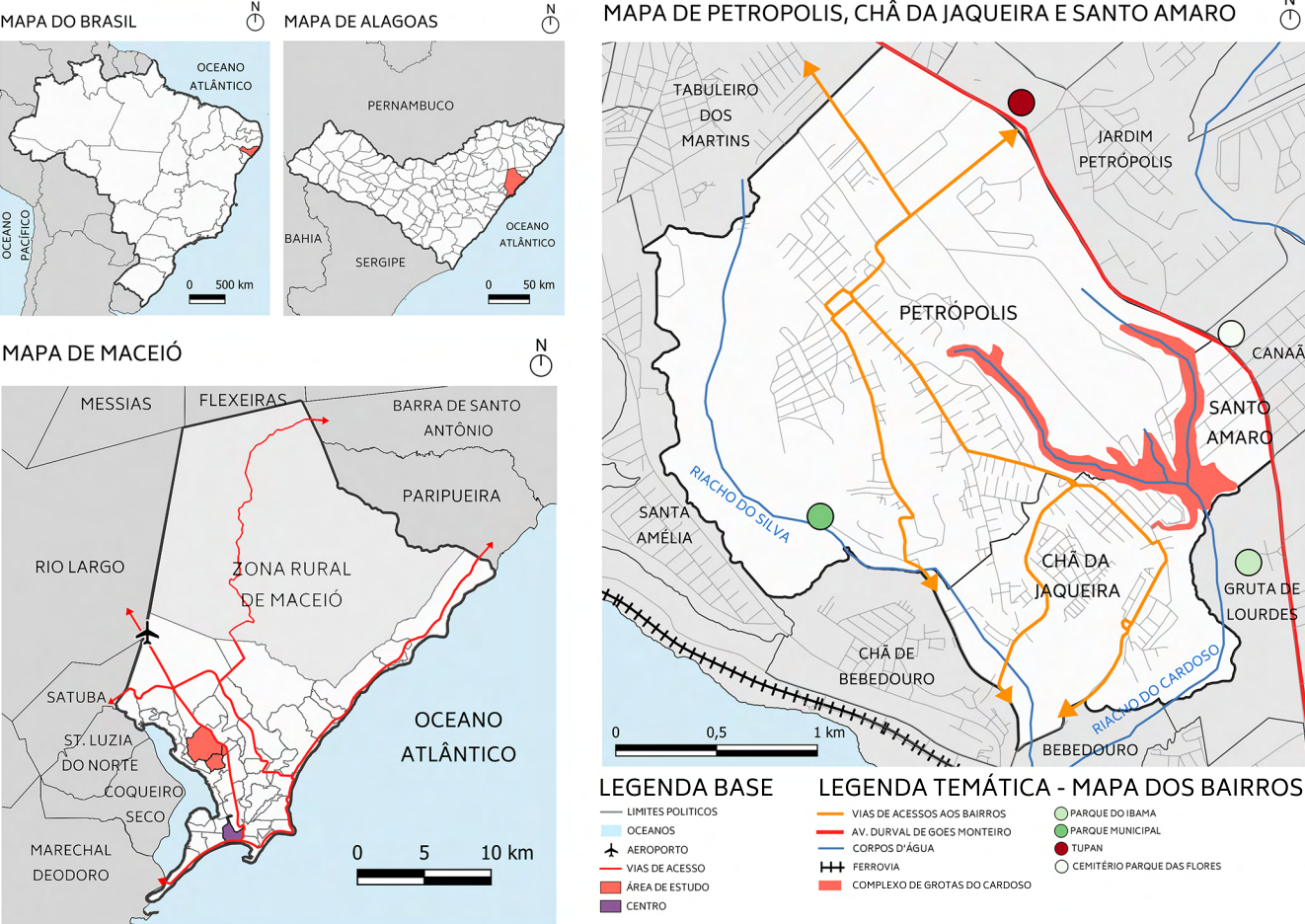
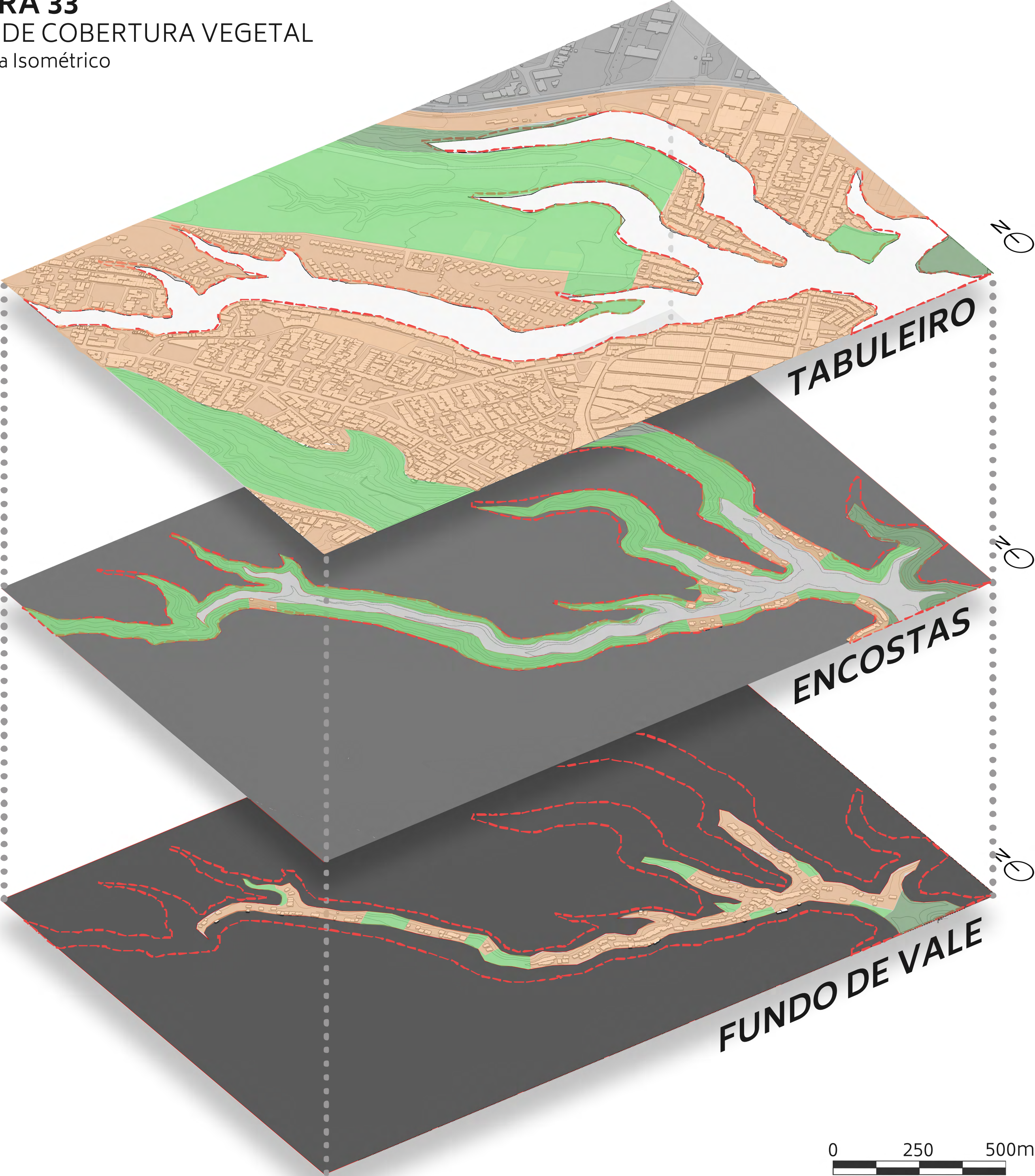
Figura 32 - Presença de vegetações exóticas, como a bananeira



Fonte: De Autoria própria, 2024

Estes fragmentos florestais e suas espécies de árvores copadas necessitam de preservação. Por auxiliarem na resistência dos solos com suas raízes radiculares, os protegem dos impactos da chuva e também depositam matéria orgânica, como galhos e folhas, que contribuem para a recuperação de nutrientes em solos degradados (Embrapa), além de servirem como abrigo para a fauna local.

FIGURA 33
MAPA DE COBERTURA VEGETAL
Esquema Isométrico



COBERTURA VEGETAL - FOTOGRAFIAS



FONTE: JOSÉ OLIVEIRA, 2023



A fauna encontrada na região, e principalmente nos parques, consiste em espécies como: jacarés-de-papo-amarelo, frangos d'água, Tatus Bola, Cágados de Barbicha, Preguiças, Saguis, Gaviões, Falcões, Corujas, Raposas, Tamanduás Mirim e Cobras. É possível, em virtude de alguns fatores externo, encontrar animais silvestres e peçonhentos no perímetro urbano, como em períodos de forte chuvas, em que com aumento do nível de hídrico dos corpos d'água, ocorrem aparições de jacarés, como também cágados, tartarugas, muçuãs, casacos e diversas espécies de serpentes.

Outro fator que torna recorrente o surgimento de animais silvestres é a proximidade das grotas com áreas de reserva florestal. No contexto do complexo de grotas, observamos uma relação direta com a área de preservação Parque do Horto, pois as grotas se limitam a sudeste com o Parque, e este por sua vez, tem sua área vegetada estendida para além de seus limites, adentrando em parte no perímetro da grota, ver Figura 34.

Figura 34 - Proximidade das ocupações com a área de preservação ambiental e paisagística.



Fonte: De Autoria própria, 2024

Esta proximidade, sem prévio treinamento da população, supervisão e infraestrutura adequada de segurança, torna perigoso o contato da população com os animais silvestres, ocasionando acidentes, em alguns casos fatais, principalmente para os animais. Além de animais silvestres, observamos a presença de alguns

animais domésticos como os *Canis lupus familiaris*. E de alguns vetores de doenças, como o *Aedes aegypti*, que podem transmitir e os ratos transmissores de doenças como a leptospirose, devido à falta de saneamento básico.

Logo, conclui-se através das análises desta seção que as grotas são de grande importância ambiental para a flora e fauna, porém atualmente se enquadram em um cenário de degradação e insustentabilidade comum em todo município. Esta situação afeta o ecossistema local e a população maceioense no geral, no entanto, os mais afetados, além do próprio ecossistema, é a população residente, por habitar uma região em desequilíbrio ambiental e sem harmonia com a natureza. Essa situação gera um estado de vulnerabilidade para a comunidade, ao estar sujeita aos riscos provenientes da degradação da flora (deslizamentos, escorregamentos e enchentes) e o desequilíbrio da fauna (acidentes e doenças causados pelo contato com animais silvestres e vetores de doenças).

2.7 Uso do Solo

Os três bairros situados na unidade Tabuleiro - Chã da Jaqueira, Petrópolis e Santo Amaro - são, como citado anteriormente, bairros de características residenciais, localizados às margens de uma das principais avenidas da cidade - a Avenida Durval de Góes Monteiro. Em razão disso, também possuem uma característica comercial nos lotes lindeiros a ela.

A característica residencial desses bairros é expressa pela presença de empreendimentos residenciais, sejam grandes loteamentos ou conjuntos habitacionais fechados, cujos processos de surgimento trouxeram mudanças significativas para a região, criaram áreas isoladas (Monte Alegre e Chã Nova) e favoreceram o surgimento de assentamentos, já em ordem de consolidação, em áreas remanescentes, invisibilizadas pelos grandes residenciais, como os assentamentos Conj. Vitória e o Parque Petrópolis 4, exemplificado anteriormente.

Logo, obtemos no tabuleiro o seguinte cenário:

- Sete residenciais multifamiliares fechados: Parque Petrópolis (PP) 1, 2 e 3, Dom Helder e Lucio Costa;
- Três assentamentos precários: Conjunto Vitória, Parque Petrópolis 4 e Monte Alegre;
- Um loteamento informal: Chã Nova;

- Três loteamentos: Jardim Petrópolis II, Novo Horizonte e Chã da Jaqueira.

Quanto aos residenciais fechados, cabe citar que eles se situam próximos mutuamente, de maneira que ocorre um agravamento da segregação impostas pelos seus muros, os quais vão se somando e resultando em uma grande extensão destas barreiras visuais. Esses muros, portanto, configuram limites que prejudicam a visibilidade e conexão das áreas do entorno, incluindo as grotas, ver Figura 35.

Figura 35 – Vista do residencial Parque Petrópolis II a partir do passeio público



Fonte: Autor, 2024

Em relação aos assentamentos precários, eles se caracterizam como assentamentos informais, predominantemente de uso residencial. Porém, nos lotes lindeiros, as vias de grande fluxo existem edificações de uso misto ou de serviço, principalmente o automobilístico. Isso pode indicar tendência de surgimento de empreendimentos deste porte próximo aos conjuntos habitacionais fechados, pois a alocação destes cria uma nova demanda de moradores e serviço na região, sendo um potencial de ascensão, ou obtenção de renda extra, através do empreendedorismo, aos olhos da população.

Dentre os assentamentos precários, cabe destacar algumas situações, como, por exemplo, o Conjunto Vitória, configurado em área de risco, ao se situar sob linha

de transmissão de alta tensão e encontrar-se bem consolidado, ver Figura 36. Além dele, o Parque Petrópolis IV, que ainda se encontra em processo de construção e expansão, cujas casas são de materiais recicláveis e possuem um caráter rural (criação de animais pequenos) e se encontram entre dois grandes conjuntos residenciais.

Figura 36 – Conjunto Vitória, assentamento sob linha de alta tensão



Fonte: Autor, 2024

As habitações nestes locais são predominantemente térreas, geminadas, no estilo porta e janela, com uma pequena calçada na frente, elevada do nível da rua. Essa calçada, utilizada como “varanda”, acaba sendo um local comum para a socialização e descanso dos moradores, por ser mais ventilado que os interiores das casas.

Suas ruas são utilizadas como estacionamento de veículos, pois a maioria das casas não possui garagem e é comum haver varais de roupa em suas calçadas, indicando a falta de um espaço adequado dentro de suas residências, como quaradouro ou quintal.

Em relação aos loteamentos formais, é importante observar que eles exercem um papel importante na dinâmica urbana das grotas. Como citado anteriormente, a

forma de ordenamento dos lotes destes empreendimentos desconsideram a grotas como área de interesse, seja paisagístico ou social, ao voltar o fundo de seus lotes para eles, dessa forma, agravando a falta de visibilidade destes locais.

Além disso, na unidade Tabuleiro se concentra a maioria da infraestrutura e equipamentos da região. Em suas vias principais existe uma tendência ao uso misto (residências de até dois pavimentos com ponto comercial), influenciada pela presença dos corredores de ônibus. Isso se dá devido ao fluxo de pedestres e de usuários dos transportes públicos nas vias. E no decorrer delas surgem também algumas centralidades, principalmente nos encontros entre as vias coletoras. Na região identificou-se uma centralidade na “Antiga Rodoviária da Jaqueira” que concentra diversos tipos de uso do solo — de comércio e de serviço — como: pizzaria, lojas mecânicas, feira livre de pequena escala, lojas de roupa, entre outros. Como também, equipamentos institucionais, como a Paróquia São João Baptista e Santa Isabel e a escola de educação infantil e fundamental Flor do Bairro. Outra centralidade importante para a região, em especial para o bairro Petrópolis, concentra-se no encontro das Avenidas Galba Novaes e Empresário Lourival, possuindo empreendimento como farmácias, posto de combustível, supermercados, sorveteria e pizzaria.

Em relação às instituições de ensino como escolas e creches, observamos a existência de algumas distribuídas pela região, sendo encontradas três escolas públicas no bairro Chã da Jaqueira — EMEF Sérgio Luiz, Escola Estadual João Paulo, E.E. Prof.^a Adeilza — e um Centro Municipal de Educação Infantil — Prof.^a Maria Nilda — sendo o único da região. No bairro Petrópolis, mais três escolas públicas — Escolas Municipais Tradutor João Sampaio, Dom Miguel Fenellon e Escola Estadual Otacílio Holanda de Andrade. Já no bairro Santo Amaro, encontramos somente uma escola pública — Escola Estadual Santa Tereza D’Avila.

Apesar de existirem diversas escolas da rede municipal e estadual, a infraestrutura e o corpo docente não contemplam a demanda existente nos bairros. Normalmente não ocorre a oferta de turma de todas as classes esperadas conforme o nível de ensino (Fundamental ou Médio). Então, algumas famílias optam por instituições particulares ou por escolas em outros bairros — era comum estudantes do bairro Chã da Jaqueira e Petrópolis frequentarem escolas do bairro Bebedouro antes do mesmo ser afetado pela mineração da Braskem.

Logo, no bairro Petrópolis observamos uma concentração de instituições de

ensino particular, sendo estas até superior ao número de escolas públicas. Cabe citar que outra deficiência suprida pelo setor particular são as creches, visto que o único CMEI da região não comporta as crianças da região, sendo o setor particular uma alternativa mais viável.

Sobre os equipamentos de saúde, no bairro Chã da Jaqueira temos a recém inaugurada UPA da Chã da Jaqueira, em fevereiro de 2022, fornecendo atendimento pré-hospitalar, exames de raio-x, eletrocardiografia, pediatria, laboratório de exames e leitos de observação. Atuando também no encaminhamento de pacientes e realização de procedimentos de alta complexidade. Anteriormente funcionava como uma Unidade Básica de Saúde, dessa forma, o investimento na saúde trouxe melhor qualidade de vida para a população do entorno, evitando a locomoção para outros bairros a procura de atendimento. Além da UPA, na Chã da Jaqueira, há o Posto de Saúde Pedro Henrique, que atua na realização de exames, encaminhamentos, vacinação, entrega de remédios e consultas básicas, assim como a Unidade de Saúde Antônio de Pádua, no bairro Petrópolis.

Apesar da presença de diversos equipamentos de saúde, a espera para consultas e pouca disponibilidade de vagas para consultas gera uma disputa entre os usuários do serviço, que para garantir uma consulta médica precisam amanhecer em filas de agendamento.

Figura 37 – Campo de terra batida, próximo ao Monte Alegre



Fonte: Autor, 2024

Já sobre os espaços de lazer a situação é similar nos três bairros. Neles observamos a presença de terrenos descampados utilizados como campo de futebol, onde acontecem diversas atividades recreativas, crianças soltam pipa e jogam ximbra, ver Figura 37. No entanto, a infraestrutura destes espaços é inadequada para as atividades, os terrenos não são planos e as terras compactadas criam poças de água que os tornam escorregadios e esburacados nos períodos de chuva.

Somente o bairro Petrópolis conta com duas praças com quadras bem estruturadas quanto ao revestimento, iluminação e equipamentos para partidas de modalidades de quadra, futebol e basquete (traves, cestas, grades de proteção). No entanto, os campos que permitem jogos com número de jogadores maiores são os de terra batida ou campos particulares, aonde as partidas acontecem por meio de aluguel. Apesar da proximidade com o Parque Municipal, e sua inserção no perímetro do bairro Petrópolis, não existe acesso direto a partir do bairro, sendo somente acessado por uma via do bairro vizinho, Chã de Bebedouro. Já o Parque do Ibama limita-se com o complexo de grotas e bairro Chã da Jaqueira, também não sendo possível ser acessado pelo bairro, sua entrada está localizada na Av. Durval de Goés Monteiro.

Sobre a unidade de paisagem encosta, as edificações são predominantemente de uso residencial, havendo a presença de pequenos comércios que não necessitam de investimento em infraestrutura, como, por exemplo, a venda de pequenos produtos caseiros como o “Flau”. Estas edificações são em sua maioria térrea, acessadas por escadas próprias conectadas à escadaria principal da encosta. Nesta unidade de paisagem existe um forte carácter de conexão e área de passagem e fluxo, logo, não é possível observar os moradores se apropriando das escadarias como local de permanência ou convivência, sendo utilizado predominantemente como espaço de transição, ver Figura 38.

Enquanto na unidade Fundo de Vale, apesar de compartilhar das mesmas características de uso (residencial com a presença de pequenos comércios), já observamos mais a apropriação dos espaços públicos para o lazer e convivência, ver figura 39. Nela, existem algumas praças, campo de terra batida e espaços arborizados utilizados como local de permanência, e uma pequena centralidade com bar e conveniência, onde é possível observar um uso e interação cotidiana dos moradores das grotas.

Figura 38 e 39 – Respectivamente, residências em encostas e fundo de vale



Fonte: Autor, 2024

Alguns destes equipamentos de lazer, como a praça e o parquinho infantil, foram construídos através do programa Vida Nova nas Grotas, porém outros equipamentos foram construídos pela própria comunidade e possuem infraestrutura improvisada, a exemplo: piscina comunitária e campo de terra batida, ver figuras Figura 40 e 41. Esses equipamentos reforçam a vida em comunidade e evitam a necessidade de deslocamento para regiões distantes para usufruir de equipamentos parecidos. No entanto, devido à escala da quadra esportiva da praça, para atividades envolvendo grupos grandes, como para partidas de futebol, é necessário o deslocamento para os campos situados nos bairros do entorno.

