



ESTUDO DE RESILIÊNCIA ÀS CHEIAS NA BAIXADA FLUMINENSE:

**PLANEJAMENTO E
REESTRUTURAÇÃO DA PAISAGEM
NA BACIA DO RIO BOTAS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO II

Autora: Mylenna Linares Merlo

Orientação: Aline Veról e Rodrigo Rinaldi

BANCA FINAL

Rio de Janeiro, Março de 2021

*“Deodoro também já foi Sapopemba
Nova Iguaçu, Maxambomba
Vila Estrela hoje é Mauá (Piabetá)
Xerém, Imbariê
Mas quem diria
Que até Duque de Caxias
Foi Nossa Senhora do Pilar*

*Xerém, Imbariê
Mas quem diria
Que até Duque de Caxias
Foi Nossa Senhora do Pilar*

*Atualmente a nossa velha Baixada
Tá pra lá de levantada
Com o progresso que chegou
Tá tudo “Olinda”
O esquadrão fechou a tampa
O negócio é Rio-Sampa
Grande Rio e Beija-Flor”*

Sapopemba e Maxambomba
Zeca Pagodinho

AGRADECIMENTOS

Dedicarei este espaço aos meus agradecimentos, destacando pessoas que foram fundamentais para que eu pudesse chegar aqui, afinal, ninguém conquista nada sozinho.

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus orientadores, professores Aline Veról e Rodrigo Rinaldi. Apesar de todo o contexto da UFRJ em período de covid-19 ambos sempre se mostraram presentes, mesmo que de maneira virtual. Os agradecimentos à professora Aline vão além dessa monografia, obrigada por todas as orientações e puxões de orelha dos últimos quatro anos. Rodrigo, agradeço por embarcar nesse trabalho mesmo sem ter sido meu professor ao longo da graduação, para além dos conhecimentos urbanísticos sempre trouxe o conhecimento de forma coletiva e horizontal.

Agradeço também as professoras Paula Albernaz e a Noêmia Figueiredo, por aceitarem o convite lá atrás na primeira banca, por continuarem acompanhando meu trabalho até essa etapa final e por fim pela dedicação de ambas na avaliação do material. Todos os comentários e direcionamentos foram fundamentais para o desenvolvimento do trabalho. Obrigada!

Não menos importante, com muito carinho, agradeço a minha família, por todo esforço e estímulo dedicado a minha trajetória até aqui. Vó Jô e Vô Merlo por toda criação e educação que me deram, ao meu tio André, que sem você e sem todo o seu esforço de orientação acadêmica eu não estaria aqui, a minha mãe que mesmo de longe nunca faltou apoio e conselhos.

Agradeço aos amigos de FAU, a prova real de que são amigos de verdade é que em plena pandemia estamos todos nos dando apoio de maneira incondicional, às faunianas (Adrielly, Biazinha e Larissa) e nossos lanchinhos no Ancelmo, aos amigos de antigo LASUP (atual LabHidro) por cada café, brownie e fofoca compartilhada na copa do laboratório (Ana, Camila, Carol, Leo, Rebeca, Tamara e Vicky). Agradeço também a Amanda, Larissa e Rodrigo, nossas trocas virtuais foram fundamentais nesse último ano.

Faço também um agradecimento especial a minha amiga de muitos anos, Fernanda. São quase 10 anos de amizade, do CEFET à FAU, para a vida! São anos compartilhando alegrias, tristezas e vitórias, com muitos conselhos e planos conjuntos para o futuro, obrigada por todo apoio até aqui.

Por fim, um grande obrigado ao meu namorado, Felipe Ribeiro, que esteve do meu lado me apoiando e sempre me dando um colo quando eu estava cansada de todos os trabalhos, obrigado também a todos os meus amigos fora do ambiente da FAU que sempre enaltecem e apoiam minha jornada, um agradecimento especial a Vitoria e Hiago.

Muita gratidão a todos!

RESUMO

A pesquisa aqui apresentada é parte do Trabalho Final de Graduação, para obtenção de grau no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O objetivo é formular diretrizes propositivas e componentes para a reestruturação urbana e planejamento da paisagem a partir da construção da base teórica de resiliência às cheias.

Os rios historicamente são a força motriz do crescimento das cidades. A cheia é um processo natural, parte do ciclo da água no ambiente. Contudo, o processo de desenvolvimento observado atua de forma a colaborar para o incremento do escoamento superficial que, por sua vez, potencializa as cheias urbanas.

Os impactos causados pelo modelo de urbanização vigente são intensificados em áreas onde o desenvolvimento é desacompanhado de infraestrutura de saneamento e onde há um déficit dos serviços públicos, ou seja, áreas de periferia urbana. Neste contexto, este trabalho propõe o estudo de caso na Bacia Hidrográfica do rio Botas, localizado na Baixada Fluminense na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, devido a caracterização do território como periferia e aos recorrentes eventos de inundação na bacia.

Baseado no conceito de “Resiliência às Cheias”, Terceira Paisagem e na metodologia proposta por Ian McHarg em “*Design With Nature*”, a pesquisa começa com uma revisão bibliográfica, que norteia os processos metodológicos da análise do material a ser estudado. Após o estudo bibliográfico dos conceitos abordados, são organizados mapas em quatro camadas: aspectos político-sociais, aspectos geofísicos, morfologia urbana e dinâmica fluvial. Em seguida mais duas análises são elaboradas: as percepções da paisagem e o contexto de planejamento.

A partir da metodologia de análise foi possível identificar problemas e potencialidades da área de estudo, que consubstanciaram a definição de um repertório projetual, gerando as primeiras diretrizes propositivas para a bacia. A etapa seguinte consistiu na compartimentação do território que possibilitou a espacialização da caracterização, bem como diretrizes e ações projetuais.

Por fim o estudo apresenta um Plano Territorial da bacia, nele é elaborado um planejamento e a estruturação da paisagem da bacia do rio Botas através do corpo hídrico, mas considerando a bacia como escala de planejamento. Para o detalhamento, dois trechos são escolhidos (um central e outro periférico), em cada trecho mais dois recortes foram feitos, totalizando quatro detalhes afim de exemplificar como os componentes projetuais desenvolvidos. O trabalho possui um anexo gráfico com todo o detalhamento, bem como uma proposta de faseamento do Plano Territorial.

O trabalho propõe uma visão multiescalar e a proposição de espaços multifuncionais, mas principalmente propõe-se a romper o paradigma do rio urbano como um elemento oculto na cidade

Palavras-chave: Projeto urbano; Cheias urbanas; Risco hidráulico; Resiliência; Baixada Fluminense.

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO

1.1.	O tema: rios urbanos e cidades resilientes	6
1.2.	O problema: os impactos da urbanização	8
1.3.	A justificativa: os valores das águas urbanas	10
1.4.	O objetivo: um estudo de resiliência às cheias	11

2. BASE TEÓRICA

2.1.	Paisagem e a abordagem multidisciplinar	12
2.2.	Análise sistêmica da paisagem	14

3. A BACIA DO RIO BOTAS

3.1.	Análise em camadas	16
3.2.	Percepções da paisagem	28
3.3.	Contexto de planejamento	31

4. REPERTÓRIO PROJETUAL

4.1.	Conceituação	36
4.2.	Soluções e estratégias	40
4.3.	Diretrizes propositivas	42

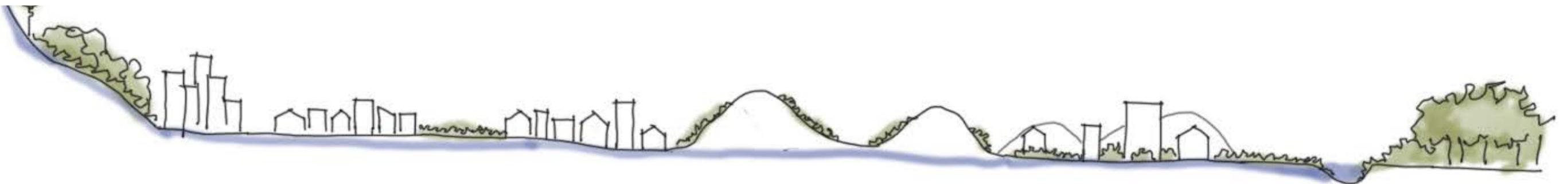
5. ESTUDO DE RESILIÊNCIA ÀS CHEIAS

5.1.	Unidades de Paisagem	44
5.2.	Plano Territorial	54
5.3.	Detalhamento	58

6. CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

ANEXO



1. INTRODUÇÃO

1.1. O tema: rios urbanos e cidades resilientes

Os rios historicamente são a força motriz do crescimento das cidades. A cheia por sua vez é um processo natural, parte do ciclo da água no ambiente (MIGUEZ *et al*, 2016). Contudo os rios e a paisagem acumularam ao longo do tempo transformações advindas de ações antrópicas, que por sua vez desencadearam processos de degradação que modificam a qualidade dos ambientes naturais e construídos (VERÓL, *et al* 2020).

Em cidades onde o alto adensamento é observado, como nas metrópoles brasileiras, a deterioração dos rios urbanos é ainda mais evidenciada. Baptista e Cardoso (2013) destacam o aporte de efluentes e o descarte irregular de resíduos nos rios, mas também uma significativa modificação dos sistemas fluviais, seja através da canalização, da retificação ou da ocupação indevida das margens dos corpos hídricos.

Para o tratamento das inundações urbanas as intervenções mais tradicionais possuem uma abordagem monofuncional e atuam

através de ações estruturais de drenagem. O foco dessas intervenções é direcionado a modificações morfológicas dos corpos hídricos. Essa visão higienista colabora para a degradação do ecossistema fluvial (BAPTISTA *et al*, 2013), bem como para o esquecimento do rio como elemento perceptivo na paisagem da cidade.

“A solução encontrada para minimizar o problema recai na captação, na condução e na descarga rápida dos esgotos e águas pluviais. Surge, então, o conceito higienista associado à drenagem urbana. Essa concepção, explicada historicamente pelo processo que procurava melhorar as condições de salubridade das cidades, permaneceu em evidência até a década de 1970, quando as cidades começaram a sofrer com grandes enchentes e essa concepção se mostrou insustentável. A canalização não conseguia mais

*responder por todas as demandas de drenagem e, de fato, essa ação isolada passou a ser responsável por transferir problemas de cheia mais do que solucioná-los, mostrando a necessidade de se rever a concepção de drenagem urbana tradicional.” – MIGUEZ *et al*, 2016*

No Brasil existem legislações que abordam os aspectos ambientais (BRASIL, 2012) e instrumentos que exigem o equilíbrio das demandas ambientais e sociais (BRASIL, 2001). Entretanto de acordo com Herzog (2008) as ações e projetos realizados são tratados de forma isolada e desconexos entre si.

Alguns autores apontam caminhos sustentáveis e resilientes para lidar com as inundações. De acordo com Veról *et al* (2020) a perspectiva multidisciplinar é capaz de gerar

novas oportunidades para o desenvolvimento urbano. Baptista e Cardoso (2013) também defendem intervenções com abordagens mais integradas, tratando questões ambientais, urbanas, sociais e econômicas, tendo o corpo hídrico como agente unificador sócio espacial.

A cidade resiliente pode ser considerada um sistema integrado que tem que ser projetado para enfrentar as consequências negativas de um determinado perigo e diminuir os danos associados. De acordo com Miguez *et al* (2018) a resiliência está relacionada com a capacidade de mudança e adaptação de um sistema. Wong e Brown (2009) apontam também que resiliência não é o mesmo que ser resistente, mas sim a capacidade de

o sistema gerar oportunidades a partir do evento crítico. Importante ressaltar que o evento crítico aqui tratado nessa pesquisa são as inundações urbanas. Pisani (2018) por sua vez chama de arquitetura e urbanismo resiliente a aplicação de velhas ideias com novas técnicas para mitigar ou eliminar as cheias no meio construído, como por exemplo o uso das palafitas como tipologia para habitar as margens.

Em resumo, pode-se dizer que há uma tendência atual e em escala mundial para a atribuição das águas urbanas com múltiplas funções tendo a paisagem e o corpo hídrico como o eixo estruturador do ambiente urbano configurando, por fim, uma cidade mais resiliente às cheias.

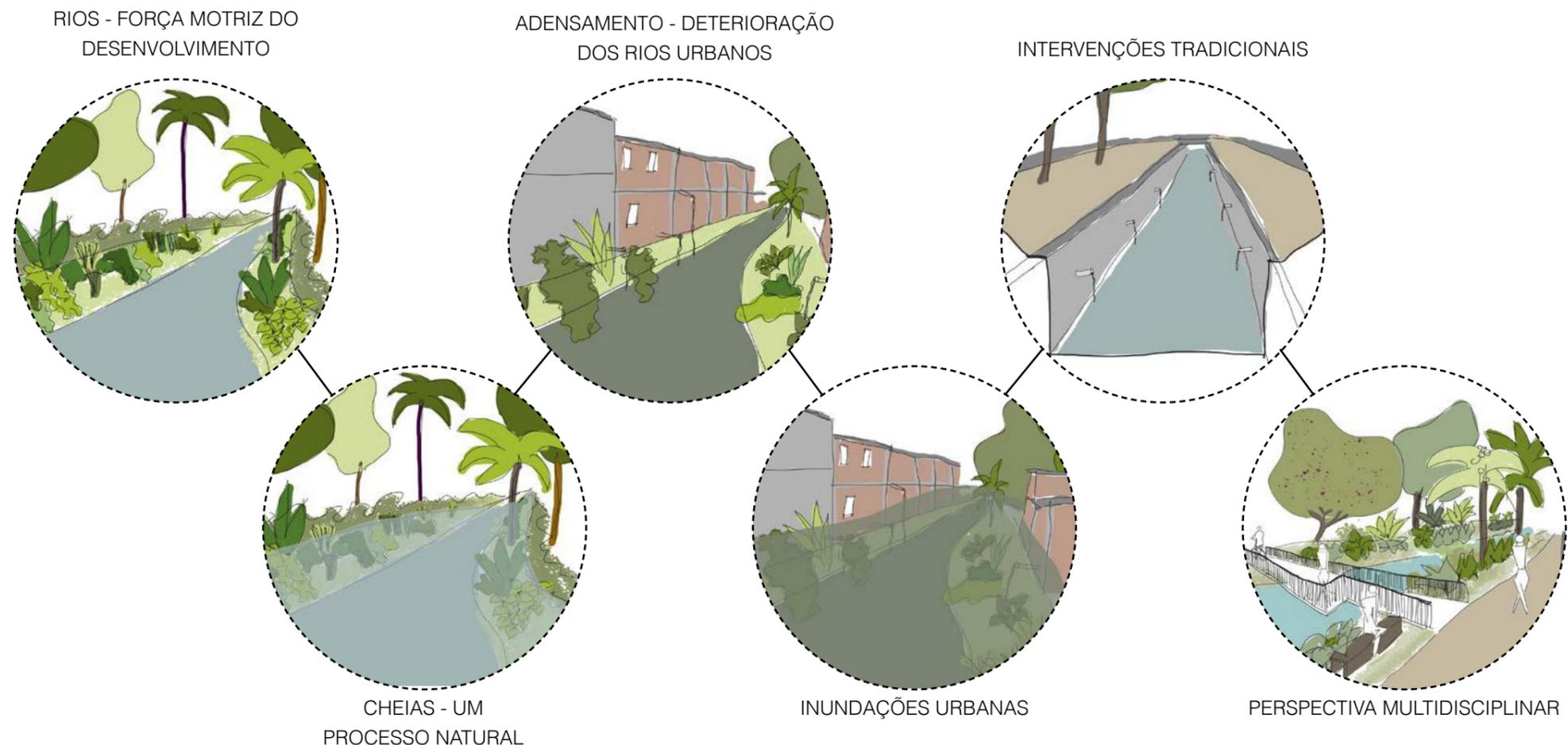


figura 1 - diagrama de narrativa dos rios urbanos

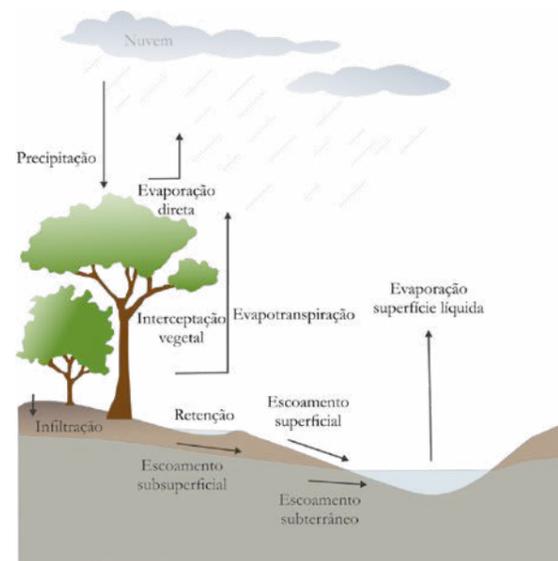


figura 2 - ciclo da água (MIGUEZ *et al* , 2016)

1.2. O problema: os impactos da urbanização

De acordo com Milton Santos (1993), a urbanização brasileira acontece em três estágios: primeiro ocorre a urbanização aglomerada, que se dá pelo aumento da população e dos núcleos urbanos; no segundo estágio há uma urbanização concentrada, multiplicando as cidades de médio porte, que é seguida, por um terceiro estágio, o processo de metropolização, onde há o desenvolvimento espraiado de centros já consolidados, impulsionados pela lógica rodoviária e industrial.

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro passou por esses três estágios. Diante do cenário do desenvolvimento urbano brasileiro, a impermeabilização dos solos, a remoção da mata ciliar, a alteração de cursos dos corpos hídricos e as obras de aterramento conduzem a região à degradação ambiental, à perda do valor paisagístico e ao aumento das cheias urbanas.

A água está em constante movimento no ambiente, se comportando, de forma natural, conforme o seu ciclo, ilustrado na figura 2. Quando a urbanização leva à impermeabilização do solo e à remoção da vegetação original, a água procura outros caminhos, alterando algumas etapas de seu ciclo, como a do escoamento superficial, por exemplo, que aumenta a velocidade da água no ambiente urbano e leva à formação de cheias urbanas.

Os conceitos higienistas difundidos no Brasil no século XIX, e adotados efetivamente após a Proclamação da República (BAPTISTA *et al* , 2013), buscavam o controle de cheias por meio do conceito de captação, condução e rápida descarga dos efluentes. Tais conceitos foram materializados em obras de canalização dos rios que, por fim, acabaram por potencializar o extravasamento dos canais em pontos mais a jusante, fazendo apenas uma transferência do problema (MIGUEZ *et al* , 2016).

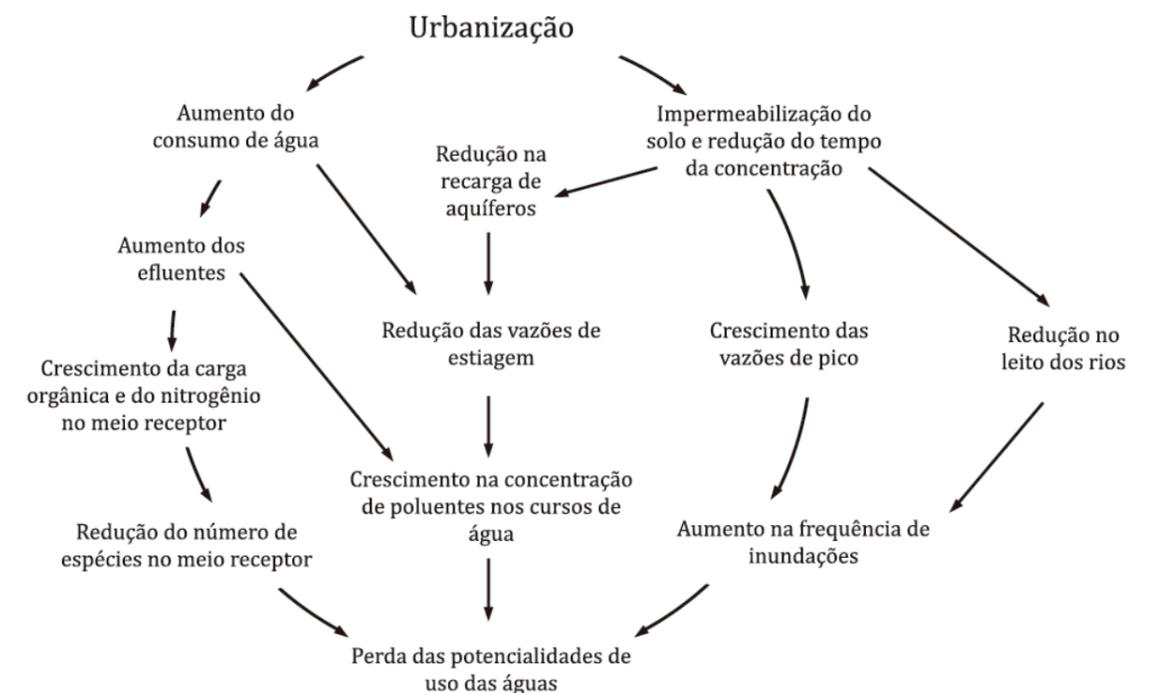


figura 3 - Impactos da urbanização sobre as águas (adaptado de CHOCAT *et al* , 2007 apud Miguez *et al* , 2016)

Os impactos sentidos nos corpos hídricos não são causados exclusivamente pela falha do sistema de drenagem; mas pela falha ou má gestão, dos sistemas de saneamento (manejo dos resíduos sólidos, esgotamento sanitário e drenagem urbana) culminando a degradação da qualidade dos mananciais. A deterioração dos rios pode ser caracterizada pela instabilidade no canal, acúmulo de lixo, desequilíbrio da biota, degradação do habitat aquático e prejuízo na qualidade da água (MIGUEZ *et al* , 2016).

Os impactos causados pela urbanização sobre os corpos hídricos (figura 3) são intensificados em áreas onde o desenvolvimento é desacompanhado de infraestrutura de saneamento e onde há um déficit dos serviços públicos, ou seja, áreas de periferia urbana. É importante ressaltar que a lógica de centro e periferia é fruto do processo de metropolização e da aplicação de investimentos em infraestrutura de forma seletiva (SANTOS, 1993). Sendo assim, a população mais pobre acaba por ocupar as periferias (ROLNIK, 1997) que, por vezes, são áreas de maior risco de inundações.

1.3. A justificativa: os valores das águas urbanas

Apesar dos problemas aqui pautados é notório o aumento da preocupação perante as questões do meio ambiente, marcado principalmente pela Conferência das Nações Unidas em 1992. Nas últimas décadas se observou uma aproximação do debate ambiental para as águas urbanas tanto para o âmbito acadêmico e de pesquisa quanto para as pautas sociais, de acordo com Baptista esse contexto possibilitou ao estabelecimento de novas abordagens para os rios urbanos.

“A problemática ambiental nas cidades não pode mais ocorrer desvinculada da dinâmica de produção do espaço. Ela está intimamente vinculada ao planejamento da paisagem e aos projetos decorrentes, envolvendo o sítio urbano e os recursos naturais. Nesse contexto, o estudo das dinâmicas de uma bacia hidrográfica, e sua relação com o meio urbano é indispensável para o entendimento das relações sistêmicas de um determinado local.” (BIGATE, 2013)

A discussão se fundamenta através de conceitos ambientais como a conservação dos ecossistemas tratados em equilíbrio com as demandas urbanas, mas se justifica também pela busca por um ambiente urbano de qualidade, considerando aspectos de lazer, paisagismo, dimensões socioculturais e o resgate da relação entre sociedade, água e herança cultural.

Veról *et al* (2020) sugerem o caminho da requalificação fluvial integrada a técnicas

de drenagem sustentável como meio de compensar os efeitos negativos causados pela urbanização das bacias hidrográficas sobre o ciclo da água.

Outra perspectiva apontada na literatura é o desenho urbano sensível à água ou, em inglês, Water Sensitive Urban Design (WSUD). O WSUD é uma abordagem para o projeto e planejamento urbano com o objetivo de potencializar o aproveitamento das águas pluviais e reduzir os danos nos corpos hídricos a partir do conceito da reprodução mais próxima possível do ciclo natural da água (MELBOURNE WATER, 2017). Radcliffe (2019) também defende que o desenho urbano sensível à água integra diversos objetivos da gestão das águas pluviais, e que envolve um processo participativo.

Entende-se, então, que a resiliência na cidade é resultado de um conjunto de medidas que promovam a adaptação e a renovação do espaço urbano através da integração de funções e da multidisciplinaridade. Além disso é necessária uma visão sistêmica, multifuncional e na escala da bacia para considerar as intervenções.

Desta forma, a pesquisa através da perspectiva sustentável torna-se um importante meio de repensar as relações entre rios e cidades, abrindo oportunidades para explorar soluções integradas para o desenvolvimento urbano.

1.4. O objetivo: um estudo para resiliência às cheias

Como já introduzido no tópico anterior, o presente projeto de pesquisa tem como objetivo a demonstração de como o projeto de paisagem multifuncional possui papel fundamental para o alcance da resiliência às cheias no ambiente urbano.

Igualmente o estudo aborda a importância do papel dos rios urbanos na estruturação da paisagem urbana e a gestão de consequentes riscos e desastres hidrológicos. O trabalho é formulado a partir de medidas integradas, que proporcionem um desenho de cidade mais resiliente às cheias urbanas.

O produto apresentado é um **Estudo de Resiliências às Cheias na Baixada Fluminense** na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Este trabalho tem como objeto empírico a Bacia Hidrográfica do rio Botas. A escolha da bacia se deu devido a caracterização do território como periferia e aos recorrentes eventos de inundação na bacia.

O trabalho visa o estudo e elaboração de diretrizes e estratégias projetuais que

formuladas a partir de medidas integradas reforcem o equilíbrio entre demandas do ambiente construído, natural e a sociedade proporcionando um desenho de cidade resiliente. As diretrizes têm como função também o suporte aos tomadores de decisão, aprimoramento das políticas públicas, bem como a inovação para o repertório de atuação dos arquitetos e urbanistas no tratamento das inundações.

Objetivo principal: formular diretrizes propositivas e componentes para a reestruturação urbana e planejamento da paisagem a partir da construção da base teórica de resiliência às cheias.

Objetivos secundários:

- reforçar o equilíbrio entre demandas do ambiente construído, natural e a sociedade;
- proporcionar um desenho de cidade resiliente;
- criar um repertório de atuação no tratamento das inundações;
- dar suporte aos tomadores de decisão;
- aprimorar políticas públicas na gestão da paisagem;

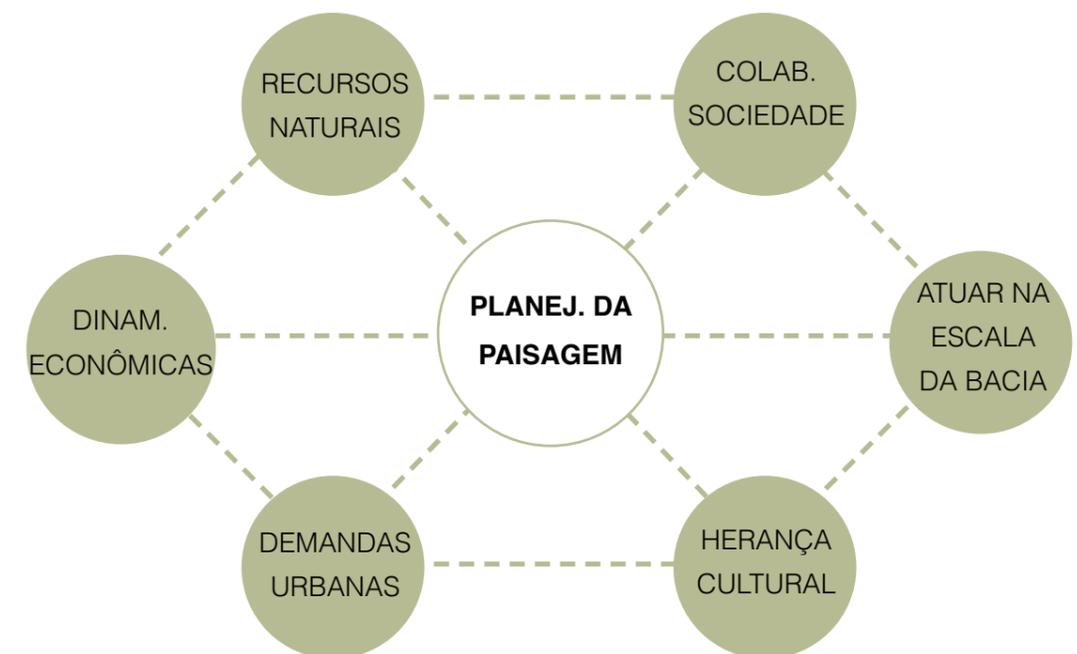


figura 4 - Dinâmicas de planejamento da paisagem na bacia hidrográfica

2. BASE TEÓRICA

2.1. Paisagem e a abordagem multidisciplinar

Diante das problemáticas apresentadas podem ser identificadas duas vertentes de ação. A primeira, e utilizada de forma tradicional, é a elaboração de projetos e ações políticas desconexos entre si, corroborando para a insustentabilidade do espaço urbano. A segunda surge como uma busca pelo equilíbrio entre o ambiente construído e natural. A abordagem consiste na elaboração de soluções integradas para o desenvolvimento urbano de forma multidisciplinar.

Alguns autores apontam caminhos sustentáveis e resilientes para lidar com as inundações. De acordo com Veról *et al* (2020) a perspectiva multidisciplinar é capaz de gerar novas oportunidades para o desenvolvimento urbano (VERÓL *et al*, 2020). Baptista *et al* (2013) também defendem intervenções com abordagens mais integradas, tratando questões ambientais, urbanas, sociais e econômicas, tendo o rio como agente unificador sócio espacial. Em resumo, pode-se dizer que há uma tendência atual e em escala mundial para a atribuição das águas urbanas com múltiplas funções tendo a paisagem como o eixo estruturador configurando, então, uma cidade mais resiliente (figura 5).

Pisani (2018) chama de arquitetura e urbanismo resiliente a aplicação de velhas ideias com novas técnicas para mitigar ou eliminar as cheias no meio construído, como por exemplo o uso das palafitas como tipologia para habitar as margens. De acordo com Miguez *et al* (2018) a resiliência está relacionada com a capacidade de mudança e adaptação de um sistema. Wong e Brown (2009) apontam também que resiliência não é o mesmo que ser resistente, mas sim a capacidade do sistema gerar oportunidades a partir do evento crítico.

Devido ao modelo de urbanização largamente aplicado nas cidades brasileiras, a paisagem urbana acumulou ao longo do tempo diversas transformações que tornam a tarefa do equilíbrio entre o ambiente natural e construído complexa. Essa situação se agrava pela consolidação dos grandes centros urbanos, onde há a presença de assentamentos informais. Veról *et al* (2020) sugerem o caminho da requalificação fluvial integrada a técnicas de drenagem sustentável como meio de compensar os efeitos negativos causados pela urbanização das bacias hidrográficas sobre o ciclo da água.

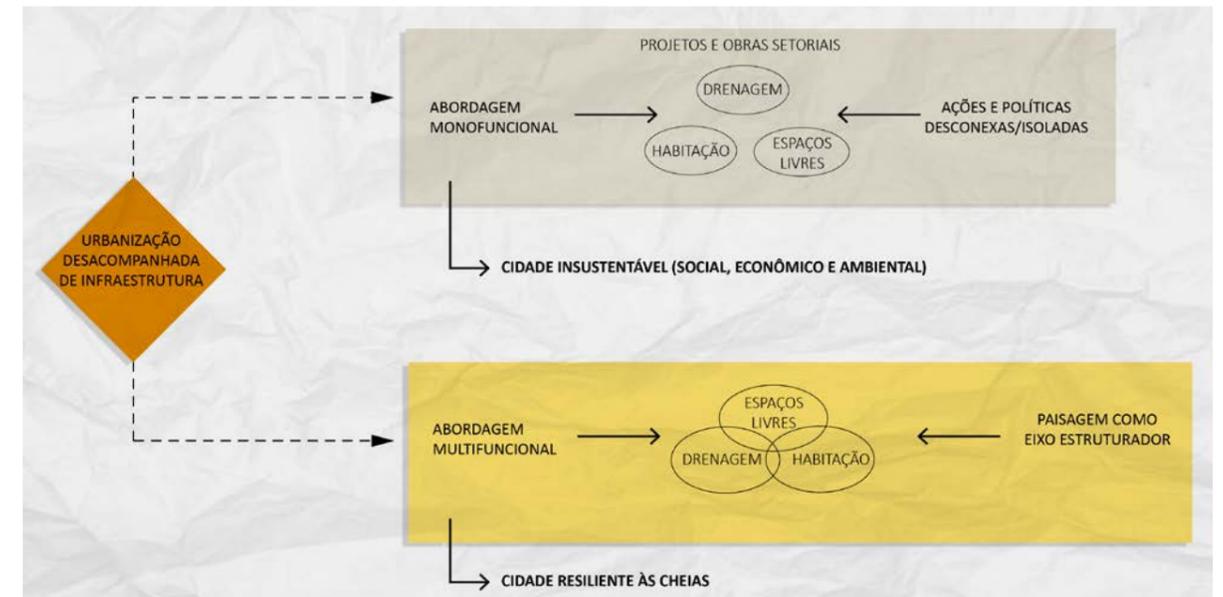


figura 5 - abordagem monofuncional x multifuncional

Outra perspectiva apontada na literatura é o desenho urbano sensível à água ou, em inglês, *Water Sensitive Urban Design (WSUD)*. O *WSUD* é uma abordagem para o projeto e planejamento urbano com o objetivo de potencializar o aproveitamento das águas pluviais e reduzir os danos nos corpos hídricos a partir do conceito da reprodução mais próxima possível do ciclo natural da água (MELBOURNE WATER, 2017). Radcliffe (2019) também defende que o desenho urbano sensível à água integra diversos objetivos da gestão das águas pluviais, e que envolve um processo participativo, sendo, portanto, uma abordagem também capaz de criar oportunidades multidisciplinares.