Figura 40 e 41 – Piscina comunitária e Campinho



Fonte: Autor, 2024

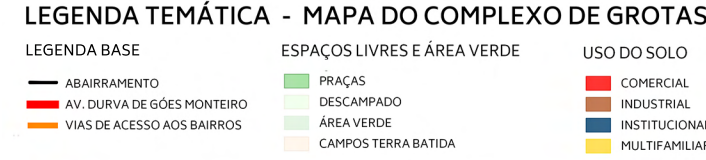
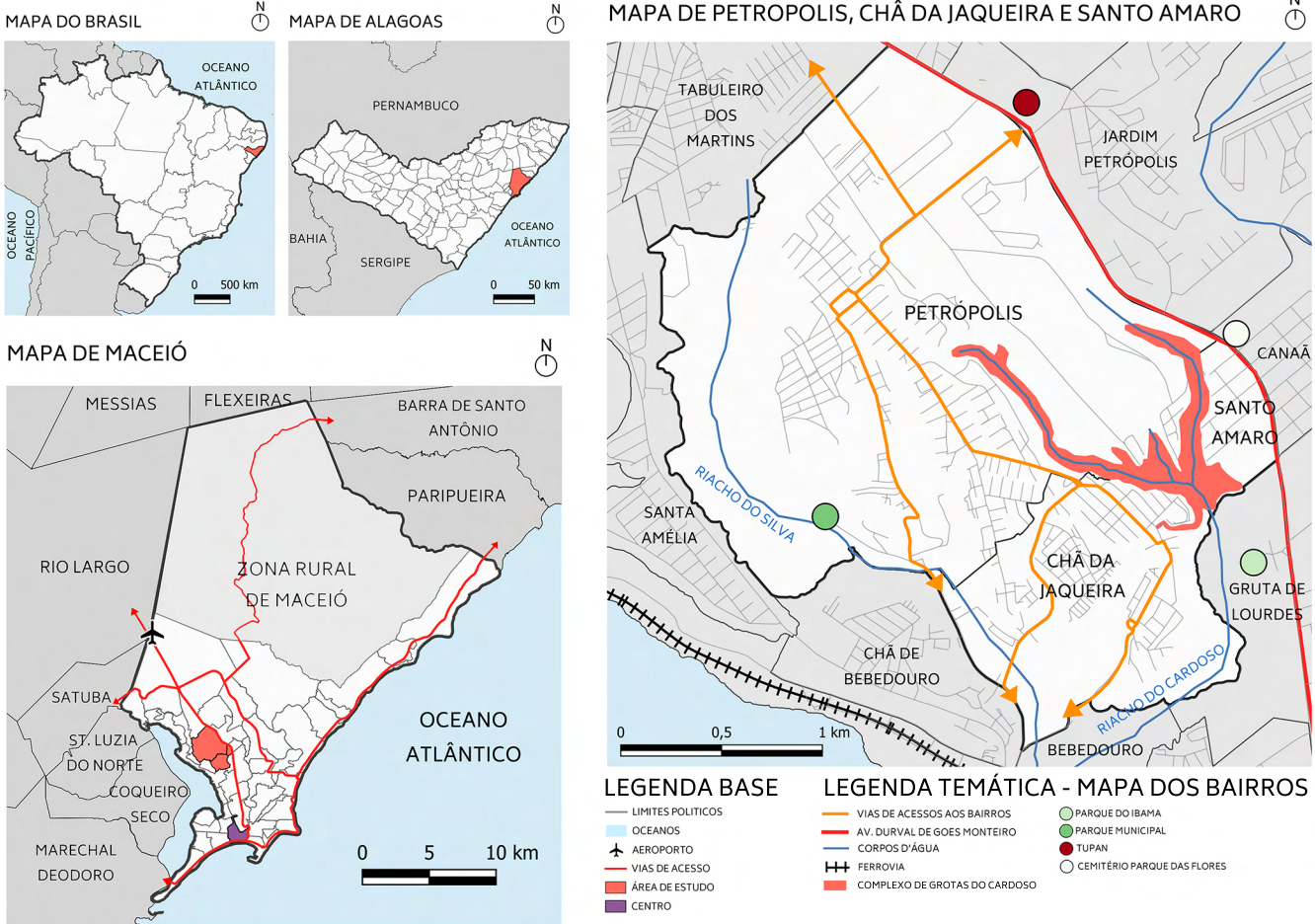
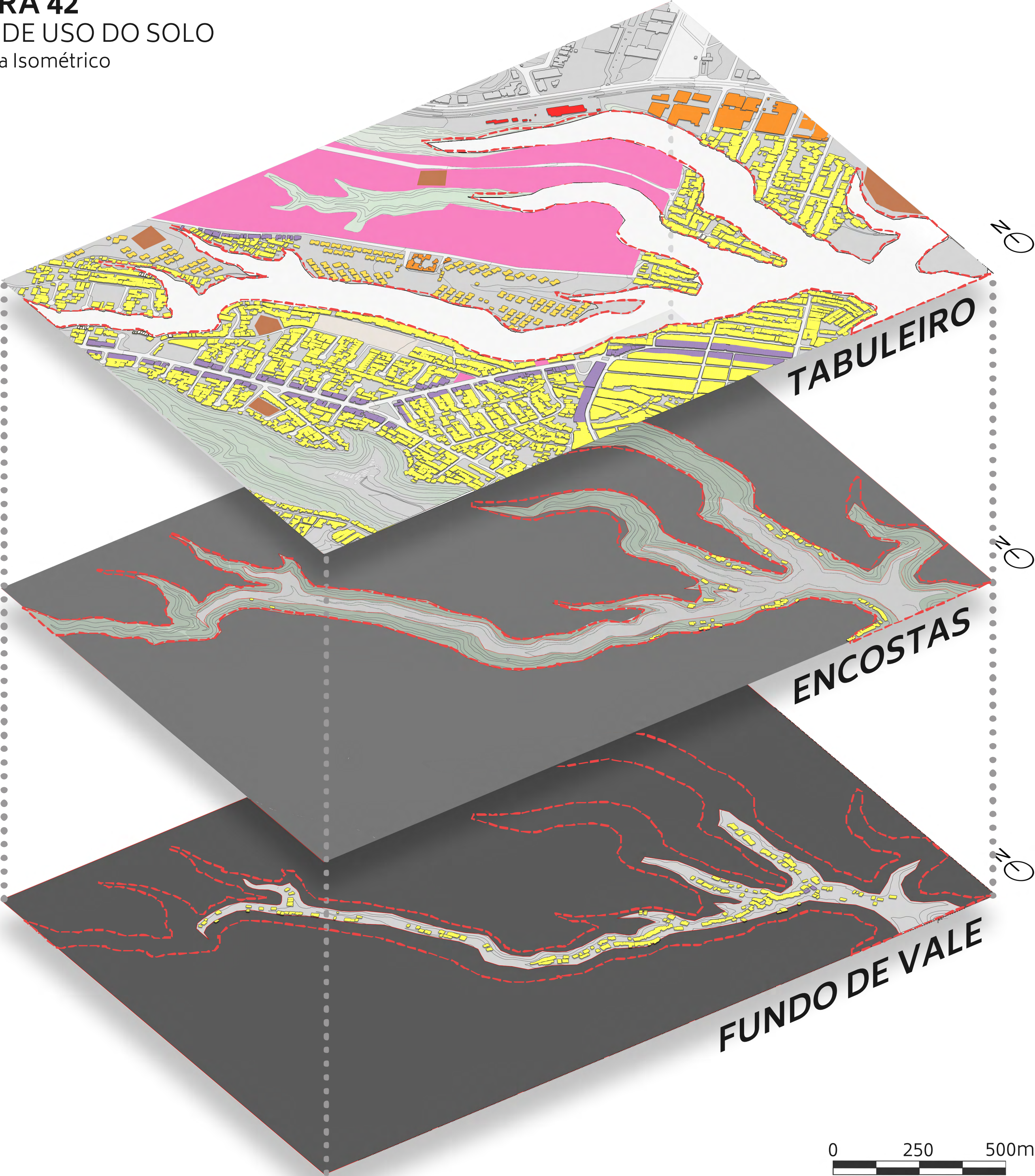
As residências no fundo de vale possuem de um a dois pavimentos e escadas de acesso que variam conforme a altura do primeiro piso das casas, as quais também servem como pequenas varandas, local de permanência e descanso, sendo comum a existência de moradores em conversas nestas varandas. É possível observar, também, a formação de pequenos aglomerados tipológicos nesta unidade de paisagem. Na sua região a noroeste, menos consolidada, há uma presença de casas de taipa e materiais recicláveis envoltos pela vegetação, formando uma espécie de vilarejo isolado das demais casas das grotas. É possível identificar a presença de pequenas hortas, plantação de macaxeira e a criação de animais de pequeno porte como galinhas.

Em relação aos equipamentos públicos de uso comum, as unidades de paisagem Fundo de Vale e Encosta não dispõem destes tipos de equipamentos, sejam eles de saúde, ensino ou administrativo. Sendo assim, os moradores destas unidades precisam se deslocar para a unidade de paisagem Tabuleiro para utilizar este tipo de equipamento. Como também, para ter acesso a serviços como supermercados e farmácias.

A Figura 42 USO DO SOLO, traz um panorama do uso do solo das três unidades de paisagem e nela podemos concluir que na área de estudo, a unidade de Tabuleiro configura-se como predominantemente residencial, marcada por residenciais fechados e poços de prospecção. Possui um corredor central com a presença empreendimentos de uso misto, lindeiros às suas vias coletoras e uma forte presença de comércio e serviço nos lotes lindeiros à Av. Durval de Góes Monteiro, e equipamentos de saúde e infraestrutura que necessitam de investimento e ampliação para contemplar de maneira eficaz a população.

Enquanto as unidades de paisagem Encosta e Fundo de vale caracterizam-se como de uso residencial, com áreas de permanência e lazer variando de médio a pequeno porte e com uma situação em que seus moradores necessitam das conexões com a unidade Tabuleiro para ter acesso a equipamentos necessários para a vida cotidiana e estes por sua vez estão localizados em sua proximidade, ver Figura 43.

FIGURA 42
MAPA DE USO DO SOLO
Esquema Isométrico



FONTE: AUTOR, 2023

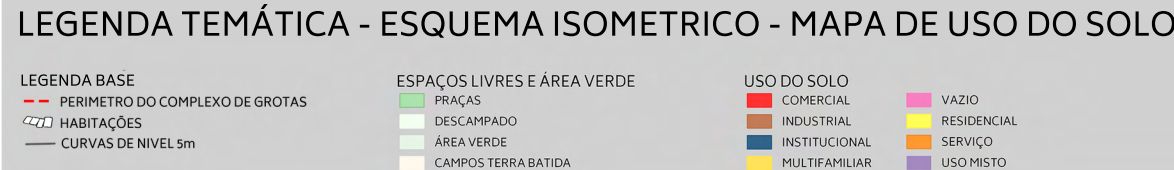
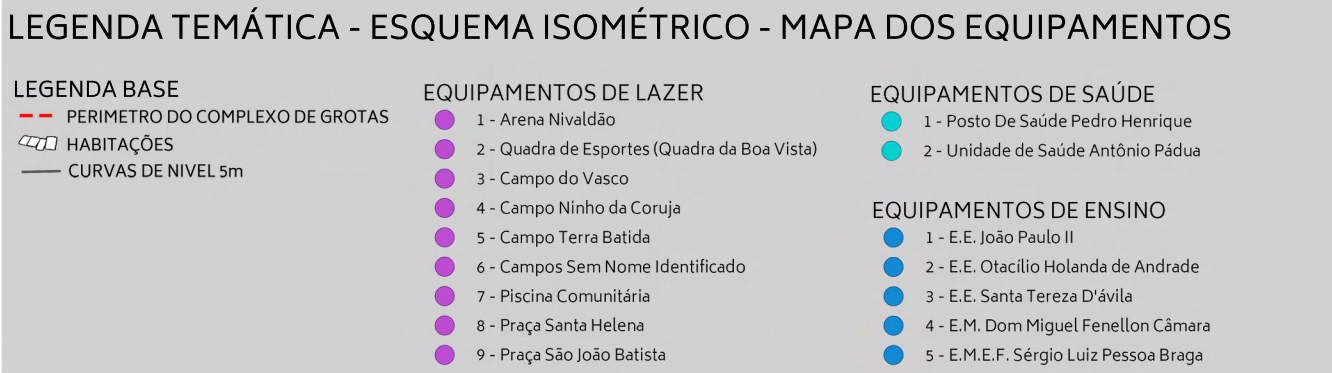
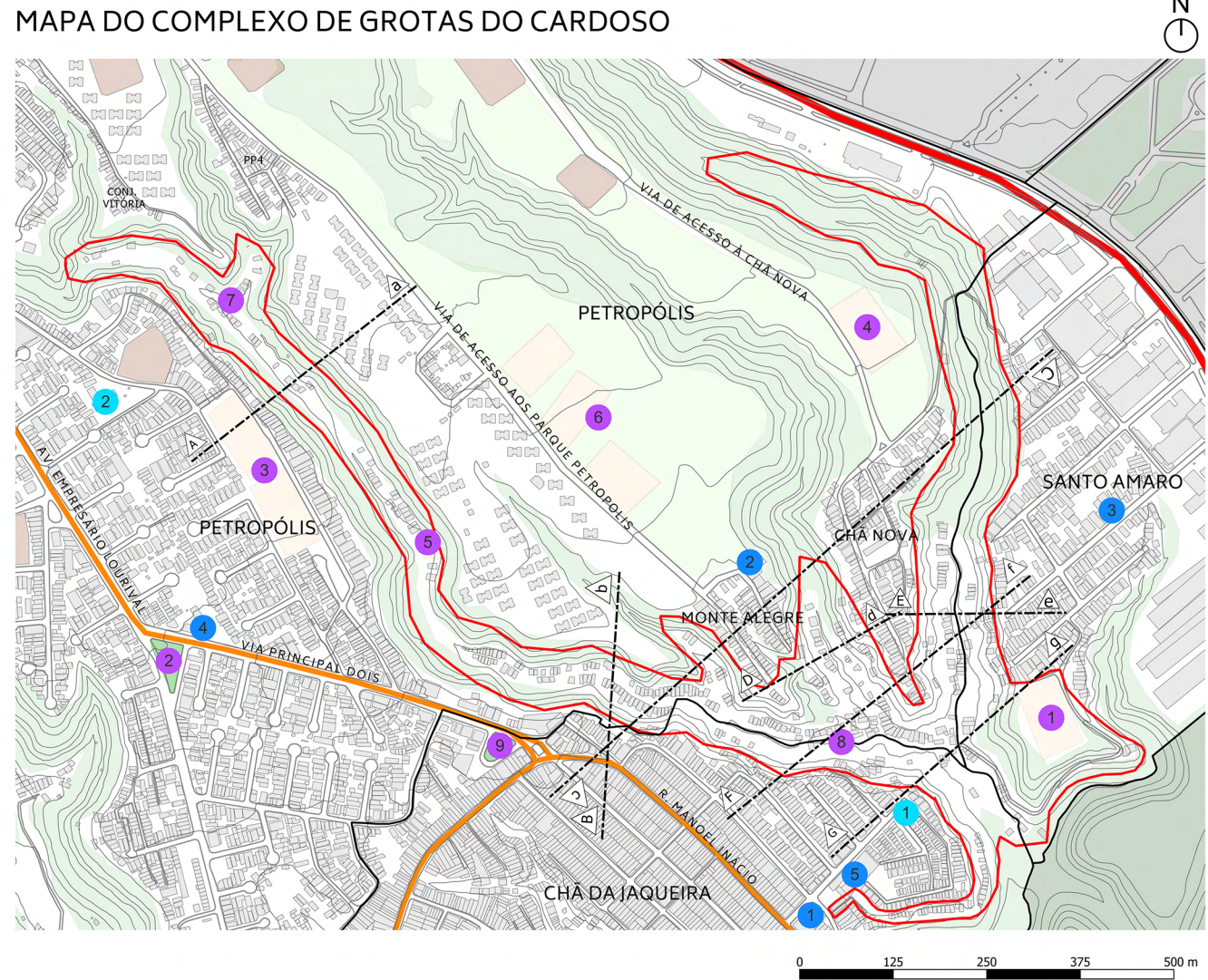
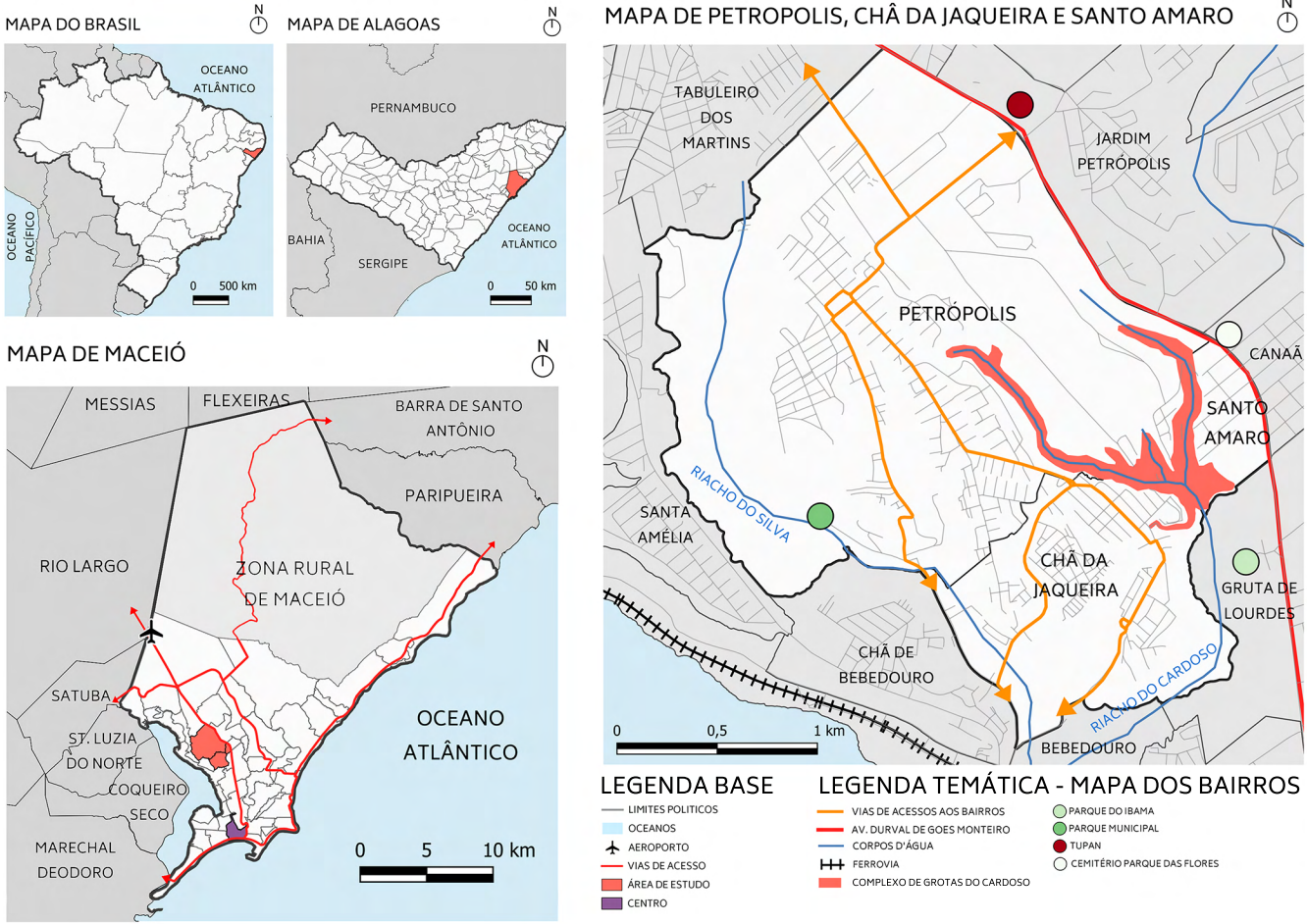
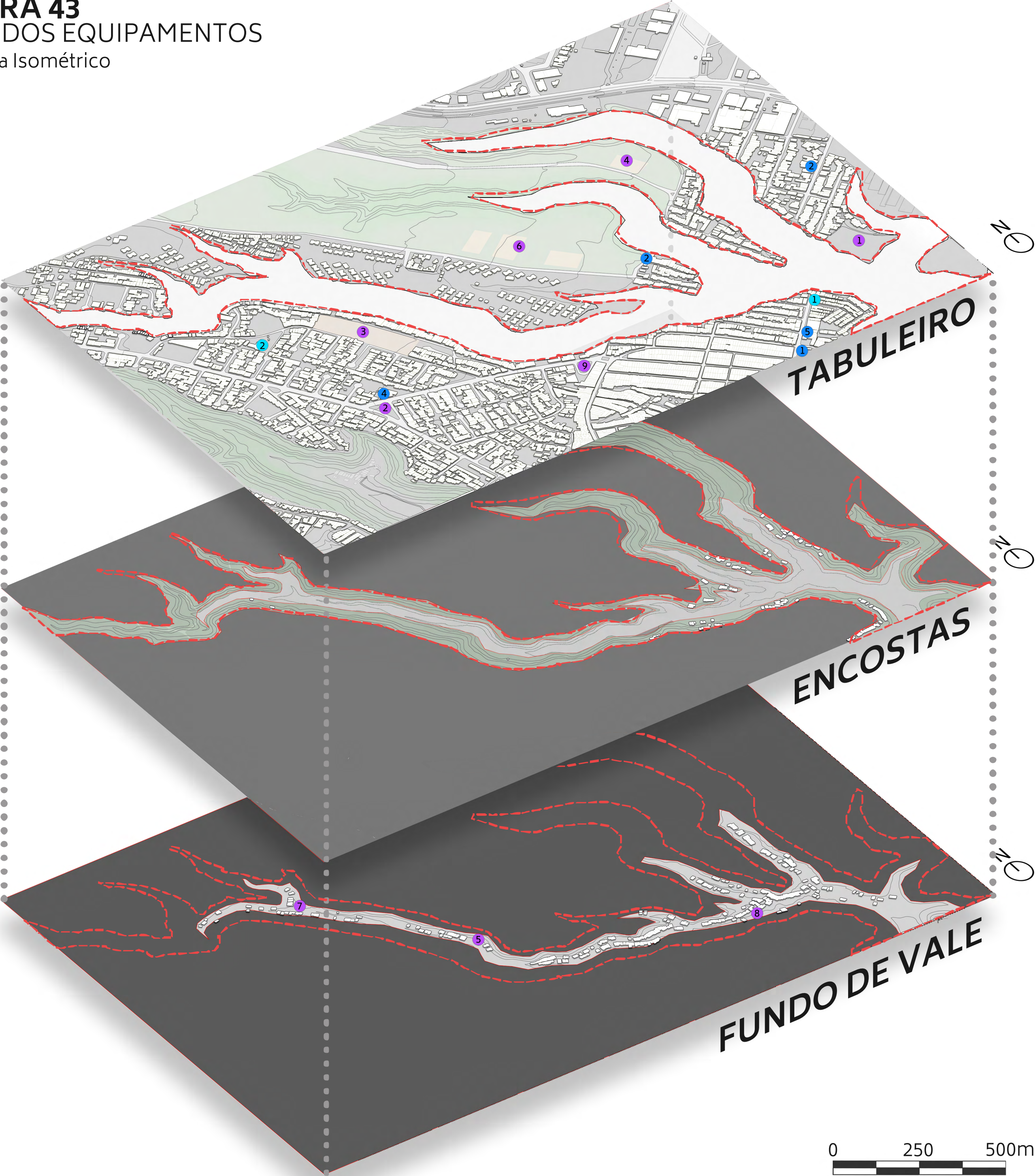


FIGURA 43
MAPA DOS EQUIPAMENTOS
Esquema Isométrico



2.8 Infraestrutura Urbana

Neste tópico abordaremos a infraestrutura urbana local, que para fim deste trabalho será apresentada como os eixos viários, sua mobilidade, a distribuição e atendimento do transporte público, como também a qualidade da infraestrutura dos passeios públicos e vias. Para uma melhor análise da funcionalidade das vias, as caracterizamos conforme indicado pelo Código de Trânsito Brasileiro, através da Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997: “As vias abertas à circulação, de acordo com sua utilização, classificam-se em: I - vias urbanas: a) via de trânsito rápido; b) via arterial; c) via coletora; d) via local; (...)”.

Sendo definidas como:

“VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

VIA ARTERIAL - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

VIA COLETORA - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

VIA LOCAL - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.” (Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, n.p.)”

Na unidade de paisagem Tabuleiro encontramos um eixo viário principal composto por vias coletoras que atuam na ligação entre os diversos loteamentos, conjuntos e bairros desta unidade. Ele também atua como corredores de ônibus, sendo composto pela Avenida Galba Novaes de Castro, Empresário Lourival Lobo Ferreira, Via Principal Dois, Rua Prefeito Joatas Malta de Alencar e Av. Denilma Bulhões. Dentre estas vias, a com melhor infraestrutura e pavimentação são as localizadas no bairro Petrópolis - Av. Galba Novaes de Castro e Via Principal Dois. Elas possuem canteiro central dividindo as faixas de rolamento por sentido de fluxo, calçadas largas (cerca de 3 metros) em grande parte da sua extensão e iluminação pública adequada. No entanto, em alguns trechos da Via Principal Dois, as calçadas vão se tornando estreitas e desniveladas, sendo comumente utilizadas pelos comércios da região como local para disposição de mesas e mercadorias, resultando, muitas vezes, em conflitos com os pedestres que acabam transitando pela faixa de rolamento dos carros.

As demais vias coletoras, presentes no bairro Chã da Jaqueira, são mais estreitas e suas calçadas não seguem um padrão, variando de 80 cm a 120 cm. Logo, o fluxo nestas vias é mais lento devido ao conflito entre carros estacionados e corredor de ônibus, agravado pela apropriação indevida das calçadas que expulsa os pedestres para as faixas de rolamento. Já em relação às vias caracterizadas como locais, são destinadas a elas um fluxo menor de pedestres e veículos, por atuarem, em sua maioria, somente para o acesso aos lotes destas ruas. Em relação a sua infraestrutura, as calçadas são mantidas pelos moradores e não seguem padrão quanto ao revestimento, largura ou altura.

Cabe destacar, entre as vias locais, as vias que dão acesso à Chã Nova e ao Monte Alegre, pois apesar de serem caracterizadas como locais, elas atuam como corredores de ônibus e possuem pouco investimento em infraestrutura. E apesar de serem as únicas vias que dão acesso a esses locais, elas carecem de asfaltamento, calçadas e iluminação pública em parte de seus trechos, o que dificulta o acesso a serviços de entrega, limpeza urbana e a locomoção de pedestres no geral na região.

A infraestrutura presente na unidade de paisagem Tabuleiro prioriza o deslocamento por veículos motorizados e carece de condições adequadas para incentivar a mobilidade ativa. Suas vias coletoras dão acesso aos transeuntes - tanto pedestres, quanto veículos - a outras áreas da cidade, enquanto as vias locais fornecem acesso aos lotes e conjuntos isolados. Contudo, essas vias apresentam infraestrutura inadequada e, devido às suas descontinuidades, os percursos são longos e oferecem poucas opções de rotas. Isso sobrecarrega o sistema viário e dificulta a locomoção ativa. Além disso, a apropriação indevida dos passeios públicos força os pedestres a utilizarem a faixa de rolamento dos carros, agravando os problemas de mobilidade na região.

Portanto, torna-se primordial investir em infraestrutura e alternativas que incentivem e facilitem a mobilidade ativa. Nesse contexto, as grotas representam uma alternativa promissora para a ampliação das possibilidades de percursos. Elas conectam diversos trechos dos três bairros presentes na unidade Tabuleiro, reduzindo consideravelmente o tempo de deslocamento ativo nesta região.

Os acessos às grotas nesta unidade estão presentes nas vias locais dos três bairros. No bairro Petrópolis, as grotas são acessadas por ruas como São José, São Luiz, Wilson Praxedes, Djalma Fragoso de Alencar e Alameda G1. Na Chã da Jaqueira, as conexões são pela Travessa Florestal, Rua São João, Rua Nova e

Avenida Monte Carlos. No bairro Santo Amaro, estão localizadas na Rua Santo Antônio, Pão de Açúcar e Ana Emília de Alencar.

Figura 44 - Acesso pela Rua São Jorge



Fonte: Google Street View, 2021

Figura 45 - Acesso pela Rua São João



Fonte: Google Street View, 2021

Figura 46 - Acesso pela Tv. Florestal



Fonte: Google Street View, 2021

Figura 47 - Acesso pela Rua Av. Monte Carlos



Fonte: Google Street View, 2021

Esses acessos, caracterizados por becos, vielas ou escadarias, não possuem destaque na paisagem urbana e carecem de sinalização, inibindo a utilização por transeuntes. Essas circulações verticais ou inclinadas podem ser classificadas quanto à forma de deslocamento, infraestrutura e acessibilidade:

Escadarias: Lances de escadas com degraus e corrimão, com largura de 80 a 100 cm, não estão em conformidade com a NBR 9050, ver figura 48

Ladeiras: Calçamento inclinado, com largura média de 1 metro, provido de corrimão, porém sem patamares para descanso. ver figura 49;

Trilhas: Caminhos, ladeiras e escadas improvisadas de terra batida em meio à encosta e mata ciliar, não estão em conformidade com as normas de acessibilidade, a NBR 9050, ver figura 50;

Vias carroçáveis: vias com cerca de 6-7 metros, permitindo acesso ao fundo de vale por meio de veículos automotivos.

Figura 48, 49 e 50 - Respectivamente, exemplos de escadaria, ladeiras e trilhas

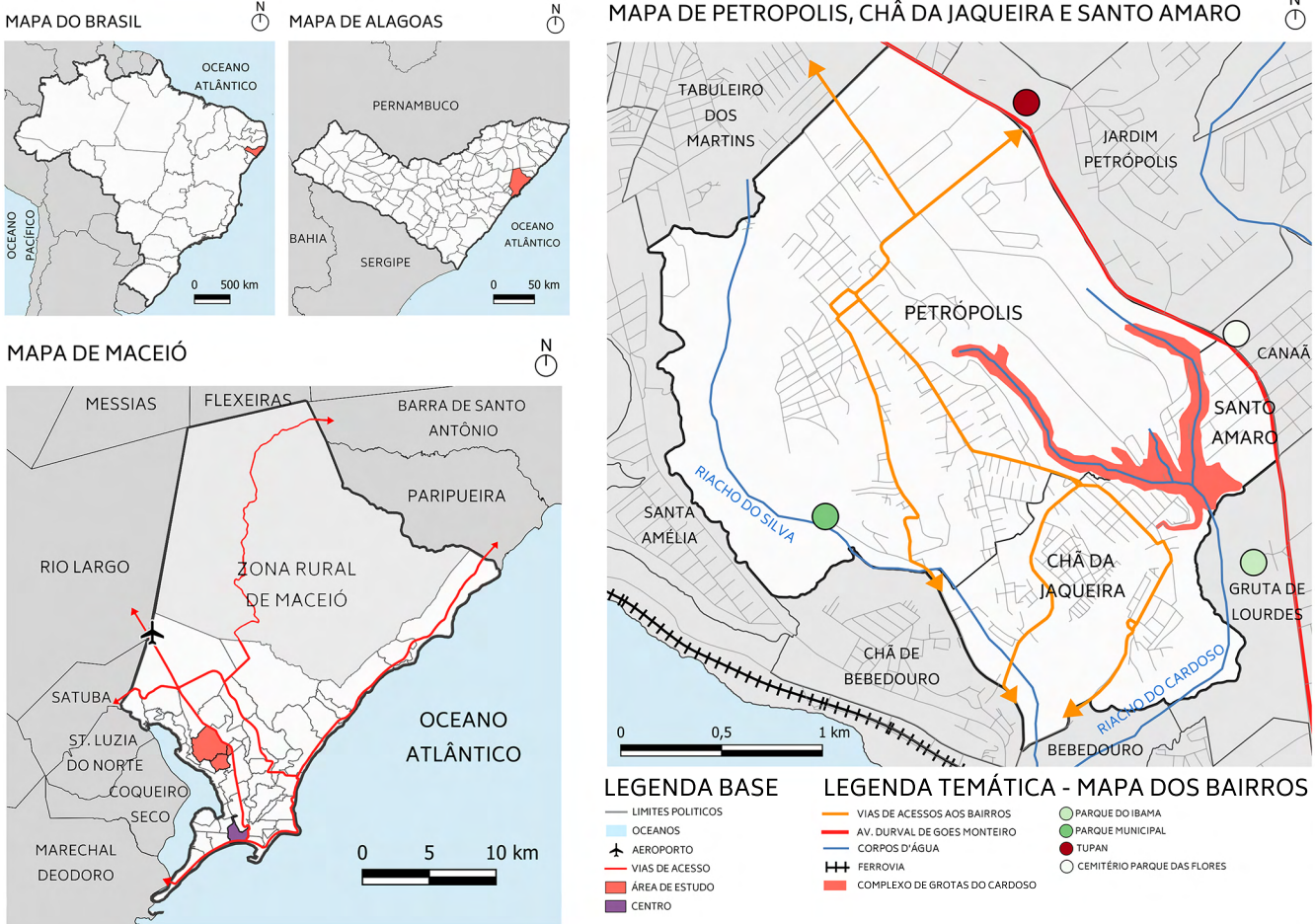
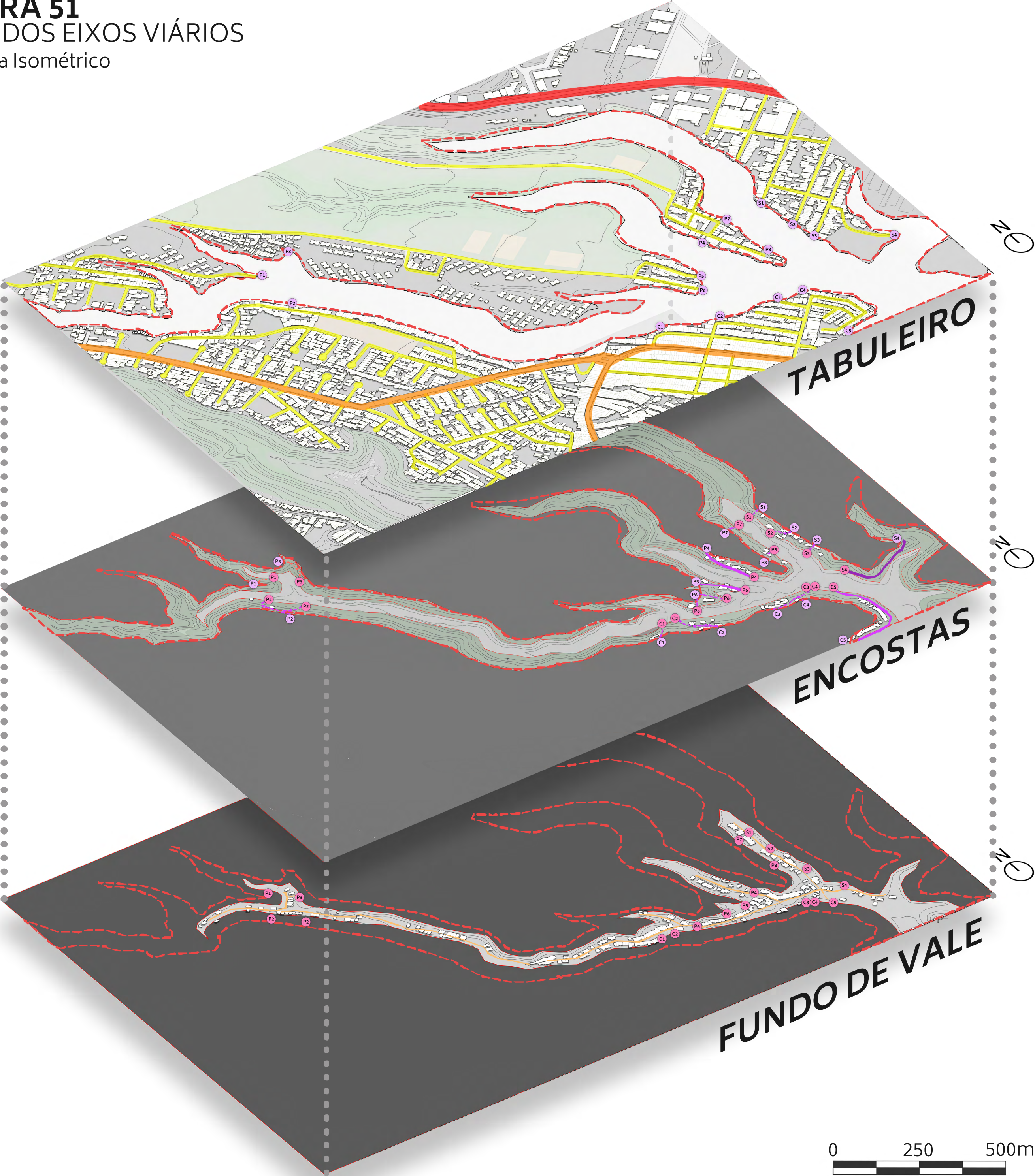


Fontes: De autoria própria, 2024

Quanto à sua distribuição, é possível observar, através da Figura 51 como eles conectam os conjuntos Monte Alegre e Chã Nova aos bairros Chã da Jaqueira e Santo Amaro, assim como o conjunto Vitória e Parque Petrópolis 4 ao bairro Petrópolis. No entanto, esses acessos não estão em conformidade com a NBR 9050, dificultando o acesso para pessoas com mobilidade reduzida. Durante os períodos de chuvas, a falta de asfaltamento e revestimento tornam as trilhas escorregadias e lamacentas, aumentando o risco de pequenos acidentes.

As escadarias são longas, estreitas e não possuem locais reservados para descanso ou patamares, dificultando a jornada para pessoas com mobilidade reduzida. A falta de legibilidade impede a identificação imediata das escadarias que dão acesso às residências e das que conduzem ao fundo do vale e outras áreas. No entanto, a memória dos moradores locais facilita a navegação, embora seja um obstáculo inicial para visitantes.

FIGURA 51
MAPA DOS EIXOS VIÁRIOS
Esquema Isométrico



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO COMPLEXO DE GROTAS

HIERARQUIA VIÁRIA	EIXO VIÁRIO DAS GROTAS	VIAS CARROCEÁVEIS
ARTERIAL	TRILHAS	PASSARELAS E PONTES
COLETORAS	ESCADARIAS	VIAS INTERNAS
LOCAIS	LADEIRAS	

CIRCULAÇÕES VERTICAIS, CAMINHOS E VIAS DAS GROTAS - FOTOGRAFIAS



FONTE: JOSÉ OLIVEIRA, 2024

LEGENDA TEMÁTICA - ESQUEMA ISOMETRICO - MAPA DOS EIXOS VIÁRIOS E MOBILIDADE

LEGENDA BASE	HIERARQUIA VIÁRIA	ACESSOS ÀS GROTAS	EIXO VIÁRIO DAS GROTAS
PERÍMETRO DO COMPLEXO DE GROTAS	ARTERIAL	PELO TABULEIRO:	TRILHAS
HABITAÇÕES	COLETORAS	PELO FUNDO DE VALE:	ESCADARIAS
CURVAS DE NÍVEL 5m	LOCAIS		LADEIRAS

As setas indicam suas origens/destinos:
P: Petrópolis
C: Chã da Jaqueira
S: Santo Amaro

As ladeiras, presentes em menor quantidade, enfrentam os mesmos problemas de legibilidade e falta de áreas de descanso. Assim como as escadarias, elas são utilizadas para dar acesso às residências situadas na unidade Encosta e nas vias internas das grotas presentes na unidade de paisagem Fundo de Vale. A facilidade de utilização por ciclistas e motociclistas é um diferencial, e quebra-molas são comumente utilizados para controlar a velocidade desses veículos.

As vias internas são de concreto, permitindo a circulação de veículos de duas rodas, bicicletas e pedestres, com quebra-molas em alguns trechos. A iluminação pública é fornecida pela rede de distribuição pública. A unidade de paisagem Fundo de Vale abriga as vias internas das grotas e a maioria das residências. Nessas vias, o deslocamento é feito predominantemente a pé ou por bicicleta. Grande parte dessas vias possui calçamento de concreto e largura de 2 a 3 metros, ocupando uma, ou as duas margens do riacho, que se encontra canalizado, ver Figura 52

Figura 52 – Via interna das grotas



Fonte: Autor, 2024

No decorrer dessas vias é possível observar locais de permanência situados em suas margens, como pequenas praças com bancos de concreto sob áreas arborizadas, varais de roupas e calçadas altas utilizadas como bancos. Todo o fundo de vale é contemplado por uma única via que se ramifica conforme a ocupação, estendendo-se e acompanhando os “braços” do Riacho do Cardoso. Porém, na região mais a noroeste, a infraestrutura encontra-se mais precária, sendo de terra batida e

estreita.

Logo, é possível concluir que nas unidades de paisagem Encosta e Fundo de Vale, o deslocamento ativo é predominante devido às limitações topográficas e geomorfológicas. Esse fator torna a área mais segura para os transeuntes, que não enfrentam alto risco de acidentes envolvendo veículos motorizados, e demonstra uma maior apropriação do espaço público, com pessoas frequentemente vistas na frente de suas residências e crianças brincando na via pública. No entanto, a infraestrutura não permite uma fácil circulação de pessoas com mobilidade reduzida e torna os percursos cansativos para os transeuntes em geral, devido às longas escadarias, sem locais de descanso e sem proteção solar. Ainda assim, essas rotas possibilitam uma considerável redução das distâncias a pé ou de bicicleta, ressaltando a necessidade de investimentos em infraestrutura para melhorar a mobilidade ativa na região.

No que tange ao transporte público, a região conta com três terminais rodoviários, localizados na unidade de paisagem Tabuleiro: dois no bairro Petrópolis (Terminal João Sampaio e Terminal da Chã Nova) e um no bairro Chã da Jaqueira (Terminal do Paraíso do Horto). Além disso, há diversas paradas de ônibus distribuídas pelas vias coletoras e locais por onde as linhas de ônibus passam.

Embora esses bairros possuam um número adequado de pontos de ônibus, a variedade de linhas é limitada. As rotas disponíveis percorrem todos os bairros, mas devido à necessidade de atender áreas isoladas, resultam em viagens longas nos próprios bairros. Os bairros Chã Nova e Monte Alegre enfrentam os maiores desafios, com apenas uma e duas opções de rotas, respectivamente, que ainda incluem trajetos pelos bairros vizinhos.

Por outro lado, o bairro Santo Amaro, devido à sua proximidade com a Avenida Durval de Góes Monteiro, tem acesso a várias linhas de ônibus. No entanto, os moradores precisam se deslocar até os pontos localizados na avenida para utilizar o serviço, pois não há pontos de ônibus no bairro. Um problema específico desta unidade de paisagem é o Terminal de Ônibus da Chã Nova, situado no centro do conjunto. Apesar de sua função como terminal, sua infraestrutura é inadequada. Consiste apenas em um terreno onde os ônibus estacionam, próximo a um abrigo comum de ônibus. O local não fornece espaço adequado para mais de quatro passageiros aguardarem o transporte e carece de equipamentos necessários para os motoristas descansarem entre as viagens.

Em resumo, apesar da presença de terminais rodoviários e paradas de ônibus,

a região enfrenta desafios significativos em termos de variedade e eficiência das linhas de ônibus. A infraestrutura inadequada, especialmente no Terminal de Ônibus da Chã Nova, agrava a situação, dificultando a mobilidade dos moradores. Assim, melhorias na infraestrutura dos terminais e na diversidade das rotas de ônibus são essenciais para atender melhor a população e garantir um transporte público mais eficiente e acessível.