Além dos conceitos apresentados, surge no campo da arquitetura da paisagem um conceito baseado no espraiamento da urbanização que é a Terceira Paisagem de Gilles Clément (2007). A Terceira Paisagem são espaços intersticiais que não são efetivamente desenvolvidos pelo homem, espaços que em algum período tiveram sua função (urbana, rural, industrial) e depois foram negligenciados pela sociedade. A

Terceira Paisagem muda de forma devido à dinâmica ecológica, mas também muda sua forma em virtude das relações que estabelece com o entorno antrópico ou pelo jogo do mercado.

De acordo com Clément (2007) a capacidade de mutação da Terceira Paisagem fará com que ela mantenha uma diversidade equilibrada na área abandonada e influenciará positivamente o seu entorno, por fim o autor sugere que esses espaços sejam vistos como espaços de refúgios da biodiversidade, entendendo ainda que também podem ser espaços compartilhados pela consciência coletiva.

A pesquisa bibliográfica aponta uma tendência de ideias que se complementam: a formação de uma paisagem multifuncional, o equilíbrio entre demandas ecológicas e sociais, a proposição de projetos integrados. Entende-se, então, que a resiliência na cidade é resultado de um conjunto de medidas que promovam a adaptação e a renovação do espaço urbano através da integração de funções e da multidisciplinaridade.

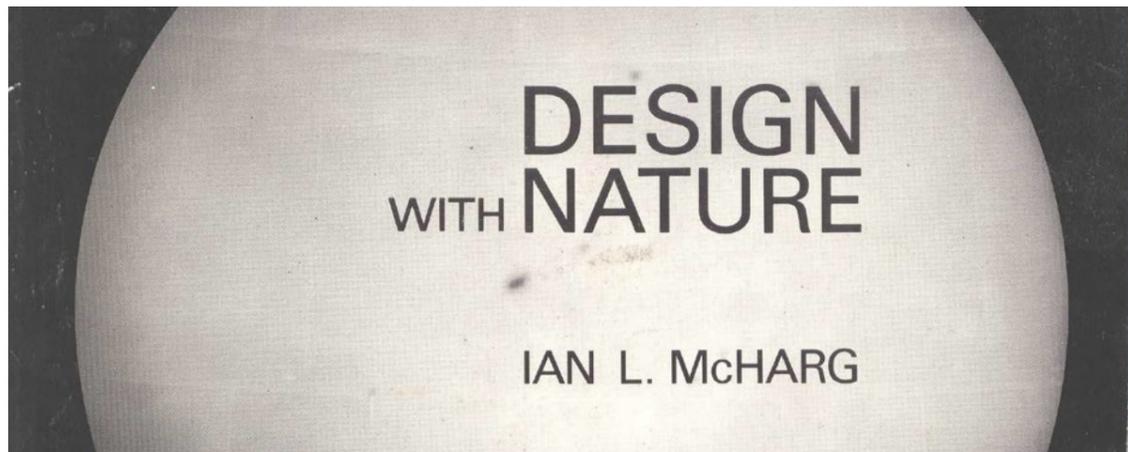


figura 6 - livro *design with nature* (MCHARG, 1969)

2.2. Análise sistêmica da paisagem

Baseado no conceito de “Resiliência às Cheias” (VERÓL, 2013) e na metodologia proposta por Ian McHarg no livro “*Design With Nature*” em 1969 (figura 6), a pesquisa começa com uma revisão bibliográfica, que norteia os processos metodológicos da análise do material a ser estudado e, futuramente, a metodologia de projeto.

Foram organizados mapas realizando uma decomposição em camadas, conforme ilustra a Figura 7. A primeira camada corresponde aos aspectos político-sociais, localização geográfica, perfil demográfico e densidade populacional; esses parâmetros contribuem para o entendimento do contexto da área estudada. A segunda camada corresponde aos aspectos geofísicos (hidrografia, relevo e uso do solo), a fim de identificar os processos naturais, seus limites e como estes conformam o espaço urbano. A terceira camada, por sua vez, corresponde à análise da morfologia urbana, primordial para a compreensão dos graus de consolidação urbana e o comportamento do tecido. A quarta

e última camada corresponde à dinâmica fluvial, um elemento fruto da interação entre a urbanização e o processo natural da hidrografia, que merece destaque, uma vez que as problemáticas apresentadas são conflitos gerados a partir dessa interação.

Para o desenvolvimento dos mapas utilizou-se o software QGIS, com cruzamento de dados obtidos nas plataformas GEOINEA e MPRJ EM MAPAS; já para as informações demográficas a consulta foi realizada no Censo 2010 (IBGE 2010).

A contribuição de McHarg (1969) para o projeto da paisagem está além da metodologia quantitativa e com viés ecológico. O autor trata também de uma identidade e do potencial visual do território, isso significa o reconhecimento e a manutenção de elementos de referência espacial para a atribuição de uma identidade ao território. Sendo assim elabora-se uma etapa de análise e identificação dos atributos perceptivos através de fotos obtidas pelo *Street View*

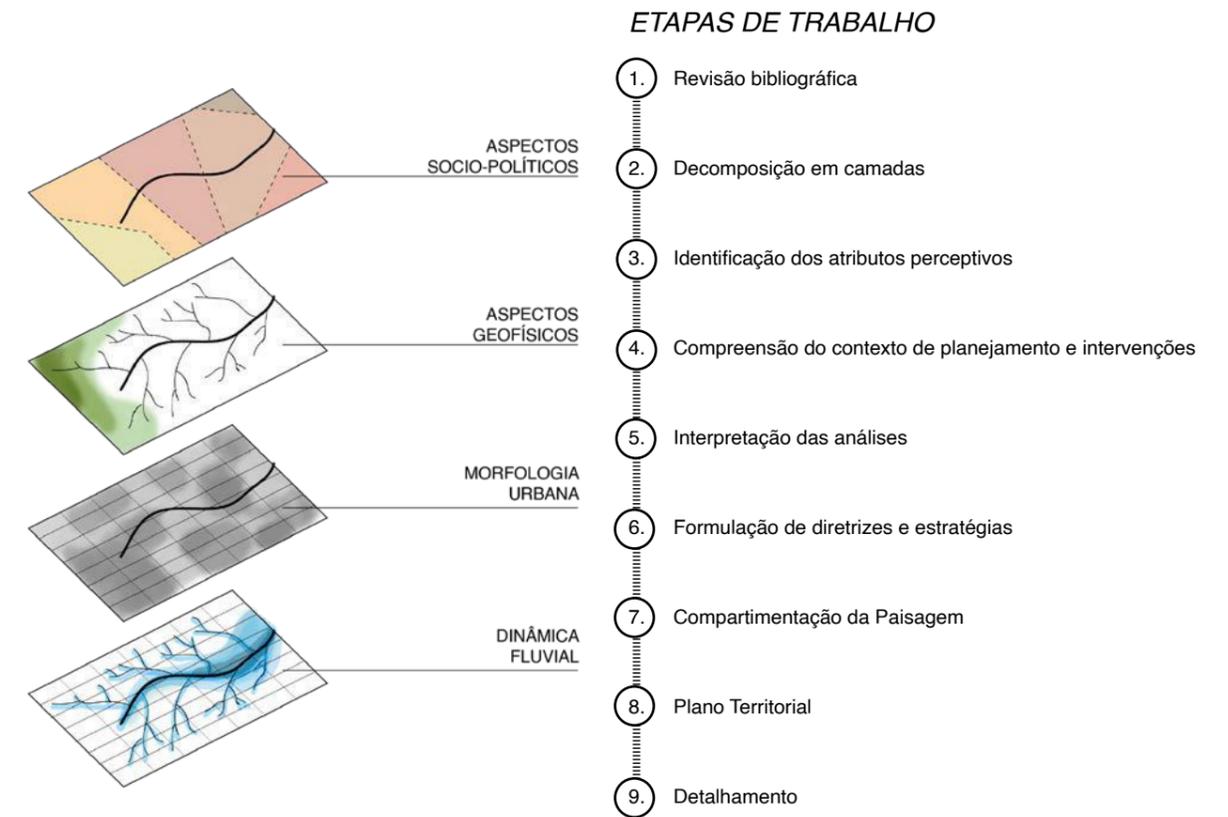


figura 7 - camadas de mapeamento

todas registradas nos últimos dois anos.

A partir da metodologia de análise foi possível identificar problemas e potencialidades da área de estudo, que consubstanciaram a definição de um repertório projetual, gerando as primeiras diretrizes propositivas para a bacia.

A etapa seguinte consistiu na compartimentação do território em sete Unidades de Paisagem. A partir da compartimentação foi possível espacializar a caracterização realizada na etapa de análise, bem como diretrizes e ações projetuais.

A penúltima etapa desse estudo consiste no Plano Territorial, nele é elaborado um planejamento e a estruturação da paisagem

da bacia do rio Botas através do corpo hídrico, mas considerando a bacia como escala de planejamento.

Por fim duas áreas são escolhidas para um detalhamento dos componentes gerais do Plano Territorial, dois trechos e quatro detalhamentos são selecionados como modo de exemplificar as principais estratégias relacionadas à drenagem sustentável e ao Rio Botas, sendo elas:

- Corredor Fluvial
- Jardim de Chuva
- Parque Linear
- Zona Úmida

3. A BACIA DO RIO BOTAS

3.1. Análise em camadas

3.1.1. Aspectos políticos sociais

A Bacia Hidrográfica do rio Botas está localizada na Baixada Fluminense, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, limitado a sul pela Área de Proteção Ambiental Gericinó-Mendanha, a leste pelo Rio Iguaçu e pela Área de Proteção Ambiental Alto Iguaçu.

O manancial é cortado por três infraestruturas de transporte: pela Rodovia Presidente Dutra, pela linha ferroviária Supervia – Ramal Japeri – e pela linha ferroviária M.R.S Logística. Além desses três elementos, a Via Light também atravessa a bacia, contornando a Área de Proteção Ambiental Gericinó-Mendanha.

Conforme demonstra o mapa na figura 8, a bacia abriga parcialmente os municípios de Nova Iguaçu (74km²), Belford Roxo (44km²) e uma pequena parcela de Queimados (0,5km²); todos pertencem à região da Baixada Fluminense. Tais municípios (figura 10, 11 e 12) possuem semelhanças no perfil

socioeconômico, são municípios com uma grande parcela da população formada por jovens. E cabe ressaltar também que quase metade da população adulta não possui formação de ensino médio.

Em relação ao adensamento populacional, é importante pontuar que Nova Iguaçu possui uma área total de 508,95 km², dos quais apenas 74km² estão na área de estudo. Contudo, a área de Nova Iguaçu na Bacia do Rio Botas inclui distritos considerados centralidades do município (NOVA IGUAÇU, 2012). Já a parcela de Belford Roxo inserida na bacia é marcada por distritos periféricos e de baixa ocupação (figura 9). Essas informações são significativas para interpretação dos dados de densidade habitacional, onde Nova Iguaçu apresenta o menor valor (1.563hab/km²), seguido por Queimados (1.814hab/km²) e por último e maior adensamento Belford Roxo (6.003hab/km²).

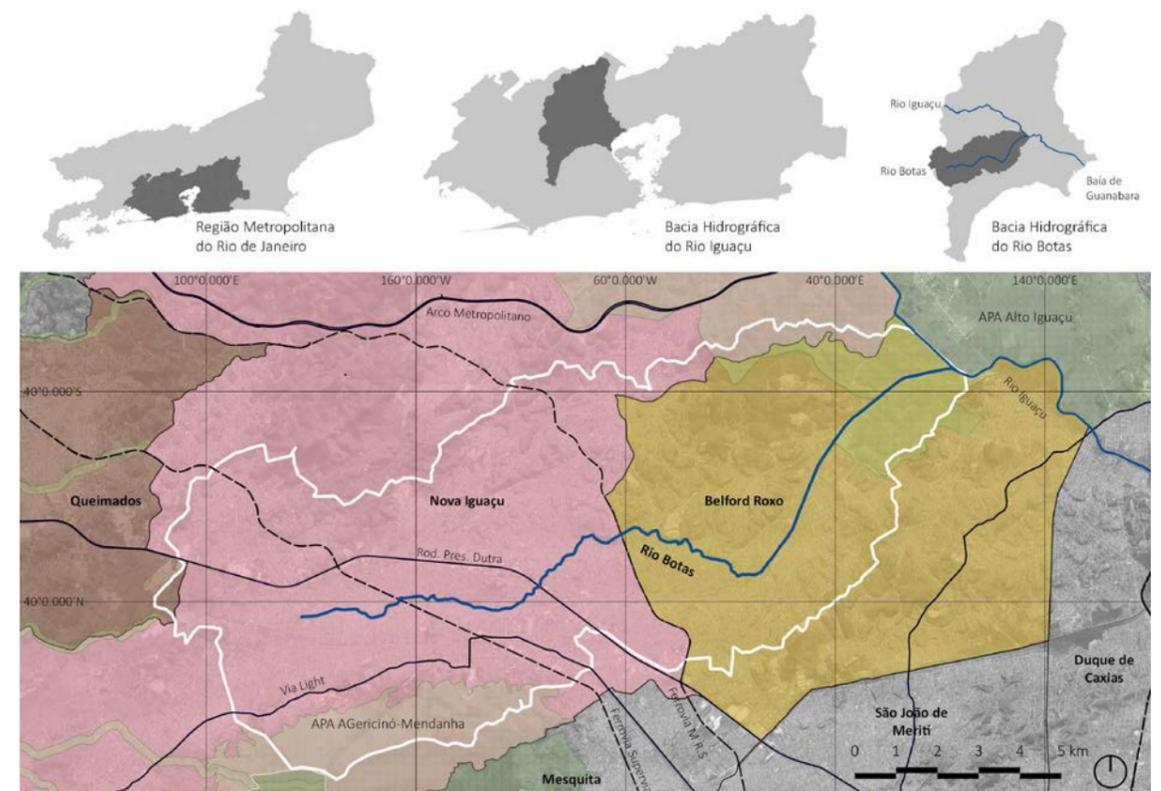


figura 8 - localização e divisão municipal (Mapa elaborado pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020)

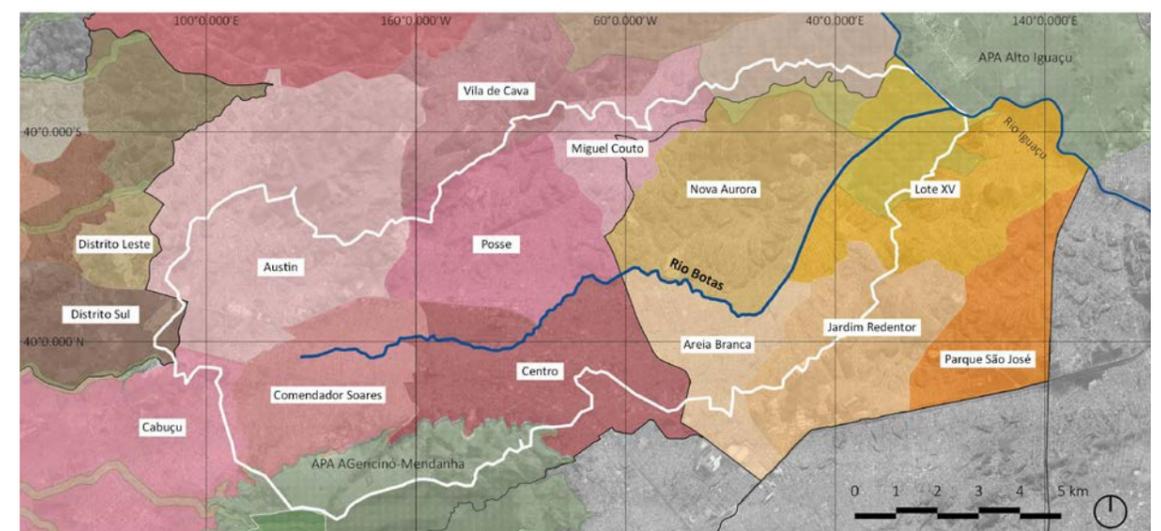


figura 9 - divisão distrital - (Mapa elaborado pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020)

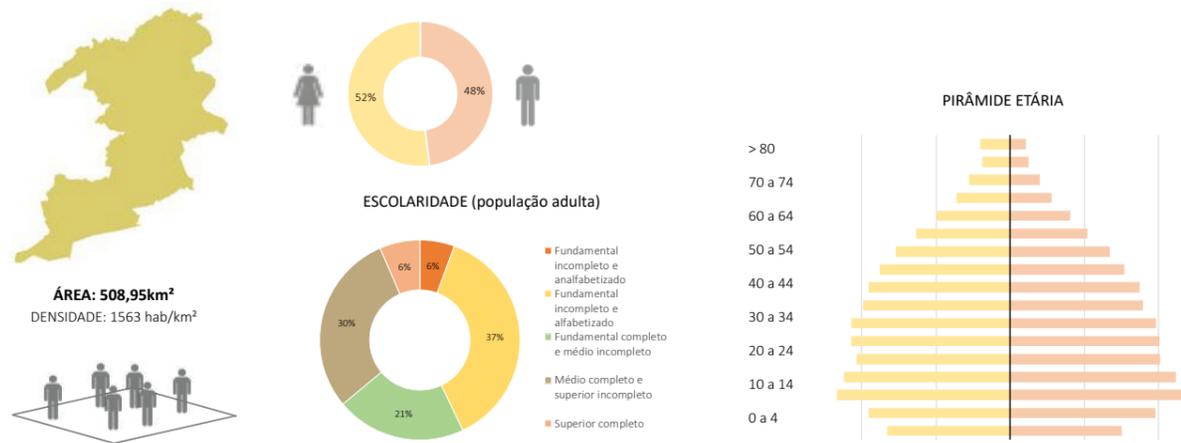


figura 10 - dados demográficos de Nova Iguaçu (IBGE, 2010; ATLAS BRASIL 2013)

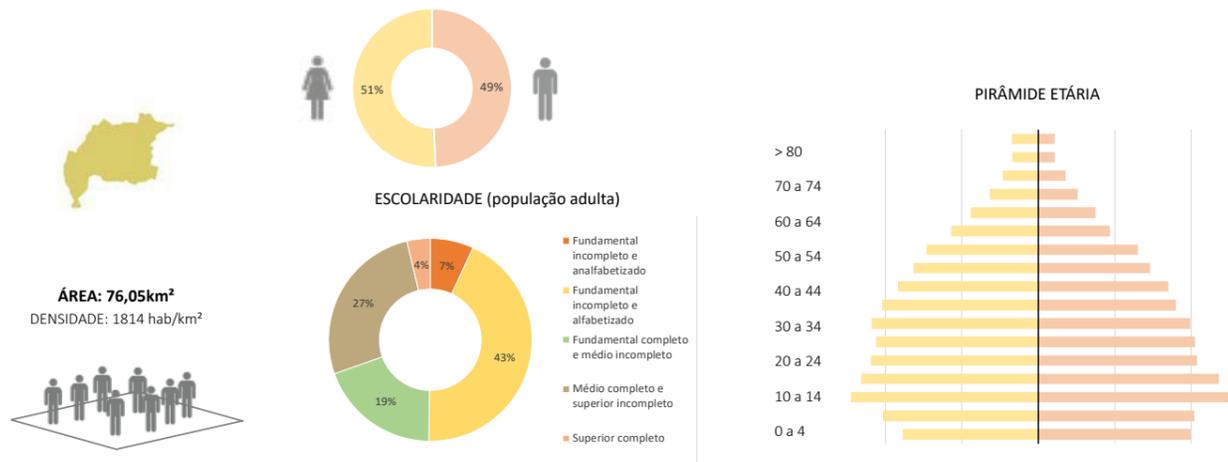


figura 11 - dados demográficos de Queimados (IBGE, 2010; ATLAS BRASIL 2013)

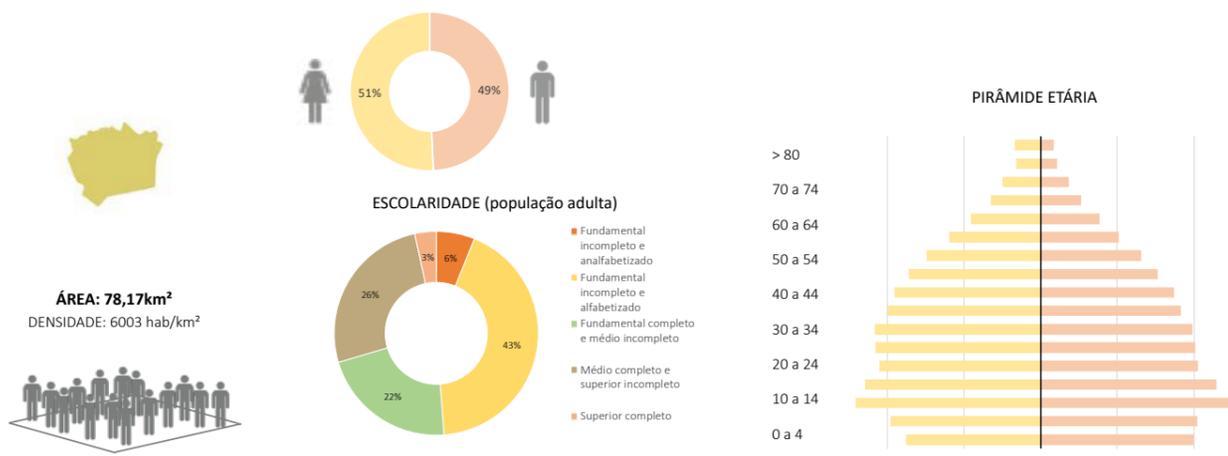


figura 12 - dados demográficos de Belford Roxo (IBGE, 2010; ATLAS BRASIL 2013)

3.1.2. Aspectos geofísicos Hidrografia

O rio Botas, com uma extensão de 25km, é um dos principais afluentes do Rio Iguaçu. O manancial faz parte da Bacia Iguaçu-Sarapuí. Sua foz se encontra 14km a montante da Baía de Guanabara, dentro da Área de Proteção Ambiental do Alto Iguaçu.

As nascentes do rio Botas estão inseridas na Serra do Mendanha, localizado dentro da Área de Proteção Ambiental Gericinó-Mendanha.

A bacia tem uma área de drenagem de aproximadamente 120km². Para efeito de comparação a cidade de Niterói tem aproximadamente 130km². O rio Botas possui vinte afluentes (figura 13), sendo que alguns deles possuem mais destaque devido à sua extensão, como o Rio das Velhas e o Canal Maxambomba.

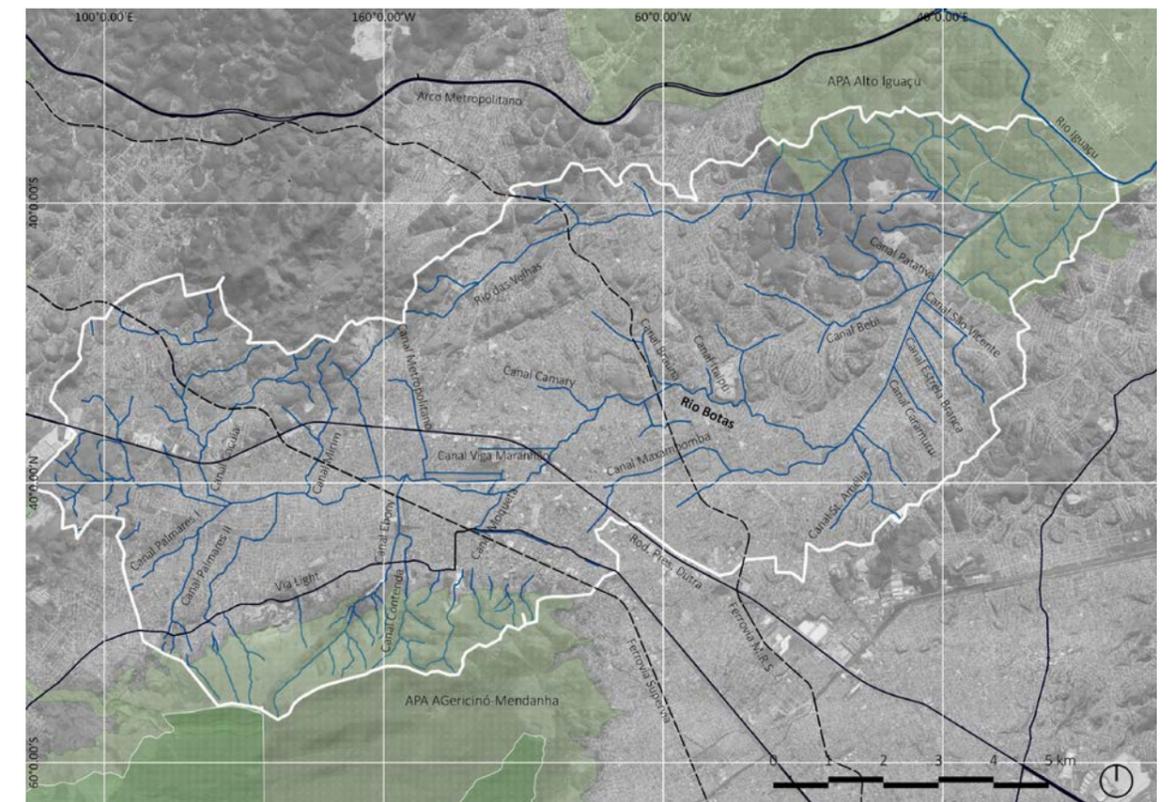


figura 13 - hidrografia (Mapa elaborado pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020)

Relevo

O relevo da Bacia do Rio Botas é caracterizado, principalmente, pela pouca variação topográfica, característica típica da região da Baixada Fluminense, com a forte presença de morrotes em formato de meia laranja. Como exceção da pouca variação topográfica, pode-se mencionar a Serra do Mendanha, com cotas de 700m acima do nível do mar (figura 14). A baixa declividade ao longo da bacia (figura 15) permitiu a expansão urbana no sentido do eixo ferroviário. Além disso essa formação física dificulta a drenagem do território e, portanto, torna-o mais propenso a inundações.

Quanto à geomorfologia, apresentada no mapa na figura 16, a área de estudo possui um relevo de menor inclinação na foz, uma área de planície aluvial. A presença de planícies colúvio aluvio marinhas indicam terrenos mal drenados e um canal mais meandrante.

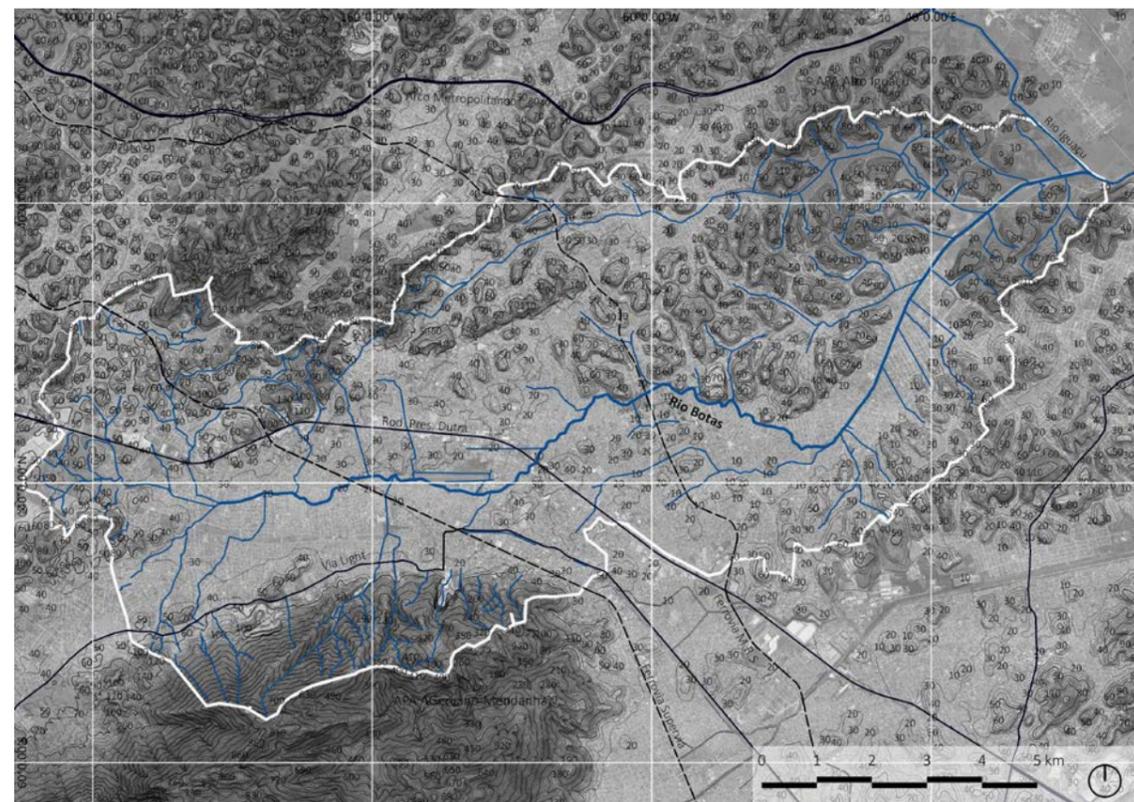


figura 14 - topografia (Mapa elaborado pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020)

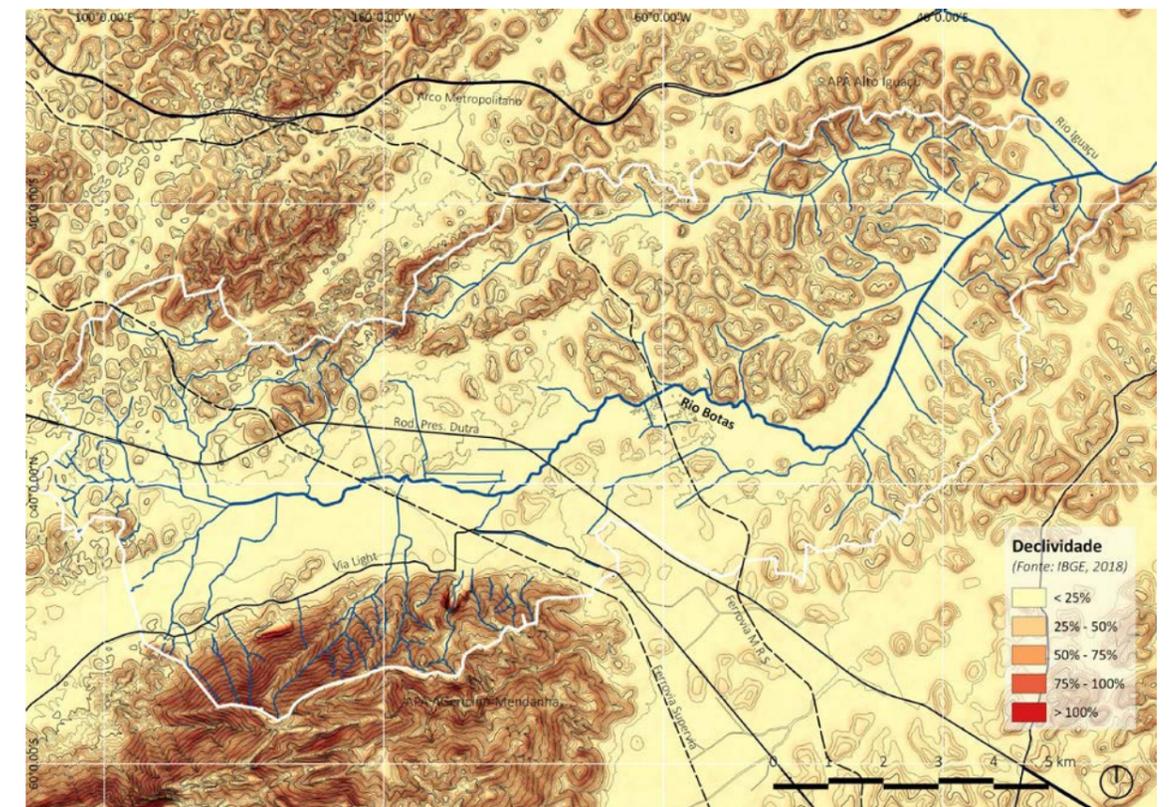


figura 15 - declividade

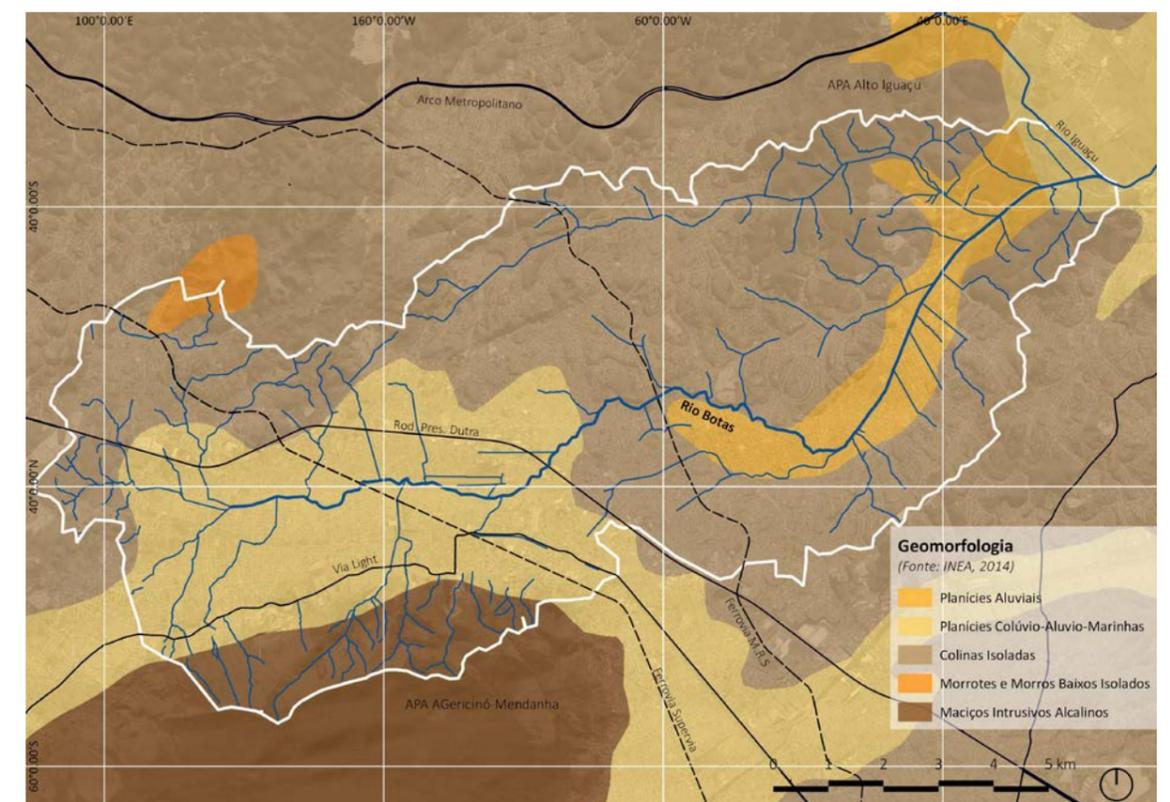


figura 16 - geomorfologia

Cobertura e Uso do Solo

São apresentados a seguir os mapas de uso e cobertura do solo referente aos anos 2007 (figura 17) e 2015 (figura 18). Importante salientar que a utilização da base referente ao ano de 2015 ocorre devido ser a informação mais recente disponível em fontes oficiais. A bacia apresenta um território, em sua maior parte, urbanizado. Contudo, como será apresentado no tópico 2.1.3, a área urbanizada não é ocupada em sua totalidade e nem ocupada de forma homogênea. A ocupação urbana é limitada pelas Áreas de Proteção Ambiental e possuem manchas de campos antrópicos entre a área urbanizada e as áreas de floresta.