2.9 Legislação

Neste tópico abordaremos as determinações em leis sobre as áreas em que está inserido o complexo de grotas e suas implicações quanto às formas de ocupação, parâmetros urbanísticos e áreas de preservação. Dentre elas uma de grande importância para este trabalho são as Zonas de Interesse Ambiental e Paisagístico, ou ZIAPs. As ZIAPs são áreas de importância ambiental para o equilíbrio ecológico do município, nelas estão contidos:

- "I – terrenos de marinha do litoral, incluindo as áreas abrangidas por barreiras notáveis, estuários, dunas, remanescentes de manguezais e de restinga e pela Área de Proteção Ambiental (APA) dos Corais;
- II – terrenos de marinha da lagoa Mundaú, incluindo as áreas abrangidas por remanescentes de mangues, nos bairros de Trapiche, Ponta Grossa, Vergel do Lago, Levada, Bom Parto, Bebedouro, Mutange, Fernão Velho, Rio Novo e pela Área de Proteção (APA) de Santa Rita;
- III – encostas ou grotas com declividade igual, ou superior a 45°, florestadas ou não;
- IV – Área de Proteção Ambiental (APA) do Prataji;
- V – Área de Proteção Ambiental (APA) de Catolé e Fernão Velho;
- VI – ponta da restinga no Pontal da Barra;
- VII – faixa de proteção de 30 m (trinta metros) de cada lado das margens dos cursos d'água;
- VIII – remanescentes de Mata Atlântica do bairro Benedito Bentes, abrangendo as áreas de nascentes e os cursos d'água do Jacarecica, Garça Torta, Guaxuma e Riacho Doce;
- IX – Parque Municipal de Maceió;
- X – Reserva Florestal do IBAMA, incluindo o horto florestal;
- XI – Cinturão Verde do Complexo Cloroquímico do Pontal da Barra."

Sendo a cada uma delas destinada diretrizes específicas. Para as áreas de encostas e grotas suas diretrizes estão descritas no art.35, do Plano Diretor, sendo:

- I – preservação das áreas florestadas e recuperação das áreas não florestadas;
- II – compatibilização da ocupação existente a ser mantida com a necessidade de preservação ambiental;
- III – participação popular na fiscalização e no monitoramento das áreas;

Onde suas implementações se dariam mediante as seguintes ações:

- I – programa de controle ambiental das áreas de encostas, incluindo o reflorestamento, especialmente das áreas com declividade superior a 45°;
- II – reflorestamento e limpeza de resíduos sólidos das encostas e grotas não florestadas;
- III – solução de esgotamento sanitário para as encostas que permanecerem ocupadas;
- IV – mapeamento georreferenciado dos limites da Zona de Interesse Ambiental e Paisagística e implantação de marcos físicos nestes limites;
- V – implementação do programa de erradicação das ocupações nas áreas de risco ambiental.

Esta ação de reflorestamento das áreas de encosta em áreas com declive superior a 45° está diretamente relacionado a outra diretriz pertencente às Zonas Especiais de Interesse Sociais, onde as áreas passíveis de realocação, por conta do risco, são as encostas ocupadas com declividade superior a 45°. Dessa forma, buscam garantir a segurança da população e no cenário pós-desocupação, ao destinarem a área para reflorestamento, garantem que a mesma não seja ocupada novamente.

As Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), como determinado no Plano Diretor, são áreas públicas ou privadas, destinadas à parcela da população em vulnerabilidade social. E possuem diretrizes que visam obter:

- "I – garantia da constituição de assentamentos urbanos sustentáveis, com respeito ao saneamento ambiental e garantia à infra-estrutura urbana, aos transportes e demais serviços públicos, ao trabalho e lazer das comunidades envolvidas, com oferta de equipamentos urbanos e comunitários adequados aos interesses e necessidades da população; (...)"

No entanto, como citado anteriormente, em alguns casos, para garantir a segurança da população e/ou a preservação ambiental são permitidos o reassentamento das famílias moradoras das grotas, sendo estes casos quando se encontram:

- I – sob viadutos ou pontes, faixas de servidão de linhas de transmissão de energia elétrica em alta tensão, ou nas faixas *non aedificandi* e de domínio de vias públicas;

- II – sobre oleodutos, gasodutos, eletrodutos, troncos de água e esgoto;
- III – em áreas de grotas e encostas, com declividade superior a 45º (quarenta e cinco graus);
- IV – sobre fontes ou nascedouros de rios, ou cursos d'água naturais, e faixas de amortecimento de vegetação nativa;
- V – em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem prévia adoção das medidas de saneamento ambiental;

Outras determinações sobre encostas e grotas que valem destacar são as diretrizes encontradas na Macrozona de Restrição à ocupação nas encostas, que além de prever a recuperação das áreas florestadas e degradadas, determina a implantação de unidades de compostagem de lixo próximo às encostas e aliados a seus projetos de contenção. Isto indica que as condições de descarte de lixo irregular estão diretamente ligadas às encostas, as quais são afetadas diretamente, como citado no tópico anterior. Além disso, é previsto uma medida a qual iria prevenir a ocupação das encostas e degradações das áreas verdes comuns na cidade, como também citado em tópicos anteriores, a qual consiste no estímulo à implantação de via na borda da encosta, quando possível. No entanto, não é possível observar a aplicação destas medidas na região estudada.

No caso das Grotas Santa Helena e Santo Amaro, ambas são tidas como ZEIS pelo Plano Diretor do município de Maceió, 2007, sendo respectivamente as ZEIS nº 06 e 26. Logo, suas ocupações estão contempladas pelas diretrizes descritas neste tópico, o que permite a consolidação e regularização de suas residências em áreas de encosta com declividade menor que 45º, apesar do risco envolvido.

No entanto, o complexo de grotas entra em conflito com as áreas de preservação dos corpos d'água e nascentes, onde são indicados o respectivo afastamento: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; e as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perene, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros, conforme descrito na Lei 12.651/2012, o “Novo Código Florestal Brasileiro”.

Porém, a mesma lei, determina algumas flexibilizações:

- “Em áreas urbanas consolidadas, ouvidos os conselhos estaduais, municipais ou distrital de meio ambiente, lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo, com regras que estabeleçam: (Incluído pela Lei nº 14.285, de 2021)
- I – a não ocupação de áreas com risco de desastres; (Incluído pela Lei nº 14.285, de 2021)
 - II – a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de

bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver;
e (Incluído pela Lei nº 14.285, de 2021)

III – a previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental fixados nesta Lei. (Incluído pela Lei nº 14.285, de 2021)”

Sendo considerado uso de baixo impacto ambiental, áreas urbanas consolidadas que atendem os seguintes critérios:

- a) estar incluída no perímetro urbano ou em zona urbana pelo plano diretor, ou por lei municipal específica;
- b) dispor de sistema viário implantado;
- c) estar organizada em quadras e lotes predominantemente edificados;
- d) apresentar uso predominantemente urbano, caracterizado pela existência de edificações residenciais, comerciais, industriais, institucionais, mistas ou direcionadas à prestação de serviços;
- e) dispor de, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:
 1. drenagem de águas pluviais;
 2. esgotamento sanitário;
 3. abastecimento de água potável;
 4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública; e
 5. limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;

Em conclusão, a legislação vigente oferece um caminho viável para a consolidação das comunidades nas áreas de grotas e encostas com baixo impacto ambiental. A flexibilidade prevista na Lei 12.651/2012, ao permitir ajustes específicos para áreas urbanas consolidadas, abre espaço para soluções que conciliem a preservação ambiental com a necessidade de habitação para populações vulneráveis. Investimentos em infraestrutura e saneamento básico são fundamentais para mitigar os riscos tanto para os moradores quanto para o meio ambiente.

Além disso, a participação ativa da comunidade na fiscalização e monitoramento dessas áreas, aliada a programas de reflorestamento e controle ambiental, pode transformar essas regiões em assentamentos urbanos sustentáveis. Portanto, com uma abordagem integrada que envolve políticas públicas eficazes, planejamento urbano consciente e engajamento comunitário, é possível garantir a regularização e consolidação dessas ocupações.

2.10 Caracterização Socioespacial

Para a compreensão mais aprofundada sobre a população residente nas grotas, é importante a caracterização socioespacial, ou seja, o perfil de seus moradores, o seu acesso a serviços de saúde, lazer, educação e segurança, e as atividades econômicas exercidas por eles, que fazendo parte da sua renda. Para isso serão analisados dados do censo IBGE (2010), através dos setores censitários que compõem a grota, buscando relacionar a fonte de dados com as observações feitas em visitas in loco. Cabe ressaltar que se buscou dados referente à região no Atlas Brasil e suas Unidades de Desenvolvimento Humano, porém a poligonal onde as grotas estavam inseridas englobam outras regiões. Logo, não se torna pertinente coletar e analisar estes dados, pois os dados específicos das grotas são “diluídos” em toda a poligonal, não sendo possível observar o cenário real em que ela está inserida. Os setores censitários, segundo IBGE, são:

O setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador. Assim sendo, cada recenseador procederá à coleta de informações tendo como meta a cobertura do setor censitário que lhe é designado.”

Os setores censitários encontrados na região não englobam a área de estudo na totalidade, encontrados os seguintes setores:

- n.º 270430205090069, correspondendo a Grota Santa Helena;
- n.º270430205080090, a parte do Santo Amaro;
- n.º270430205090068, Monte alegre e parte do chã nova;
- n.º 270430205090106, Conj. Vitória.

2.10.1 Gênero

Um fator importante a ser observado na população residente do Complexo de Grotas é a proporção de moradores homens e mulheres, pois se sabe, segundo Helene (2018) que no contexto brasileiro existe a chamada “feminização da pobreza”, ou seja, as condições de salário e renda da população feminina são menores em

comparação à masculina. Isto, somado às desigualdades sociais e à disputa capitalista sobre o bem “terra”, leva as mesmas a ocuparem locais de informalidade. Fator que corrobora para as mulheres serem as maiorias nos movimentos de luta.

No entanto, indo de encontro com as expectativas e com o cenário municipal, em três dos quatro setores que compõe o complexo de grotas e assentamentos adjacentes, existe uma predominância de moradores do sexo masculino. Para obtermos uma resposta concreta dos motivos que tornam o complexo de grotas diferente do esperado seria necessário um estudo mais aprofundado, o qual não é o objetivo deste trabalho.

Tabela 1: Distinção da população quanto ao gênero.

SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO E RELAÇÃO HOMEM VS MULHER EM %		
	TOTAL	% HOMENS	% MULHERES
Maceió	932.748	46,8	53,2
Santa Helena	1208	51,16	48,84
Santo Amaro	185	45,95	54,05
Monte Alegre	351	52,14	47,86
Conjunto Vitória	398	51,52	48,48

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

Porém, quando observamos o número de moradores de sexo masculino e feminino por domicílio, encontramos talvez a resposta para essa diferença entre os cenários, pois o número de domicílios onde habitam mulheres sozinhas é inferior ao de homens (até mesmo no setor Santo Amaro, onde havia predominância de mulheres), indicando uma tendência de a população masculina de ocupar áreas de risco como as grotas, ou da população feminina não se sentir segura ocupando estes locais, ou locais do entorno.

Outro dado interessante é o de responsáveis por domicílios, ou chefes de família. Nos setores Santa Helena e Conjunto Vitória observamos uma diferença significativa entre os chefes de família, sendo a maioria pertencentes ao gênero masculino.

Tabela 2: Situação dos domicílios.

SETOR CENSITÁRIO	DOMICÍLIOS		
	TOTAL	C/ MULHERES SOZINHAS	C/ HOMENS SOZINHOS
Santa Helena	327	3,7	10,1
Santo Amaro	53	0	11,3
Monte Alegre	91	4,4	8,8
Conjunto Vitória	112	0,9	10,7

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

Tabela 3: Chefes de Família por gênero

SETOR CENSITÁRIO	CHEFES DE FAMÍLIA EM %	
	% HOMENS	% MULHERES
SANTA HELENA	70	30
SANTO AMARO	47,2	52,8
MONTE ALEGRE	49,5	50,5
CONJ. VITÓRIA	75	25

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

2.10.2 Faixa Etária

Sob o aspecto das diferentes idades é importante observar a presença de faixa etárias vulneráveis. As Crianças e idosos são considerados mais vulneráveis a desastres, ao possuírem necessidades especiais para locomoção e menor resistência a ferimentos. Além de que tendem a passar mais tempo em suas residências e, assim, podem estar mais expostos ao risco provenientes de desastres.

Para a definição do perfil de criança vulnerável, considerou-se a idade obrigatória para ser matriculado em escola infantil, 4 anos, conforme previsto na Lei Federal nº 12.796. Definem-se idosos, os indivíduos que possuem idade igual ou superior a 60 anos, conforme a Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003.

Tabela 4: População vulnerável

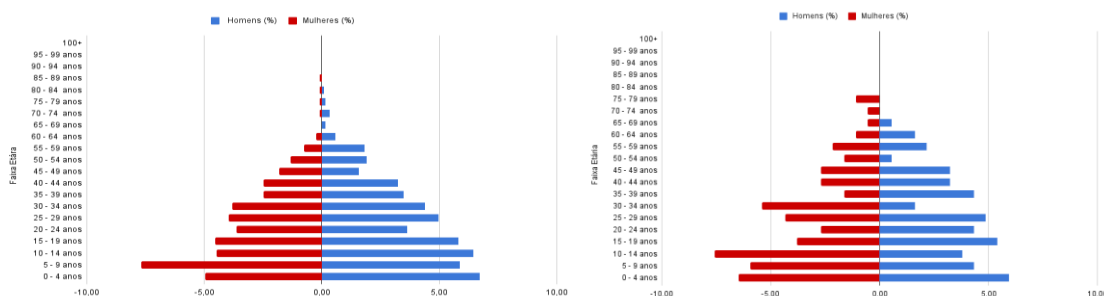
SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO	FAIXA ETÁRIA VULNERÁVEL EM %	
	TOTAL	IDOSOS	CRIANÇAS DE ATÉ 4 ANOS
MACEIÓ	932.748	8,46	7,66
SANTA HELENA	1208	2,65	6,71
SANTO AMARO	185	7,57	5,95
MONTE ALEGRE	351	7,98	5,13
CONJ. VITÓRIA	398	4,04	4,8

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

Quando os dados de população são comparados com os dados relativos ao município de Maceió, observamos um menor índice de moradores desta faixa vulnerável, principalmente de idosos, em especial na grota Santa Helena e Conjunto Vitória. Esse fato talvez seja devido às dificuldades de mobilidade impostas pela grota a esta população, que já possui dificuldade de locomoção e uma tendência a utilizar serviços de saúde com mais frequências.

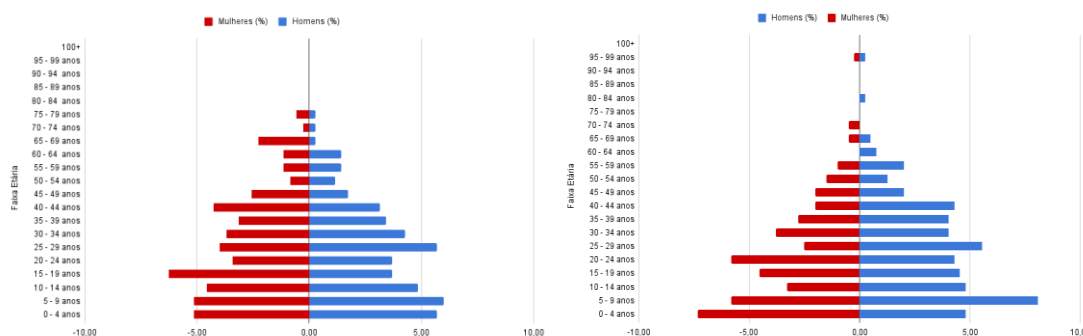
Outro dado importante a se destacar, baseado nas faixas etárias, é a diminuição repentina de jovens de 20-24 anos. Pois, sabe-se que a taxa de mortalidade, no contexto nacional, é maior entre adolescentes e jovens adultos, entre 10 a 24 anos. As causas das mortes são majoritariamente violências externas, para ambos os sexos, violências interpessoais, seguidas por lesões nos transportes, suicídios, e acidentes não intencionais. Sendo a violência interpessoal a principal causa de morte entre os homens jovens (Malta, *et al*, 2021).

Gráficos 1 e 2: Respectivamente, pirâmide etária Santa Helena e Santo Amaro



Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

Gráficos 3 e 4: Respectivamente, pirâmide etária, Monte Alegre e Conj. Vitória



Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

2.10.3 Raça e etnia

A distinção da população quanto a sua raça e etnia é um importante dado para podermos visualizar o cenário de desigualdade presente no Brasil. Sabemos que historicamente a população preta, parda e indígena vem ocupando locais de maior vulnerabilidade, além de sofrerem com o racismo estrutural presente em nossa sociedade.

Nos setores censitários estudados não é diferente, a maioria da população residente é parda e quando comparado ao cenário municipal, observamos uma diferença quanto à distribuição de cor nas grotas, dando força à teoria já sabida, de que a população não branca ocupa as áreas sem interesse do mercado imobiliário e sem a devida atenção do poder público.

Tabela 5: População por raça e etnia

SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO TOTAL	RAÇA E COR EM %				
		AMARELA	BRANCA	INDIGENA	PARDA	PRETA
MACEIÓ	932.748	1,17	36,77	0,25	54,32	7,46
SANTA HELENA	1208	0,08	19,54	0	79,8	0,58
SANTO AMARO	185	0	8,65	0	62,7	28,65
MONTE ALEGRE	351	1,71	26,21	0	39,03	33,05
CONJ. VITÓRIA	398	1,01	27,53	0	59,34	12,12

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

2.10.4 Renda e Escolaridade

A caracterização da população quanto à renda e escolaridade permite observarmos quem ocupa esses locais considerados áreas de risco e as oportunidades que eles têm acesso.

Tabela 6: Renda per capita por domicílio.

Setor Censitário	Renda per capita (por salario minimo)							
	até 1/8	de 1/8 a 1/4	de 1/4 a 1/2	1/2 a 1	1 a 2	2 a 3	3 a 5	sem rendimento
MACEIÓ	5,1	3,3	19,2	13,7	4,3	4,1	4	28,2
SANTA HELENA	9,2	23,5	33,6	18	4,3	0,6	0,9	9,8
MONTE ALEGRE	1,1	22	24,2	23,1	6,6	2,2	0	20,9
SANTO AMARO	9,4	17	20,8	35,8	5,7	0	0	11,3
CONJ VITÓRIA	14,3	20,5	36,6	24,1	3,6	0,9	0	0
	Extrema pobreza	Pobre	Vulnerável	Baixa classe Média	Média classe Média	Alta classe média	Baixa Classe Alta	Extrema

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

O critério para classificação de renda será o do Governo Federal, lançado em 2012 pela Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), onde as rendas per capita por classes variam em: extrema pobreza: até 81,00 reais; pobre, mas não extremamente pobre: até 162,00 reais; Vulnerável: Até 291,00 reais; Baixa Classe Média: Até 441,00 reais; Média Classe média até 641,00 reais. Alta classe média: até 1019,00 reais; baixa classe alta: até 2480,00 reais; e Alta Classe Alta: acima de 2840,00 reais.

Na distribuição de renda per capita por domicílio observamos que a maioria da população residente se configura como classe social vulnerável ou inferior, possuindo porcentagens maiores que a apresentada no cenário municipal. Ou seja, reafirma-se a teoria de que a população que ocupa regiões como a grota, favelas e assentamentos precários são em sua maioria pobres.

Quando à alfabetização, a porcentagem de moradores com 5 anos ou mais alfabetizados é de uma média de 63% da população. Quando analisado cada setor separadamente, observamos que as áreas situadas na parte dos platôs e consolidados, como o caso do Monte Alegre e borda do Santo Amaro, possuem uma porcentagem de alfabetizados maior em comparação às áreas de fundo de vale e assentamentos mais recentes, como o Conj. Vitória.

Tabela 7: Alfabetizados

SETOR CENSITÁRIO	POPULAÇÃO	ALFABETIZADOS EM (%)	
	TOTAL	COM 5 ANOS OU MAIS	CHEFES DE FAMÍLIA ALFABETIZADOS
SANTA HELENA	1208	59,35	17,05
SANTO AMARO	185	67,03	21,08
MONTE ALEGRE	351	68,38	16,81
CONJ. VITÓRIA	398	58,08	18,18

Fonte: IBGE, 2010, adaptado pelo autor, 2024

2.11 Quadro Síntese:

Discutidas as condicionantes ambientais, físicas e sociais do Complexo de Grotas Cardoso e entorno, objetifica-se neste tópico a criação de um quadro síntese que servirá de arcabouço para um planejamento estratégico e o desenvolvimento de um plano estruturante para a região estudada.

O quadro síntese conta com quatro variáveis para a análise, sendo elas: problemas, carências, potenciais e tendências.

QUADRO 1 - QUADRO SÍNTESE				
TEMÁTICA	PROBLEMAS	POTENCIALIDADES	TENDENCIAS	CARENCIAS
SOLO E GEOMORFOLOGIA	- Habitações dentro do perímetro determinado com risco geotécnico muito alto e alto, pelo diagnóstico realizado pela OnuHabitat, nas unidades de paisagem Encostas e Fundo de Vale; - Habitações localizadas na cristas das encostas em perímetro determinado como alto risco geotécnico pelo diagnóstico realizado pela OnuHabitat	-	- Surgimento de novas ocupações sem apoio técnico que irão afetar a estabilidades da esconsta	- Região Noroeste das Grotas não possuem obras de contenção de encostas, pois o sistema de contenção se restringe as partes das Encostas que estão inseridas na atual Zona Especial de Interesse Social Santa Helena e Santo Amaro;
RECURSOS HIDRICOS E SANEAMENTO	- Em toda área de estudo o sistema de drenagem é insuficiente e o esgotamento sanitário é irregular, aumentam a suscetibilidade de deslizamentos das encostas pela ação química dos componentes presentes nas águas servidas e pela alta vazão destinadas a estes sistemas, diminuem a qualidade da água com a adição de agentes poluentes e aumentam a chance de aparição de vetores de doenças, como por exemplo o Aedes Aegypti; - Acumulo de residuos solidos domiciliar e de construção civil nas encostas vegetadas, aumentam a suscetibilidade de deslizamentos e a chance de aparição de vetores de doença; - Sistema de esgotamento irregular destinados as calhas de drenagem pluvial diminuem a qualidade da água com a adição de agentes poluentes e aumentam a chance de aparição de vetores de doenças, como por exemplo o Aedes Aegypti;	-	- Saturação do sistema de drenagem, devido a impermeabilização do solo, provenientes de novas ocupações das unidades de paisagem; - Destinação das águas pluvias, seja por meio natural ou por sistema de drenagem, para as Encostas e Fundo de Vale, devido a característica natural desta região (calha de drenagem natural)	
CLIMA E VENTO	- Aumento dos índices de pluviosidades nos meses Janeiro, Março e Abril, aumentando a suscetibilidade a desastres; - Unidade de Paisagem Fundo de Vale e Encostas sofrem com acumulo de poluentes no ar devido a estagnação dos ventos causados pela situação geomorfológica desfavoravel a circulação dos ventos;	- Encostas vegetadas protegem de insolação e auxiliam na filtragem do ar e produção de oxigênio;	- Criação de novas barreiras para a ventilação com a ocupação das bordas da Calha de Drenagem Natural por grandes projetos de loteamentos ou residências;	
FAUNA E FLORA	- O contato com animais silvestres em todas as unidades de paisagem, proveniente do Parque Municipal e Parque do Horto, sem previo treinamento o que coloca em risco tanto a população quanto os animais; - Falta de arborização nos passeios publicos da unidade Tabuleiro, resultando em um desconforto termico durante o dia; - Intervenção antropica na flora local, como por exemplo: o desmatamento para locação de moradias nos trechos de encostas e fundo de vale (margens do riacho) a plantação de especies exóticas que podem afetar o equilíbrio do ecossistema local;	- Encostas vegetadas auxiliam na criação de microclima, contribuindo para o conforto térmico;		
USO DO SOLO	- Equipamentos publicos de saúde e educação estão sobrecarregados com a demanda da população dos bairros e entorno; - Habitações precárias, construídas com materiais recicláveis (não adequado à construção), localizadas no fundo de Vale na região conhecida como Babilônia;	- Localização, enquanto proximidade a equipamentos, privilegiada; - Áreas de lazer, como: piscina comunitária, praça e campo, dentro do perímetro das grotas;	- Invisibilização e segregação da população com as ocupações das bordas da calha de drenagem natural, por meio de empreendimentos fechados ou loteamentos; - Surgimento de novos empreendimentos residenciais na unidade de paisagem Tabuleiro;	- Falta de infraestrutura nos campos de terra batida e áreas de lazer presentes na unidade de paisagem Tabuleiro e utilizadas pela população do entorno
INFRAESTRUTURA URBANA	- Baixa legibilidade e indentificação dos acessos e percursos das grotas; - Vias Locais da unidade de paisagem Tabuleiro são descontinuas, reduzindo o número de possibilidades de rotas de deslocamento na região. - Conflito entre pedestres e comercios, devido apropriação indevidas dos passeios publicos por comercios e serviços na unidade de paisagem Tabuleiro;	- Escadarias e Ladeiras diminuem significativamente o tempo de deslocamento ativo (caminhada e bicicleta) e servem como conexão de assentamentos, loteamentos informais e bairros separados pela calha de drenagem natural; - Vias peatonais no interior da grota que permitem a circulação de crianças e animais domésticos sem risco alto de acidentes envolvendo veículos motorizados;		- Baixa ou nenhuma acessibilidade das escadarias e ladeiras, dificultando o acesso por pessoas de mobilidade reduzida;
LEGISLAÇÃO	- Conflito com o Plano diretor ao ocupar área de proteção ambiental (margens e nascentes de corpos d'água)			
SOCIECONOMICO	- Maioria da população caracterizada como baixa renda. - Baixa porcentagem de alfabetizados;			

3 PARA ALÉM DOS LIMITES “AQUI” E “LÁ”

O complexo de Grotas do Cardoso, situado no limiar dos bairros Chã da Jaqueira, Petrópolis e Santo Amaro, permite a conexão de áreas isoladas presentes nos bairros, superando os limites impostos pela configuração espacial da cidade; limites esses que dificultam a integração social e o desenvolvimento de regiões, pois as isolam e as desconectam.

Este potencial de conectar as comunidades isoladas e dar visibilidade às áreas esquecidas pelo poder público e alheias aos interesses do mercado imobiliário, em um contexto de forte segregação e fragmentação, não foi explorado em sua totalidade. A relação do complexo de grotas, residenciais e loteamentos do entorno retém este potencial, pois os mesmos não o consideram parte integrante da comunidade, o rejeitando e impondo mais limites entre as suas populações.

Então, foi definido como produto deste trabalho um plano estruturante, ou *master plan*, que consiste em um plano que defini cenários futuros através de diretrizes para a intervenção urbana no complexo de Grotas do Cardoso e entorno.

O plano estruturante, desenvolvido neste trabalho, tem como princípio norteador: para além dos limites “aqui” e “lá”. Ela surge com o intuito de ultrapassar os limites impostos por estas palavras, pois quando determinamos um “aqui” e “lá” individualizamos, fragmentamos e enfraquecemos as relações e convivência entre as comunidades vizinhas e seus potenciais de desenvolvimento. Ao declarar um local como “aqui” e outro “lá” nos dessensibilizamos, pois aquilo que afeta os outros não nos afeta. No entanto, salientamos apesar de nossas singularidades quanto à cor, raça, renda e oportunidades, fazemos todos parte integrante de um mesmo organismo que possui relações de interdependências.

Então, o produto final deste trabalho objetiva expandir os potenciais da grotas para além de suas margens, sobrepondo os limites impostos aos assentamentos, grotas e suas comunidades isoladas e esquecidas, dando visibilidade e criando novas possibilidades de conexões, integração social e desenvolvimento para áreas atualmente segregadas.

3.1 Novo MacroZoneamento Urbano

Antes de adentrar no plano estruturante, é necessário repensar o macrozoneamento urbano da área de estudo. Revisar as zonas em que estão inseridas as grotas e seu entorno é importante, pois essas delimitações influenciam os cenários futuros da região. A análise das atuais problemáticas e potencialidades, juntamente com o Plano Diretor atualmente defasado, visa propor um novo zoneamento para esta região.

Desde 2005, os bairros Chã da Jaqueira e Santo Amaro estão contidos na Macrozona Prioritária para Implantação de Infraestrutura Urbana, a qual, segundo o Plano Diretor, visa “oferecer melhores condições de habitação para ampla parcela da população de Maceió e minimizar os impactos negativos no patrimônio ambiental pelas deficiências do saneamento básico”. As diretrizes dessa macrozona incluem:

- I – associação de ações voltadas para urbanização a programas de desenvolvimento social;
 - II – prioridade na implantação ou adequação do sistema de esgotamento sanitário e nas melhorias nos sistemas de abastecimento de água, drenagem urbana e iluminação pública;
 - III – aproveitamento da infra-estrutura urbana instalada na Avenida Durval de Góes Monteiro para implantação de sistemas de saneamento básico;
 - IV – urbanização e requalificação das áreas públicas de lazer;
 - V – arborização nas áreas públicas;
 - VI – recuperação de áreas públicas invadidas que não se configurem Zonas Especiais de Interesse Social de acordo com o artigo 107 desta Lei;
 - VII – incentivo à implantação de centros de comércio e de serviços e de pequenos pólos industriais, especialmente em Santo Amaro, Tabuleiro, Chã da Jaqueira, Ouro Preto, Petrópolis e Canaã;
 - VIII – prioridade na implantação de ligações viárias favorecendo a integração entre os bairros;
 - IX – prioridade na implantação de um meio de transporte de massa no vale do Reginaldo;
 - X – melhoria de acessibilidade ao Terminal Rodoviário João Paulo II;
 - XI - adoção de parâmetros urbanísticos específicos para ocupação de bordas dos tabuleiros, priorizando a implantação de mirantes e áreas livres de lazer.
- (Lei Municipal nº5486, 2005, p.52)

Contudo, não temos visto a aplicação dessas diretrizes, sobretudo no que diz respeito à promoção do sistema de saneamento (esgoto e drenagem), e nem uma melhoria significativa na infraestrutura desses bairros. Apesar de termos um intervalo de quase 20 anos da publicação do Plano Diretor até os dias atuais, a infraestrutura urbana dessas áreas ainda é precária. Mantemos, portanto, esses bairros na Macrozona Prioritária de Infraestrutura. Destacamos que a precariedade desses

sistemas agrava os riscos ambientais, sociais e geomorfológicos das grotas da região, sendo imprescindível a aplicação de suas diretrizes.

O bairro Petrópolis, além de inserido na Macrozona Prioritária para Infraestrutura, está também na Macrozona de Expansão Intensiva, sob influência das seguintes diretrizes:

- I – incentivo ao uso residencial e às atividades complementares à moradia;
- II – preservação da vegetação nas bordas dos tabuleiros para evitar desmoronamentos, avaliando a viabilidade de implantação de mirantes e via;
- III – melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana;
- IV – destinação de áreas para lazer público nos bairros de São Jorge, Serraria e Antares;
- V – estímulo aos empreendimentos e atividades econômicas de comércio e serviços que incentivem à ocupação urbana;
- VI – qualificação dos espaços públicos;
- VII – adoção de parâmetros urbanísticos para uso e ocupação urbana diferenciados nos lotes situados nas vias arteriais, especialmente na Avenida Menino Marcelo, e nos lotes situados em vias coletoras e locais. (Lei Municipal nº5486, 2005, p.56)

Nos últimos anos, surgiram novos conjuntos habitacionais, indicando um crescente interesse do mercado imobiliário na região. No entanto, o investimento é concentrado em empreendimentos totalmente fechados, dificultando a integração com o entorno. É importante refletir sobre como essa expansão ocorre em áreas previamente estruturadas, já que, em geral, esses novos projetos não consideram as comunidades pré-existent.

Assim, mantemos o bairro Petrópolis na Macrozona de Expansão, mas adicionamos novas diretrizes para incentivar a expansão em melhor harmonia com as comunidades, evitando maior segregação e fragmentação do espaço urbano. Grande parte dos vazios está no entorno imediato das grotas, sendo as novas diretrizes:

- VIII: estímulo à utilização de fachadas ativas para os edifícios de atividades econômicas de comércio e serviços;
- IX: Adoção de parâmetros de fachadas visualmente permeáveis e a locação de equipamentos de uso comum nas áreas periféricas de grandes loteamentos, de modo a garantir maior vitalidade e segurança nos espaços públicos.

Destacamos a diretriz nº III – melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana,

pois na minuta de uma versão do Plano Diretor que vazou em 2021, demonstrou-se um interesse na criação de uma nova conexão viária entre os bairros e a Avenida Durval de Góes Monteiro, que passava pelo perímetro das grotas.

Esse tipo de conexão altera a dinâmica do espaço urbano e cria cenários propícios para a especulação imobiliária e gentrificação, especialmente em bairros residenciais com diversos assentamentos precários. É importante garantir acesso à população de baixa renda a esses locais de interesse, pois historicamente, essa faixa da população se vê obrigada a se submeter a riscos para garantir o acesso à moradia. Propomos, então, a criação de três Zonas Especiais de Interesse Social do tipo 2 (ZEIS 2) para garantir acesso a essas áreas e viabilizar obras de realocação e readequação dessas comunidades, além da criação de equipamentos que as atendam.

Art. 105. Zonas Especiais de Interesse Social 2 (ZEIS 2) são as áreas vazias ou subutilizadas, destinadas prioritariamente à promoção da habitação de interesse social, especialmente para reassentamento da população residente em situação de risco.

Art. 114. Na definição de locais para implementação de Zonas Especiais de Interesse Social 2 deverão ser priorizadas as áreas não edificadas, subutilizadas ou não utilizadas, providas de infra-estrutura, de serviços sociais e de saneamento básico. (Lei Municipal nº5486, 2005, p.43-44)

Enquanto as ZEIS do tipo 1 existentes, sugerimos sua expansão para incluir no seu perímetro o Conjuntos Vitória e Monte Alegre, pois estes se enquadram nos requisitos dispostos em lei:

“São requisitos indispensáveis à transformação de novas áreas em ZEIS 1: I – ser passível de urbanização de acordo com estudo de viabilidade técnica, observados os padrões mínimos de salubridade, segurança e saneamento ambiental; II – ter uso predominantemente residencial; III – apresentar tipologia habitacional predominantemente de baixa renda; IV – precariedade ou ausência de serviços de infra-estrutura básica; V – ser ocupada por segmentos da população em situação de vulnerabilidade social, caracterizadas no artigo 96 desta Lei.” (Lei Municipal nº5486, 2005, p.45)

Por fim, as encostas que não estão contidas nas Zonas Especiais de Interesse Social são destinadas como Zona Especial de Interesse Ambiental e Paisagístico, pois caracterizam-se como áreas de encosta, margem de corpos d’água e nascentes. No entanto, cabe refletir sobre o impacto da condição topográfica que esses vales causam na mobilidade e conexão das áreas. Propõe-se uma flexibilização para a criação de conexões viárias, sejam elas peatonais ou não, tomando as devidas responsabilidades ambientais. Assim, garante-se a superação desses limites e criam-

se cenários de melhor exploração dos vazios.

Esta revisão do macrozoneamento urbano é essencial para garantir um desenvolvimento urbano em consonância com as especificidades da área. A aplicação de suas diretrizes, especialmente nas zonas prioritárias e de expansão, é fundamental para melhorar a infraestrutura e reduzir os riscos ambientais, sociais e geomorfológicos. A criação de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS II) e a implementação de conexões viárias adequadas podem promover a integração das comunidades e evitar a segregação urbana. E é de extrema importância que as políticas urbanas considerem as comunidades urbanas existentes, garantindo-lhes acesso a áreas urbanizadas com infraestrutura e serviços adequados.

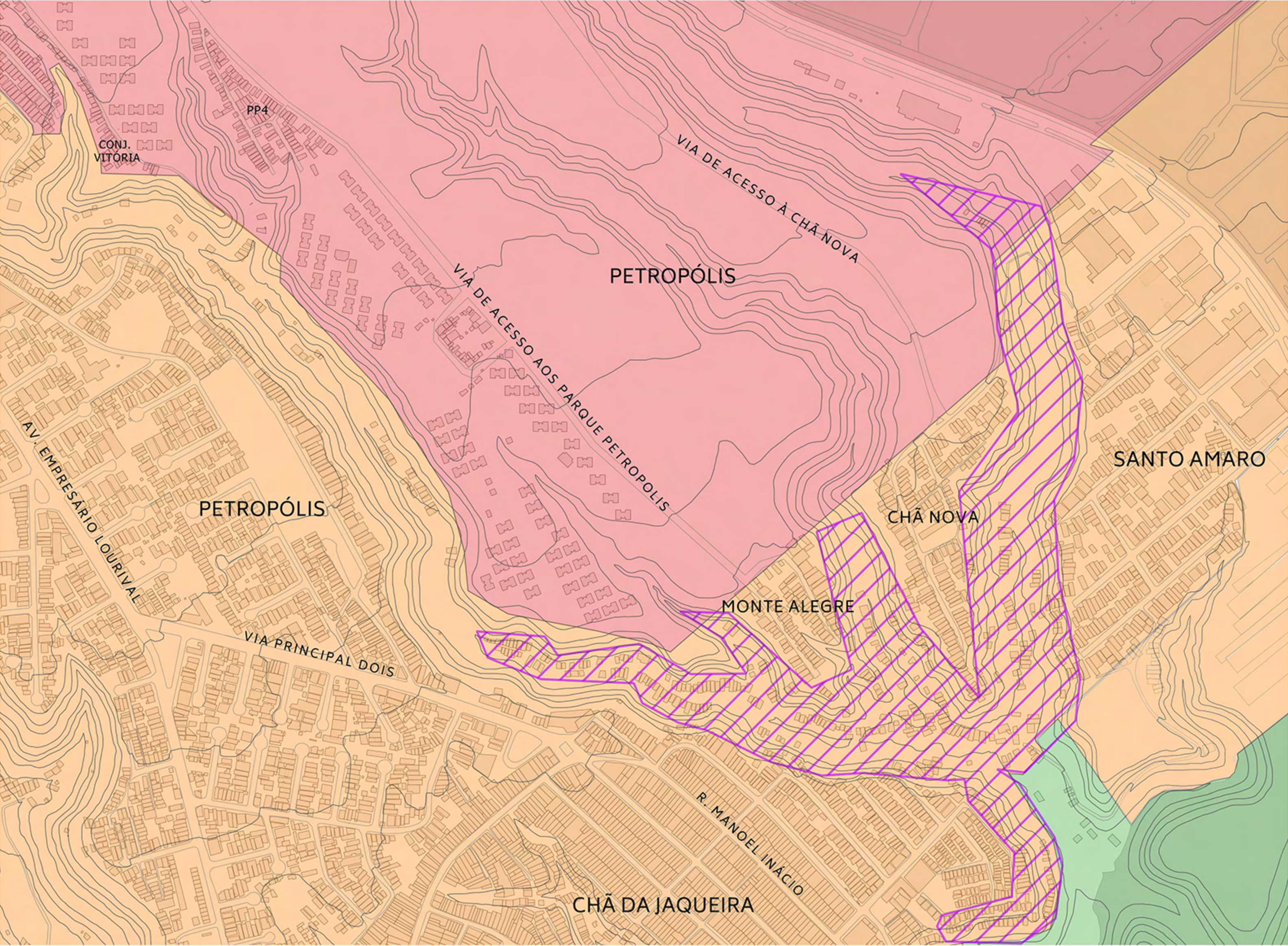
Quadro 2: Diretrizes do Macrozoneamento atuais e propostas

ZONAS	DIRETRIZES ATUAIS	DIRETRIZES PROPOSTAS
ZONA PRIORITÁRIA PARA INFRAESTRUTURA	I – associação de ações voltadas para urbanização a programas de desenvolvimento social; II – prioridade na implantação ou adequação do sistema de esgotamento sanitário e nas melhorias nos sistemas de abastecimento de água, drenagem urbana e iluminação pública; III – aproveitamento da infra-estrutura urbana instalada na Avenida Durval de Góes Monteiro para implantação de sistemas de saneamento básico; IV – urbanização e requalificação das áreas públicas de lazer; V – arborização nas áreas públicas; VI – recuperação de áreas públicas invadidas que não se configurem Zonas Especiais de Interesse Social de acordo com o artigo 107 desta Lei; VII – incentivo à implantação de centros de comércio e de serviços e de pequenos pólos industriais, especialmente em Santo Amaro, Tabuleiro, Chã de Jaqueira, Ouro Preto, Petrópolis e Canaã; VIII – prioridade na implantação de ligações viárias favorecendo a integração entre os bairros; IX – prioridade na implantação de um meio de transporte de massa no vale do Reginaldo; X – melhoria de acessibilidade ao Terminal Rodoviário João Paulo II; XI – adoção de parâmetros urbanísticos específicos para ocupação de bordas dos tabuleiros, priorizando a implantação de mirantes e áreas livres de lazer.	
ZONA DE EXPANSÃO	I – incentivo ao uso residencial e às atividades complementares à moradia; II – preservação da vegetação nas bordas dos tabuleiros para evitar desmoronamentos, avaliando a viabilidade de implantação de mirantes e via; III – melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana; IV – destinação de áreas para lazer público nos bairros de São Jorge, Serraria e Antares; V – estímulo aos empreendimentos e atividades econômicas de comércio e serviços que incentivem à ocupação urbana; VI – qualificação dos espaços públicos; VII – adoção de parâmetros urbanísticos para uso e ocupação urbana diferenciados nos lotes situados nas vias arteriais, especialmente na Avenida Menino Marcelo, e nos lotes situados em vias coletoras e locais.	VIII - estímulo à utilização de fachadas ativas para os edifícios de atividades econômicas de comércio e serviços; IX - Adoção de parâmetros de fachadas visualmente permeáveis e a locação de equipamentos de uso comum nas áreas periféricas de grandes loteamentos, de modo a garantir maior vitalidade e segurança nos espaços públicos.
ZIAP das Encostas ou Grotas de Maceió serão implementadas mediante:	I – programa de controle ambiental das áreas de encostas, incluindo o reflorestamento, especialmente das áreas com declividade superior a 45º; II –reflorestamento e limpeza de resíduos sólidos das encostas e grotas não florestadas; III – solução de esgotamento sanitário para as encostas que permanecerem ocupadas; IV – mapeamento georeferenciado dos limites da Zona de Interesse Ambiental e Paisagística e implantação de marcos físicos nestes limites; V – implementação do programa de erradicação das ocupações nas áreas de risco ambiental.	VI - Melhoria da acessibilidade e mobilidade urbana com criação de vias e passarelas sob área verde, com soluções sustentáveis;