A bacia apresenta aproximadamente 70% de mancha urbana, 25% de campo antrópico (marcado principalmente por vegetação rasteira ou forração), ficando 5% para as demais categorias, como solo exposto, vegetação e reflorestamento.

A vegetação presente na bacia pertence ao bioma da Mata Atlântica, que vem praticamente desaparecendo do território brasileiro. Entre 1994 e 2008 houve uma redução de 18% das áreas de florestas na Bacia do Rio Botas (COPPETEC, 2013), o que demonstra a urgência e a pertinência de ações de reflorestamento.

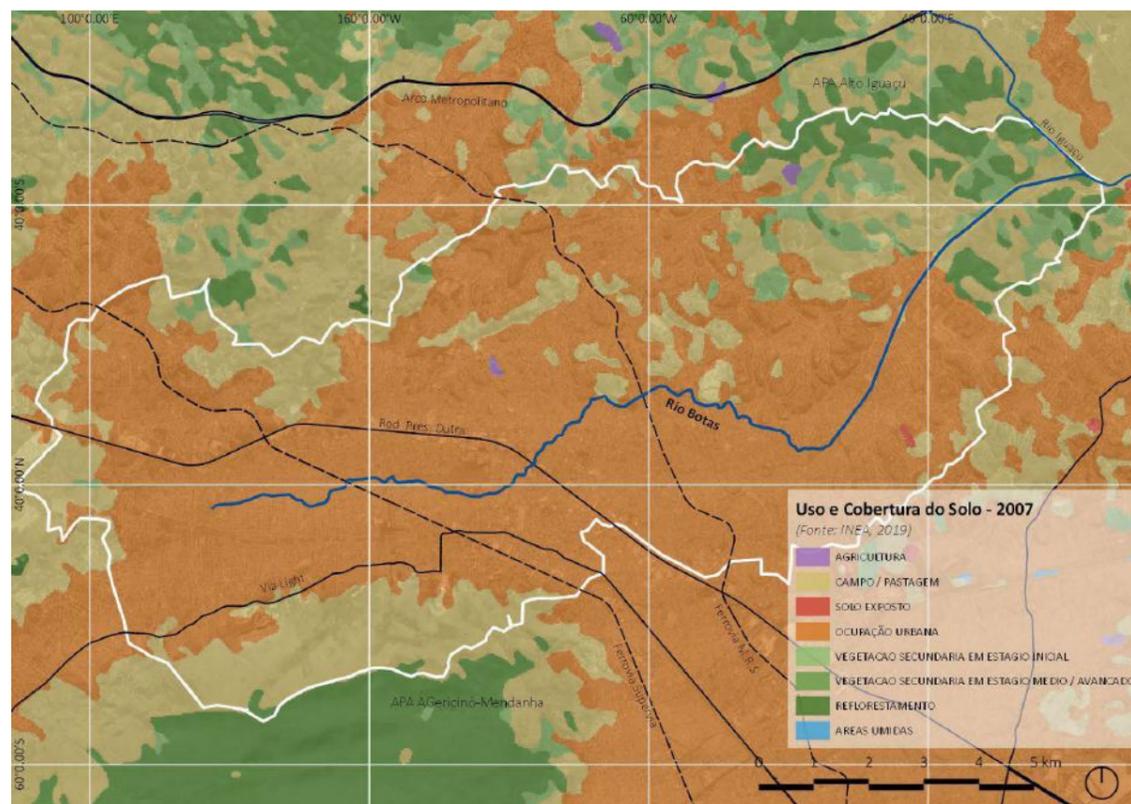


figura 17 - uso e cobertura do solo (2007)

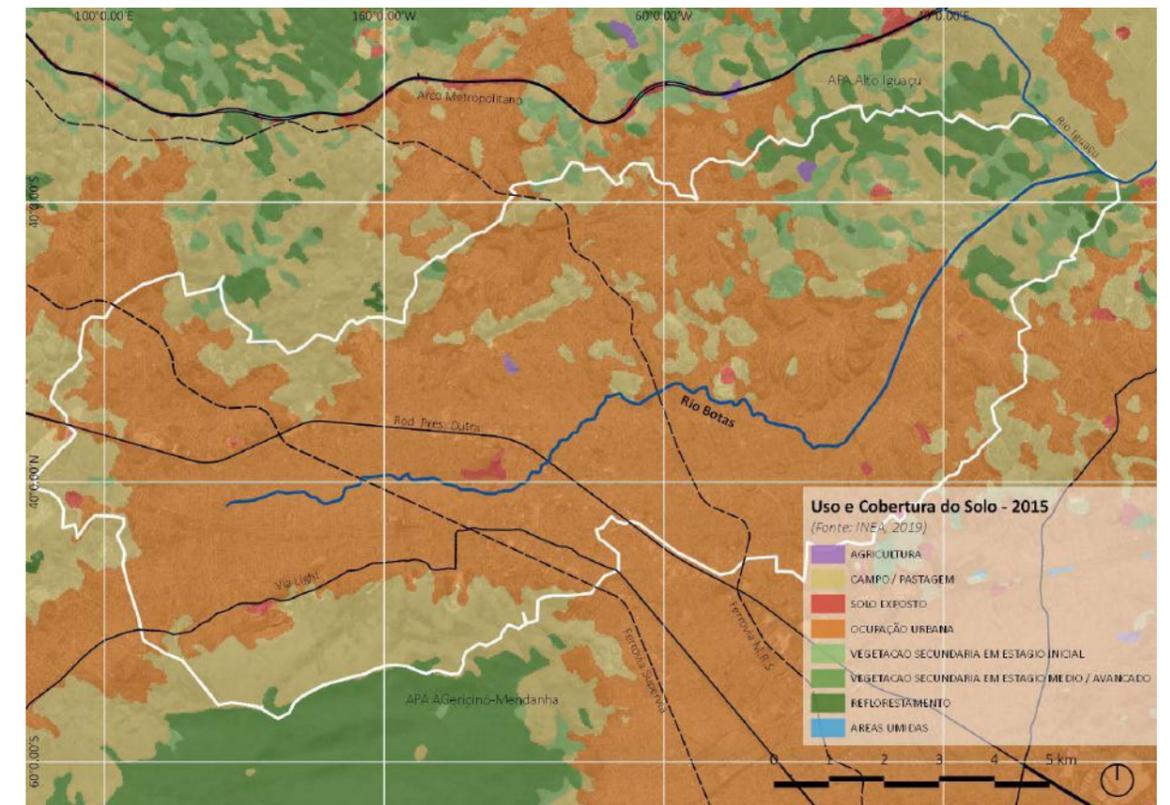


figura 18 - uso e cobertura do solo (2015)

3.1.3. Morfologia urbana

Com o objetivo de direcionar o olhar da análise quanto ao entendimento da conformação do ambiente urbano na presença do corpo hídrico, apenas os tecidos das quadras do entorno no rio Botas foram analisados. Foram identificados cinco padrões de tecido apresentados no mapa na figura 19, também descritos a seguir.

De uma forma geral, a urbanização se expandiu através da linha do trem com características da expansão suburbana (adensamento horizontal). Além disso, esse modelo possibilitou a criação das principais centralidades e a instalação de equipamentos urbanos nesse eixo, levando as margens próximas à foz da bacia a serem caracterizadas como periferias em relação ao centro de Nova Iguaçu.

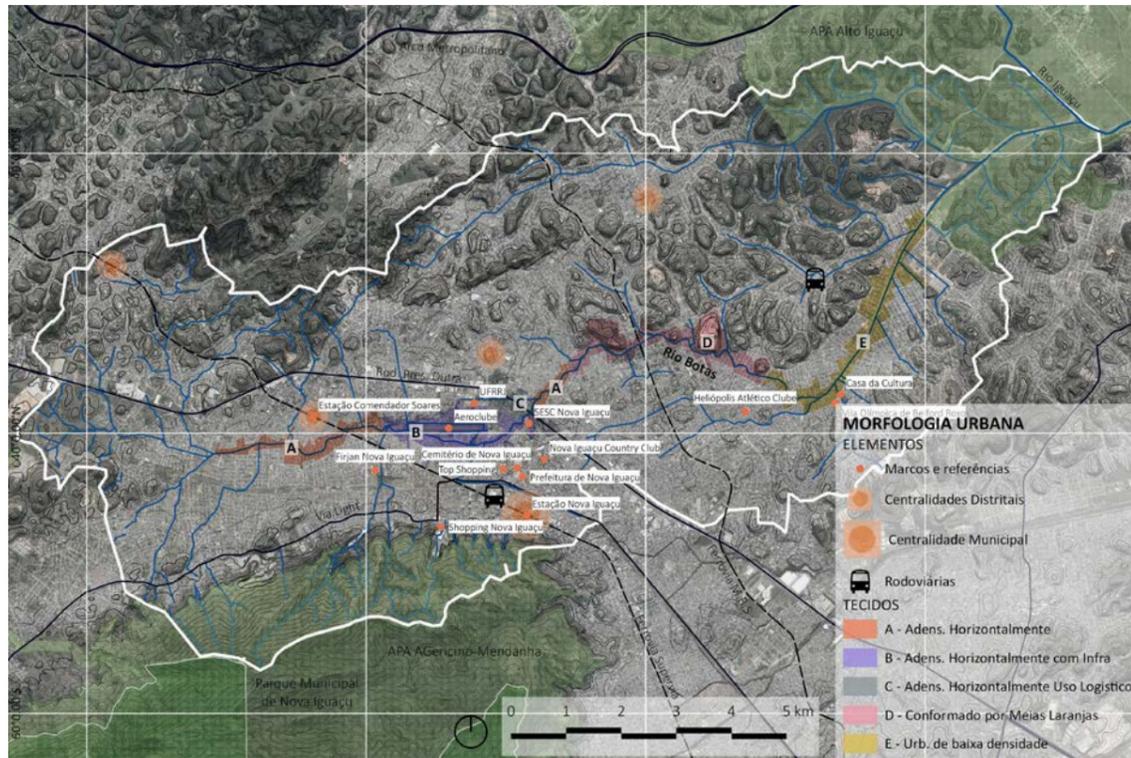


figura 19 - morfologia urbana (Mapa elaborado pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020)

a) *Adensado horizontalmente:*

Tecido marcado pelo traçado urbano retilíneo, com quadras ora paralelas, ora perpendiculares ao rio. Formado principalmente por tipologias habitacionais

de baixo gabarito. Nesse padrão de tecido o rio encontra-se confinado pelas habitações. Sendo assim, poucos logradouros públicos possuem acesso às margens do rio.

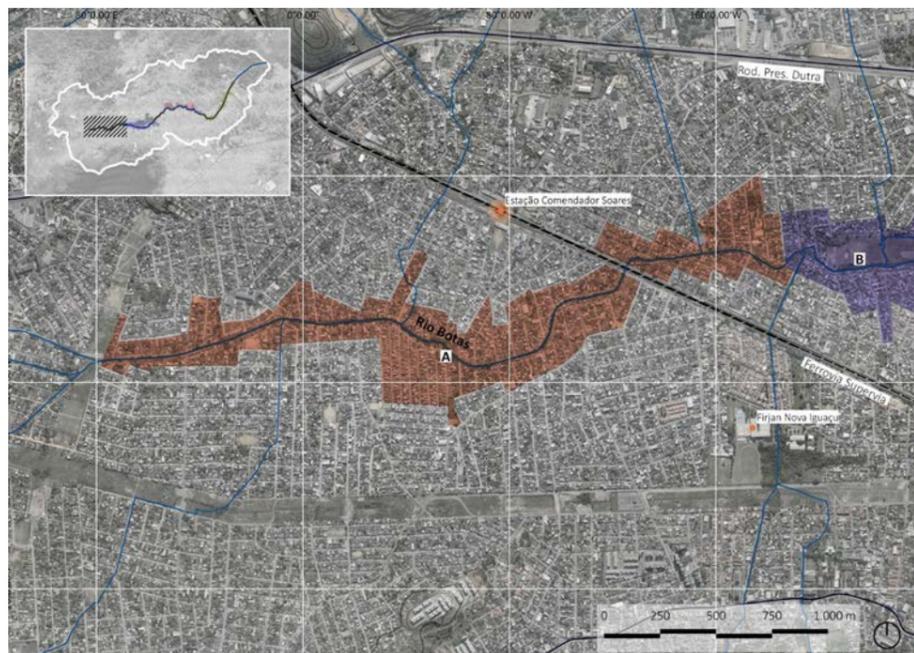


figura 20 - padrão A

b) *Adensado Horizontalmente com Infraestrutura Urbana:*

Esse padrão possui similaridades com o anterior, principalmente no que condiz com as tipologias habitacionais. Uma das distinções é a inserção do padrão numa centralidade da área de estudo. Tal característica corrobora para a implantação de alguns equipamentos urbanos, como por exemplo o antigo Aeroclub e o SESC de Nova Iguaçu.

c) *Adensado Horizontalmente de Uso Logístico:*

Em razão da implantação da Rodovia Presidente Dutra, o tecido, aqui, é marcado pela presença de galpões, tipologia voltada para o uso logístico. Este padrão apresenta também pouca relação com o rio, ou com o entorno que não seja a rodovia.

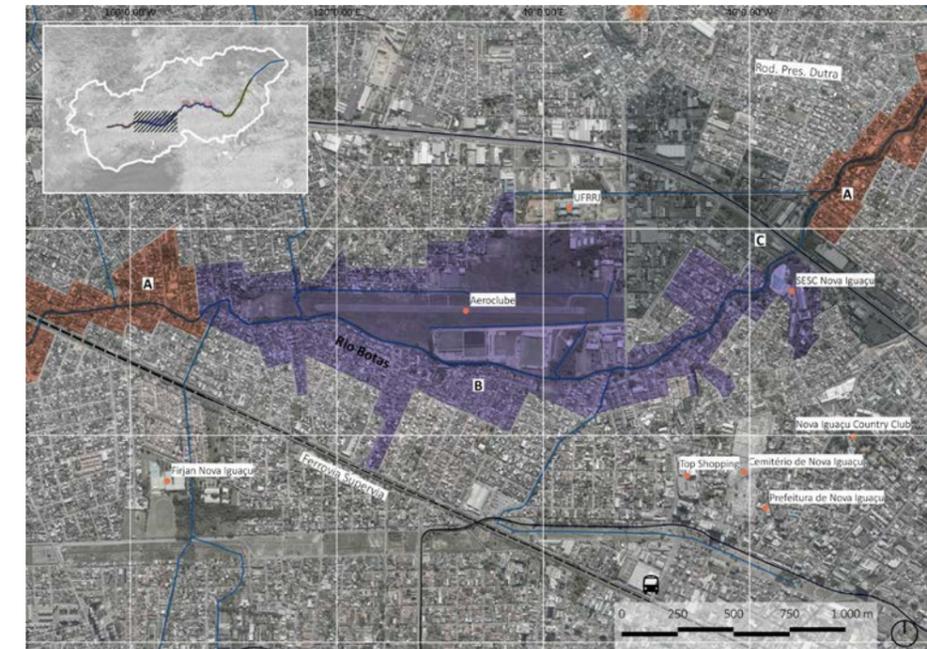


figura 21 - padrão B

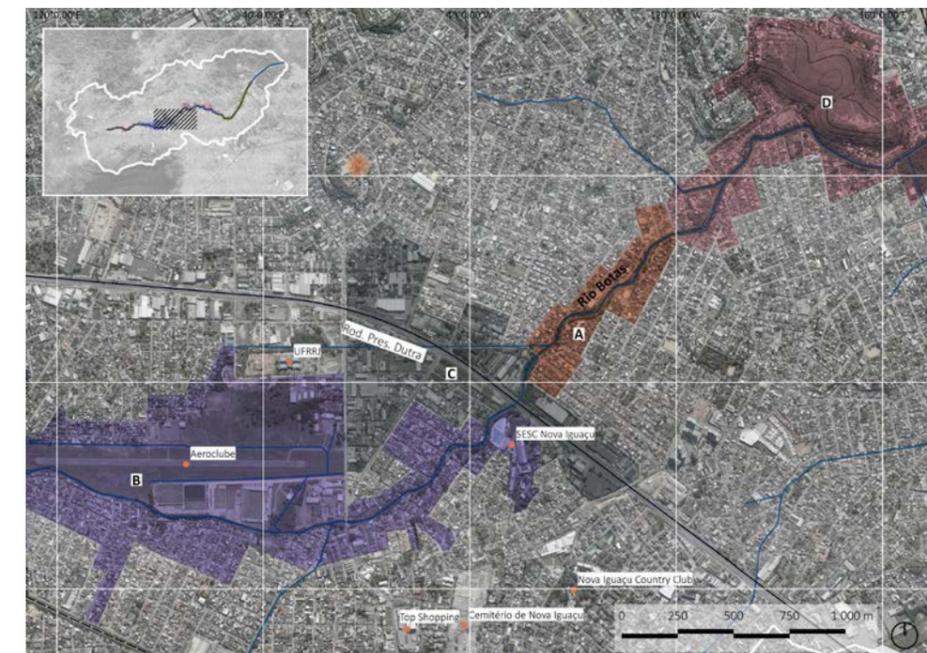


figura 22 - padrão C

d) Conformado por Meias Laranjas:

Esse quarto padrão é conformado pelo relevo de morrotes de meia laranja. O desenho das quadras, a disponibilidade de áreas permeáveis e a seção do rio recebem impacto do relevo. Percebe-se uma maior quantidade de vegetação, margens mais livres, mas ainda um adensamento com tipologias de baixo gabarito.

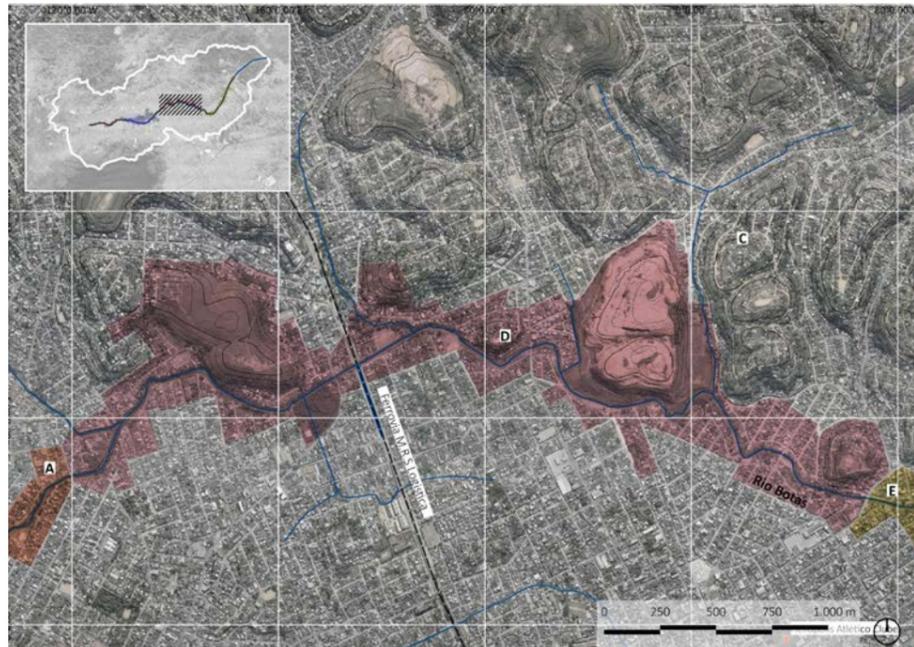


figura 23 - padrão D

e) Urbanizado de Baixo Adensamento:

O último padrão é o recorte que se encontra mais afastado da área central. É ainda o único recorte que atende à legislação estadual das Faixas Marginais de Proteção (INEA, 2016). No que condiz à ocupação, esse padrão foi loteado, porém ele não é ocupado em sua totalidade, apresentando lotes sem edificação. Já quanto às suas tipologias, o padrão é o único onde se observa a presença de habitações multifamiliares

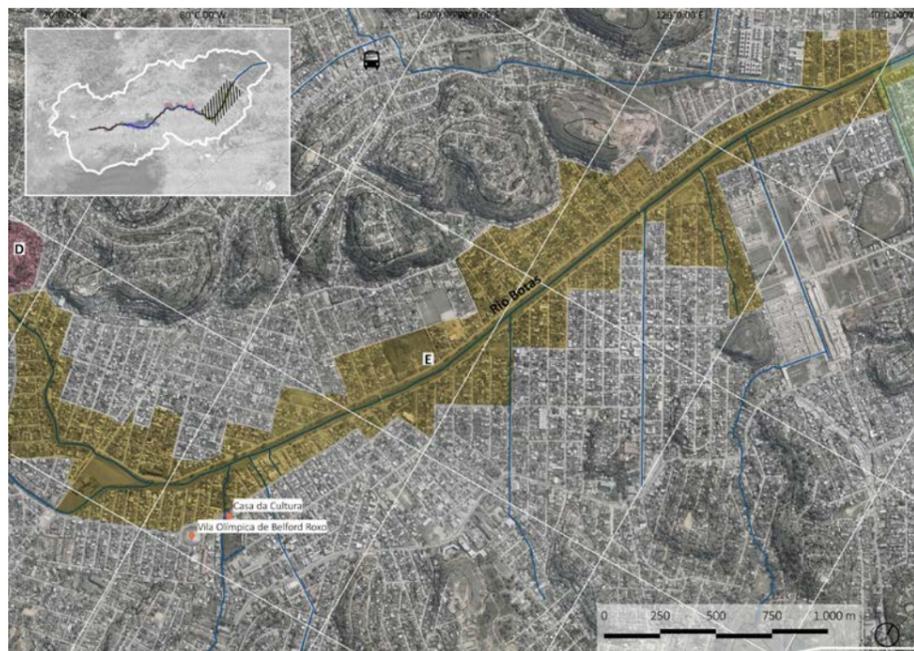


figura 24 - padrão E

3.1.4. Dinâmica Fluvial

Mancha de Alagamento

A dinâmica fluvial é a camada resultante da sobreposição entre o tecido urbano e a mancha de alagamento. A mancha de alagamento apresentada neste trabalho, por sua vez, é decorrente de uma cheia de período de recorrência de 25 anos, que é a referência utilizada para projetos de macrodrenagem. As manchas de alagamento, apresentadas no mapa na figura 25, foram desenvolvidas no estudo de MAGALHÃES *et al* (2017) a partir do uso do modelo matemático hidrodinâmico MODCEL. Observa-se que elementos como a via ferroviária e rodovias podem agir como barreiras físicas ao escoamento das águas. As manchas de alagamento próximas à foz, na APA Alto Iguaçu, indicam que estas áreas estão funcionando como área de armazenamento para as cheias do rio Botas e

aliviando áreas a jusante, o que deixa claro a importância da manutenção e proteção desse elemento para mitigar o risco das inundações no restante do território.

_Pontos de Inundação

A figura 26 apresenta pontos de inundações mapeados por meio de duas fontes. Foram considerados pontos apresentados pelo Plano Estadual Recursos Hídricos (PERHI) - publicado pelo INEA e realizado pela COPPE/UFRJ em 2014 – e pontos mapeados pela autora com base em uma pesquisa online de notícias. As notícias utilizadas relataram inundações nos últimos anos na área de estudo. Metade dos pontos mapeados pela autora são relatos de inundações referentes ao ano de 2020, indicando a urgência da solução do problema.

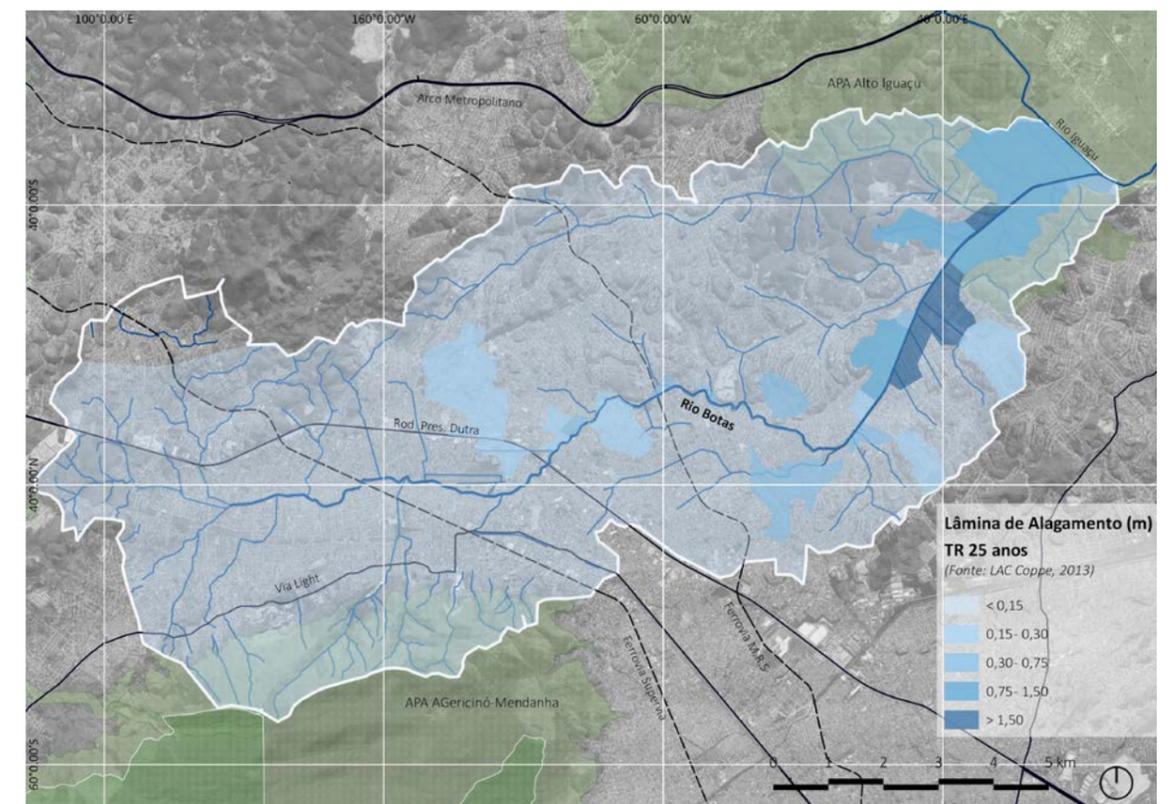


figura 25 - mancha de alagamento TR 25 anos

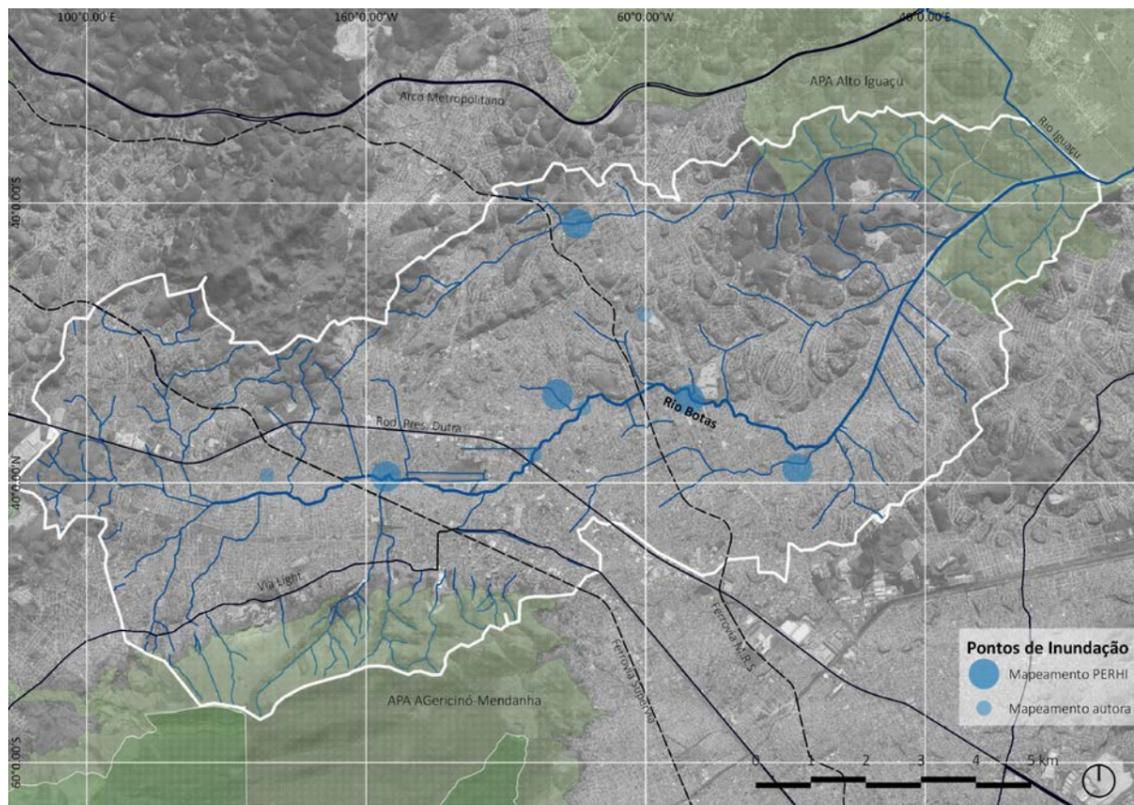


figura 26 - pontos de inundação (Mapa elaborado pela autora com base de informações do PERHI, 2020)

3.2. Percepção da paisagem

A contribuição de McHarg (1969) para o projeto da paisagem está além da metodologia com viés ecológico. O autor trata também de uma identidade e do potencial visual do espaço, isso significa o reconhecimento e a manutenção de elementos de referência espacial para a atribuição de uma identidade ao território.

“Os espaços livres são elementos que participam na estrutura visual de um lugar e lhe outorgam características singulares, cuja manutenção favorece a diversidade visual local e significa valorizar algumas permanências depois de um longo processo de artificialização.” – Tardin (2008)

Sendo assim o tópico “Percepção da paisagem” fará uma abordagem das potências e problemas identificados na paisagem do rio Botas a partir de uma segunda leitura do espaço utilizando fotos tiradas usando a ferramenta *street view*. A escolha da metodologia é motivada pelo contexto temporal de construção do trabalho, isto é, em meio ao isolamento social e o impedimento da livre circulação pelos espaços da Região Metropolitana devido a pandemia da COVID-19.

A partir da análise de camadas e anteriormente a realização do percurso pelo *street view* é possível identificar alguns elementos de referência no território do



figura 27 - rio Botas com CIEP ao fundo, vista para jusante

rio Botas: O Aeroclube de Nova Iguaçu, a ferrovia supervia, a Serra do Mendanha, a Via Light e a rodovia Presidente Dutra. Todos se destacam pela sua escala e continuidade no espaço, seja esta uma continuidade linear, ou como fundo cênico que pode ser visto de diversos pontos da bacia.

Os elementos topográficos, morrotes e a Serra do Mendanha criam um fundo cênico, a serra com maior destaque principalmente pela sua capacidade de ser observada em mais de um ponto (figura 28, 31 e 33), como já destacado anteriormente. As escolas CIEPs remetem a um senso de comunidade local devido sua função social, mas sua arquitetura também colabora para a sua identificação como um elemento perceptivo (figura 27 e 28). A Via



figura 28 - CIEP e Serra do Mendanha ao fundo, vista para montante

Dutra e a Ferrovia Supervia (figura 30 e 31) são dois corredores que seccionam o rio e dificultam uma conexão com o entorno, mas ainda assim são uma referência na paisagem.