Fonte: Autor, 2024

FIGURA 53 - MACROZONEAMENTO ATUAL E PROPOSTO

MAPA DO MACROZONEAMENTO ATUAL



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO MACROZONEAMENTO ATUAL

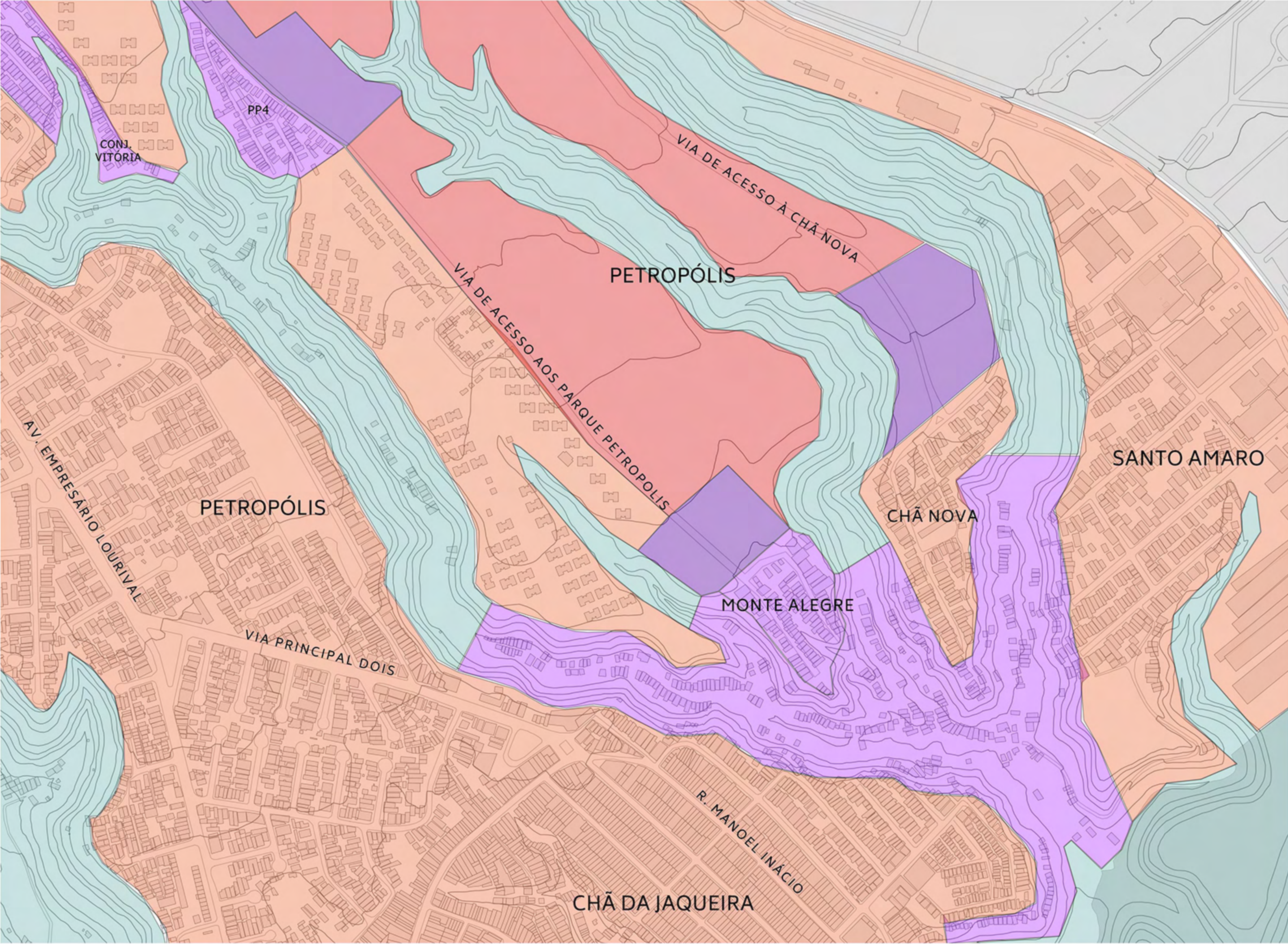
- ZONEAMENTO ATUAL
- ZONA DE EXPANSÃO

ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL E PAISAGÍSTICO

ZONA PRIORITÁRIA PARA INFRAESTUTURA

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL TIPO 1

MAPA DO NOVO MACROZONEAMENTO



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO NOVO MACROZONEAMENTO

- NOVO ZONEAMENTO
- ZONA DE EXPANSÃO

ZONA PRIORITÁRIA PARA INFRAESTUTURA

ZONA DE INTERESSE AMBIENTAL E PAISAGÍSTICO

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL TIPO 1

ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL TIPO 2

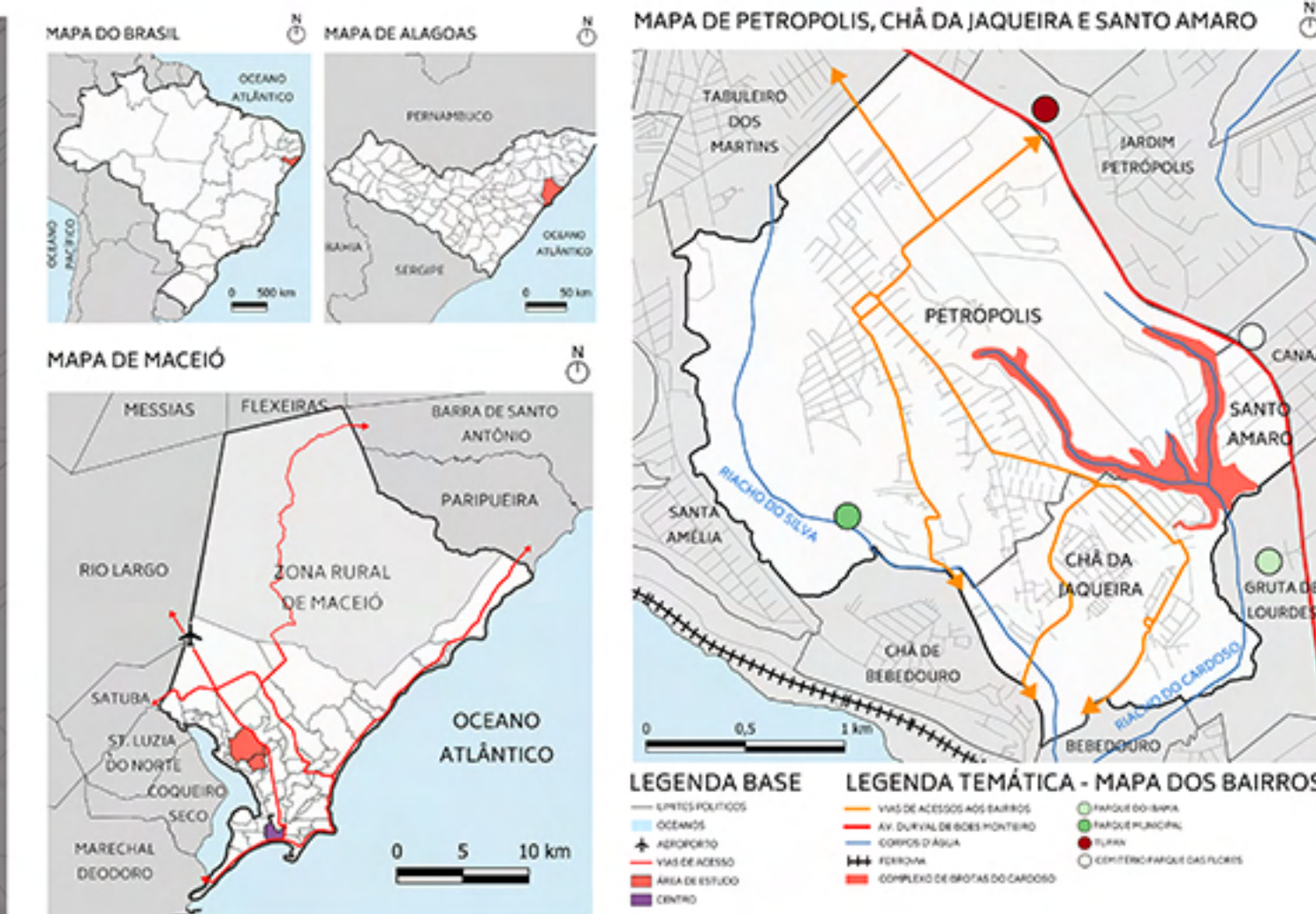
3.2 O Plano Estruturante

Durante a caracterização socioespacial e ambiental, foi identificado que as conexões e percursos das grotas são um dos maiores seus potenciais das grotas, ao permitirem uma diminuição considerável do tempo de deslocamento nos bairros através da mobilidade ativa nos bairros. Além disso, estas escadarias e ladeiras são o que permitem o acesso dos moradores das grotas aos equipamentos e serviços presentes no entorno, apesar de dificultoso. Então, a partir disso, definimos como foco do plano estruturante a mobilidade interna e externa do Complexo de Grotas do Cardoso.

Além disso, os projetos propostos na minuta da versão do Plano Diretor vazado, apesar de outra versão estar sendo iniciada, demonstram um interesse da atual gestão municipal em criar novas conexões viárias na cidade para resolver as problemáticas de mobilidade que a cidade vem sofrendo. Durante a análise do entorno da grotas é notável a necessidade de novas conexões destes eixos viários também para a utilização por veículos.

Para isto, a proposta do plano estruturante se dá mediante ao novo zoneamento proposto e considerará os projetos estabelecidos na minuta do Plano Diretor, sendo dividido em três eixos, cada um com diretrizes específicas. Cabe aqui salientar que apesar do objetivo principal do plano estruturante ser a potencialização da mobilidade, algumas das diretrizes contemplam outras temáticas, pois uma intervenção urbana sempre irá atuar em diversas escalas simultaneamente e para obtermos uma proposta mais integrada com a realidade, se faz necessário pensar nestes outros aspectos.

O primeiro eixo “Viver no limiar” visa garantir infraestrutura de mitigação dos riscos e dos impactos ambientais, atrelado ao contexto geomorfológico de risco e às exigências dos novos projetos, de modo a proporcionar segurança e permanência da população residente das grotas. O segundo eixo “Através dos limites” é responsável por tratar da mobilidade e acessibilidade das grotas e áreas do entorno, fortalecendo as maneiras de ir e vir através destes limites geográficos. E, por fim, o eixo “Visualizar além” surge com o intuito de criar espaços que permitam a visualização e integração das comunidades, possibilitando a visibilidade para além das barreiras visuais e identificando as regiões, percursos, caminhos e comunidades;

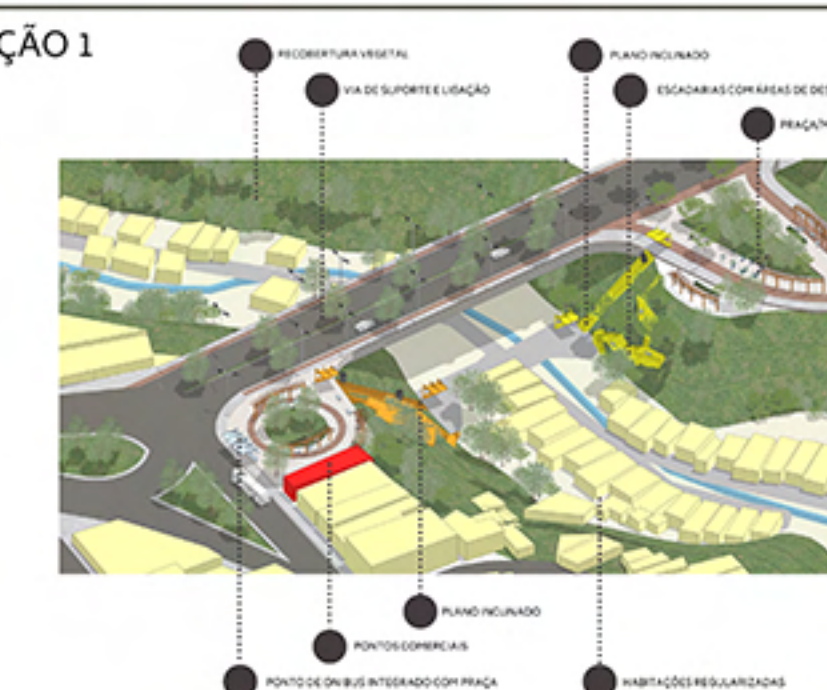


PARA ALÉM DOS LIMITES "AQUI" E "LÁ" PLANO ESTRUTURANTE

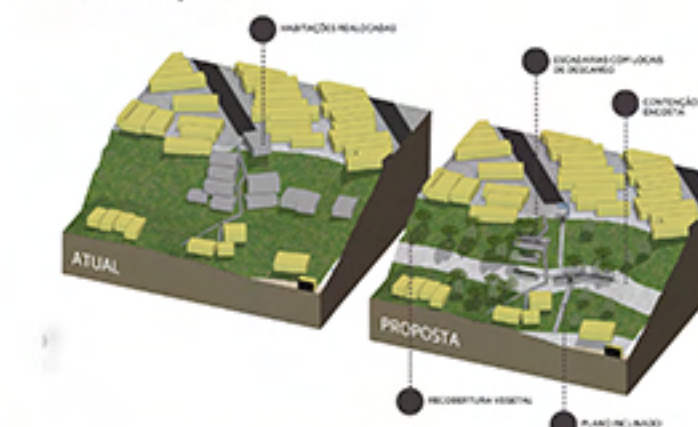
LEGENDA DAS AÇÕES:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| TERMINAL DE ÔNIBUS | ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL |
| VIA DE BORDA | NOVAS HABITAÇÕES |
| VIA DE LIGAÇÃO | GINÁSIO ESPORTIVO |
| ESCADARIAS - COM ÁREA DE DESCANSO | MIRANTES |
| PLANOS INCLINADOS | PRAÇAS |

AMPLIAÇÃO 1



AMPLIAÇÃO 2



EXEMPLO DE ESCARIA COM ÁREA DE DESCANSO:



3.2.1 Viver no limiar

visa garantir infraestrutura de mitigação dos riscos e dos impactos ambientais, atrelada ao contexto geomorfológico de risco e às exigências dos novos projetos, de modo a proporcionar segurança e permanência da população residente das grotas.

Quadro 3 – Diretrizes e ações do eixo Viver no Limiar

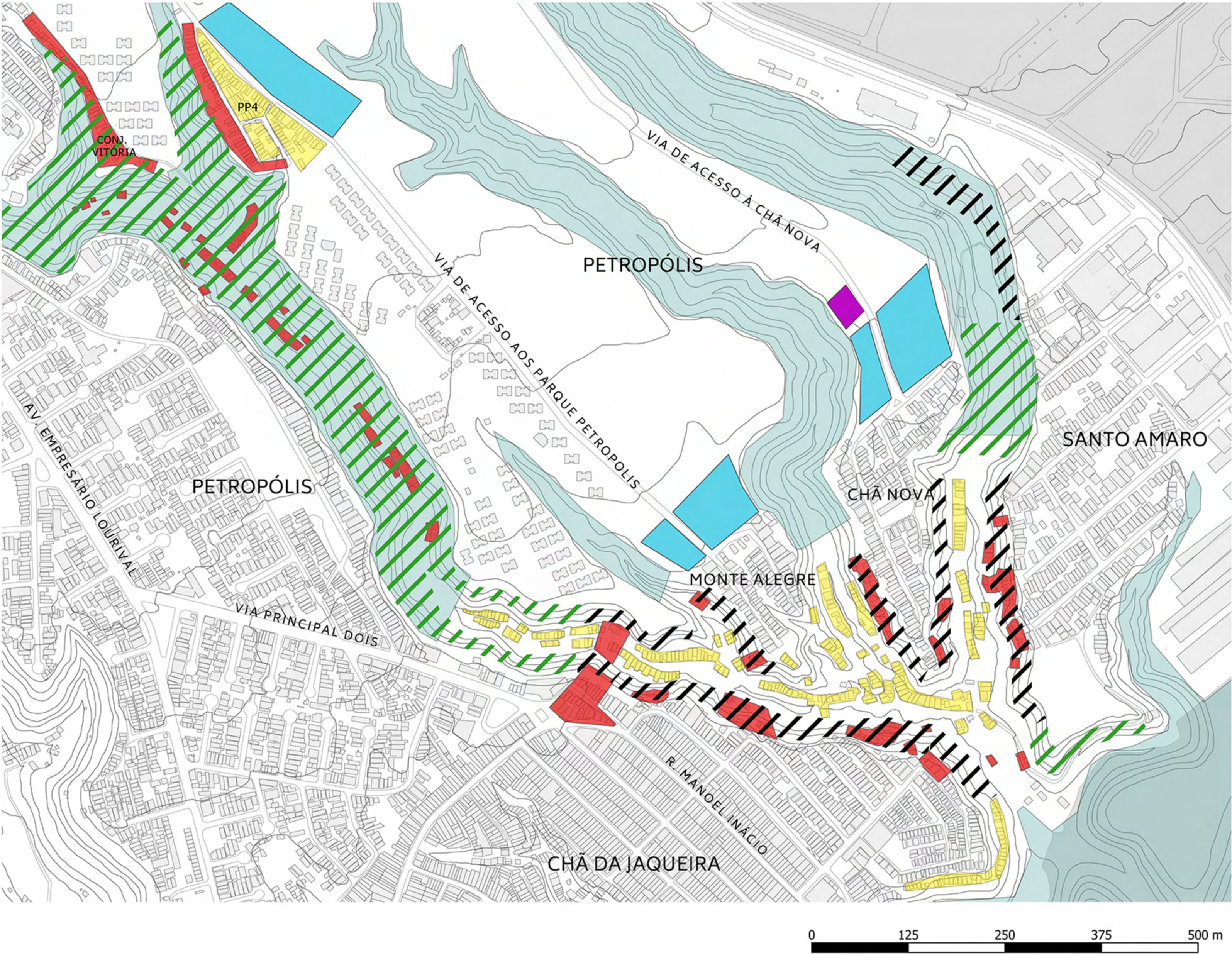
Eixo	Diretrizes	Ferramentas - Ações
Viver no limiar:	Garantir permanência da população das habitações consolidadas e com infraestrutura adequadas	Regularização Fundiária.
	Realocar moradores de habitações com infraestrutura precária situadas em áreas que fornecem risco	Realocação das habitações e criação de novas unidades em área próxima
	Promover um sistema de coleta de resíduos sólidos eficiente, criando ponto de coleta seletiva, em consonância com as novas vias.	Criação de pontos de coleta seletiva;
	Garantir micro drenagem e escoamento das águas pluviais de maneira segura e sustentável, tanto nas grotas quanto nos platôs situados no entorno.	Criação de Escadarias Hidráulicas (associadas as vias) Recobertura vegetal das encostas;
	Mitigar os riscos ambientais provenientes de deslizamentos ou escorregamento, prioritariamente nas áreas consolidadas	Criação de sistema de Contenção de encostas Ações e ferramentas de micro e macrodrenagem

Fonte: Autor, 2024

Suas ações buscam a segurança dos moradores das habitações consolidadas através de medidas que amenizam os impactos das ações antrópicas. Logo, atua na regularização fundiária, criação de um projeto de contenção de encostas, recobertura vegetal e investimento em infraestrutura urbana de drenagem e esgotamento sanitário.

É importante destacar que uma gestão adequada das águas pluviais é crucial, considerando o contexto ambiental - as grotas são os caminhos das águas pluviais até os corpos d'água - e o histórico de desastres nas áreas - deslizamentos relacionados aos períodos de fortes chuvas -, requerendo a utilização de técnicas de micro e macrodrenagem, como escadarias hidráulicas, jardins de chuvas e a utilização de materiais com alta permeabilidade, como o asfalto permeável.

FIGURA 55: MAPA DE AÇÕES DO EIXO VIVER NO LIMIAR



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO COMPLEXO DE GROTAS

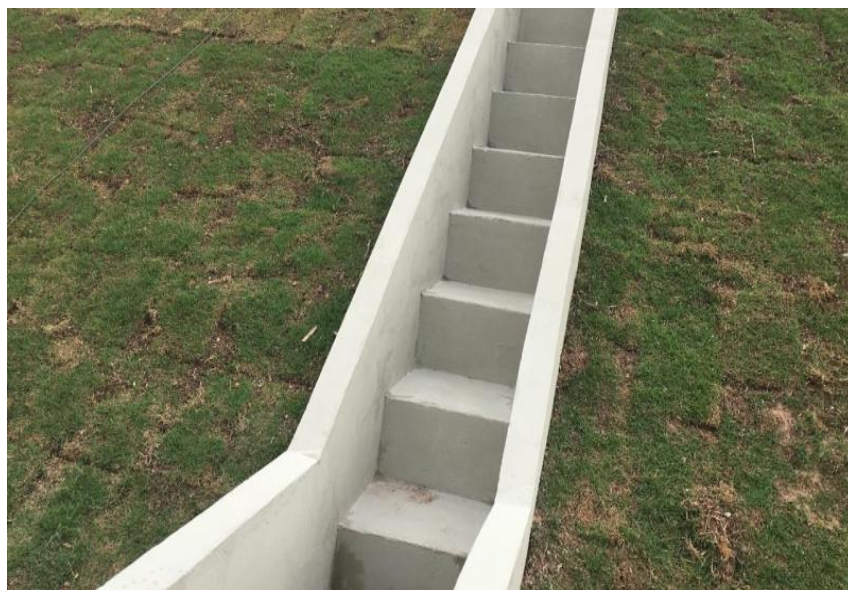
- NOVO ZONEAMENTO

 - ZIAP
- PROPOSTA - EIXO VIVER NO LIMIAR

 - CONTENÇÃO
 - NOVAS HABITAÇÕES
 - REMOÇÃO
 - NOVO TERMINAL
 - RECOBERTURA VEGETAL
 - REGULARIZAR

As escadarias hidráulicas tem origem na unidade de paisagem Tabuleiro, com destino no Fundo de Vale, elas localizam-se próximas às áreas impermeabilizadas, como, por exemplo, os eixos viários. Elas consistem basicamente em uma estrutura criada para conduzir as águas do sistema de drenagem em um cenário onde é necessário vencer grandes desníveis e, além disso, possui uma função de controlar a velocidade de escoamento destas águas, ver Figura 56

Figura 56 - Escadaria Hidráulica



Fonte: Ampeng, 2024

Implementar sistemas de drenagem como esses permitem diminuir o impacto das águas pluviais e sua velocidade sobre as encostas. Dessa forma, evitando sua saturação e garantindo maior segurança para a população residentes das grotas.

Apesar da região não sofrer com enchentes, existe uma tendência no aumento de águas pluviais destinadas a esta área. Logo, uma alternativa para prevenir futuros alagamentos é a criação de jardins de chuva. Eles permitem aumentar a absorção de água pelo solo, reter os resíduos sólidos e remover os poluentes químicos e biológicos transportados pelas águas da chuva, ver Figura 57. E consistem basicamente em um jardim rebaixado com solo específico para a drenagem que capta, limpa e infiltra água da chuva sob vias pavimentada.

Estas estratégias de drenagem urbana se resumem a paliativos, ressaltamos que para um manejo de águas pluviais adequados deve-se criar um Plano de Micro e

Macro drenagem urbana que englobe tanto tabuleiro quanto as grotas, considerando a infraestrutura e equipamentos existentes, bem como futuras intervenções e projetos na região.

Figura 57 - Jardim de Chuva



Fonte: Cassandra Profita

E para garantir um melhor acesso ao uso do transporte público se propõe a criação de um novo terminal de ônibus as margens da nova via criada com linhas mais otimizadas que incluam as áreas antes isoladas – monte alegre e chã nova.

Além disso, é importante criar pontos e novos equipamentos de coleta de resíduos sólidos nas áreas onde foram identificados acúmulos de resíduos e despejos irregulares. Se propõe utilizar uma alternativa ao sistema de coleta tradicional como foi aplicado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Este novo sistema consiste em uma coleta automatizada, onde não há contato direto com os resíduos descartados, ver Figura 58. Contêineres, próprios, são disponibilizados para os armazenamentos dos resíduos que podem ser descartados a qualquer momento do dia (24 horas). Dessa forma se otimiza o tempo de coleta, garantindo mais organização, limpeza e fluidez para o trânsito local.

Figura 58 Modelo de Lixeira e coleta automatizada



Fonte: Sustentarqui, 2016

Junto a isso, deve-se implementar um plano de reeducação ambiental para a população dos bairros e grotas. Esse plano visa coibir, através de palestras e cursos, o despejo irregular de resíduos em encostas, reduzindo a suscetibilidade a desastres e a degradação ambiental das áreas verdes e corpos d'água.

Quanto às contenções de encostas, sua especificação técnica deve contar com o acompanhamento de um profissional de engenharia especializado, que atuará na criação do projeto de contenção para garantir a estabilidade das encostas. No entanto, é importante destacar que essas contenções devem ser abordadas em conjunto com outros sistemas, como o de drenagem e mobilidade. Devem também prever espaços para a recobertura vegetal das encostas, pois estas áreas ainda representam grande importância para a fauna e flora local.

E, por fim, além de consolidar as habitações, regularizando o acesso a água, energia elétrica e questões fundiárias, faz-se necessário realocar as habitações localizadas em áreas de grandes riscos - na área objeto de estudo estas habitações são encontradas principalmente nas encostas - esta medida é imprescindível para garantir a segurança da população. Porém, preservar suas relações de vizinhança e pertencimento da comunidade, deve-se destinar estas novas habitações em terrenos próximos (ZEIS do tipo II), permitindo uma proximidade com o local e a sua comunidade de origem. E estas novas habitações devem ser residências horizontais individuais, afim de preservar o modo de vida da população realocada, que em

habitações verticais poderiam ter seus costumes e forma de habitar comprometidos.

3.2.2 Através dos Limites

é o eixo responsável por tratar da mobilidade e acessibilidade das grotas e áreas do entorno, fortalecendo as maneiras de ir e vir através destes limites geográficos.

Quadro 4 – Diretrizes e ações do eixo Através dos Limites:

Eixo	Diretrizes	Ferramentas - Ações
Através dos limites:	Garantir o acesso e deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida.	Criação de Planos inclinados Criação de vias e passarelas
	Identificar os acessos, percursos e seus destinos, utilizando uma linguagem universal de fácil entendimento.	Sinalização visual e textual dos percursos: placas e pinturas identificando os diferentes destinos por cor;
	Facilitar o deslocamento, diminuir os esforços, criando espaços de descanso ao decorrer das escadarias, conforme especificado na NBR 9050	Criação de proteção contra os insolação, seja vegetação ou cobertura. Criação de pequenas praças ou áreas de descanso situadas nos vazios e/ou estrutura de habitações realocadas presentes no entorno das escadarias.
	Criar vias de ligação conectando os bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo Amaro a Av. Durval de Góes Monteiro e integradas com as comunidades preexistentes	Criação de novos eixos viários que conectam estas áreas.

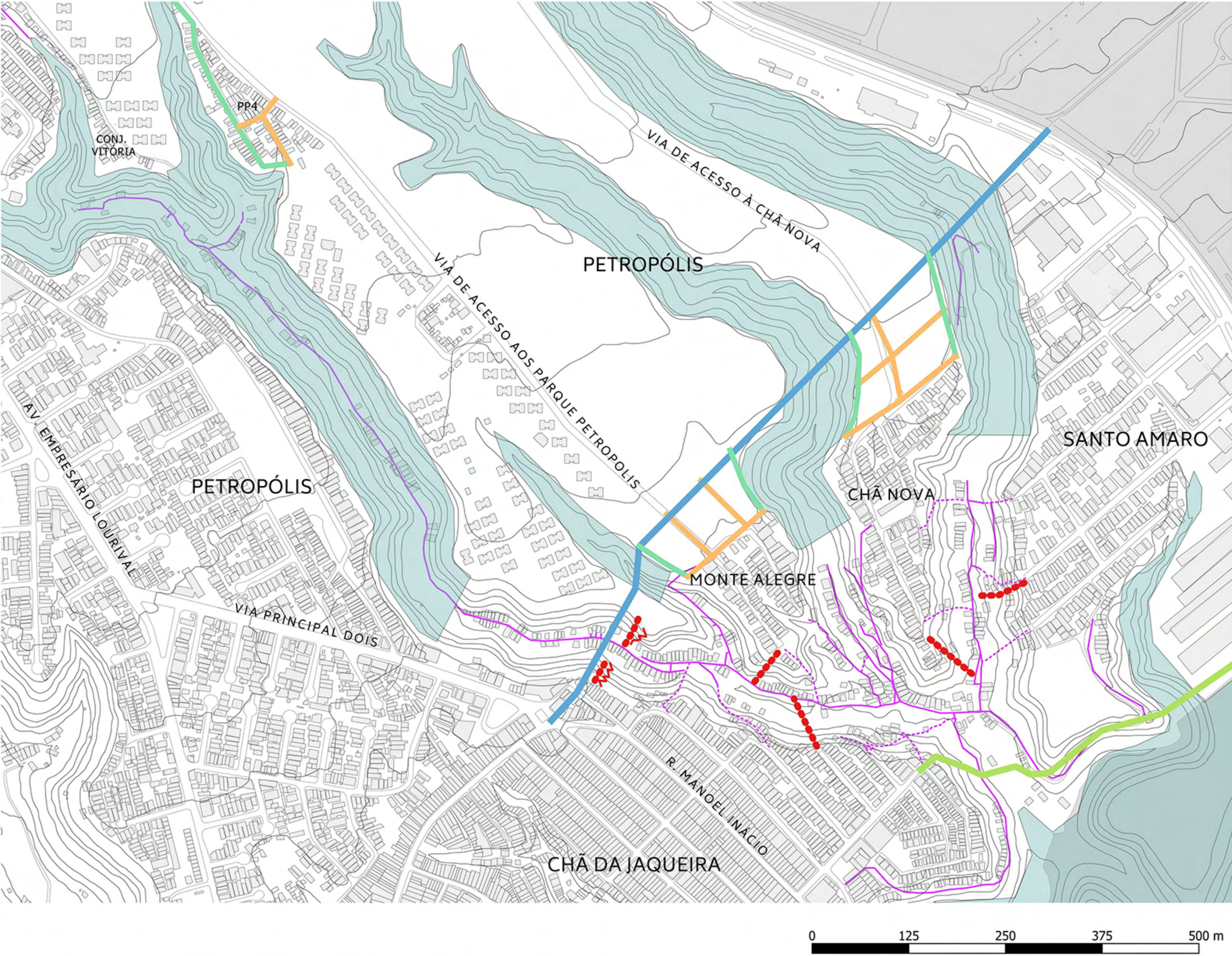
Fonte: Autor, 2024

Tendo como foco principal a mobilidade ativa e a acessibilidade, este eixo utilizará de ações que criem alternativas para a locomoção de pessoas com mobilidade reduzida e que permitam a conexão dos eixos viários e uma melhor identificação dos percursos e caminhos das grotas.

Uma boa alternativa para garantir a mobilidade de pessoas com dificuldades de locomoção no perímetro das grotas é o elevador de plano inclinado. Este equipamento permite a autonomia dessas pessoas ao transportá-las de um ponto a outro sem a necessidade de esforço físico, ver Figura 60. Alternativas como essa são utilizadas em projetos de urbanização de favelas pelo mundo, no Brasil temos a aplicação em favelas do Rio de Janeiro, como a da Favela de Santa Marta que conta com estações de plano inclinado desde 2008.

FIGURA 59: MAPA DE AÇÕES DO EIXO ATRAVÉS DOS LIMITES

N



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO COMPLEXO DE GROTAS

- NOVO ZONEAMENTO

ZIAP
- PROPOSTA - ATRAVES DOS LIMITES

PLANO INCLINADO

VIA

VIA DE BORDA
- EIXO VIÁRIO DAS GROTAS - MANTIDOS

VIA DE SUPORTE 1

VIA DE SUPORTE 2

NOVA ESCADARIA

ESCADARIAS

VIAS INTERNAS

No Plano Estruturante os planos inclinados foram distribuídos de maneira a permitir o acesso a cada uma das áreas conectadas as grotas, ver figura 59. A sua identificação quanto a origem e destino devem seguir as mesmas que as escadarias de seus respectivos bairros, a forma de identificação será descrita melhor adiante.

Figura 60 – Plano Inclinado



Fonte: Elevadoresalpha, 2024

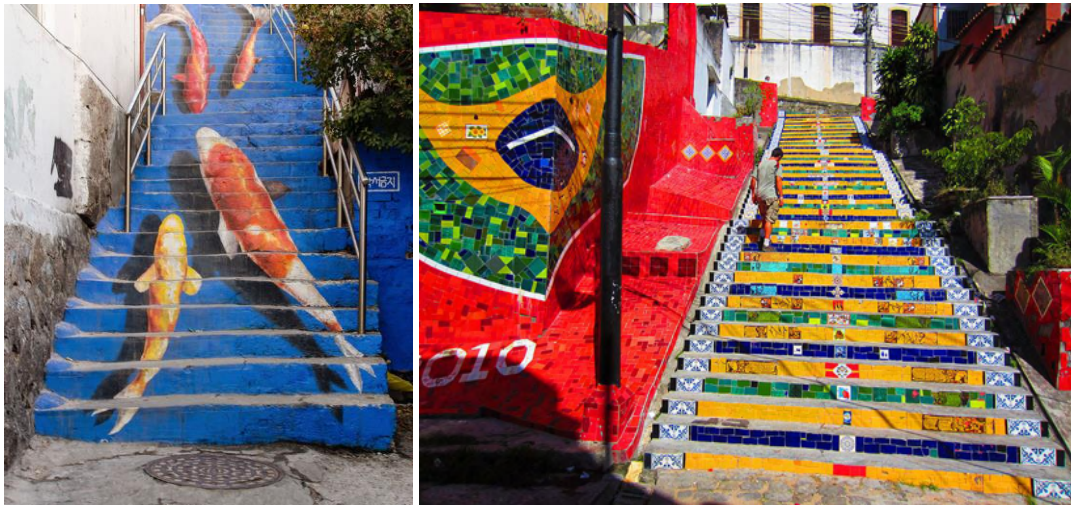
Para as escadarias e rampas já consolidadas, as ações se mantêm em diminuir o esforço, criando áreas de descanso no decorrer destas vias e cobertura que proporcionassem proteção a raios solares e chuvas. Além disso, como identificado durante as visitas, uma das principais problemáticas nas escadarias foi a falta de legibilidade destes caminhos, para combater esse problema, propomos a identificação da origem e destino destes caminhos e percursos mediante uma sinalização visual: placas e pintura do piso, variando conforme o bairro de origem, ver figura 59.

Para as escadarias, planos inclinados e ladeiras que dão acesso ao Monte Alegre, Chã Nova, Santo Amaro e Chã da Jaqueira, foram definidas as respectivas cores de pinturas: Amarelo, Vermelho, Rosa e Laranja. A definição de cores-base distintas por destino permitirá a identificação dos bairros a que elas estão atreladas. Esta ação toma partido do destaque que estas escadarias e ladeiras tem na paisagem da grota, tornando-as acessos de fácil identificação mesmo distante.

As Figura 61 e 62 trazem exemplos de intervenções artísticas em escadarias urbanas. Uma boa alternativa a pintura são os revestimentos cerâmicos coloridos, no entanto, deve-se ter atenção ao utilizar estas matérias para não tornas as superfícies

das escadarias escorregadias.

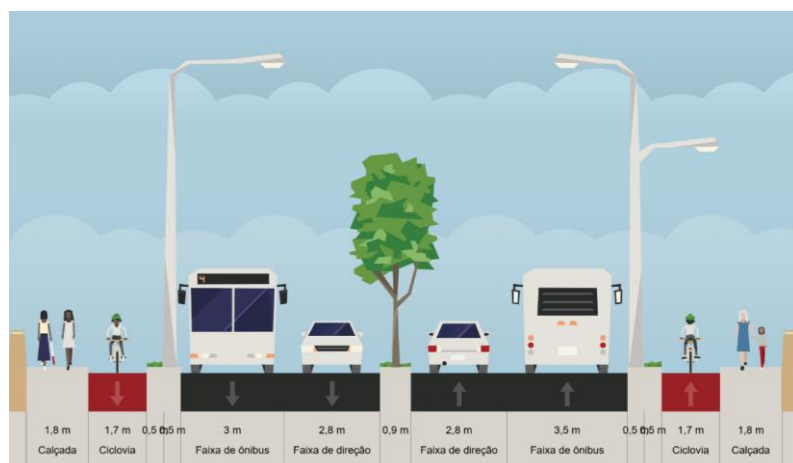
Figura 61 e 62 – Respectivamente, escadaria de Seul e Rio de Janeiro



Fonte: Archdaily Brasil, 2023

Outros aspectos das intervenções artísticas no plano estruturante é que estas deverão ser feitas por artistas locais as cores definidas aqui podem ser alteradas e as artes devem ser aprovadas pelas comunidades. Incluir a comunidade dos três bairros em decisões como essa irá incentivar a identificação, por parte da população, destas áreas como parte integrantes deste, pois acreditamos que permitirá um maior senso de pertencimento.

Figura 63 – Perfil Viário das Vias de Ligação, *via StreetMix*



Fonte: Autor, 2023

Identificado como uma tendência para a cidade de Maceió no geral, faz-se necessária a criação de vias de suporte/ligação que irão conectar os bairros Petrópolis, Chã da Jaqueira e Santo Amaro à Av. Durval de Góes Monteiro, ver figura

63. O desenho destas vias deve permitir assegurar a circulação de veículos de transporte público, ciclistas e pedestres, sem conflitos entre os respectivos usuários. Além disso, deve-se prever espaços para a plantação de vegetações arbóreas, afim garantir o sombreamento para os transeuntes, além da permeabilidade do solo.

Estas novas vias deverão ser integradas a equipamentos de lazer, situados nas margens das grotas, e acessos ao fundo do vale, de modo a dar visibilidade às comunidades situadas na grota e facilitar o acesso destas aos novos equipamentos e vias criados. Mais adiante, no tópico específico do eixo Visualizar além dos limites, estes equipamentos serão abordados.

3.2.3 Visualizar Além

visa criar espaços que permitam a visualização e integração das comunidades, que permitam dar visibilidade para além das barreiras visuais, identificando as regiões, percursos, caminhos e por fim as comunidades;

Quadro 5 – Diretrizes e ações do eixo Visualizar Além

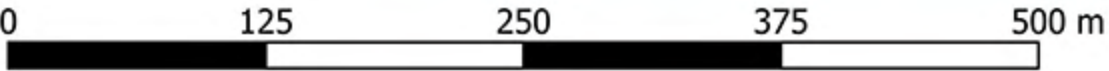
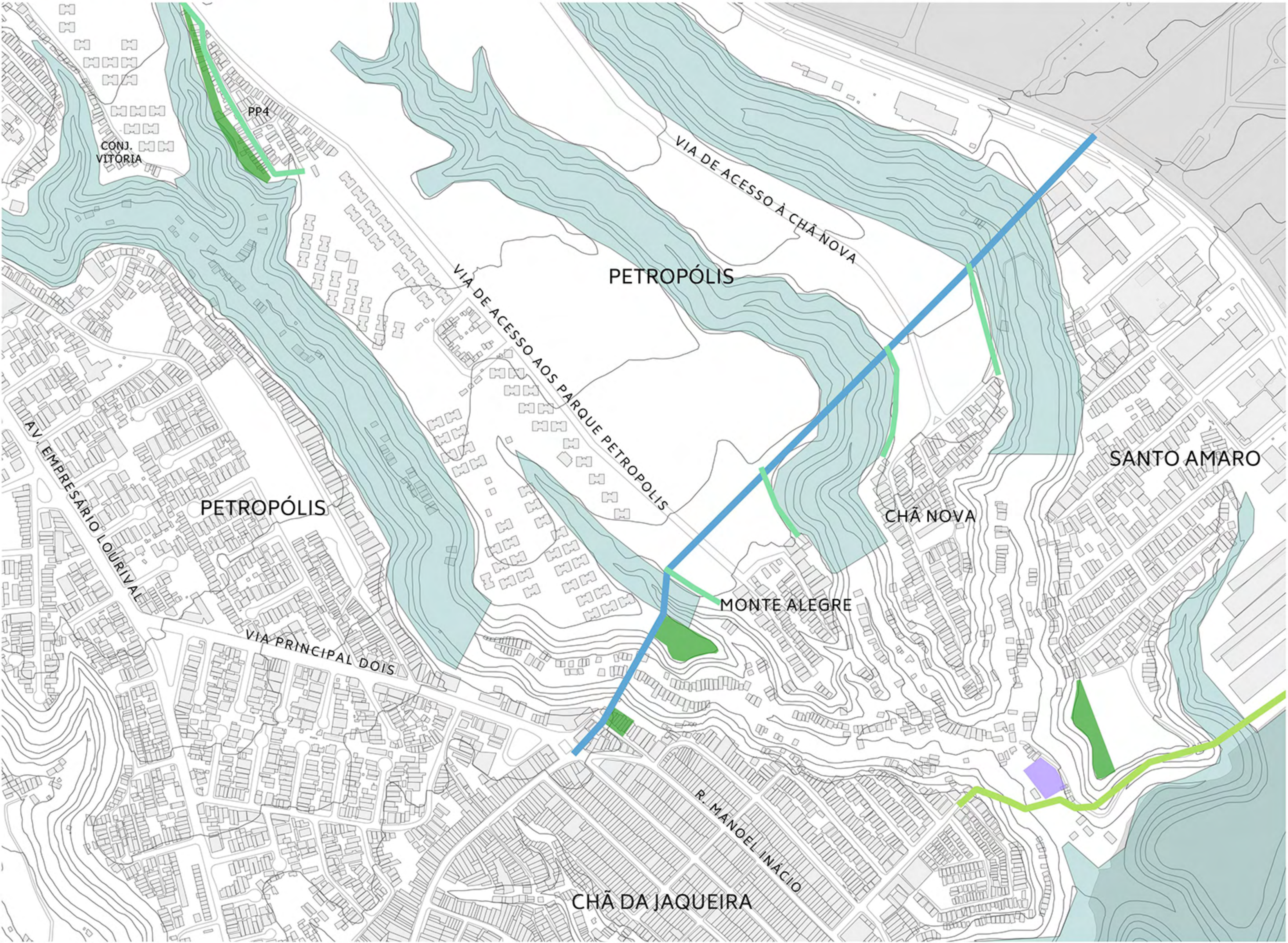
Eixo	Diretrizes	Ferramentas - Ações
Visualizar além	Garantir espaços de permanência e convivência que permitam a interação entre as comunidades, localizados em áreas de interesse e em conjunto com outros equipamentos.	Criação de Mirantes e Praças atrelados a pontos comerciais, de ônibus e acessos das grotas
	Promover a vigilância natural para assegurar a integridade das áreas verdes restantes	Criação de vias nas bordas dos vales.

Fonte: Autor, 2024

Este eixo tem como foco proporcionar a visualização da grota - como parte da paisagem da cidade de Maceió - e a sua comunidade - como parte integrante dos bairros. Desta forma, esse eixo atuará na criação de espaços de contemplação e lazer, situados nas bordas das calhas de drenagem natural.