Outros elementos de proporções mais locais intervêm na paisagem do rio e na sua percepção, são estes: passarelas/travessias de pedestres, muros de vedação e edificações irregulares nas suas margens. As habitações e os muros (figura 30, 33 e 34) são dois componentes que repelem o rio da paisagem dificultando o acesso a visão das pessoas do corpo hídrico. Já as passarelas (figura 27) são elementos de conexão que fazem os transeuntes caminhar e atravessar o rio, sendo este um objeto que possibilita a assimilação do Botas na paisagem.



figura 29 - Passarela no bairro Monte Agudo



figura 30 - Via Dutra, vista para jusante

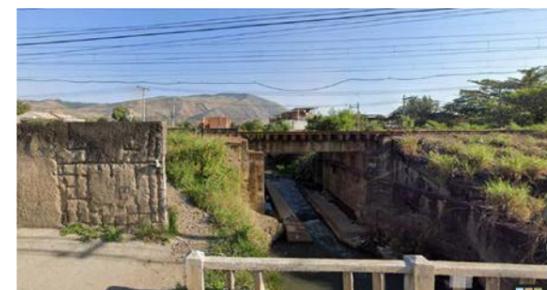
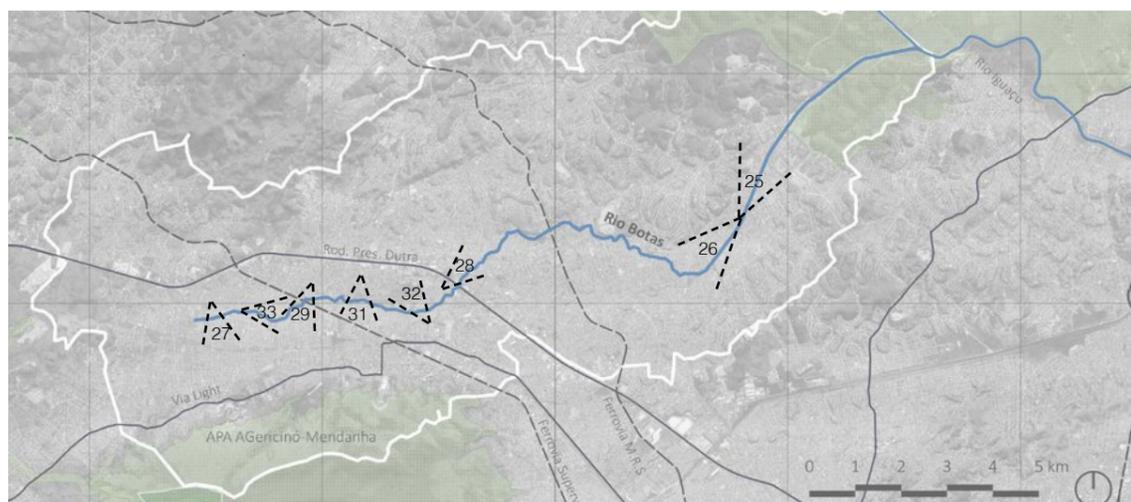


figura 30 - Linha do trem (supervia) e Serra do Mendanha ao fundo, vista para montante



figura 31 - muro tampando o rio



O Aero clube é um elemento que se camufla atrás de uma vegetação arbustiva, impossibilitando a sua percepção por quem anda pelo território (figura 33 e 34), contudo é um elemento conhecido e utilizado de modo informal pela comunidade. O fato desse equipamento um dia ter tido uma função (aeroporto) e atualmente não ter mais fez com que o abandono tomasse conta do lugar. Gilles Clément (2007) no seu manifesto da Terceira Paisagem afirma que quando essas áreas abandonadas e ou negligenciadas

não possuem atividades contaminadoras, cria-se nesse lugar uma biodiversidade equilibrada com a atividade do homem. A partir dessa leitura o Aero clube de Nova Iguaçu pode ser compreendido como uma Terceira Paisagem. O seu valor dado pela comunidade o destaca como um elemento perceptivo importante na Bacia do Rio Botas.

“Os espaços da Terceira Paisagem são compartilhados pela consciência coletiva e fazem referência ao território organizado por oposição a ele” – Clément (2007)



figura 33 - Aero clube e Serra do Mendanha ao fundo



figura 34 - avenida ultrapassando o rio na altura do Aero clube



figura 35 - habitações removidas em Comendador Soares



figura 36 - habitações sob margens em Comendador Soares

3.3. Contexto de planejamento e intervenções

Um dos desafios enfrentados na Bacia do Rio Botas é a dificuldade de gestão considerando que o seu limite abriga três municípios. Os governos locais possuem um papel importante para o planejamento e ordenamento do território, que geram consequências na forma urbana, na paisagem e nos recursos hídricos. Sendo assim, aqui serão analisados de forma sucinta as ações de planejamento e intervenções que envolvem a bacia como Plano Diretores¹, Planos de Recursos Hídricos e o Plano Metropolitano.

3.3.1. Planos Diretores

De acordo com Carneiro (2008) a cidade de Nova Iguaçu possui uma tradição de atuação em planejamento do uso do solo urbano, seu primeiro Plano Diretor foi elaborado em 1992. Atualmente esse instrumento já passou por três revisões: 1997, 2001 e 2012. Destaca-se que a última revisão do plano gerou um Plano Diretor Participativo, elaborado seguindo o Estatuto da Cidade. Já o município de Belford Roxo teve sua emancipação de Nova Iguaçu em 1990 e seu Plano Diretor publicado em 2006, o mesmo encontra-se em processo de revisão para a implementação de um Plano Diretor Participativo.

Os Planos Diretores em vigência apresentam algumas questões referentes a gestão

1. Devido à pouca porcentagem de área do município de Queimados, seu plano diretor não será objeto de estudo
2. Esses produtos serão analisados numa próxima etapa do trabalho, mas é importante ressaltar a sua existência.
O PMSB de Belford Roxo foi elaborado em 2013 e o de Nova Iguaçu em 2012.

dos recursos hídricos e controle do uso do solo. Estes planos apresentam diretrizes gerais como proteção dos mananciais e matas ciliares, e também despoluição dos corpos d’água e alguns programas por temas (mobilidade, habitação, lazer, sustentabilidade, drenagem etc.). Os Planos Municipais de Saneamento Básico² e as leis de zoneamento representam um avanço desses planos diretores. Contudo, os mapas de zoneamento divulgado pelos dois municípios são de baixa qualidade impossibilitando a identificação do zoneamento no território.

3.3.2. Plano Diretor de Recurso Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí

Também conhecido como Projeto Iguaçu, o plano foi um produto elaborado em 1996 pela SERLA (Fundação de Superintendência Estadual de Rios e Lagos) atual INEA e revisado em 2007, a revisão faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Toda a elaboração do estudo – desde o diagnóstico até a escolha das intervenções mais adequadas do ponto de vista ambiental –, foi feita em parceria com o Laboratório de Hidrologia da COPPE/UFRJ.

“Compreendendo os municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti, Belford Roxo, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro (Bangu), o Projeto Iguaçu abrange obras de engenharia para mitigação e controle de cheias, desassoreamento e urbanização de margens de rios, reassentamento das famílias que residem em áreas de alto risco, sensibilização da população diretamente afetada, e criação de áreas ambientais estratégicas para a retenção de cheias.” – COPPETEC (2013)

O Projeto Iguaçu foi responsável pela ampliação da APA Gericoínó-Mendanha, criação da APA Alto Iguaçu, ações de dragagem no rio Botas, implantação de duas praças na bacia, bem como a indicação de parques urbanos, corredores fluviais em afluentes e de uma área de amortecimento natural na foz do rio Botas (figura 37).

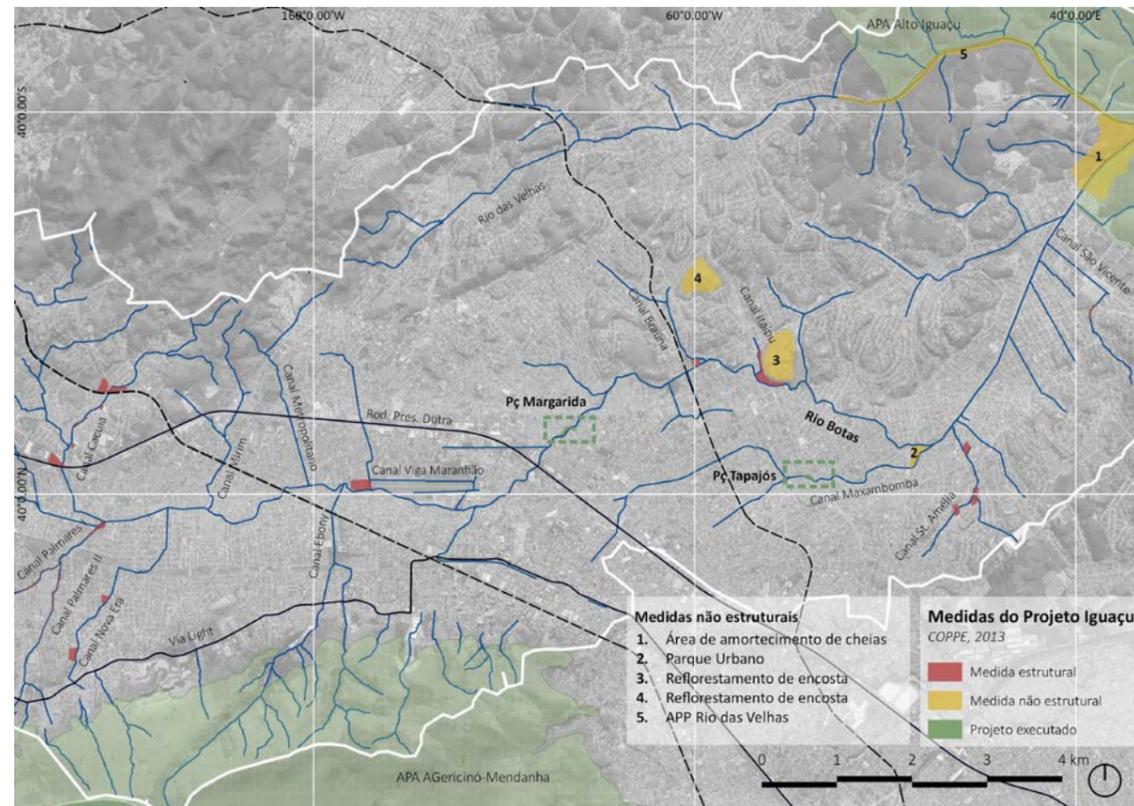


figura 37 - Habitações sob margens em Comendador Soares

3.3.3. Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

O plano conhecido como Modelar a Metrópole foi uma iniciativa do Governo do Estado financiado pelo Banco Mundial e executado por um consórcio entre as empresas Quanta Consultoria e Jaime Lerner Arquitetos. O projeto teve como objetivo elaborar um conjunto de cenários, estratégias e instrumentos que orientem as tomadas de decisões. O plano trabalha a partir de seis eixos estruturantes: expansão econômica; patrimônio natural e cultural; mobilidade; habitação e equipamentos sociais; saneamento e meio ambiente; e reconfiguração espacial.

A Bacia do Rio Botas não é citada no Modelar a Metrópole, porém algumas ações e programas merecem destaque devido sua importância para o território. Nos eixos de saneamento e patrimônio há indicação de algumas medidas ecológicas para a bacia como é o caso da proposição de eixos de conexão entre áreas de proteção ambiental e a implantação de cinturão sanitário nas margens de rios com esgoto em tempo seco. Além disso destaca-se também o Macrozoneamento proposto pelo Plano indicando a necessidade da qualificação da bacia tendo em vistas um equilíbrio entre ambiente urbano e natural.

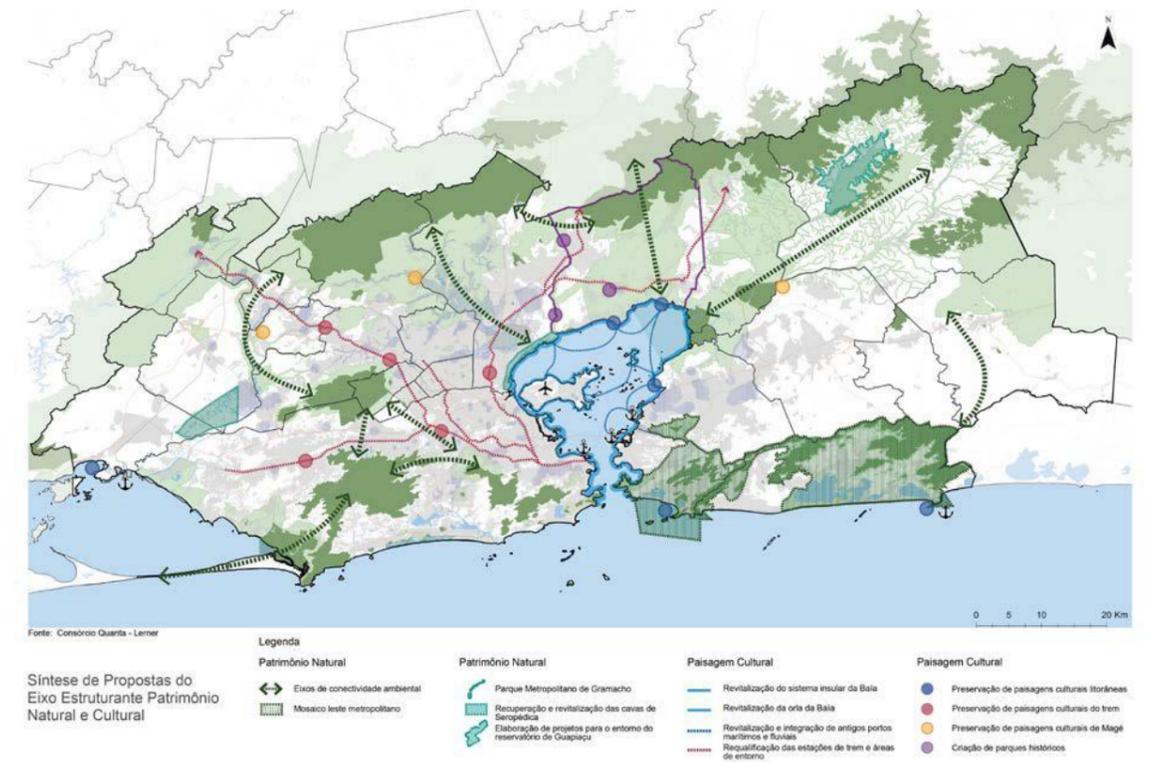


figura 38 - Síntese de Propostas do Eixo Estruturante Patrimônio Natural e Cultural (fonte: Consórcio Quanta - Lerner)

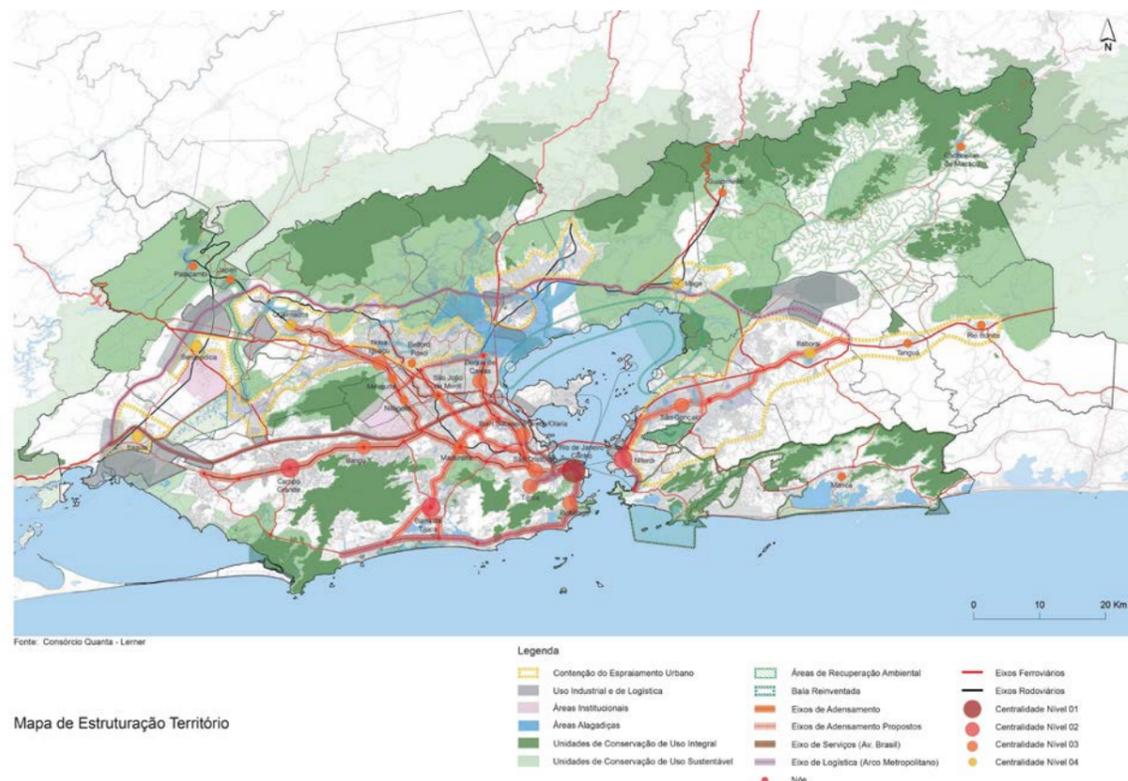


figura 39 - Mapa de Estruturação do Território (fonte: Consórcio Quanta - Lerner)

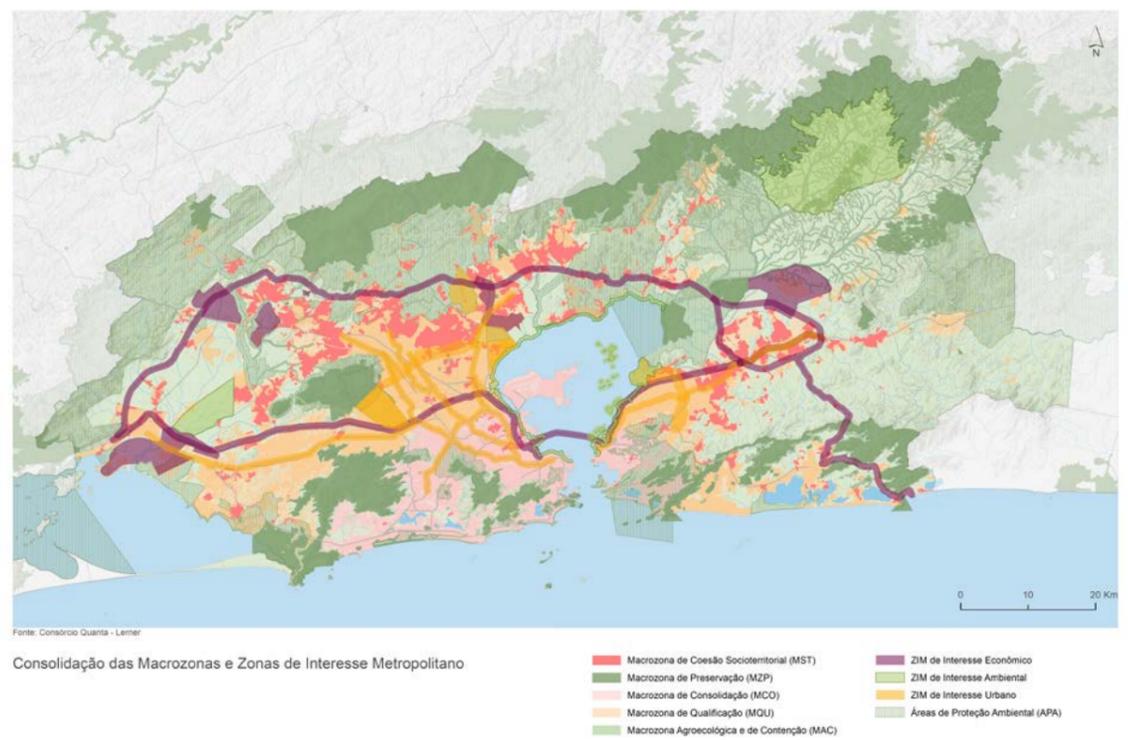


figura 40 - Consolidação das Macrozonas e Zonas de Interesse Metropolitano (fonte: Consórcio Quanta - Lerner)

3.3.4. Intervenções Prefeitura de Nova Iguaçu

Nos últimos dois anos, a prefeitura de Nova Iguaçu vem intervindo na Bacia do Rio Botas com um Projeto de Desassoreamento e Alargamento da Calha do rio Botas (NOVA IGUAÇU, 2019).

Realizado em fases o projeto está próximo de começar sua implantação, a primeira etapa consistiu no reassentamento de 560 famílias que foram removidas das margens do rio Botas e do Canal Maxambomba nos distritos de Comendador Soares e Centro, para então serem realocadas para Cabuçu (distrito periférico de Nova Iguaçu).

O objetivo da prefeitura é a redução das inundações na cidade e vem atuando de forma tradicionais através da Secretaria

Municipal de Infraestrutura. As intervenções acontecem em diversos trechos, tanto no rio Botas quanto nos seus afluentes, como é o caso do Canal Moquetá que durante o ano de 2020 teve seu trecho canalizado (NOVA IGUAÇU, 2020).

As intervenções da prefeitura possuem uma abordagem monofuncional, colaboram para a degradação do ecossistema, para o esquecimento do rio como elemento perceptivo na paisagem da cidade e por fim não irão solucionar as inundações por completo, irão apenas transferir essas inundações para jusante no município de Belford Roxo. É necessário uma visão sistêmica, multifuncional e na escala da bacia para considerar as intervenções.



figura 40 - Canalização do Canal Moquetá (fonte: Nova Iguaçu, 2020)

4. REPERTÓRIO PROJETUAL

4.1. Conceituação

O projeto tem como destaque dois conceitos de suporte para atuação no território: Cidades Resilientes às Cheias (VERÓL, 2020) e a Terceira Paisagem (CLÉMENT, 2007). Como já refletido no capítulo 1, a resiliência deve ser alcançada através da interdisciplinaridade, entre campos da engenharia, geografia, antropologia, mas o trabalho apresentado permanecerá dentro dos limites de um Trabalho Final de Graduação de Arquitetura e Urbanismo. Bem como a resiliência também será alcançada com a atribuição da multifuncionalidade da paisagem, tendo espaços que cumpram função ecológica, de lazer, gestão hídrica, organização do território e outros.

Em *design with nature*, com uma visão ecológica e promissora, McHarg propõe a sobreposição de camadas com o objetivo de identificar e planejar a ocupação humana junto aos aspectos naturais. Contudo no estudo de caso aqui apresentado, a ocupação humana já está extensamente presente na bacia e a sobreposição vem com a função de sintetizar as relações espaciais entre ambiente construído e ambiente natural.

A decomposição do território em camadas corresponde a uma análise quantitativa do estudo de caso, já a percepção da paisagem busca compreender os elementos que a compõem e o contexto de planejamento e intervenções localiza o território no tempo e no espaço de forma institucional.

Os aspectos político-sociais enfatizam o

caráter territorial da bacia, bem como a complexidade da gestão urbana devido a presença de três municípios. Foi possível identificar também o perfil populacional, que futuramente irá auxiliar na definição das atividades a serem incorporadas no projeto.

A análise dos aspectos geofísicos permite uma identificação de critérios referentes a ocupação do território. É também possível observar as potencialidades dos espaços livres. O relevo indica uma limitação morfológica da bacia quanto à drenagem. Já a presença de duas áreas de proteção ambiental e a distribuição hidrográfica indicam um potencial para a estruturação da paisagem. As ações de desmatamento na bacia indicam para ações de reflorestamento que aliada as potencialidades geofísicas já citadas colaboram para uma paisagem multifuncional com vistas à resiliência as cheias.

A partir da identificação dos padrões ocupação é possível ter o conhecimento de quais áreas já possuem equipamentos urbanos, quais estão sob pressão da urbanização. A estrutura urbana analisada também demonstra como os padrões de ocupação se refletem na morfologia das margens do rio Botas.

A dinâmica fluvial confirma os conflitos de drenagem apresentados nos aspectos geofísicos, e revela também o papel da não ocupação na foz funcionando como área de armazenamento para áreas mais a jusantes da bacia.

De forma geral é possível perceber que dentro da Bacia do Rio Botas, existem diferentes “espaços” perceptivos, mas há elementos que traz uma unidade a região tornando-a um território, como é o caso das passarelas, CIEPs e elementos topográficos. O Aeroclube demonstra uma potencialidade

de atuação como âncora projetual, bem como as margens do rio que possuem suas faixas marginais livres.

A atuação da prefeitura com remoções de habitações irregulares nas margens do rio Botas possibilita a oportunidade para o trabalho explorar essas margens.

- A. Aspectos socio-políticos
caráter territorial
dificuldade da gestão (três municípios)
perfil pop. similar auxilia numa unidade de programa
- B. Aspectos geofísicos
potencialidade dos espaços livres
relevo indica uma limitação quanto a drenagem
APA e distribuição hidrográfica revelam potencial para estruturação da paisagem
- C. Morfologia urbana
localização dos equipamentos e infraestrutura
pressões de urbanização
fragilidade do corpo hídrico nos trechos mais adensados
- D. Dinâmica fluvial
papel da não ocupação da foz
área de armazenamento para jusante
- E. Percepção da paisagem
diferentes espaços perceptivos
unidade territorial pelos elementos que se repetem
aeroclube como potencial âncora
margens que possuem suas faixas livres
- F. Contexto de planejamento e intervenções
oportunidade de explorar margens que tiveram as habitações removidas pela prefeitura

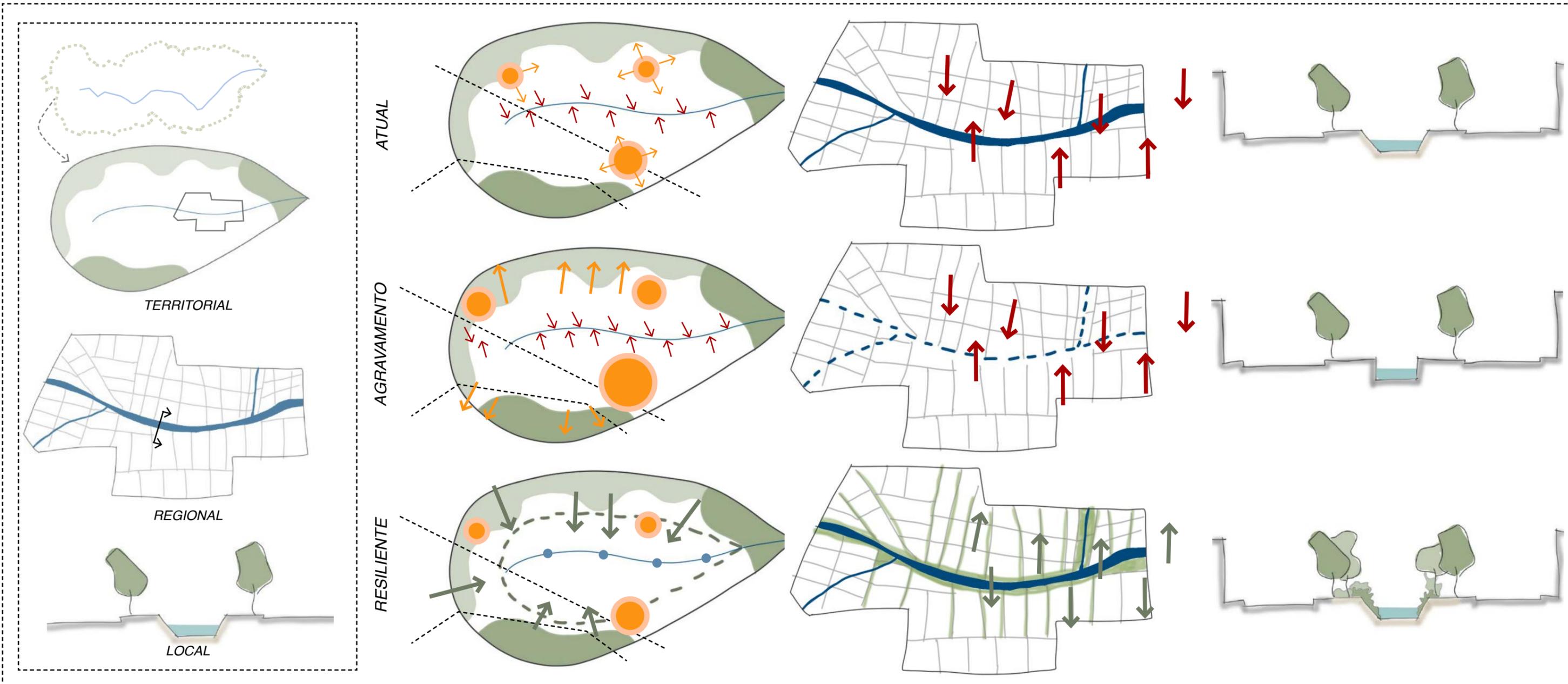


figura 41 - Diagrama de atuação multiscalar

A conceituação do estudo reforça a necessidade de uma visão sistêmica, multifuncional, e multiscalar para a atuação no território. Como visão multiscalar, entende-se a elaboração de um projeto que atue em três escalas: territorial; regional e local (figura 41).

O trabalho reconhece as três escalas, porém por se tratar de um Estudo de Resiliência para a Bacia, opta por focar nas duas primeiras, escala territorial e regional, mas sem ocultar a escala local. O entendimento das escalas para intervenção acontece já que qualquer intervenção que ocorra na bacia, independente de sua escala, vai interferir no comportamento do rio.

O projeto busca, ainda, compreender o território a partir de cenários:

- Atual: cenário de diagnóstico, onde percebe-se centralidades urbanas em expansão e pressões de urbanização no corpo hídrico
- Agravamento: hipótese de piora de todas as situações observadas no diagnóstico
- Resiliente: o cenário de projeto busca aproximar as áreas verdes para o espaço urbano tendo o corpo hídrico como eixo estruturador da paisagem

4.2. Soluções e estratégias

Considerando que o objetivo geral do trabalho é elaborar um estudo urbano e de paisagem, formulado a partir de medidas integradas, que proporcionem um desenho de cidade mais resiliente às cheias urbanas, algumas diretrizes gerais são apresentadas:

1. **Conectar** as áreas de proteção ambiental junto ao tecido urbano
2. **Conter** a expansão urbana nos limites da bacia e nos corpos hídricos
3. **Reduzir** o extravasamento fluvial
4. **Evidenciar** afluentes do rio Botas
5. **Estruturar** a paisagem através do corpo hídrico principal

De forma geral orienta-se a manutenção e proteção dos espaços livres existentes, assim como a criação de novos espaços livres, fundamentais para garantia de áreas permeáveis; o resgate das margens, onde for possível, favorecendo a dinâmica fluvial com equilíbrio em relação à produção de habitações; indicação do antigo Aeroclube como ocupação de baixo impacto hidrológico, dialogando com todas as outras orientações e ofertando habitação numa área já centralizada; e a proteção de encostas, que favorece a absorção de água e impede os



figura 42 - Wetland em Kerala/Índia (Fonte: China Dialogue Ocean, 2020)

deslizamentos, corroborando com um espaço urbano mais seguro e resiliente.

A partir da pesquisa bibliográfica foi possível identificar algumas ações projetuais para as orientações gerais e diretrizes apresentados. É importante salientar que não são referências de projeto, mas sim indicações de tipologias de infraestruturas urbanas que corroboram para resiliência às cheias a partir da multifuncionalidade da paisagem.

Wetland: é um ecossistema natural ou construído que fica parcialmente ou totalmente inundado (como pântanos ou manguezais). Esse elemento permite a limpeza da água e a recarga de aquíferos (BIGATE, 2013) a partir da sua microbiota. A tecnologia presta ainda serviços ecossistêmicos e possui uma qualidade paisagística.

Bacias de retenção e detenção: são reservatórios que armazenam água durante a passagem do pico da cheia, simulando o armazenamento que ocorre naturalmente na bacia (MIGUEZ *et al*, 2016). O uso integrado desses reservatórios, associados a conceitos como infraestrutura verde garante a multifuncionalidade do sistema e a resiliência dos ambientes urbanas (HERZOG, 2016).

Habitações resilientes às cheias: Pisani (2018) aponta no seu estudo alguns tipos construtivos de residências que convivem com as cheias. Dentre os tipos, destaque se as edificações elevadas, encontradas

em regiões brasileiras em forma de palafitas ribeirinhas ou até edifícios sob pilotis e edificações flutuantes observadas pela autora no continente europeu e asiático.

Ocupações de baixa impacto hidrológico: Miguez *et al* (2018) apontam algumas orientações para um loteamento urbano sustentável como considerar densidade construtiva, definição de áreas protegidas, utilização de características naturais do terreno, uso de medidas de infiltração (pavimento permeável, jardins de chuva, teto verde), definição de locais para praças, parques e áreas verdes que possam atuar como paisagem multifuncional agregando funções de armazenamento e funções hidrológicas.

Corredores verdes: de acordo com Herzog (2008) são sistemas (rede de corredores) de extensões lineares que podem ser de terra ou de água – corredores fluviais. Os corredores também consideram a multifuncionalidade como manejo de águas das chuvas, conservação de fragmentos de ecossistemas naturais ou recuperados, uso como vias de transporte alternativo, áreas de lazer e a acessibilidade por toda a população pela proximidade das áreas habitadas.

Parques Fluviais: são semelhantes aos corredores verdes, mas devem possuir suas margens projetadas com programas para os

espaços livres como praças, hortas, campos de futebol, ciclovias. Seu principal objetivo é impedir a ocupação das APPs sempre relacionado a uma estratégia para uso e proteção de um rio.

Por fim apresenta-se as estratégias desenvolvidas até essa etapa de projeto que auxiliaram no estudo preliminar do *masterplan*.

- a) implantação de parques lineares nas margens desocupadas do rio Botas
- b) implantação de *wetland* na foz (zona úmida)
- c) ocupar de forma resiliente o aeroclube
- d) implantação de corredores fluviais nos afluentes
- e) adaptação de vias e linhas de transmissão em corredores verdes
- f) reflorestamento dos morrotes nas margens e implantação de mirantes
- g) parque ecológico (ampliação da APA Alto Iguazu)
- h) parque de borda (conter a expansão APA Gericinó)
- i) aplicar medidas de reservação no lote e edificações na área central de Nova Iguazu
- j) adaptação para loteamentos de baixo impacto hidrológico na foz



figura 43 - Projeto de Corredor Verde Recreio (Fonte: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, RJ, 2016)

4.3. Diretrizes propositivas

O estudo propõe diversas estratégias, mas é importante salientar que todas elas devem acontecer em conjunto com medidas propostas em planos complementares (figura 44), tais como:

- **Plano de drenagem:** sistemas tradicionais de macro e micro drenagem;
- **Plano de saneamento:** execução do cinturão sanitário proposto pelo plano metropolitano, bem como funcionamento das ETEs do território
- **Plano de manejo de resíduos sólidos:** inclui coleta de lixo domiciliar, encaminhamento de lixo para aterro sanitário e coleta seletiva.

O projeto propõe a implantação de Parques Lineares nas margens do rio Botas, proporcionando espaços de lazer como praças, ciclovias, pista de skate, essa medida é indicada para garantir que essas margens não venham a ser ocupadas novamente e também aproximam a sociedade do rio agregando valor a paisagem.

A implantação da zona úmida tem como funções a redução da mancha de alagamento na foz, o tratamento da qualidade da água antes de ser encaminhada para o Rio Iguaçu, a certificação da proteção da APA e aborda também sua função ecossistêmica para o resgate de uma zona úmida de Mata Atlântica.

A ocupação no Aeroclube deve ser tratada com o viés de resiliência às cheias e como uma urbanização de baixo impacto hidrológico oferecendo espaços livres públicos e habitações de interesse social, garantindo então a oferta de moradia numa centralidade valorizada que possui infraestrutura adequada.