Estes espaços, sendo mirantes ou praças, ver Figura 65, devem permitir a visualização das grotas e estar em consonância com outros equipamentos de usos diversos, como, por exemplo: pontos de ônibus, pontos comerciais e/ou acessos das grotas, seja ele escadaria ou plano inclinado. Acreditamos que a união destes espaços, de permanência e contemplação, à outros equipamentos de uso comum irá contribuir para que estes novos espaços não se tornem ociosos/pouco frequentados - como outros diversos na cidade de Maceió.

FIGURA 64: MAPA DE AÇÕES DO EIXO VISUALIZAR ALÉM



LEGENDA TEMÁTICA - MAPA DO COMPLEXO DE GROTTAS

- | | | |
|-----------------|-------------------------|--------------------------------|
| NOVO ZONEAMENTO | PROPOSTA - MIRANDO ALÉM | PROPOSTA - ATRAVÉS DOS LIMITES |
| ZIAP | PRAÇA/MIRANTE | VIA DE BORDA |
| | PRAÇA | VIA DE SUPORTE 1 |
| | | VIA DE SUPORTE 2 |

Figura 65 – Mirante da Mata, Belo Horizonte



Fonte: Banco de Imagens Buson, 2024

Quanto à infraestrutura destes espaços, devem utilizar materiais com superfícies planas para facilitar o acesso a cadeirantes e pessoas com dificuldade de locomoção. Também devem destinar a maior área possível para solos permeáveis. E as vegetações devem sombrear, porém, sem criar grandes barreiras visuais. Busca-se através destas novas conexões e visibilidade aumentar a integração das comunidades, permitindo novos encontros e oportunidades de comércio e eventos.

Figura 66 – Perfil Viário das Vias de Ligação, *via StreetMix*

Fonte: Autor, 2023.

Outra ação deste eixo, já prevista no Plano Diretor, é a criação de vias nas bordas das áreas verdes, para coibir o avanço e ocupação informal nestas áreas. Na

região podemos identificar comunidades urbanas ainda em processo de consolidação que permitem a criação destas vias.

No entanto, cabe aqui destacar que se tratando das áreas verdes, sua preservação necessita de supervisão dos poderes públicos, através dos seus agentes de fiscalização, para tornar as leis de proteção ambiental eficazes. No entanto, acreditamos que a criação destes espaços de visualização, de modo a colocar as áreas verdes em evidência na paisagem, irão contribuir para sua vigilância e preservação.

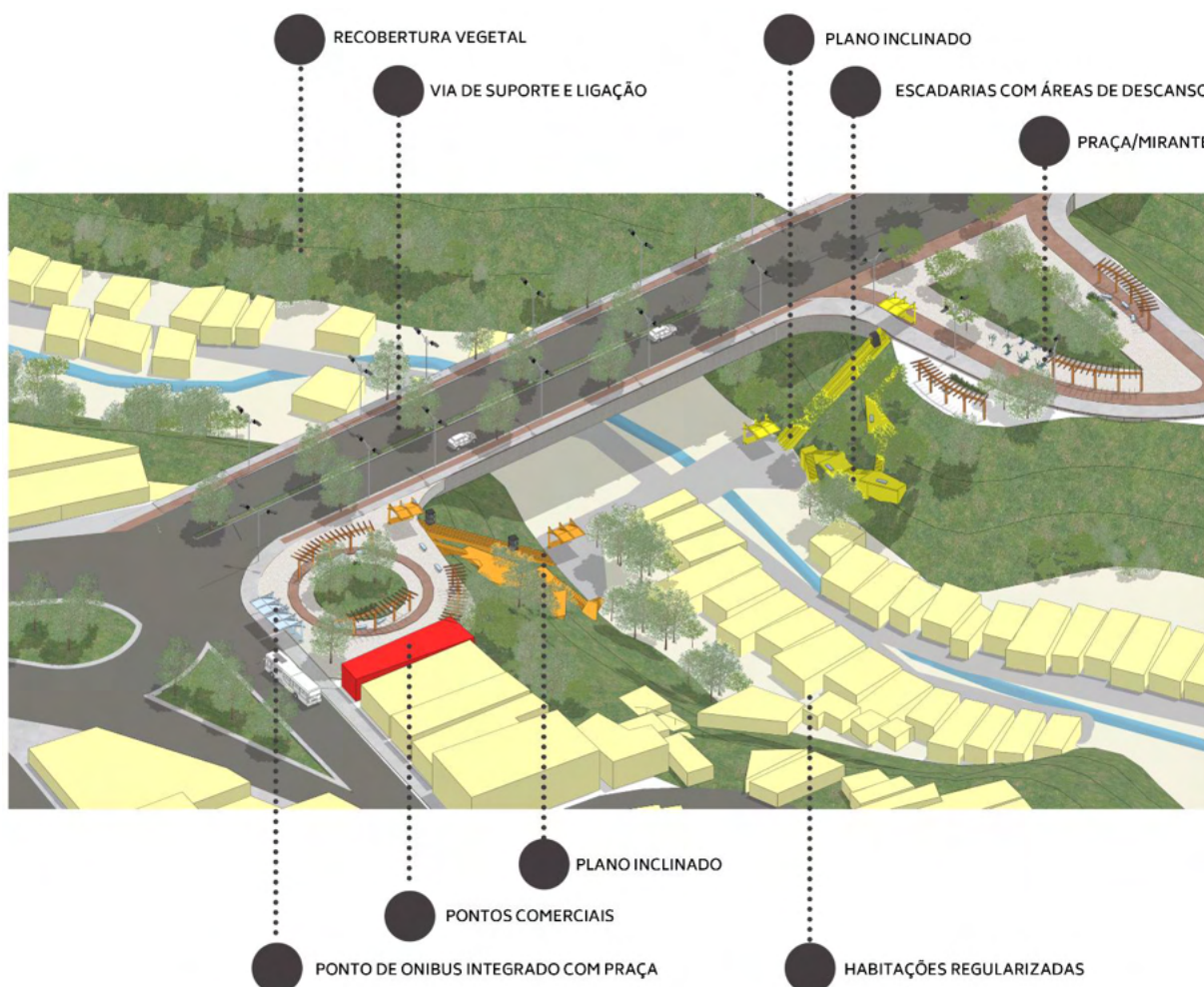
3.2.4 Cenários ampliados

Para demonstrar de maneira mais detalhada a aplicação das diretrizes e ações do plano estruturante na área, foram escolhidos dois cenários de intervenção no Complexo de Grotas e entorno a serem ampliados. O primeiro cenário consiste na via de suporte que servirá de conexão para o bairro Petrópolis com a Av. Durval de Goes Monteiro e segundo é a proposição das áreas de descanso no entorno das escadarias e planos inclinados.

Na Figura 67 – Ampliação da Via de Ligação 1, podemos observar como se deu a nova via de ligação. Ela visa criar, além de um novo eixo viário, espaços de permanência e convivência que permitam a visualização das grotas. Neste exemplo foram dispostas duas praças/mirantes, uma delas situada na Antiga Rodoviária da Jaqueira, concentra equipamentos de uso coletivo, pontos comerciais, abrigos para espera do transporte público e acessos as grotas. Alguns desses usos já existiam na antiga rodoviária e foram preservados e fornecendo espaços mais amplos e integrados.

Estas praças e mirantes garantem a visualização das grotas por pessoas que estão utilizando estes espaços de permanências e seus equipamentos, permite a integração das comunidades e a transposição de barreiras visuais que antes ali existiam, como também a identificação dos seus percursos, pois com esta proposta se visualiza as escadarias e o outro lado da calha de drenagem natural. Bem como, já citado anteriormente, ela busca unir diversos usos do cotidiano – transporte público, lazer, acesso às grotas, e comércio – para incentivar a utilização e vitalidade destes espaços.

Figura 67 – Ampliação da Via de Ligação 1

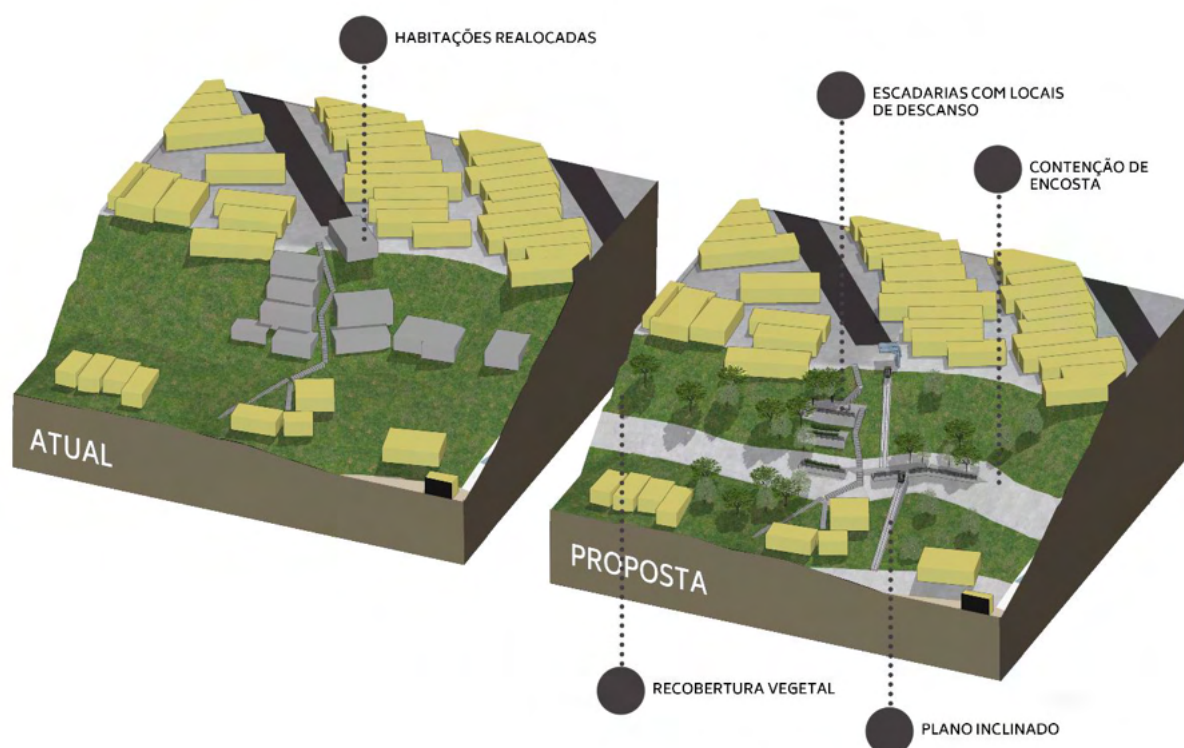


Fonte: Autor, 2024

O segundo cenário escolhido foi referente aos casos em que as habitações das encostas são realocadas. Neste cenário buscamos tomar proveito da infraestrutura existente, logo, a função de conexão destas encostas é mantida e a sua infraestrutura passa por melhorias, sendo criados espaços de permanência e descanso

Logo, é possível observar, ver Figura 68, como as escadarias existentes seriam requalificadas, criando espaços de permanência e de uso coletivo nos locais do seu entorno, onde antes estavam inseridas as residências. Somado a isto, também serão executadas obras de contenção, recobertura vegetal das encostas e a instalação de planos inclinados.

Figura 68 – Propostas para as escadarias



Fonte: Autor, 2024

A aplicação das diretrizes do plano estruturante permite criar espaços de visualização e potencializa as conexões das grotas. Estas ações são de grande importância para a comunidade das grotas e entorno, pois irão permitir um uso mais eficiente dos percursos e caminhos criados pelas grotas, não só investindo em novas alternativas de mobilidade – como o plano inclinado – mas também garantindo a identificação destes caminhos e seus destinos. Em suma, acreditamos que dar visibilidade a estes espaços e tomar proveito de sua infraestrutura será de grande ganho para a cidade e para as comunidades, pois ao potencializar as conexões e aumentar a vigilância natural através dos mirantes e praças, se garantirá melhor segurança e autonomia das comunidades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho Final de Graduação e seu produto final visam apresentar uma nova perspectiva sobre as grotas de Maceió, reconhecendo seus potenciais para a cidade. A abordagem adotada foi sendo refinada durante o desenvolvimento do trabalho, resultando em diversas mudanças. Inicialmente, o objetivo era desenvolver um projeto urbanístico para a região noroeste da grota Santa Helena, que posteriormente foi identificado como parte de um complexo maior de grotas situadas no mesmo vale. A complexidade das relações entre as grotas e entorno revelou que suas relações se estendem além dos limites políticos, geográficos ou morfológicos previamente estabelecidos.

Diante desse contexto, surgiu o questionamento sobre como delimitar uma escala de análise sem perder essas relações e dinâmicas com a cidade ao redor e outras grotas. Optamos, então, por não nos restringir a limites políticos pré-definidos e abordamos o complexo de grotas e sua região circundante como objeto de estudo.

Durante a fase de análise, visitas ao local e mapeamento, surgiram novas questões sobre como abordar essas grotas, pois sua forma não seguem os padrões urbanísticos da cidade formal, elas possuem características e paisagens diversificadas dentro de seus próprios perímetros. A partir de sugestões da orientadora e após avaliação intermediária, decidimos adotar a metodologia de "unidades de paisagem" para identificar padrões na forma de ocupação dessas áreas.

Essa abordagem permitiu uma compreensão mais aprofundada das relações com o entorno, das dinâmicas envolvidas e da organização interna das grotas. Foi possível identificar as rupturas do espaço urbano e especializar, em parte, a invisibilidade associada às grotas. Acreditamos que esse método de abordagem, considerando a unidades de paisagem grotas (Encosta e Fundo de Vale) como algo exclusivo à nossa cidade, pode ser aprimorado e aplicado a outras grotas.

Através dessa abordagem, alcancei os seguintes objetivos específicos: 1 - Compreender as dinâmicas urbanas de ocupação das áreas de risco em Maceió; 2 - Compreender o perfil socioespacial do Complexo de Grotas do Cardoso e entorno a partir de sua caracterização urbana e 3 - Definir o programa urbanístico, identificando suas principais demandas da área e principais ações de intervenção, para alcançar meu objetivo geral: desenvolver um plano estruturante para o Complexo de Grotas do Cardoso, a fim de possibilitar sua integração com o entorno e expandir seus potenciais

de mobilidade.

Durante o desenvolvimento e análise, identifiquei que o risco a que os moradores das grotas estão submetidos é frequentemente causado pela falta de infraestrutura, não apenas das grotas, mas também da região do entorno. Muitas problemáticas são causadas pelo não reconhecimento das grotas como parte integrante da comunidade e pela negação de sua existência, devido à invisibilidade a que estão submetidas.

E quanto ao plano estruturante, suas proposições visam dar visibilidade às grotas que passam despercebidas no meio urbano, integrando seus caminhos e espaços como parte da cidade e buscando melhorá-la como um todo. Através destas novas conexões buscamos fortalecer as conexões e criar novas possibilidades de integração entre as comunidades.

No fim, reconhecemos as limitações deste trabalho, uma vez que as análises foram realizadas por um estudante de arquitetura e urbanismo, e não refletem completamente as dinâmicas existentes na cidade e nas grotas. Contudo, concluímos que é possível planejar uma cidade mais inclusiva, harmoniosa e integrada, desde que se adotem ações e políticas que vejam esses espaços sob uma nova ótica, livre de estigmas e preconceções, valorizando seus potenciais e limitações de forma inclusiva e não mercantilizada.

REFERÊNCIAS

Araújo, A. G. S. **A dinâmica da ocupação na Favela Sururu de Capote**: segregação socioespacial e exclusão social. 2018. 191 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

Ávila, F. F. Compartimentação Geomorfológica e Identificação de Áreas Suscetíveis a Erosão Acelerada na Porção Sudoeste de Anápolis (GO). In: **VII Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO) e II Encontro Latino - Americano de Geomorfologia, 2008, Belo Horizonte**. VII Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO) e II Encontro Latino - Americano de Geomorfologia, 2008.

Barbosa, T. S. **Geomorfologia urbana e antropogênica do setor central da região metropolitana de João Pessoa – Paraíba**, Brasil. Orientador: Max Furrier. SN. Tese (Pós Graduação em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, [S. l.], 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21565>. Acesso em: 25 jan. 2024.

Bonduki, N. **Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula**. arq.urb, [S. l.], n. 1, p. 70–104, 2008. Disponível em: <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/81>. Acesso em: 4 jul. 2023.

Brasil/MMA- Ministério do Meio-Ambiente. **PROJETO ORLA**: Manual de gestão. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002.

Cardoso, A. L. Avanços e desafios na experiência brasileira de urbanização de favelas. **Cadernos Metrôpole**, [S. l.], n. 17, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8771>. Acesso em: 28 jun. 2024.

FARIA, G. M. G.; Cavalcanti, V. R. Sistema de Espaços Livres da Cidade de Maceió. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, Brasil, n. 26, p. 7–28, 2009. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i26p7-28. Disponível em: <https://revistas.usp.br/paam/article/view/77318>. Acesso em: 28 jun. 2024.

Ferreira, D.; Araújo F. **Além Da Linha Do Horizonte**: Delineando A Urbanização Da Grota Poço Azul Em Maceió (Al). Revista Territorialidades, Salvador, v. 1, n. 1, p. 36-57, jan./jun. 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.17648/revistaterritorialidades-v1n1-3>. Acesso em: 02 nov. 2022.

Japiassú, L. A. T. **Expansão urbana de Maceió, Alagoas**: caracterização do processo de crescimento territorial urbano em face do plano de desenvolvimento - de 1980 a 2000. 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

Júnior, J. F. O.; Souza, P. H. A.; Souza A. E. O.; Vanderlei, M. H. G. S.; Correia Filho, W. L. F.; Santos, C. T. B.; Batista, B. A.; Santiago, D. B.; Gois, G. **Climatologia da Chuva em Maceió**: Aspectos Climáticos e Ambientais. Revista Brasileira de Geografia Física, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 2253–2264, 2021. DOI: 10.26848/rbgf.v14.4.p2253-2264. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/249751>. Acesso em: 5 fev. 2024.

Lopes, Guilherme. **O Processo de Urbanização Alagoana**- os motivos do movimento tardio (1933-1988). In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 2019, Vitória-ES. ANAIS DO XXIV

ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA, 2019.

Maceió. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento, 2005.** Disponível em: https://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/plano_diretor. Acesso em: 03 de nov. de 2022.

Maia, R. G. X. **Padrões de escoamento do vento na região metropolitana de Maceió.** 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto de Ciências Atmosféricas, Programa de Pós Graduação em Meteorologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

Oliveira, L. C. Mendonça, Andre Gustavo Ribeiro; Figueiredo, Isis Martins; Wanderley, Alinne Diana Pinho; Fernandes, Andrea Pires; Batalha, Luan Tavares; Botero, Wander Gustavo. **COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR MUNDAÚ-MANGUABA:: CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA NATURAL E INTERAÇÃO COM ÍONS Hg²⁺.** [S. l.], 5 mar. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/69NnfFKXqm9V4y9djbZMVHJ/#>. Acesso em: 28 jun. 2024.

ONU-Habitati. **Relatorio Integrado:** Estratégias para a prevenção e melhoramento de grotas na cidade de Maceió, incluindo temas priorizados, prazos, orçamentos, responsabilidades e linhas de financiamento. Projeto Prosperidade Urbana Sustentável e Inclusiva no Estado de Alagoas: Uma Iniciativa Integrada, [S. l.], p. 141, mar. 2020. Disponível em: <https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/grotas-estrategias-urbanas-e-habitacionais/resource/ed7c143d-58e6-4c10-ae3a-fd34d82d98ed>. Acesso em: 17 mar. 2021.

PETROSYNERGY. **ATUAÇÃO.** [S. l.]: PETROSYNERGY, 2023. Disponível em: <http://www.petrosynergy.com.br/index.php/atuacao>. Acesso em: 18 abr. 2023.

Silva, Valdir Martiniano Ferreira da. **Efeito das ações antrópicas na qualidade da água da bacia do Riacho do Silva, em Maceió-AL.** 2011. 181 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2011.

Souza, Sofia Pessoa Lira. **Relações de trocas em redes socioespaciais de assentamentos precários autogestionados:** Conjunto Vitória em Maceió, AL. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Dinâmicas do Espaço Habitado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

Ticianeli, Edberto. **Campo de Horticultura e Silvicultura, a Granja Conceição de Bebedouro.** História de Alagoas, [s. l.], 30 maio 2019. Disponível em: <https://www.historiadealagoas.com.br/campo-de-horticultura-e-silvicultura-a-granja-conceicao-de-bebedouro.html>. Acesso em: 17 abr. 2024.

Vargas, M. A. R. (2016). Moradia e pertencimento: a defesa do Lugar de viver e morar por grupos sociais em processo de vulnerabilização. Cadernos Metrôpole, 18(36), 559–581. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/2236-9996.2016-3612>

WANDERLEY, A. D. P. et al.. **COMPLEXO ESTUARINO LAGUNAR MUNDAÚ-MANGUABA: CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA NATURAL E INTERAÇÃO COM ÍONS Hg²⁺.** Química Nova, v. 43, n. 2, p. 206–211, fev. 2020.

Lima, M. C. de. (2015). **A IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA, CULTURAL E AMBIENTAL DO SURURU (MYTELLA CHARRUANA) NA TERRA DE ALAGOAS: COMO SE VALORAR ESSE RECURSO À LUZ DE PRINCÍPIOS DA ECONOMIA ECOLÓGICA?.** REVISTA INCELÊNCIAS, 4(1). Recuperado de <https://revistas.cesmac.edu.br/incelencias/article/view/279>.