A implantação de corredores fluviais e também corredores verdes na Via Light, nas linhas de transmissão e na ferrovia MRS Logística, possibilitando um sistema de corredores que

irão tratar de manejo de águas, arborização e recuperação da flora nativa.

O reflorestamento dos morrotes é de extrema pertinência para evitar deslizamentos e assoreamentos do rio Botas, além disso o aproveitamento dessas topografias para criação de mirantes de observação da bacia.

Os parques de borda e ecológico possuem a função de conter a urbanização espraiada e atribuir uso às APAs que hoje possuem pouca utilização pela população, além da contenção o parque ecológico possui ainda a função de ampliar a APA Alto Iguaçu.

Por fim, nos trechos já urbanizados e consolidados a aplicação de medidas de reservação de águas pluviais (teto verdes, pavimentos permeáveis, jardim de chuva etc).

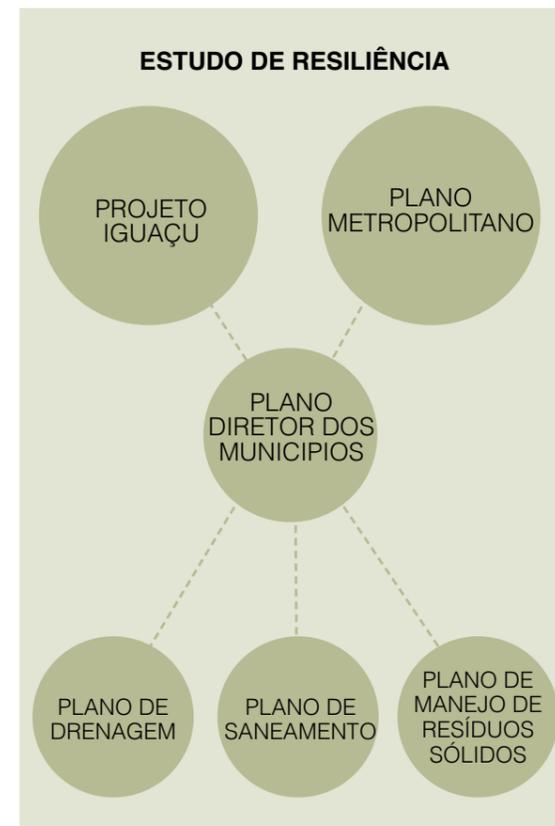


figura 44 - Planos complementares ao Estudo de Resiliência

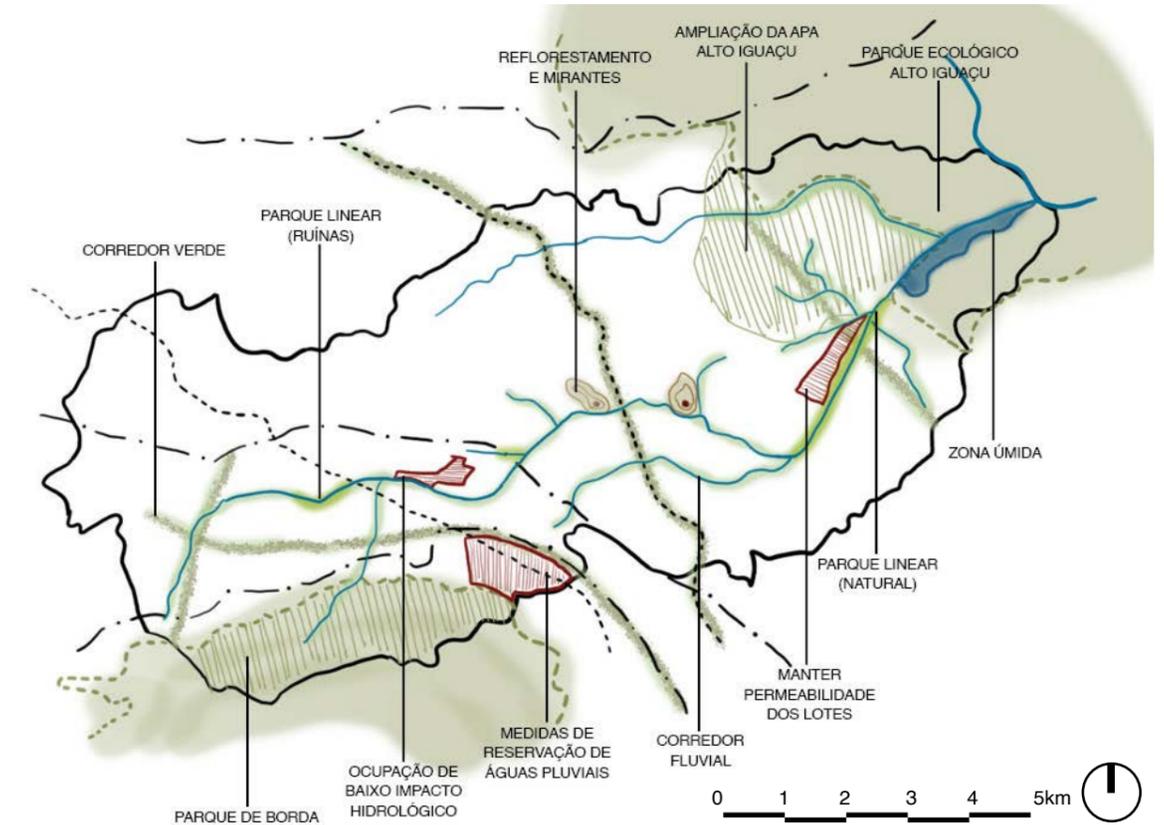


figura 45 - Croqui das medidas implantadas e indicadas

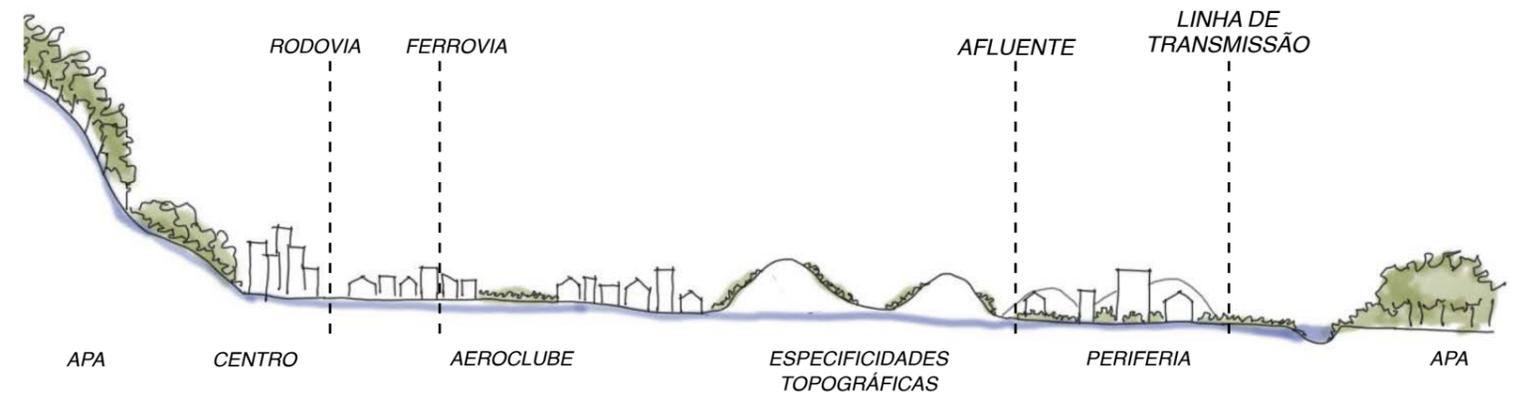


figura 46 - Perfil do Rio diagramático com principais preexistências da bacia



figura 47 - Perfil do Rio diagramático com indicação de como as pré-existências geram o projeto

5. ESTUDO DE RESILIÊNCIA ÀS CHEIAS

5.1. Unidades de Paisagem

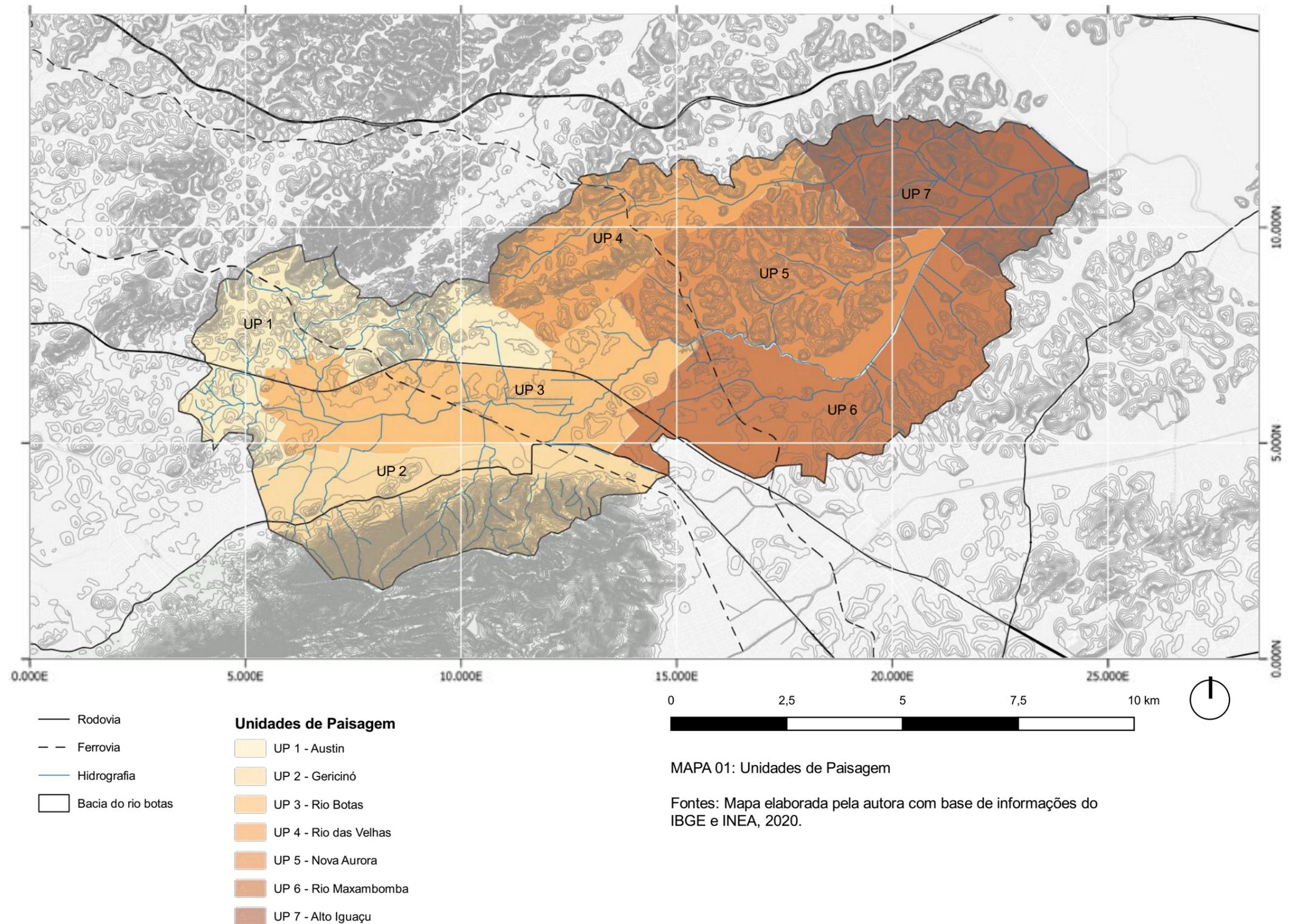
As unidades de paisagem, de acordo com Montezuma *et al* (2014), podem ser definidas como um espaço de terreno com características hidro geomorfológicas e padrões de história de modificação humana semelhantes.

Sendo assim a compartimentação da paisagem aqui elaborada segue princípios similares aos que McHarg (1969) propõe para a sua análise sistêmica da paisagem. Através da sobreposição das análises realizadas, a compartimentação considera os seguintes parâmetros utilizados: relevo, drenagem, padrão de urbanização e uso do solo.

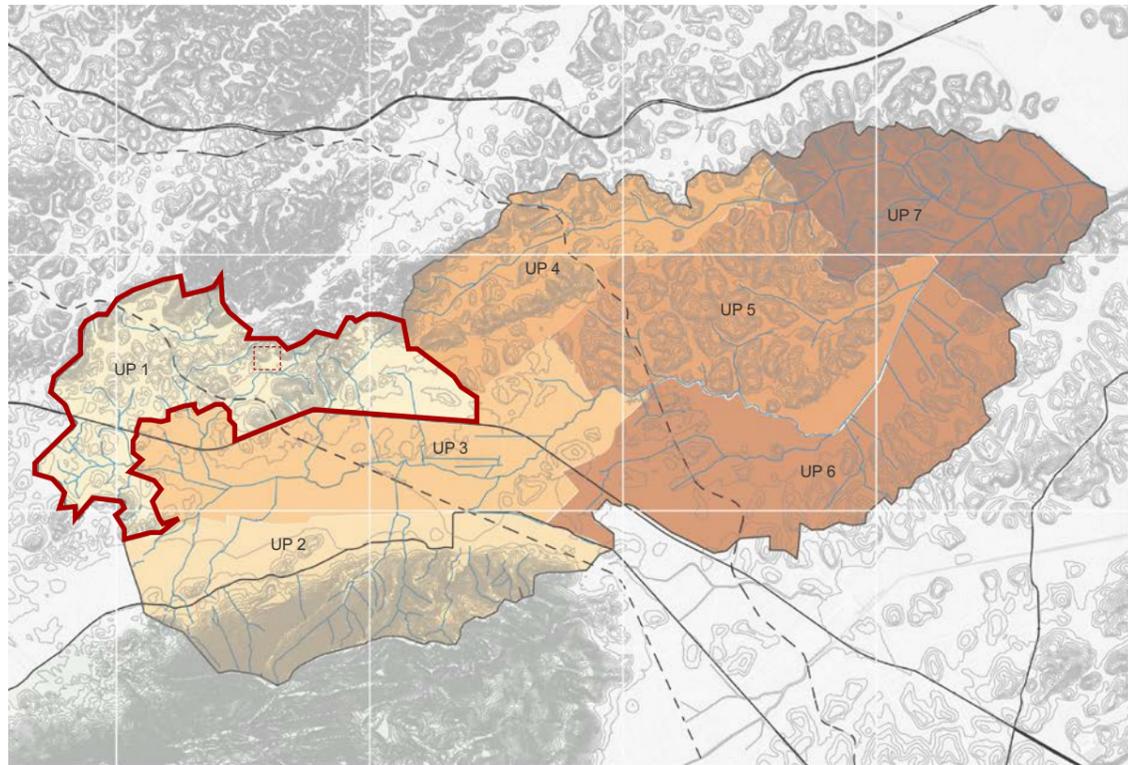
Devido a extensão do território, é através da compartimentação que se é possível ter uma leitura detalhada da Bacia Hidrográfica. A compartimentação ainda permite direcionar estratégias para cada Unidade de Paisagem baseado na sua caracterização.

Alguns componentes da bacia foram primordiais para a compartimentação. As áreas de proteção ambiental, o rio das Velhas e o rio Maxambomba possuem uma extensão significativa no território, sendo assim interferem na formação das Unidades de Paisagem.

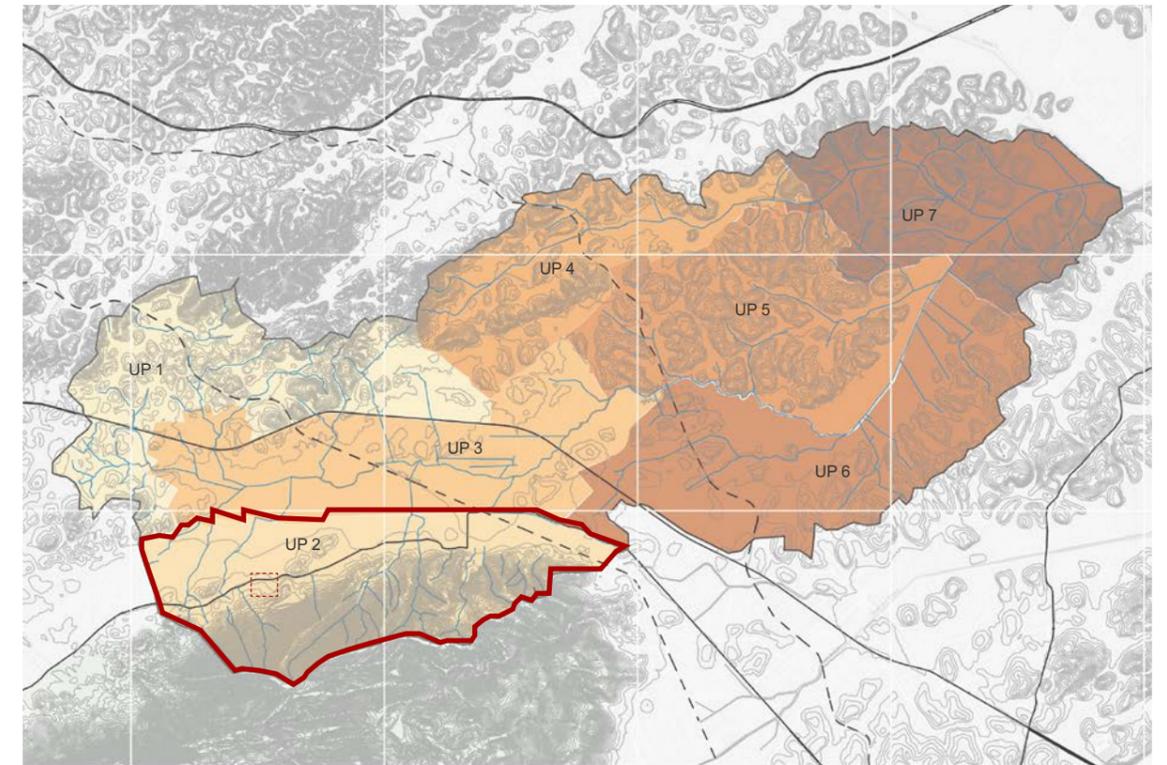
A seguir é apresentado um quadro por Unidade de Paisagem com um desenho representativo da Unidade, uma caracterização resumida, seguida por diretrizes e por fim ações projetuais.



Unidades de Paisagem 1 - Austin



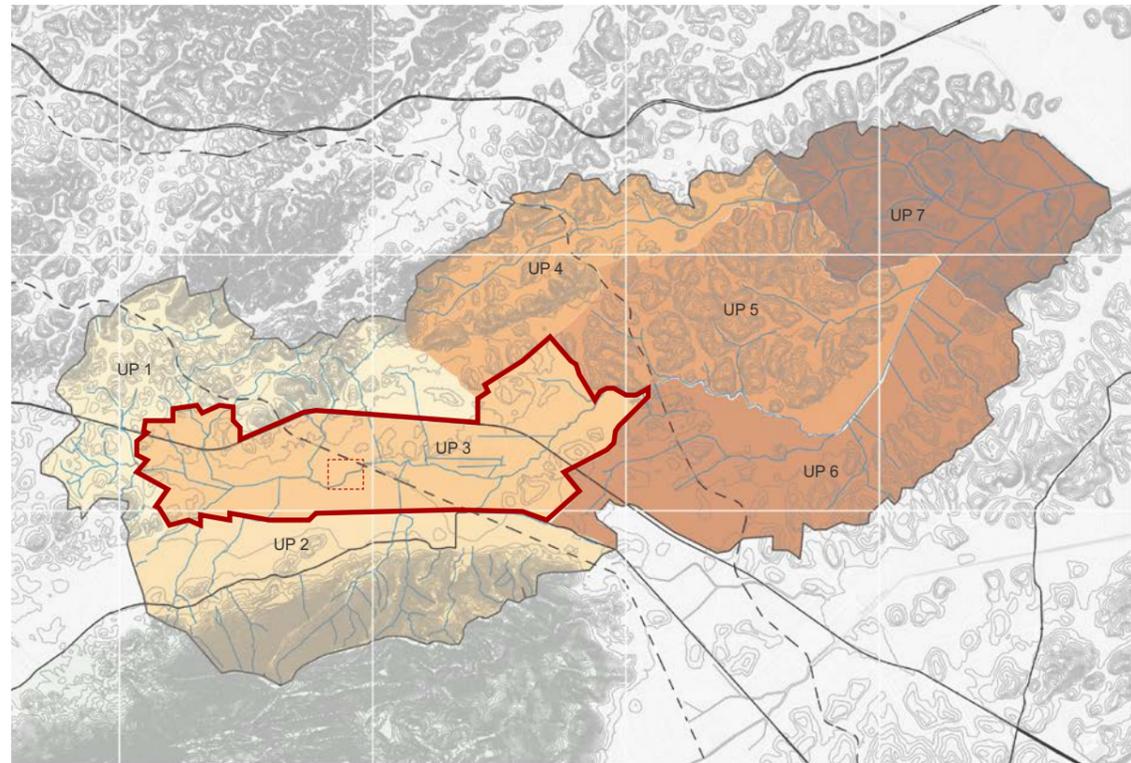
Unidades de Paisagem 2 - Gericinó



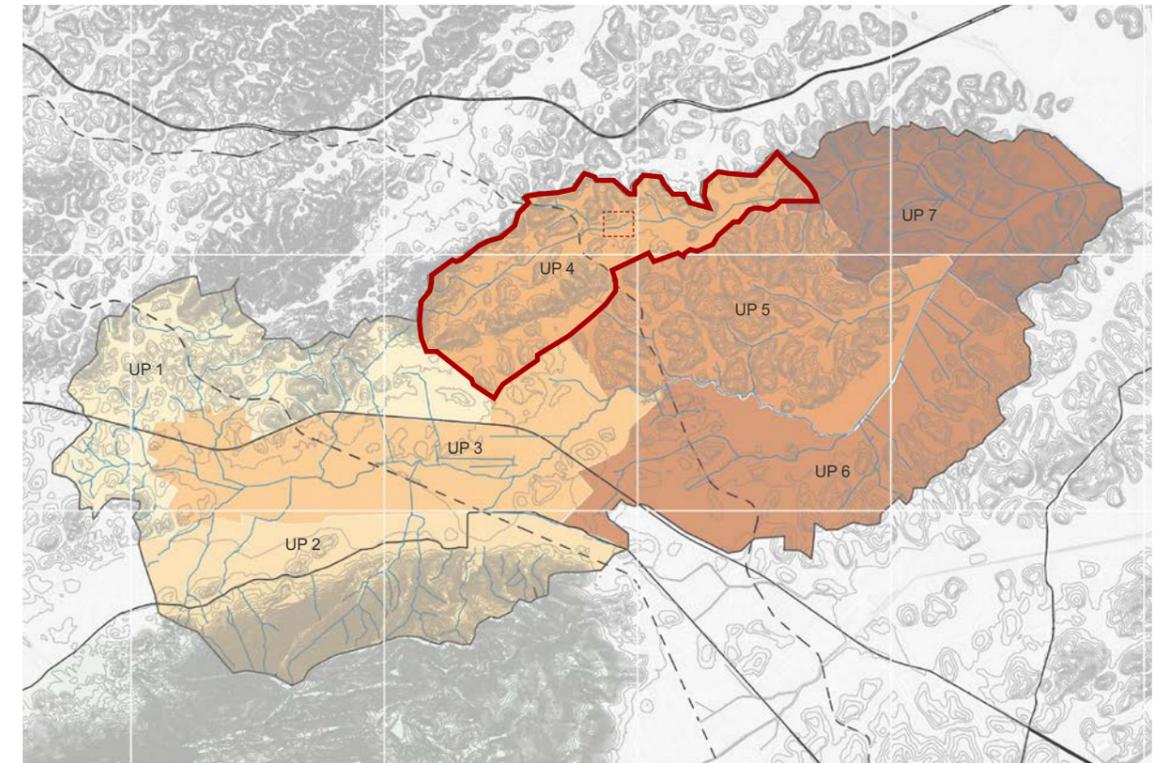
DESENHO URBANO REPRESENTATIVO		CARACTERIZAÇÃO	Área menos urbanizada; relevo marcado pela presença de morros, área de influência da REBIO Tinguá; presença de nascentes de afluentes do Rio Botas
DIRETRIZES	Manter permeabilidade do solo; proteger nascentes; proteger canais fluviais; incentivar a produção agroecológica	PLANO/PROJETO	Criação de uma Zona Agroecológica; implantar corredor verde na Linha de Transmissão conectando APA Gericinó com a Zona Agroecológica

DESENHO URBANO REPRESENTATIVO		CARACTERIZAÇÃO	Área de proteção ambiental (APA), que possui as nascentes do Rio Botas; inserção da centralidade de Nova Iguaçu; Parque Municipal de Nova Iguaçu; alta pressão de urbanização
DIRETRIZES	Conter a expansão urbana na direção da APA; proteger canais fluviais urbanos; conectar parque existente com novos componentes	PLANO/PROJETO	Implantar parque de borda nos sopé da Serra do Mendanha; mplantar corredor verde na Linha de Transmissão conectando APA Gericinó com a Zona Agroecológica; implantar corredor verde na Via Light agregando novas funções pra infraestrutura existente

Unidades de Paisagem 3 - Rio Botas



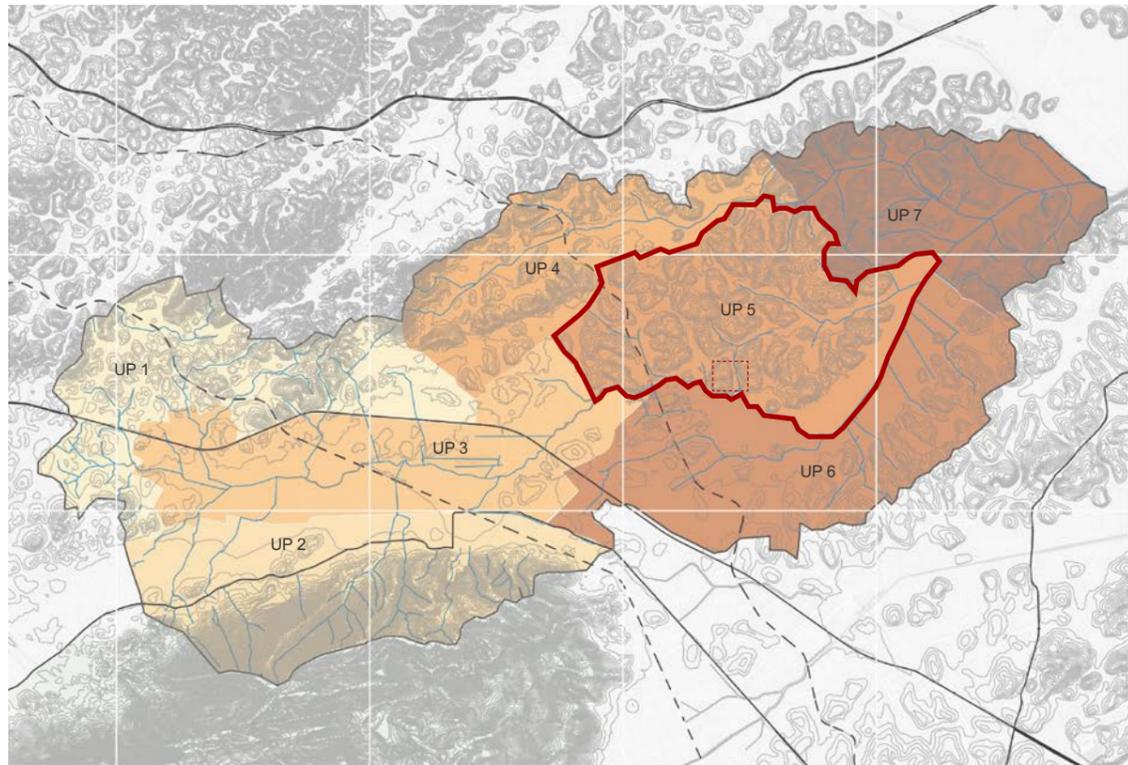
Unidades de Paisagem 4 - Rio das Velhas



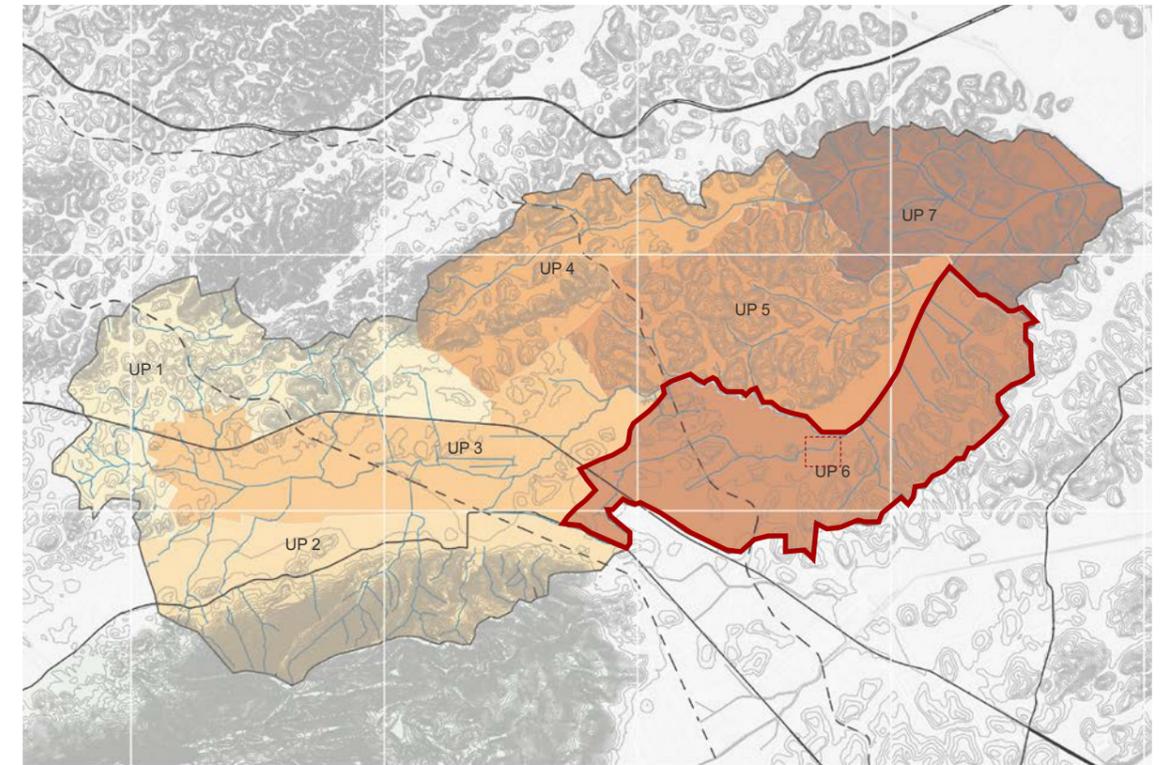
<p>DESENHO URBANO REPRESENTATIVO</p>		<p>CARACTERIZAÇÃO</p>	<p>Área urbana mais adensada da bacia com uma expansão horizontal; habitações em situação de risco nas margens do Rio Botas; processo de desapropriação pela prefeitura; maior incidência de equipamentos urbanos; presença do Aeroporto de Nova Iguaçu em desuso</p>
<p>DIRETRIZES</p>	<p>Requalificar áreas que sofreram desapropriação; oferecer espaços para produção de Habitação de Interesse Social de forma segura e resiliente; conter o esgotamento in natura</p>	<p>PLANO/PROJETO</p>	<p>Propor ZEIS junto a infraestrutura verde e azul; implantar medidas de drenagem sustentável; implantar corredores fluviais nos afluentes e a criação de parques lineares no Rio Botas</p>

<p>DESENHO URBANO REPRESENTATIVO</p>		<p>CARACTERIZAÇÃO</p>	<p>Área urbanizada com uma expansão horizontal; habitações em situação de risco nas margens do Rio das Velhas; distrito periférico e com poucos equipamentos públicos</p>
<p>DIRETRIZES</p>	<p>Conter expansão urbana nas margens que ainda estão sem ocupação irregular; oferecer espaços para produção de Habitação de Interesse Social de forma segura e resiliente</p>	<p>PLANO/PROJETO</p>	<p>Propor ZEIS junto a infraestrutura verde e azul com drenagem sustentável; implantar corredores fluviais nos e parque linear no Rio das Velhas</p>

Unidades de Paisagem 5 - Nova Aurora



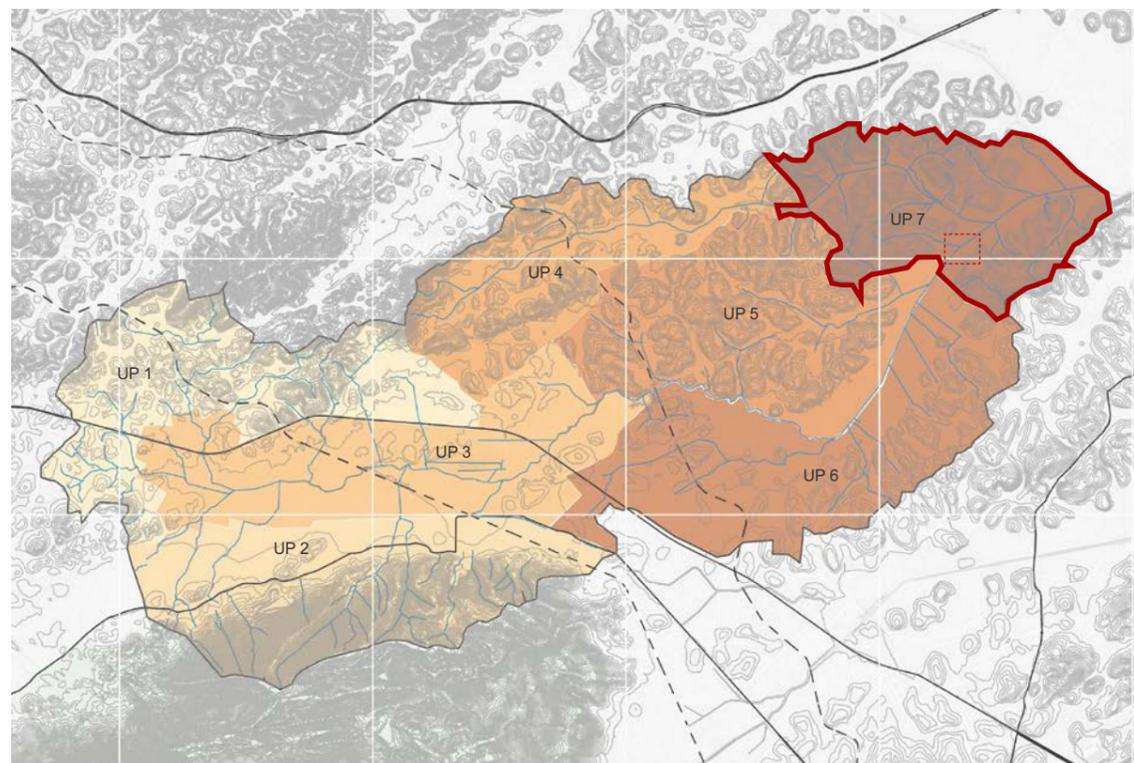
Unidades de Paisagem 6 - Rio Maxambomba



DESENHO URBANO REPRESENTATIVO		CARACTERIZAÇÃO	Tecido urbano marcado pelo relevo; risco de inundações e deslizamentos; distritos periféricos e com poucos equipamentos públicos; margens do Rio Botas não edificadas e permeáveis
DIRETRIZES	Manter permeabilidade do solo; reduzir riscos de alagamentos e de deslizamentos; proteger os canais fluviais	PLANO/PROJETO	Propor alternativas de drenagem sustentável; reflorestar morros com solo exposto; implantar corredores fluviais no Rio Botas e nos afluentes; criar parque linear no Rio Botas

DESENHO URBANO REPRESENTATIVO		CARACTERIZAÇÃO	Área com maior risco de inundação; maior incidência de edificações multifamiliares; margens do Rio Botas não edificadas e permeáveis; canais sob pressão para canalização
DIRETRIZES	Reduzir o risco à inundações; proteger canais fluviais; manter permeabilidade do solo onde for possível	PLANO/PROJETO	Implantar corredores fluviais nos afluentes; criar parque linear do Rio Botas; propor bacias de retenção nos espaços livres; propor medidas de drenagem sustentável

Unidades de Paisagem 7 - Alto Iguaçu



<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DESENHO URBANO REPRESENTATIVO</p>		<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERIZAÇÃO</p>	<p>Área de proteção ambiental (APA) com importância ecossistêmica; área para extravasamento fluvial; processo inicial de expansão em direção a APA</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DIRETRIZES</p>	<p>Reforçar a proteção ambiental; reconstruir a vegetação de Mata Atlântica; aproximar a população da APA; conter expansão urbana</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PLANO/PROJETO</p>	<p>Aumentar os limites da APA; criar de um parque ecológico dentro da APA; implantar uma zona úmida para extravasamento do Rio Botas</p>

5.2. Plano Territorial

O plano territorial aqui apresentado foi elaborado a partir do estudo de repertório projetual, da caracterização e diretrizes formuladas para cada Unidade de Paisagem.

O plano tem como objetivo espacializar ações de reestruturação da paisagem.

Para a concepção do plano territorial cinco estratégias gerais foram idealizadas ilustradas através das figuras 49, 50 e 51.

1. **Conectar** as áreas de proteção ambiental junto ao tecido urbano
2. **Conter** a expansão urbana nos limites da bacia e nos corpos hídricos
3. **Reduzir** o extravasamento fluvial
4. **Evidenciar** afluentes do rio Botas
5. **Estruturar** a paisagem através do corpo principal

- **Drenagem Sustentável:** implementação de jardins de chuvas e biovaletas nas ruas que possuem contato direto com o rio Botas, sua principal função é a redução das águas superficiais.
- **Corredor Fluvial:** trechos onde o rio encontra-se confinado, com pouca extensão livre para atuação, sendo assim foca-se nas margens imediatas, trabalhando a composição paisagística levando variedade de estrato e espécies vegetais. O corredor fluvial funciona como um elemento de equilíbrio entre ambiente natural e construído.
- **Parque Urbano:** os parques urbanos implementados tem a principal função de conter a expansão espraiada, bem como os impactos da urbanização, mas devem, também, oferecer a população uma infraestrutura de lazer baseada no ecoturismo .

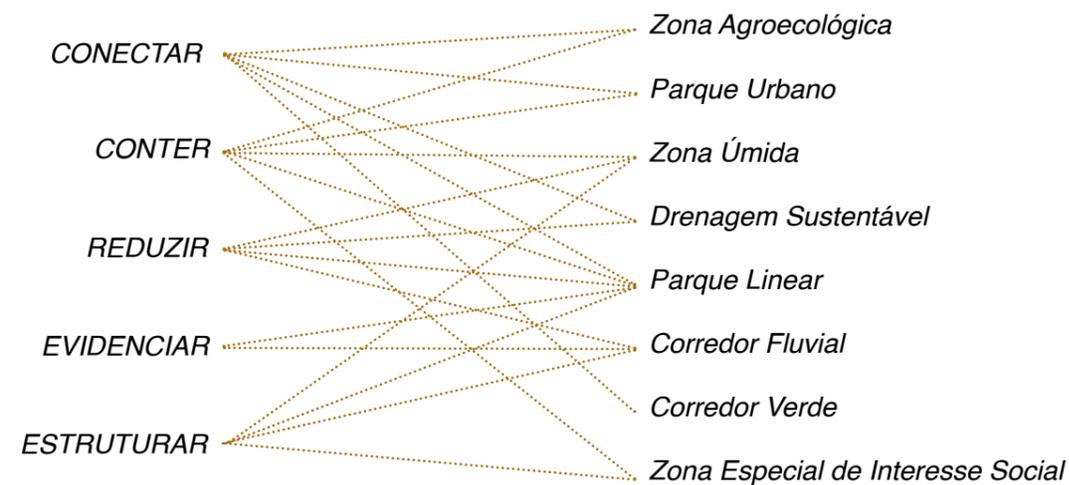


figura 48 - Diagrama de estratégias e intervenções

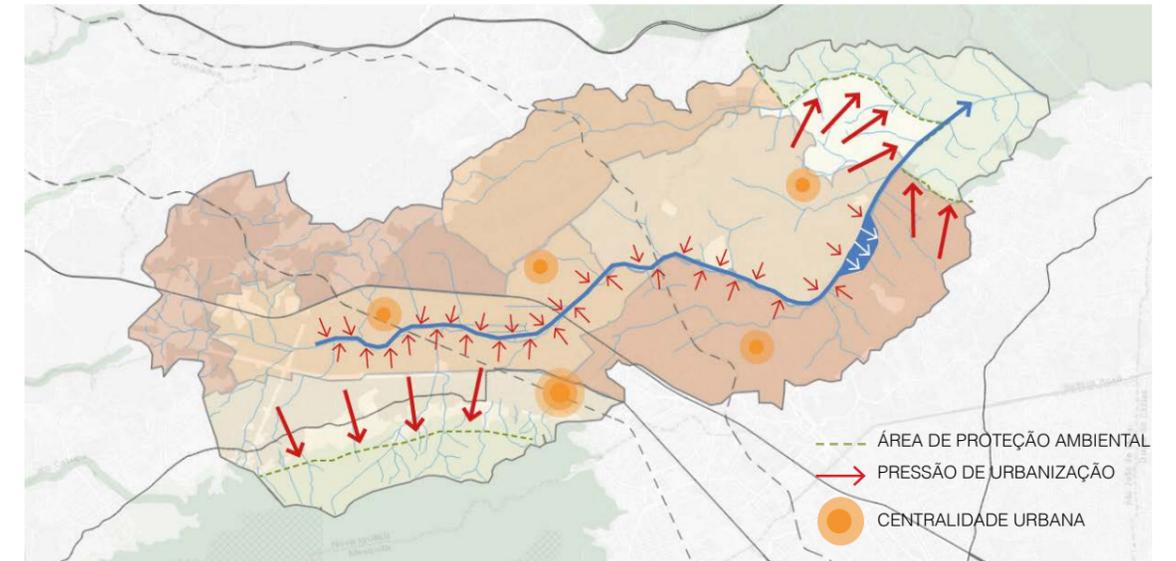


figura 49 - Diagrama de diagnóstico atual: pressões de urbanização

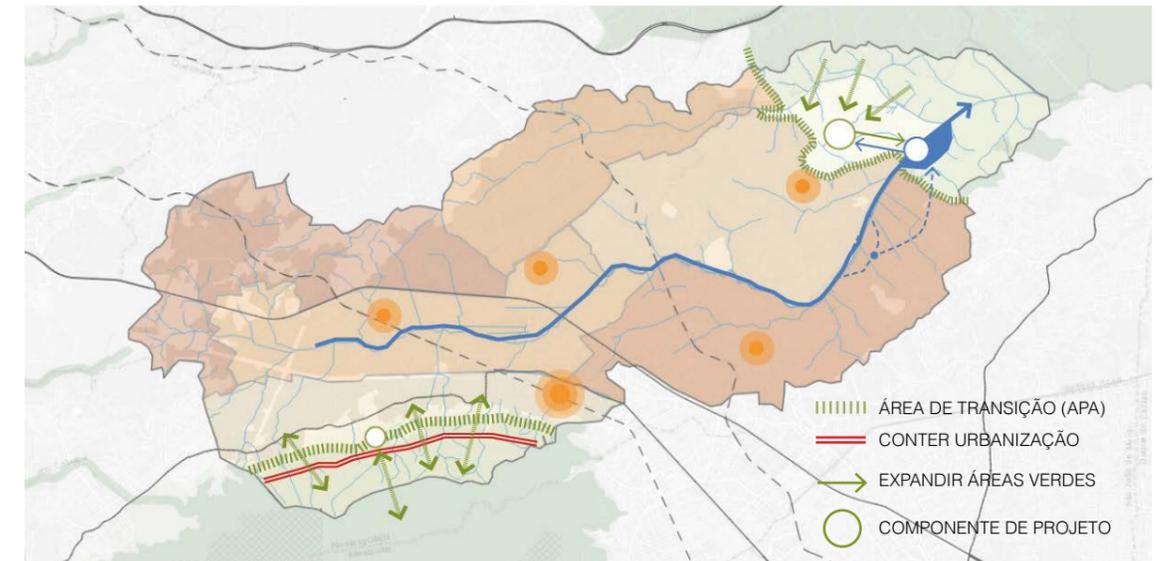


figura 50 - Diagrama de estratégias projetuais: ações em áreas de proteção ambiental

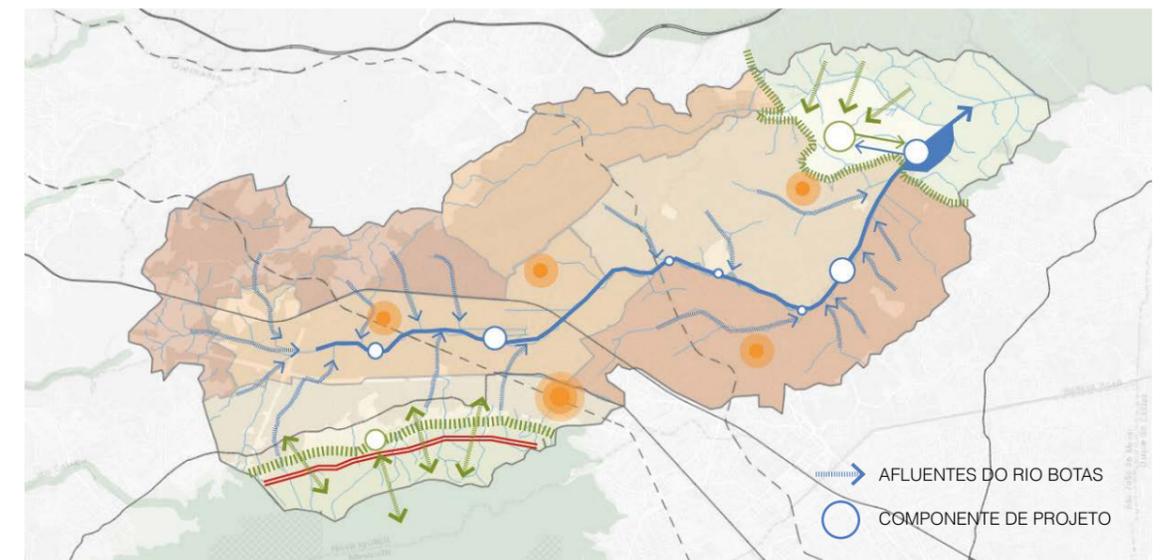


figura 51 - Diagrama de estratégias projetuais: ações nos corpos hídricos

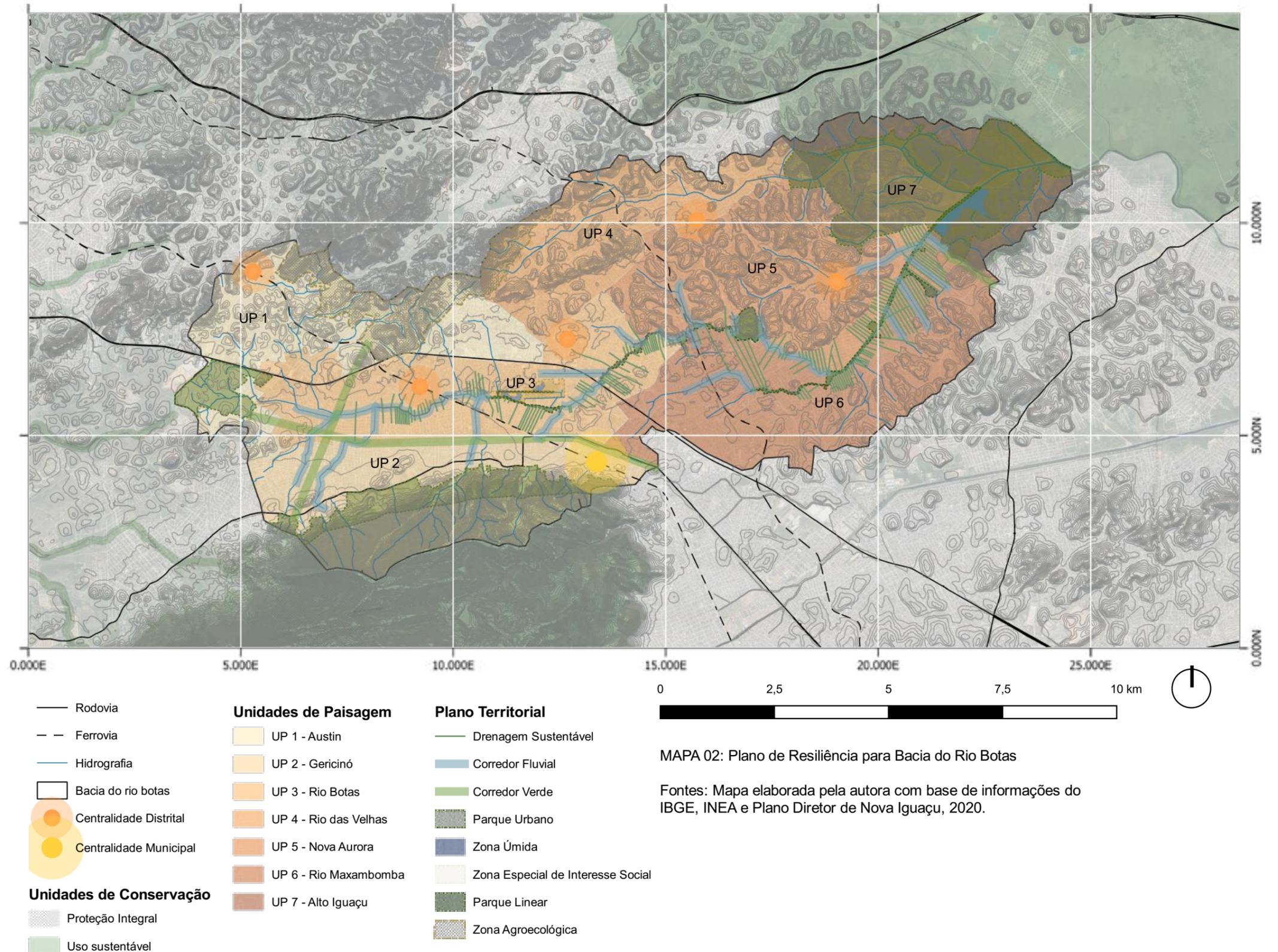
- **Parque Linear:** são parques implementados em trechos estratégicos, aproveitando faixas marginais mais largas. São áreas que deveriam estar caracterizadas nos planos diretores como Áreas de Proteção Permanente, mas devido a expansão urbana não são. A implantação do parque linear tem como principal objetivo conter a expansão urbana.
- **Zona Úmida:** tem como principal objetivo reduzir o extravasamento fluvial e estão localizadas em trechos mais baixos da bacia. As zonas úmidas também agregam uma nova função aos parques que estão inseridas.
- **Zona Agroecológica:** implementada na periferia noroeste da bacia, que não é protegida por nenhum poder público e faz parte do vetor de expansão do município de Nova Iguaçu. São espaços destinados principalmente para a implementação de hortas urbanas.



figura 52 - Croqui esquemático Zona úmida



figura 53 - Croqui esquemático Corredor Fluvial



MAPA 02: Plano de Resiliência para Bacia do Rio Botas

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE, INEA e Plano Diretor de Nova Iguaçu, 2020.

5.3. Detalhamento

O estudo possui uma abordagem multi-escalar, sendo assim, optou-se por aproximar o plano para a Unidade de Paisagem e aproximar novamente em detalhes, sendo assim o Estudo desenvolve em três aproximações:

- Plano Territorial: Uma macroescala que considera o plano em todo o território da bacia
- Trecho A/B: Uma aproximação, na escala regional, considerando as unidades de paisagem (trecho A e trecho B, representado no Anexo)
- Detalhes 1/2/3/4: O detalhamento, apresentado na mesoescala, uma escala intermediária entre a escala regional e local.

O processo de escolha das áreas a serem detalhadas abrange a determinação de cinco componentes do Plano Territorial, sendo eles:

1. Corredor Fluvial
2. Parque Linear
3. Zona Úmida
4. Zona Especial de Interesse Social
5. Drenagem Sustentável

Estes componentes estão intrinsecamente relacionados ao alcance a resiliência às inundações, bem como são elementos que possuem uma relação direta com o corpo hídrico principal.

Com a aproximação do território nos detalhes outros componentes surgiram, componentes estes que a escala territorial não permite projetar, tais como passeio elevado, decks e edifícios de apoio aos parques propostos.

Além dos componentes, a escolha dos trechos passa também por uma compreensão do território.

O trecho A corresponde à Unidade de Paisagem 3 - Rio Botas. A UP 3 possui o

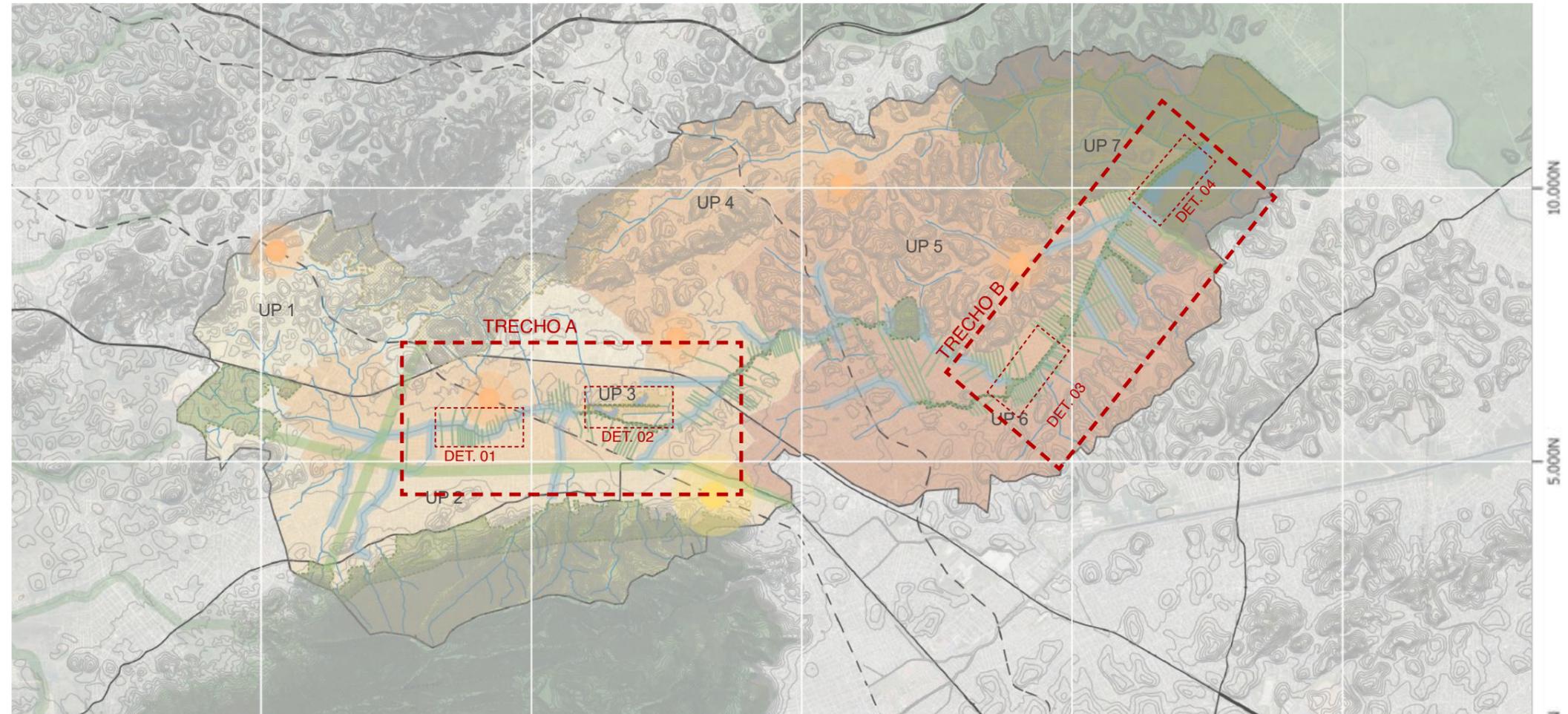


figura 54 - Determinação de trechos e detalhes desenvolvidos

trecho urbano mais adensado, e o grande desafio da área é atuar mantendo o equilíbrio entre demandas do espaço construído e demandas do espaço natural, atuando com o espaço disponível para projeto.

Já o trecho B abrange três Unidades de Paisagem (5, 6 e 7). Estas estão localizadas mais próximas à foz do rio Botas, e possuem uma ocupação urbana menos densa, por consequência as faixas marginais do rio Botas são mais extensas o que possibilita a implantação de um Parque Linear, também associado a medidas de drenagem sustentável.

Os detalhes buscam apresentar em diferentes espaços urbanos. O detalhamento tem como objetivo exemplificar a aplicação dos componentes projetuais propostos

que correspondem às situações típicas encontradas ao longo da bacia.

O detalhe 1 corresponde à área que a prefeitura de Nova Iguaçu atuou removendo as habitações em situação de risco nas margens do Rio Botas. Contudo, mesmo com a remoção das habitações irregulares o corpo hídrico não possui margem suficiente para implantação de um Parque Linear, por exemplo. O projeto implementa então corredores fluviais, associados às medidas de drenagem sustentável atuando na redução do extravasamento fluvial.

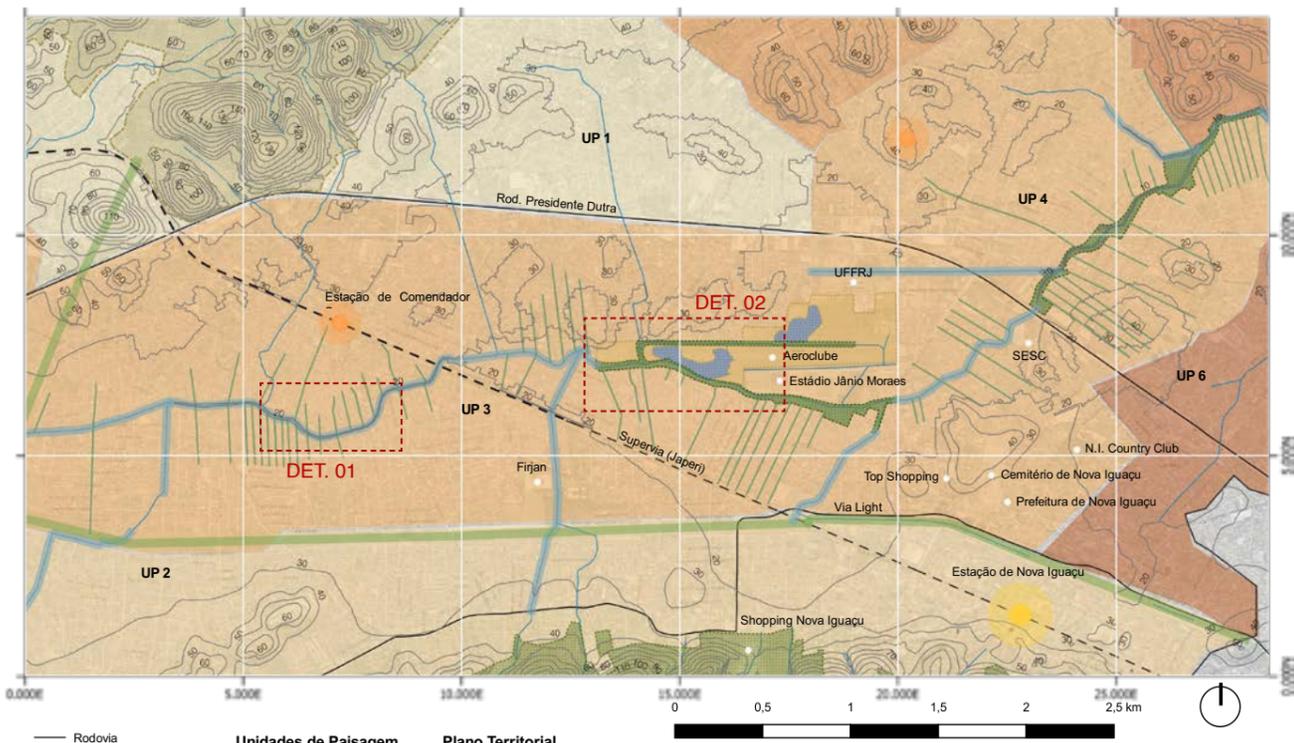
O detalhe 2 equivale à área que abrange parte do Aeroclube de Nova Iguaçu. Atualmente o Aeroclube está desativado, com usos esporádicos da população de modo informal, porém é um elemento marcante na paisagem

de Nova Iguaçu.

O Aeroclube tornou-se uma 3ª paisagem de Nova Iguaçu. Após o contexto de abandono, o espaço se adaptou, mudou de forma, e a diversidade vegetal entrou em equilíbrio até influenciar positivamente o seu entorno.

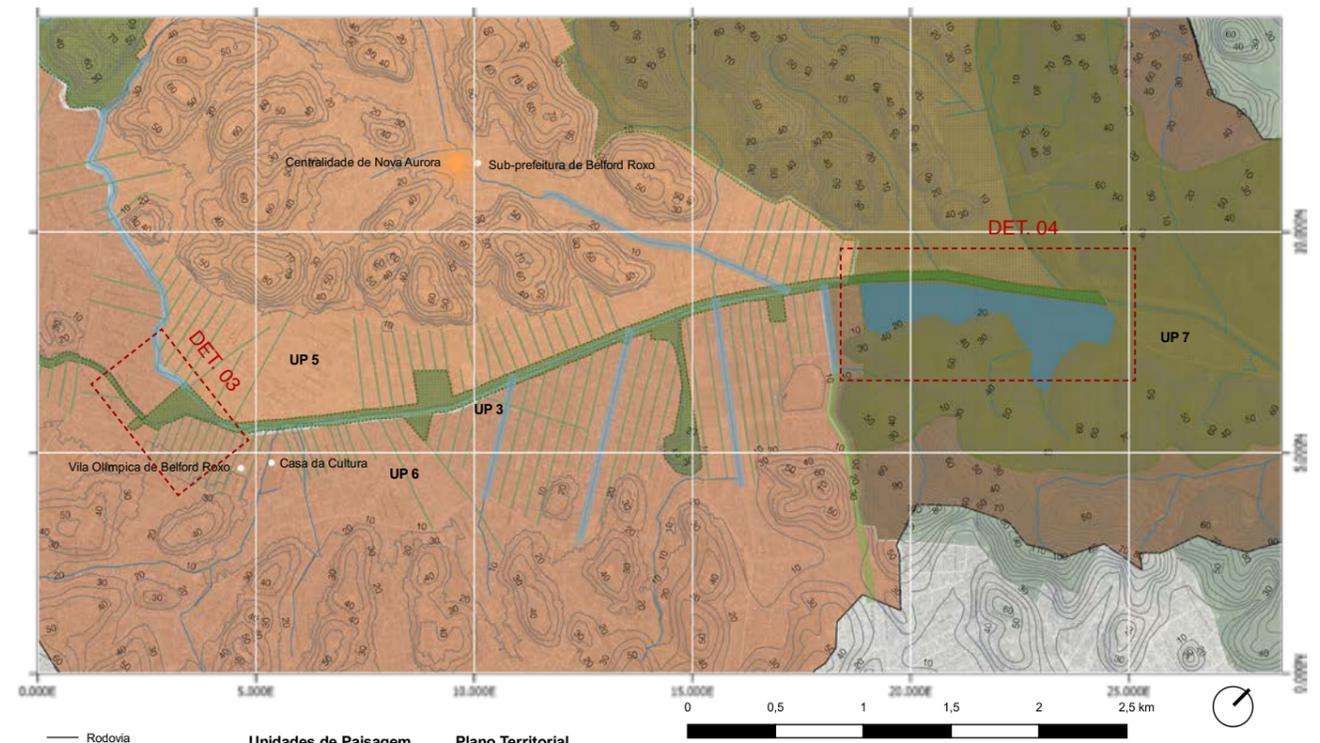
O projeto no detalhe 2 busca potencializar o caráter atual e reestruturar o espaço levando em consideração suas preexistências, as áreas mais úmidas do aeroclube serão adaptadas para uma Zona Úmida, nas margens de rios serão implementados Parques Lineares.

Importante ressaltar, que o aeroclube está localizado num trecho central do município, com uma boa oferta de serviços, além disso, nas bordas do aeroclube possuem diversas habitações em situação de risco. Ao conjugar



MAPA 03: Trecho A (UP 3 - Rio Botas)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE, INEA e Plano Diretor de Nova Iguaçu, 2020.



MAPA 04: Trecho B (UP 5; UP 6; UP 7)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020.

a oferta de serviços, mais a demanda por habitação de qualidade, uma Zona Especial de Interesse Social também foi delimitada, destacando a atuação de forma multifuncional do Estudo de Resiliência.

O detalhe 3 corresponde a foz do Rio Maxambomba desaguando no Rio Botas, o trecho apresenta um terreno triangular e particular. O projeto se apropria do terreno para a proposição de habitações resilientes, bem como zona úmidas que irão tratar a qualidade da água do maxambomba antes de desaguar no Rio Botas. Além disso o detalhamento apresenta a implantação de um parque linear nas margens dos rios e o sistema de drenagem sustentável com jardins de chuva nas ruas perpendiculares.

Por último o detalhe 4 equivale a todo o trecho da Zona Úmida, esta por sua vez, encontra-se inserida dentro do Parque Urbano da APA Alto Iguaçu.

O projeto engloba um passeio elevado, e uma distribuição de edifícios ao longo do parque. Estes edifícios tem como objetivo oferecer infraestrutura ao parque, bem como promover a circulação de pedestres ao longo do passeio elevado. Os edifícios apoiados na topografia possuem um caráter maior de observatórios, mas devem possuir outros usos além deste.

De forma geral os edifícios ao longo do parque devem seguir usos de apoio ao parque, tais como:

- mirantes/observatórios
- pesquisa e monitoramento ambiental
- administração e apoio ao parque

Para uma melhor compreensão do Estudo de Resiliência, um anexo gráfico foi montado. Neste documento é apresentado todos os produtos gráficos do detalhamento, bem como o faseamento proposto.



6. CONCLUSÃO

A experiência com pesquisas acadêmicas dentro da temática de Cidades Resilientes impulsionou o desenvolvimento deste trabalho, que se propõe a debater uma “nova” abordagem para os rios urbanos numa escala regional junto ao planejamento urbano.

O trabalho propõe uma visão multiescalar e a proposição de espaços multifuncionais, mas principalmente propõe-se a romper o paradigma do rio urbano como um elemento oculto na cidade.

A pesquisa foi capaz de identificar as condições urbanas atuais na bacia do Rio Botas, e os principais conflitos entre cidade e corpo hídrico. A investigação do cenário atual demonstrou-se ponto importante, principalmente ao perceber que o poder público vem atuando na área de forma contrária ao que se defende nesse projeto, sendo assim destaca-se a pertinência do trabalho.

O produto aqui apresentado como conclusão de curso em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro é um Estudo de Resiliência, que poderia estar enquadrado como um dos componentes de um Plano de Resiliência. Dito isso, é importante ressaltar a necessidade de uma equipe multidisciplinar para elaboração de um Plano de Resiliência.

Por fim, a expectativa é de prosseguir com o trabalho numa nova fase, mestrado acadêmico, e continuar subsidiando abordagens e informações suficientes para auxiliar urbanistas, arquitetos, engenheiros, tomadores de decisão e a própria população para atuar na Baixada Fluminense.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M. *et al*, **Rios e cidades: uma longa e sinuosa história**. Revista UFMG, v. 20, n.2, p.124-153, Belo Horizonte, 2013

BIGATE, I. **Rios urbanos e paisagens multifuncionais - O projeto paisagístico como instrumento de requalificação fluvial e urbana**. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ/PROURB, 2013.

CARNEIRO, P.R.F. **Controle de Inundações em Bacias Metropolitanas, Considerando a Integração do Planejamento do Uso do Solo à Gestão dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí na Região Metropolitana do Rio de Janeiro** Tese de Doutorado. Coppe/UFRJ, Engenharia Civil, Rio de Janeiro. 2008

CHINA DIALOGUE OCEAN. **Water Lands: picturing the world's wetlands and their peoples**. 2020. Disponível em: <https://chinadialogueocean.net/12925-water-lands-picturing-the-worlds-wetlands-and-their-peoples/> (acessado em 30 de outubro de 2020)

CLÉMENT, G. **Manifiesto del Tercer Paisaje**. Barcelona: Gustavo Gili, 2007

COPPETEC. **Plano Diretor de Recursos Hídricos, Recuperação Ambiental e Controle de Inundações da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí**; Fundação COPPETEC: Rio de Janeiro, 2009.

EMBYÁ - PAISAGENS & ECOSSITEMAS. **Corredor Verde Recreio**. 2020. Disponível em: <https://www.embya.com.br/case/corredor-verde-recreio-2> (acessado em 30 de outubro de 2020)

HERZOG, C. P. **A multifunctional green infrastructure design to protect and improve native biodiversity in Rio de Janeiro**. Landscape and Ecological Engineering. v. 12, n. 1, p. 141–150, 2016. <https://doi.org/10.1007/s11355-013-0233-8>

HERZOG, C. P. **Corredores verdes: expansão urbana sustentável através da articulação entre espaços livres, conservação ambiental e aspectos histórico-culturais**. In: Coleção Paisagens Culturais – Materialização da Paisagem através das Manifestações Sócio-Culturais. UFRJ-EBA, 2008

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**; IBGE: Rio de Janeiro, 2010.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Norma operacional para demarcação das faixas marginais de proteção e das faixas non aedificandi de cursos d'água no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2016

MAGALHÃES, P.C. *et al*. **Avaliação da área de proteção ambiental do Alto Iguaçu com foco no controle de inundações**. In: Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ABRH, 2017

MCHARG, I. L., *Design With Nature*. New York: Garden City, 1969.

MELBOURNE WATER. **Introduction to WSUD**. 2017. Disponível em: <https://www.melbournewater.com.au/building-and-works/stormwater-management/introduction-wsud> (acessado em 20 de setembro de 2020)

MIGUEZ, M.G. *et al*, **Drenagem Urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade**. Rio

de Janeiro: Elsevier, 2016.

MIGUEZ, M.G. *et al*, **Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

NOVA IGUAÇU. **Plano Diretor Participativo da Cidade de Nova Iguaçu**. Nova Iguaçu. 2011

NOVA IGUAÇU. **Mudanças de moradores de rio Botas próximo do fim**. 2019. Disponível em: <https://www.novaiguacu.rj.gov.br/semif/2020/05/28/obras-em-nova-iguacu-nao-param-mesmo-em-periodo-de-pandemia-da-covid-19/> (acessado em 30 de outubro de 2020)

NOVA IGUAÇU. **Obras em Nova Iguaçu não param mesmo em período de pandemia da Covid-19**. 2020. Disponível em: <https://www.novaiguacu.rj.gov.br/semif/2020/05/28/obras-em-nova-iguacu-nao-param-mesmo-em-periodo-de-pandemia-da-covid-19/> (acessado em 30 de outubro de 2020)

PISANI, M.A.J., **Arquitetura e Urbanismo Resilientes às Inundações: Planejamento de Áreas Inundáveis e Tipologias de Edificações**. Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. v.12, n. 18, 2018.

RADCLIFFE, J. C. **History of Water Sensitive Urban Design/Low Impact Development Adoption in Australia and Internationally**. Approaches to Water Sensitive Urban Design, 1–24. 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812843-5.00001-0>

ROLNIK, R. **A cidade e a lei: legislação, política urbana e território na cidade de São Paulo**. São Paulo: Studio Nobel, 1997.

SANTOS, M., **A urbanização brasileira**. São Paulo: Editora HUCITEC, 1993.

MIGUEZ, M.G. *et al*, **Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

TARDIN, R. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

VERÓL, A.P. **Requalificação fluvial integrada ao manejo de águas urbanas para cidades mais resilientes**. Tese de Doutorado. Coppe/UFRJ, Engenharia Civil, Rio de Janeiro. 2013

VERÓL, A.P. *et al*, **River Restoration Integrated with Sustainable Urban Water Management for Resilient Cities**. Sustainability v.12, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12114677>

Wong, T. H. F., & Brown, R. R. **The water sensitive city: Principles for practice**. Water Science and Technology. v.60, n.3, p.673-682, 2009. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.436>

VERÓL, A.P. **Requalificação fluvial integrada ao manejo de águas urbanas para cidades mais resilientes**. Tese de Doutorado. Coppe/UFRJ, Engenharia Civil, Rio de Janeiro. 2013

VERÓL, A.P. *et al*, **River Restoration Integrated with Sustainable Urban Water Management for Resilient Cities**. Sustainability v.12, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12114677>

Wong, T. H. F., & Brown, R. R. **The water sensitive city: Principles for practice**. Water Science and Technology. v.60, n.3, p.673-682, 2009. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.436>

ANEXO

PRODUTOS GRÁFICOS

ESTUDO DE RESILIÊNCIA

FASEAMENTO



CORREDOR FLUVIAL



ZONA ÚMIDA

AÇÕES PRIORITÁRIAS

- Construção das Zonas Especiais de Interesse Social
- Construção das Wetlands
- Reflorestamento das margens livres do Rio Botas (corredor fluvial + parque linear)
- Implantação do cinturão sanitário nas margens do Rio Botas em Belford Roxo
- Reestruturação das vias urbanas nas margens do Rio Botas em Belford Roxo
- Construção de parque de borda na APA Gericinó-Mendanha

FASE 1

- Realocação das famílias das habitações à serem removidas
- Remoção das habitações selecionadas em áreas de risco
- Reflorestamento das áreas de remoção
- Implantação do cinturão sanitário nas margens do Rio Botas em Nova Iguaçu
- Reestruturação das vias urbanas nas margens do Rio Botas em Nova Iguaçu
- Implantação das medidas de drenagem sustentável (jardim de chuva e bacias de retenção)
- Ação de plantio dos corredores verdes

FASE 2

- Reflorestamento das margens dos afluentes do Rio Botas (corredor fluvial)
- Implantação do cinturão sanitário nas margens dos afluentes do Rio Botas
- Implantação dos parques lineares e parques urbanos

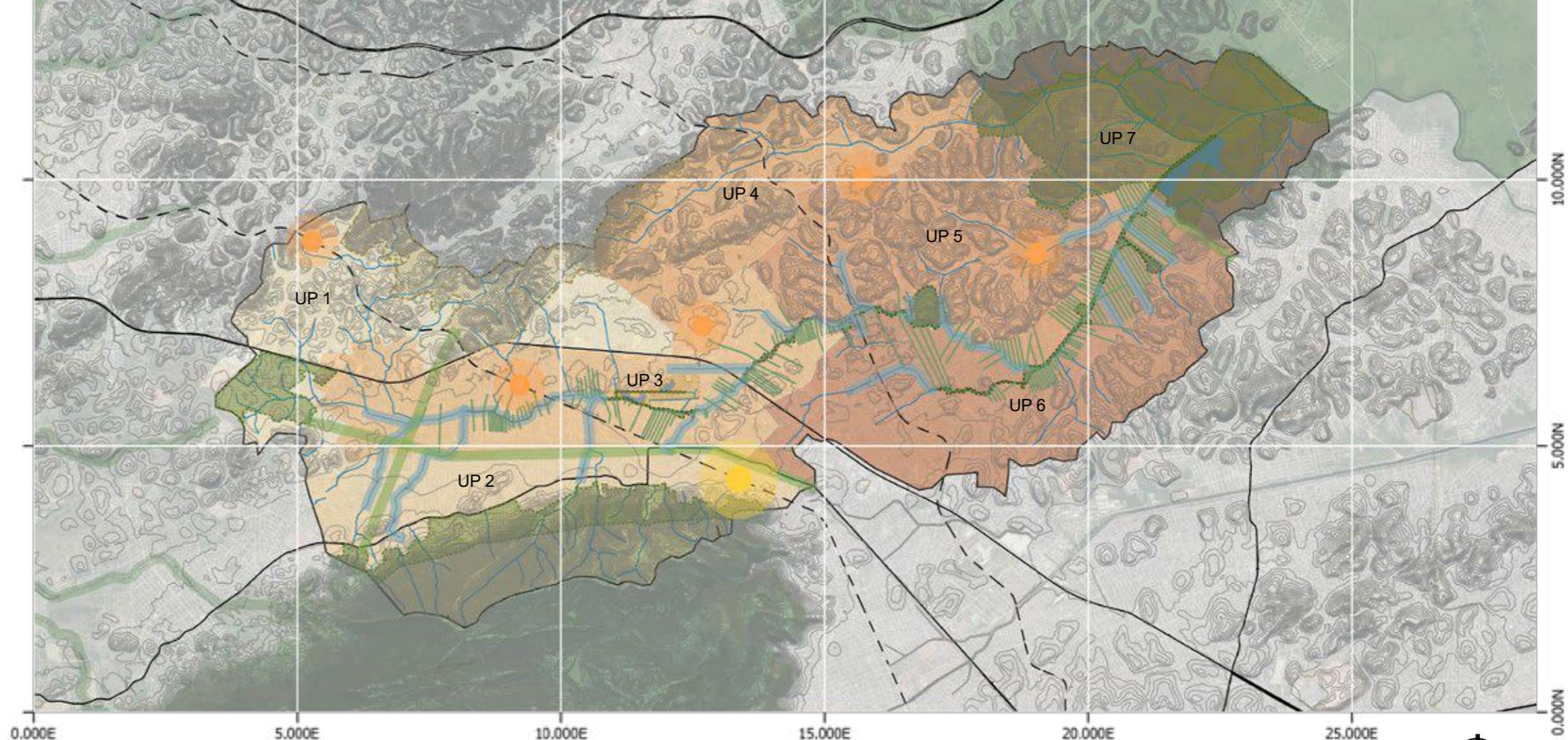
ESTUDO DE RESILIÊNCIA PLANO TERRITORIAL



CORREDOR FLUVIAL



ZONA ÚMIDA



- Rodovia
- - Ferrovía
- Hidrografia
- Bacia do rio botas
- Centralidade Distrital
- Centralidade Municipal

- Unidades de Conservação**
- Proteção Integral
 - Uso sustentável

Unidades de Paisagem

- UP 1 - Austin
- UP 2 - Gericinó
- UP 3 - Rio Botas
- UP 4 - Rio das Velhas
- UP 5 - Nova Aurora
- UP 6 - Rio Maxambomba
- UP 7 - Alto Iguaçu

Plano Territorial

- Drenagem Sustentável
- Corredor Fluvial
- Corredor Verde
- Parque Urbano
- Zona Úmida
- Zona Especial de Interesse Social
- Parque Linear
- Zona Agroecológica

0 2,5 5 7,5 10 km

MAPA 02: Plano de Resiliência para Bacia do Rio Botas

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE, INEA e Plano Diretor de Nova Iguaçu, 2020.

ESTUDO DE RESILIÊNCIA

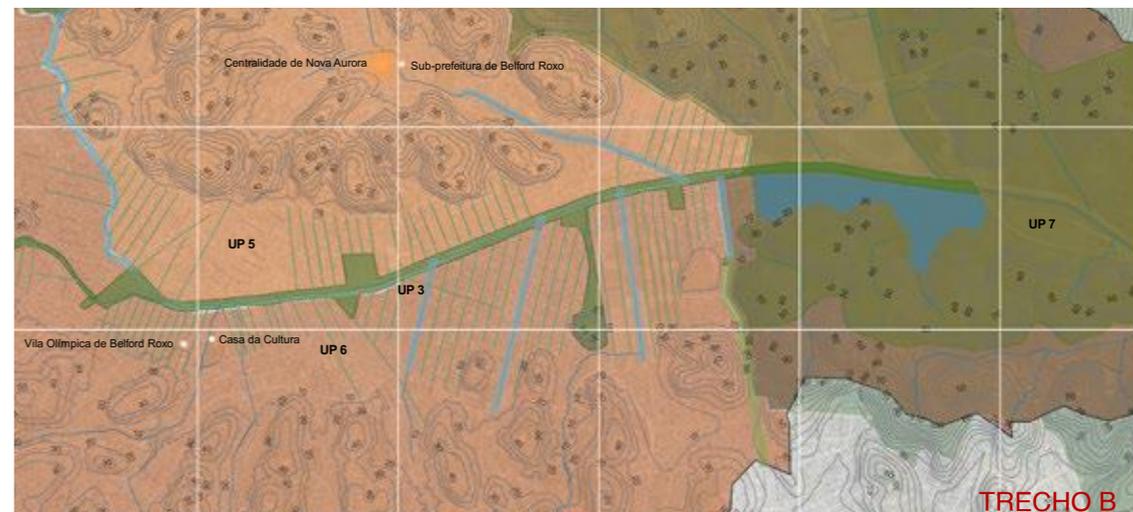
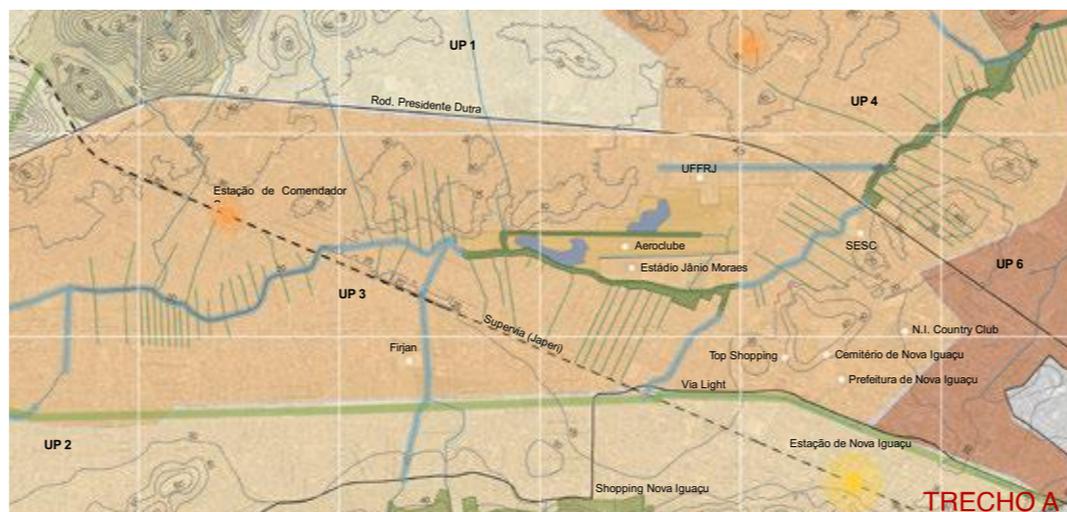
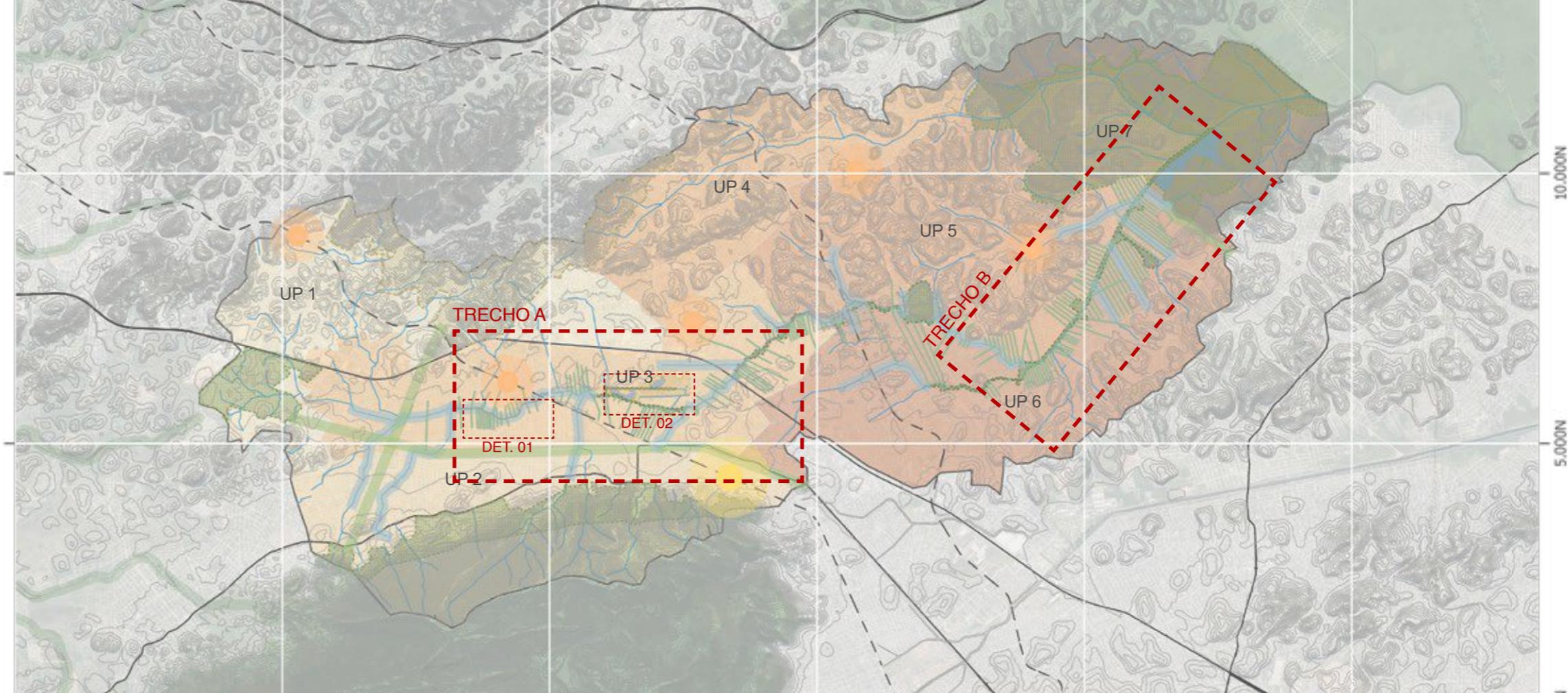
DETALHAMENTO 1 - TRECHO A



CORREDOR FLUVIAL



ZONA ÚMIDA



ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 1 - TRECHO A



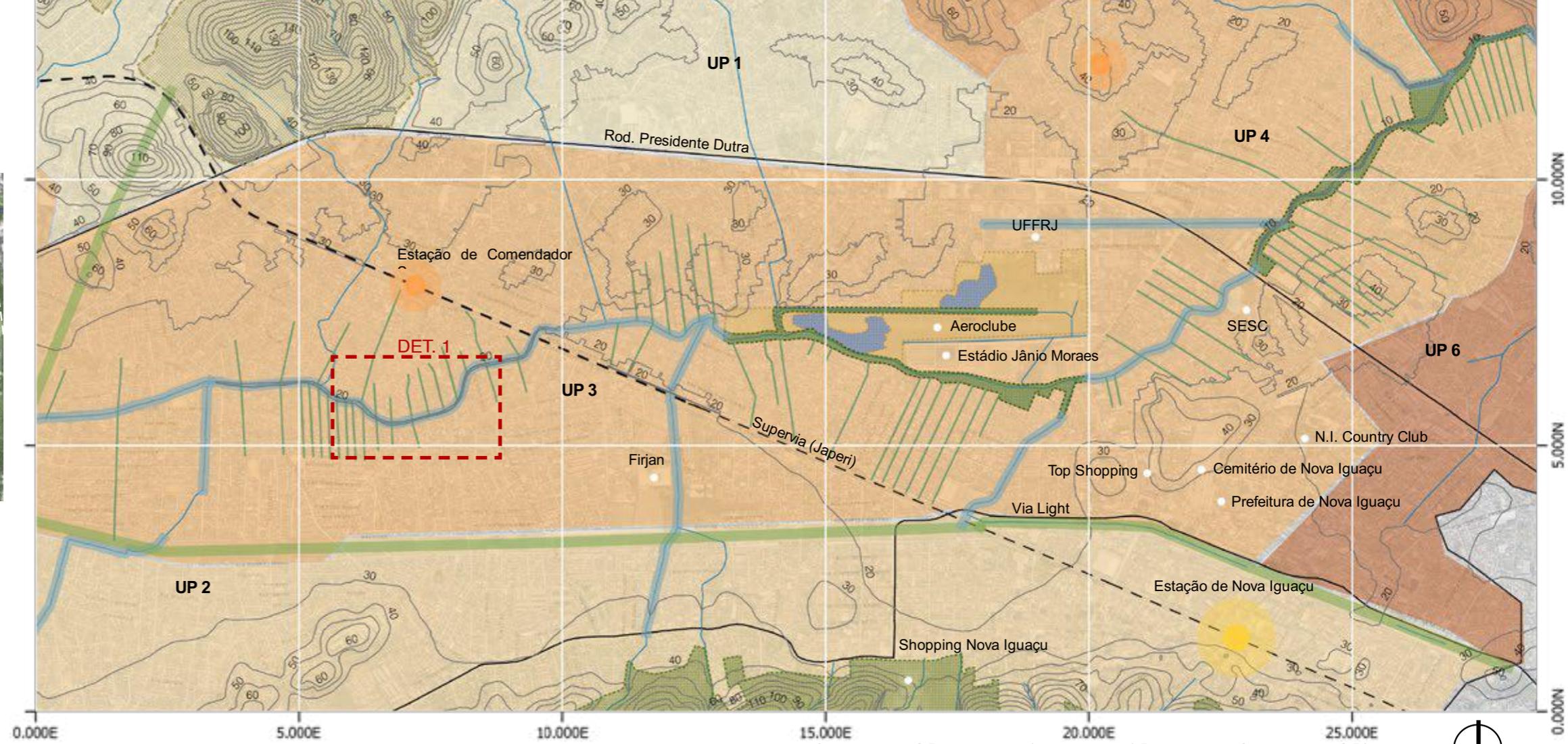
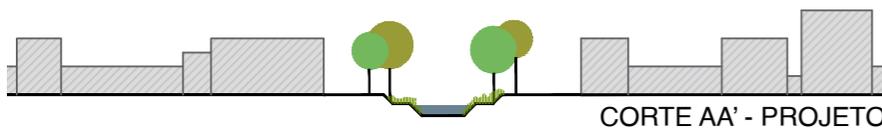
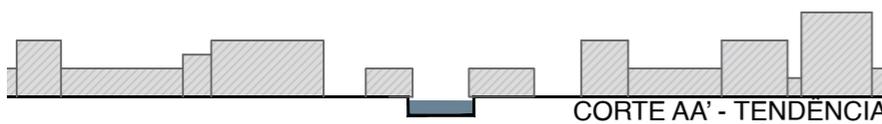
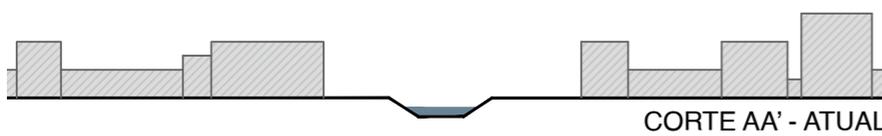
COMPONENTES MACROESCALA

1. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

A. PRAÇA INUNDÁVEL

B. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



- Rodovia
- - Ferrovia
- Hidrografia
- Bacia do rio botas

- Centralidade Distrital
- Centralidade Municipal

Unidades de Conservação

- Proteção Integral
- Uso sustentável

Unidades de Paisagem

- UP 1 - Austin
- UP 2 - Gericinó
- UP 3 - Rio Botas
- UP 4 - Rio das Velhas
- UP 5 - Nova Aurora
- UP 6 - Rio Maxambomba
- UP 7 - Alto Iguaçu

Plano Territorial

- Drenagem Sustentável
- Corredor Fluvial
- Corredor Verde
- Parque Urbano
- Zona Úmida
- Zona Especial de Interesse Social
- Parque Linear
- Zona Agroecológica

MAPA 03: Trecho A (UP 3 - Rio Botas)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE, INEA e Plano Diretor de Nova Iguaçu, 2020.

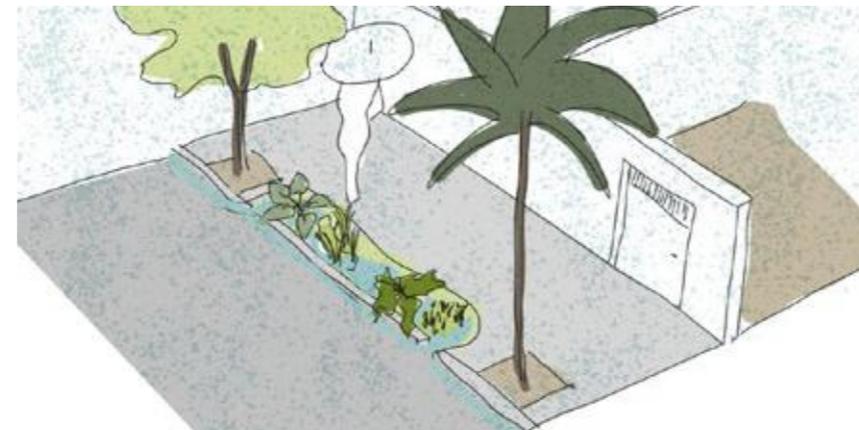


COMPONENTES MACROESCALA
1. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA
A. PRAÇA INUNDÁVEL
B. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



1. CORREDOR FLUVIAL



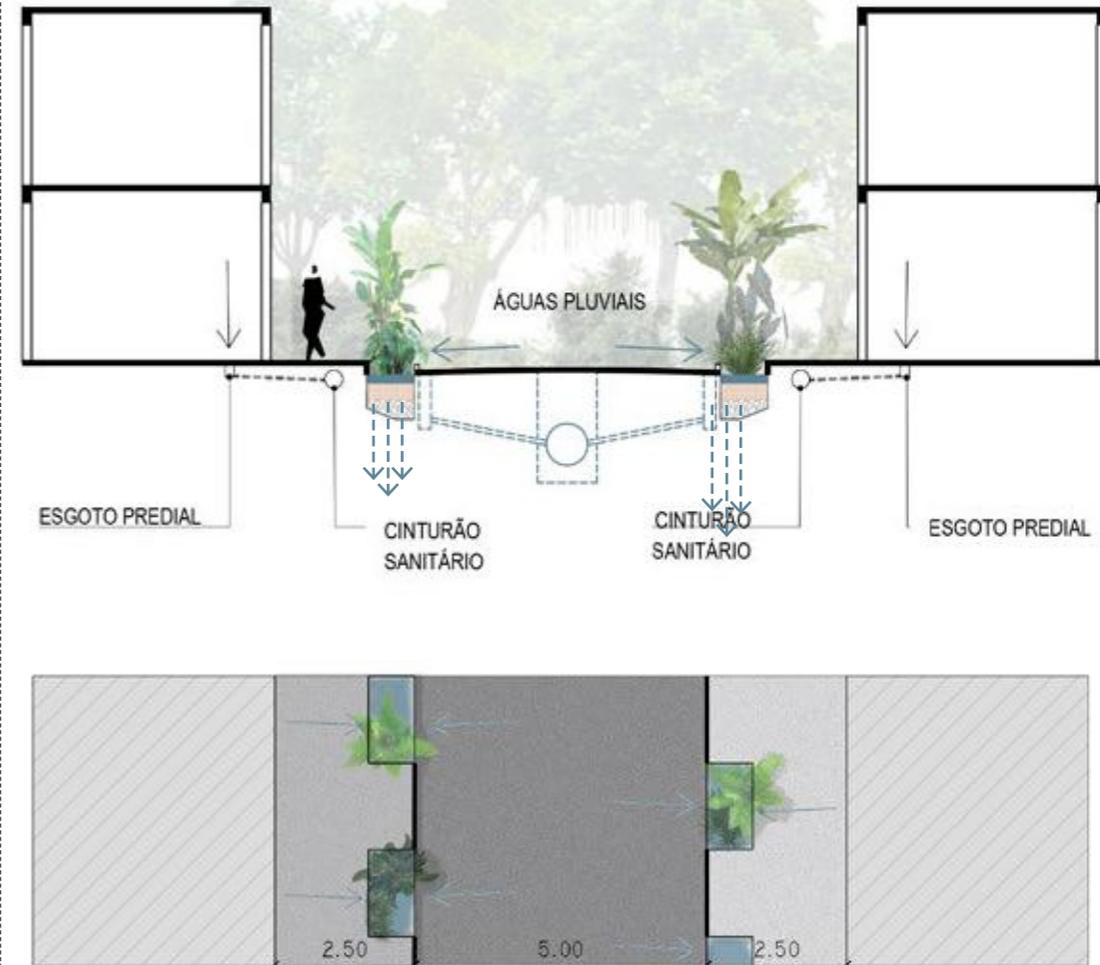
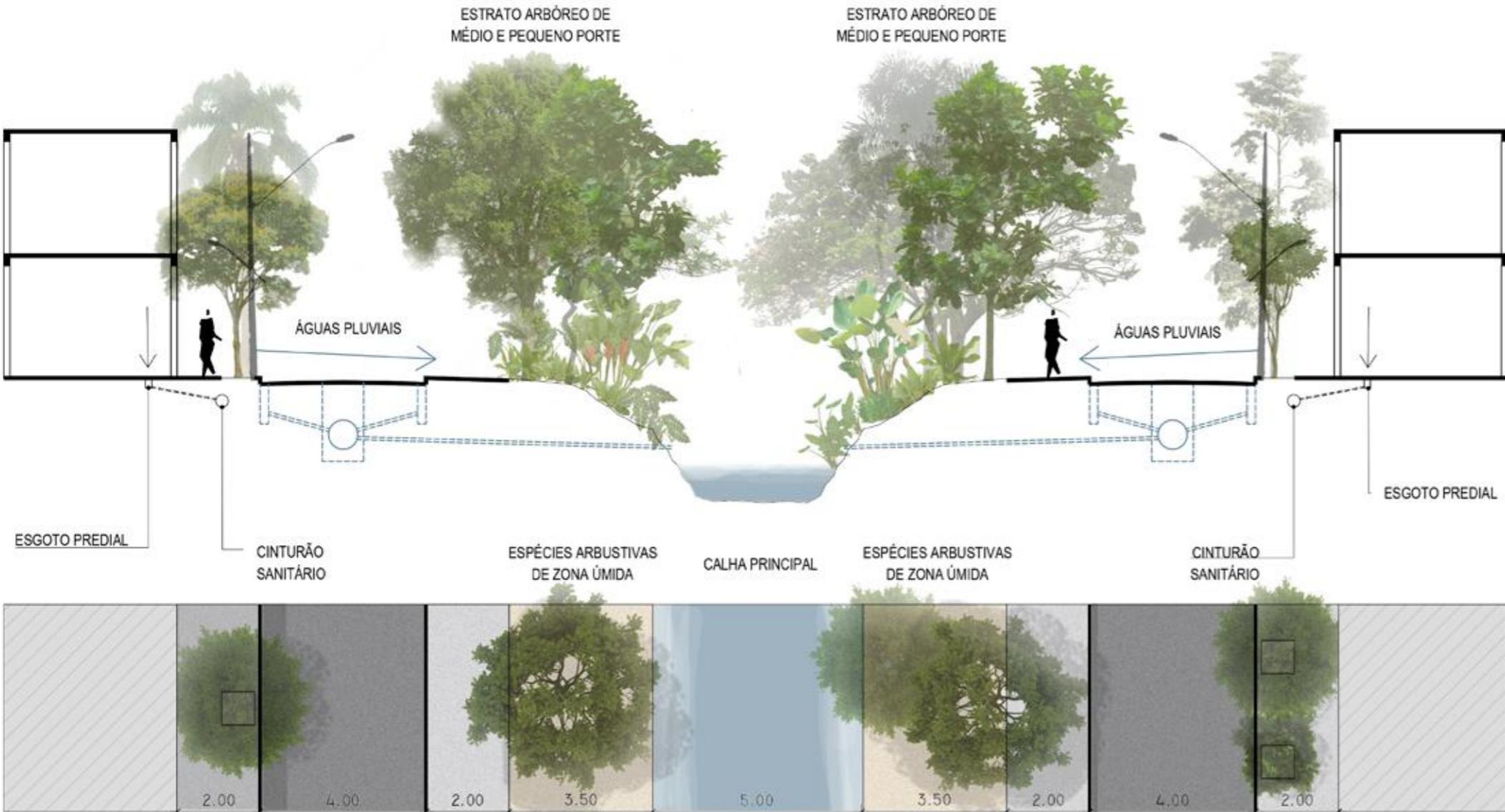
B. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)

ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 1 - TRECHO A

1. SEÇÃO TIPO - CORREDOR FLUVIAL

B. SEÇÃO TIPO - JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 2 - TRECHO A

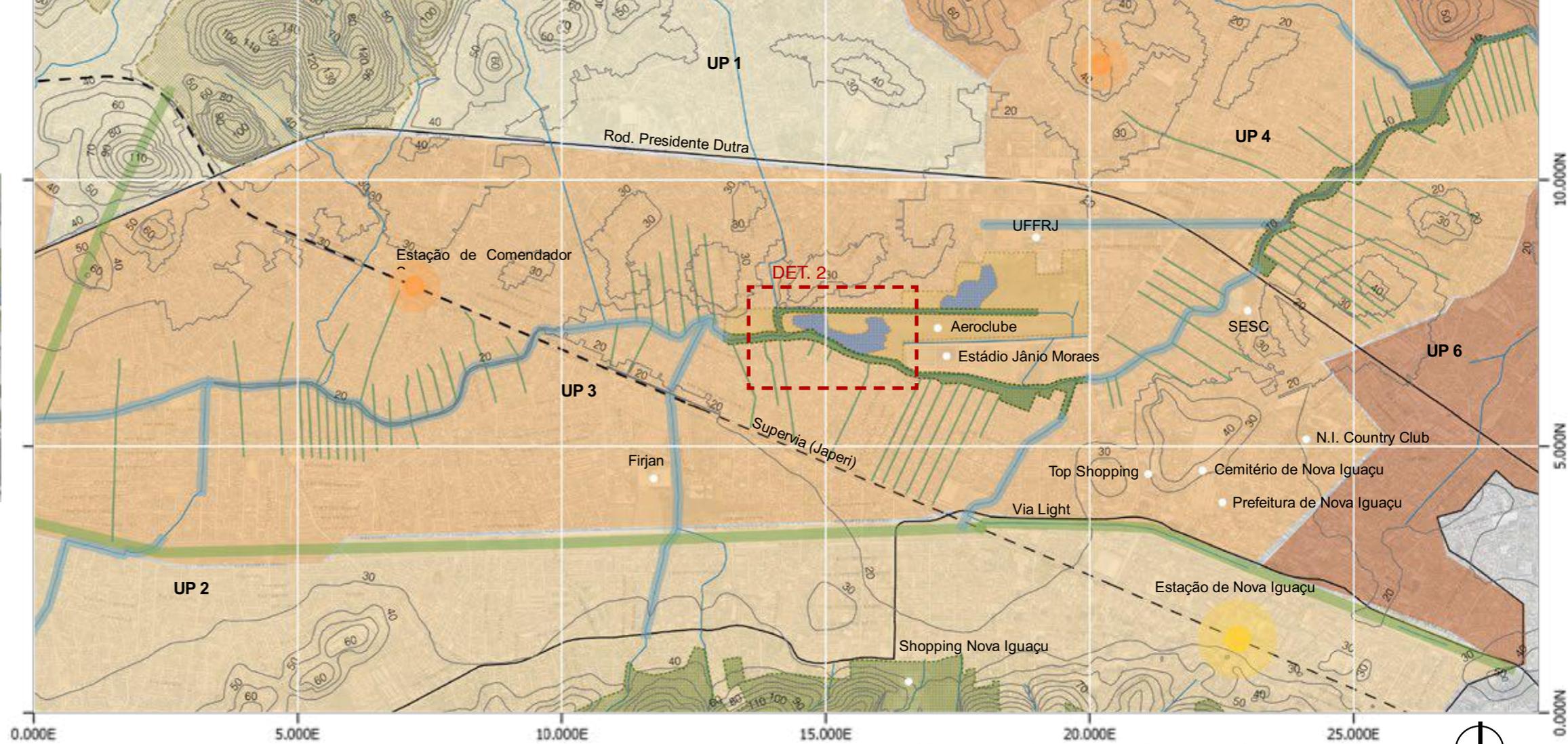
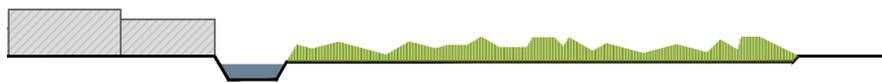


COMPONENTES MACROESCALA

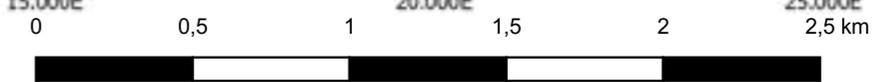
1. PARQUE LINEAR
2. ZONA ÚMIDA
3. ZEIS
4. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

- A - PRAÇA INUNDÁVEL
- B - PASSEIO ELEVADO/DECK
- C - JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)

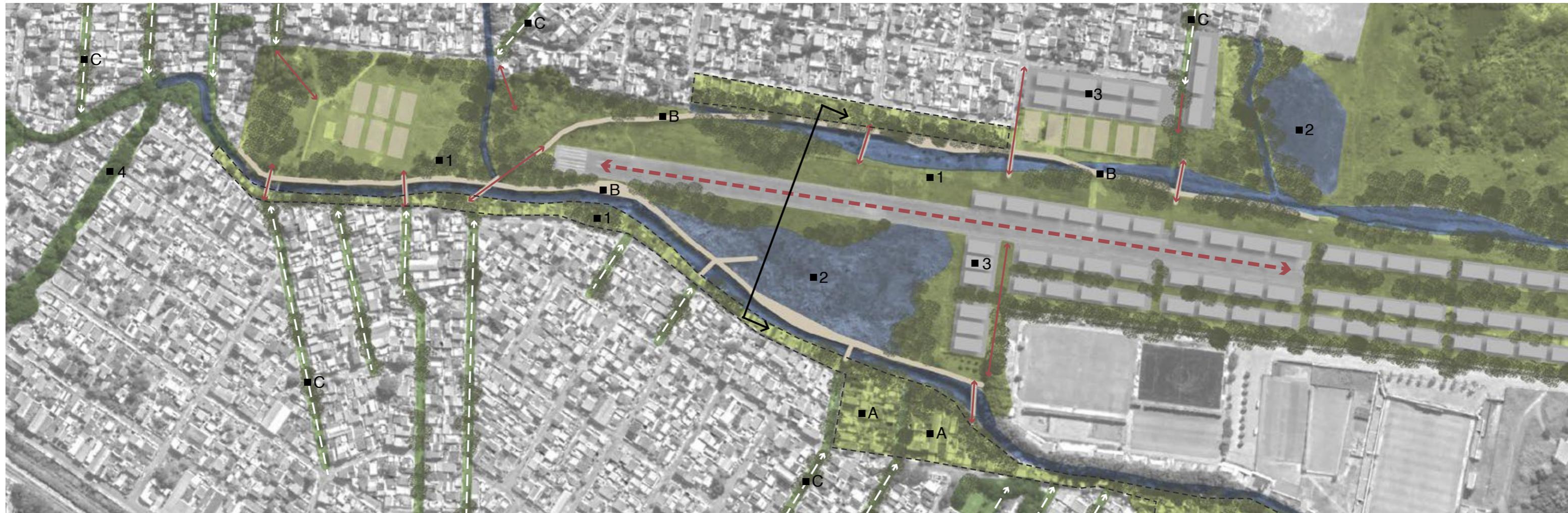


<ul style="list-style-type: none"> — Rodovia - - Ferrovias — Hidrografia □ Bacia do rio botas ● Centralidade Distrital ● Centralidade Municipal 	<p>Unidades de Paisagem</p> <ul style="list-style-type: none"> UP 1 - Austin UP 2 - Gericinó UP 3 - Rio Botas UP 4 - Rio das Velhas UP 5 - Nova Aurora UP 6 - Rio Maxambomba UP 7 - Alto Iguaçu 	<p>Unidades de Conservação</p> <ul style="list-style-type: none"> Proteção Integral Uso sustentável 	<p>Plano Territorial</p> <ul style="list-style-type: none"> Drenagem Sustentável Corredor Fluvial Corredor Verde Parque Urbano Zona Úmida Zona Especial de Interesse Social Parque Linear Zona Agroecológica
---	---	--	---



MAPA 03: Trecho A (UP 3 - Rio Botas)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE, INEA e Plano Diretor de Nova Iguaçu, 2020.



APP/PARQUE LINEAR (1)

HABITAÇÕES EM SITUAÇÃO DE RISCO REMOVIDAS E FAMILIAS REALOCADAS PARA ZEIS PROJETADA

ZEIS (3)

EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES (ATÉ 15M DE ALTURA)

ZONA ÚMIDA (2)

ALTERAÇÃO DE RELEVO (ATÉ 1M DE PROFUNDIDADE)

APP/PARQUE LINEAR (1)

HABITAÇÕES EM SITUAÇÃO DE RISCO REMOVIDAS E FAMILIAS REALOCADAS PARA ZEIS PROJETADA

COMPONENTES MACROESCALA

- 1. PARQUE LINEAR
- 2. ZONA ÚMIDA
- 3. ZEIS
- 4. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

- A - PRAÇA INUNDÁVEL
- B - PASSEIO ELEVADO/DECK
- C - JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



REALOCAÇÃO DE HABITAÇÕES

QUADRAS POLIESPORTIVAS

ACESSOS COM VIAS EXISTENTES

PISTA AEROCLUBE PREEXISTENTE

TRAVESSIA PARA PEDESTRES

0 125 250m



COMPONENTES MACROESCALA

1. PARQUE LINEAR
2. ZONA ÚMIDA
3. ZEIS
4. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

- A - PRAÇA INUNDÁVEL
- B - PASSEIO ELEVADO/DECK
- C - JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)

ESTUDO DE RESILIÊNCIA

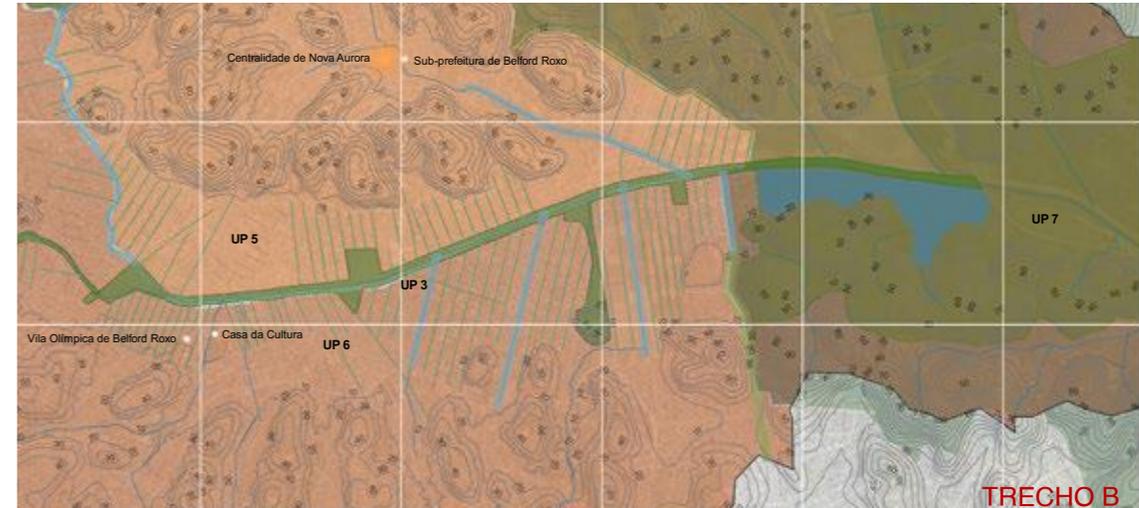
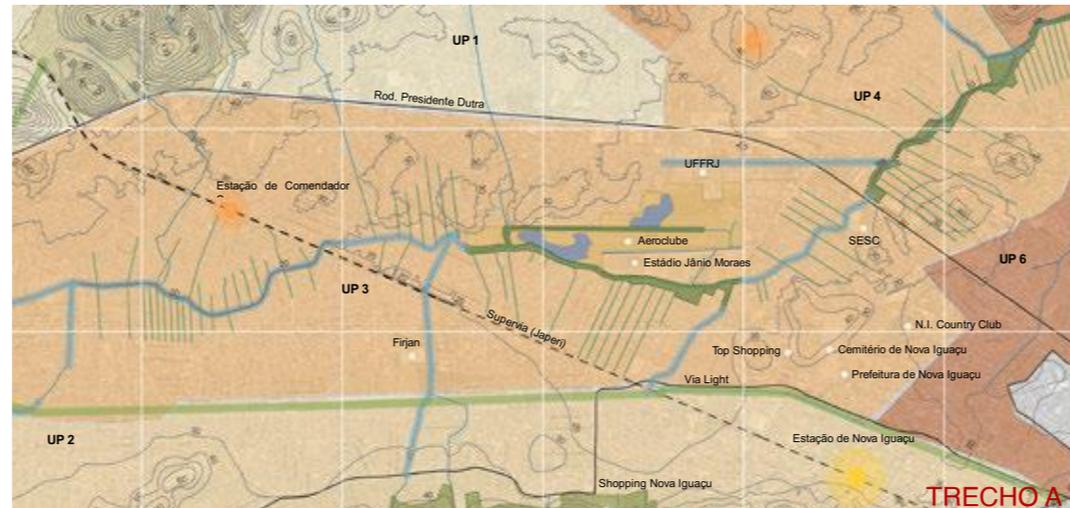
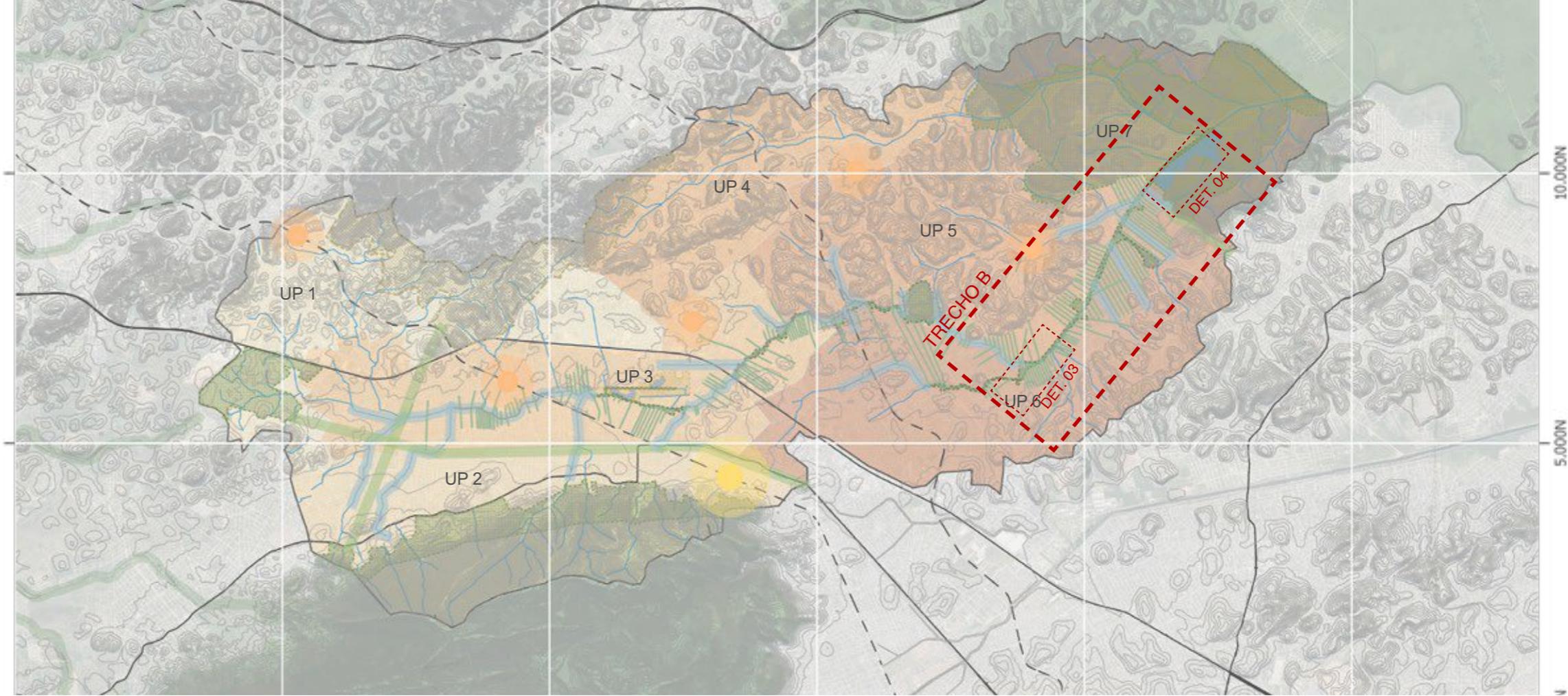
DETALHAMENTO 3 - TRECHO B



CORREDOR FLUVIAL



ZONA ÚMIDA



ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 3 - TRECHO B

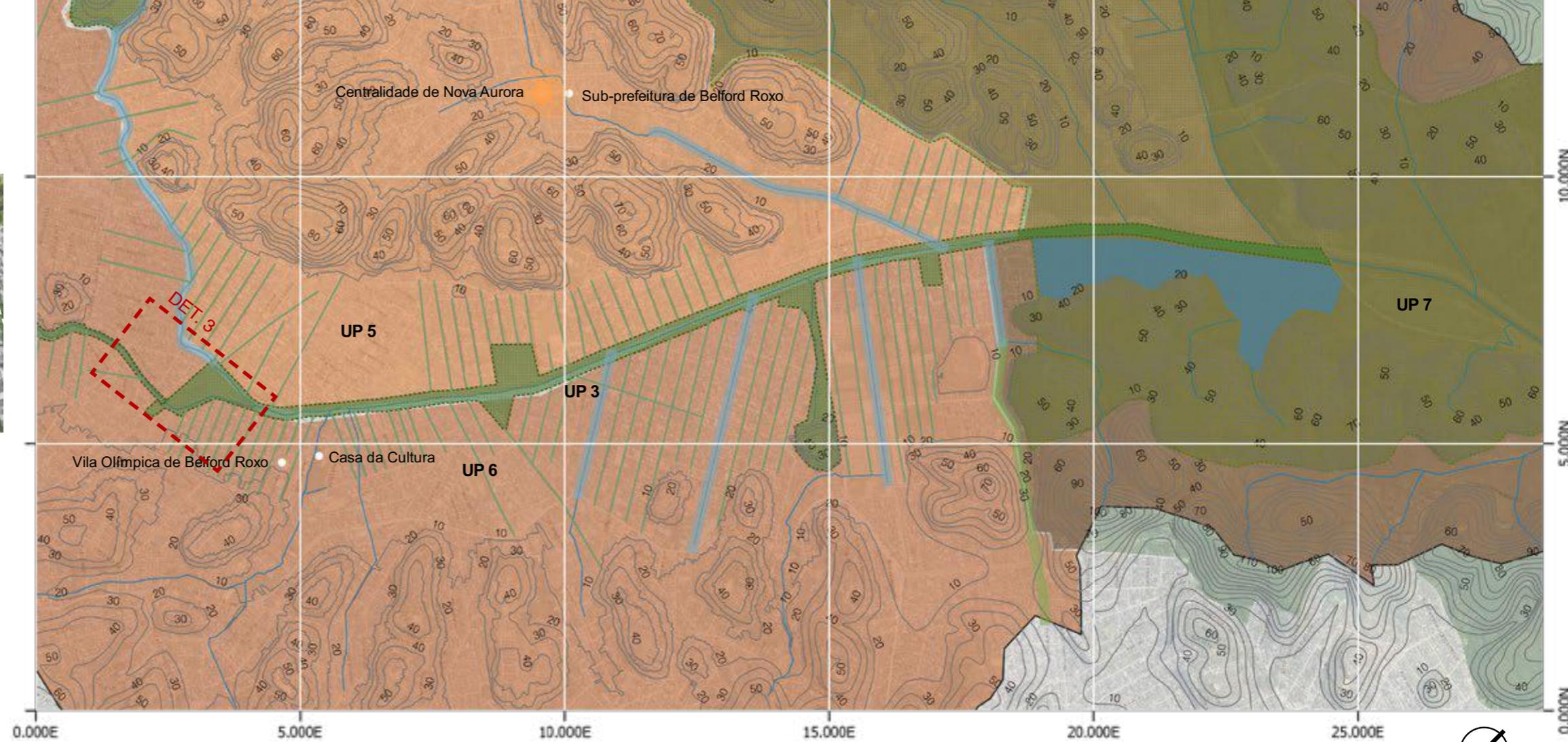
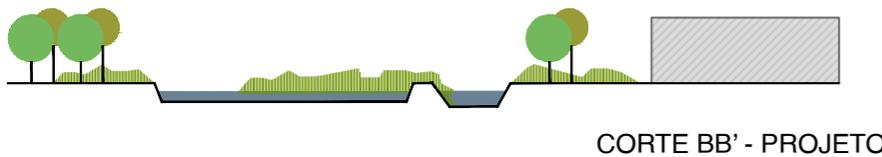
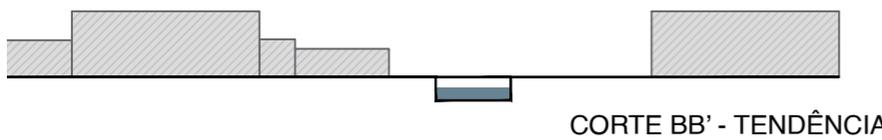
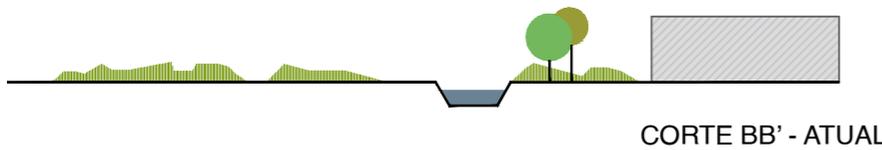


COMPONENTES MACROESCALA

1. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL
2. ZONA ÚMIDA
3. CORREDOR FLUVIAL
4. PARQUE LINEAR

COMPONENTES MESOESCALA

- A. PRAÇA INUNDÁVEL
- B. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



— Rodovia

- - Ferrovias

— Hidrografia

□ Bacia do rio botas

● Centralidade Distrital

● Centralidade Municipal

Unidades de Conservação

□ Proteção Integral

□ Uso sustentável

Unidades de Paisagem

□ UP 1 - Austin

□ UP 2 - Gericinó

□ UP 3 - Rio Botas

□ UP 4 - Rio das Velhas

□ UP 5 - Nova Aurora

□ UP 6 - Rio Maxambomba

□ UP 7 - Alto Iguaçu

Plano Territorial

— Drenagem Sustentável

— Corredor Fluvial

— Corredor Verde

□ Parque Urbano

□ Zona Úmida

□ Zona Especial de Interesse Social

□ Parque Linear

□ Zona Agroecológica

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km



MAPA 04: Trecho B (UP 5; UP 6; UP 7)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020.



HABITAÇÕES EXISTENTES

HABITAÇÃO RESILIENTE (1)

ZONA ÚMIDA (2)

PARQUE LINEAR (4)

HABITAÇÕES EXISTENTES

0 125 250m

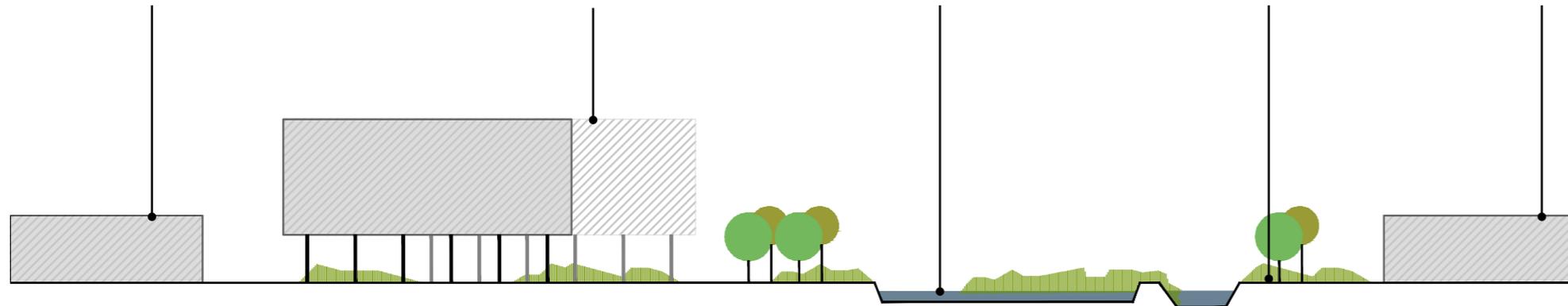


COMPONENTES MACROESCALA

- 1. HABITAÇÃO RESILIENTE À INUNDAÇÕES
- 2. ZONA ÚMIDA
- 3. CORREDOR FLUVIAL
- 4. PARQUE LINEAR

COMPONENTES MESOESCALA

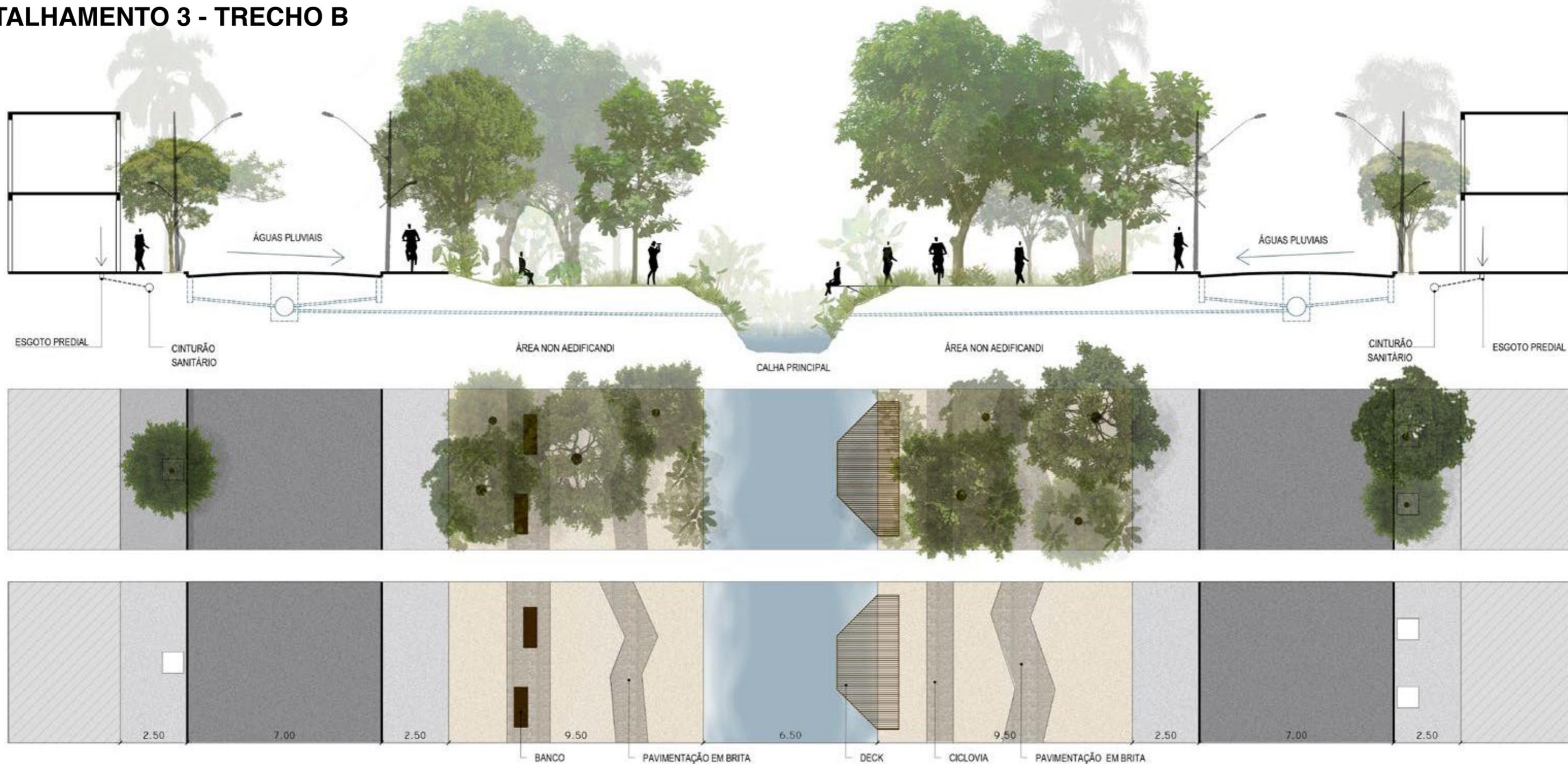
- A. PRAÇA INUNDÁVEL
- B. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)



ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 3 - TRECHO B

4. SEÇÃO TIPO - PARQUE LINEAR



ESTUDO DE RESILIÊNCIA

DETALHAMENTO 4 - TRECHO B



COMPONENTES MACROESCALA

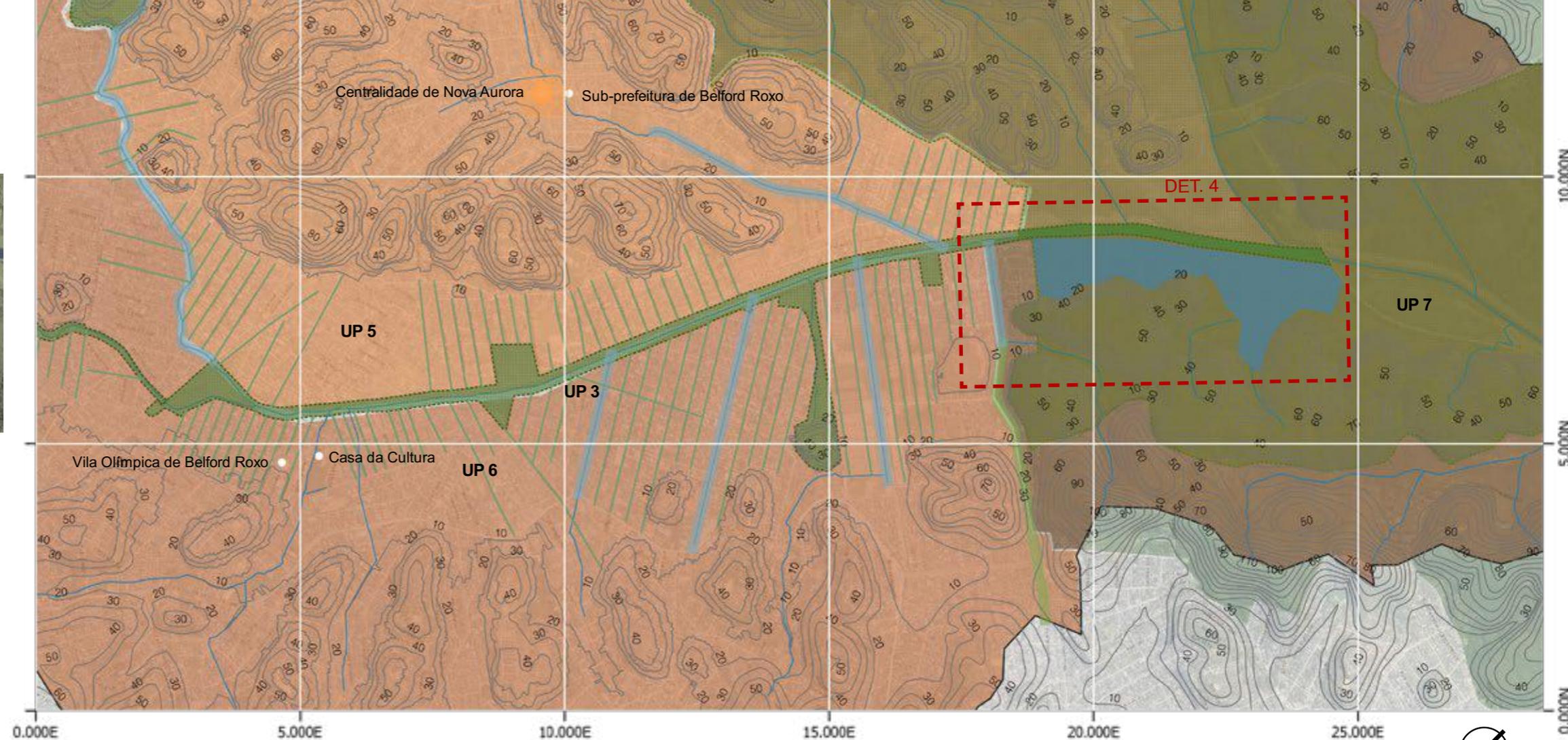
1. ZONA ÚMIDA
2. PARQUE LINEAR
3. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

- A. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)
- B. PASSEIO ELEVADO/DECK
- C. PRAÇA INUNDÁVEL



ZONA ÚMIDA



— Rodovia

- - - Ferrovia

— Hidrografia

□ Bacia do rio botas

● Centralidade Distrital

● Centralidade Municipal

Unidades de Conservação

□ Proteção Integral

□ Uso sustentável

Unidades de Paisagem

□ UP 1 - Austin

□ UP 2 - Gericinó

□ UP 3 - Rio Botas

□ UP 4 - Rio das Velhas

□ UP 5 - Nova Aurora

□ UP 6 - Rio Maxambomba

□ UP 7 - Alto Iguçu

Plano Territorial

— Drenagem Sustentável

— Corredor Fluvial

— Corredor Verde

□ Parque Urbano

□ Zona Úmida

□ Zona Especial de Interesse Social

□ Parque Linear

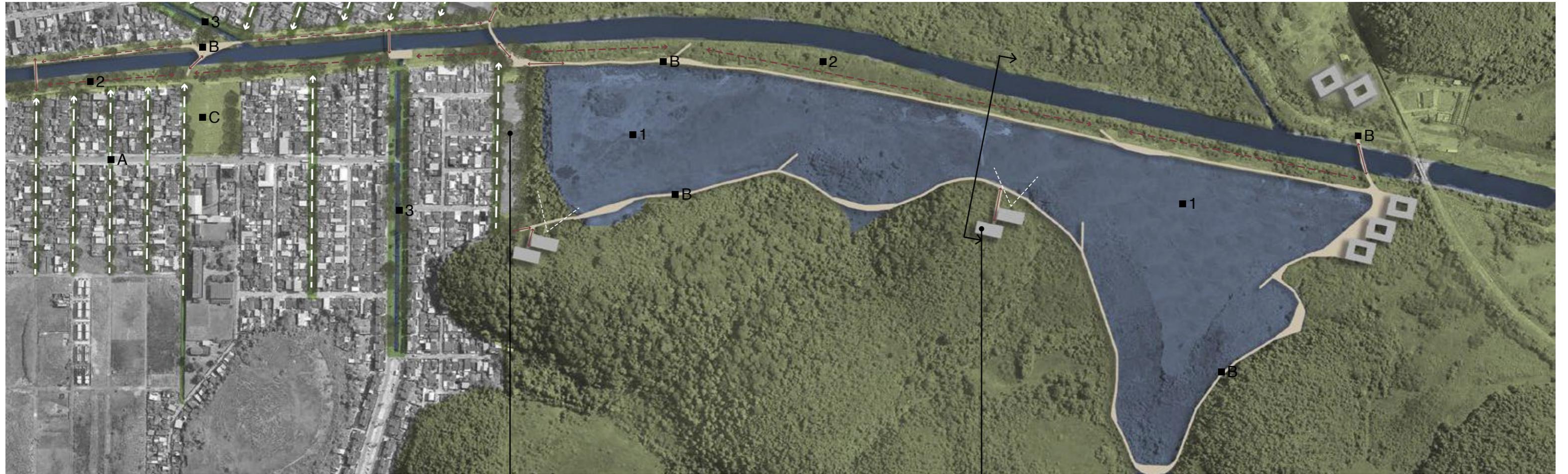
□ Zona Agroecológica

0 0,5 1 1,5 2 2,5 km



MAPA 04: Trecho B (UP 5; UP 6; UP 7)

Fontes: Mapa elaborada pela autora com base de informações do IBGE e INEA, 2020.



ÁREA DE APOIO AO
PARQUE DE ZONA ÚMIDA

EDIFICAÇÕES COM USOS DIRECIONADOS A
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

0 175 350m

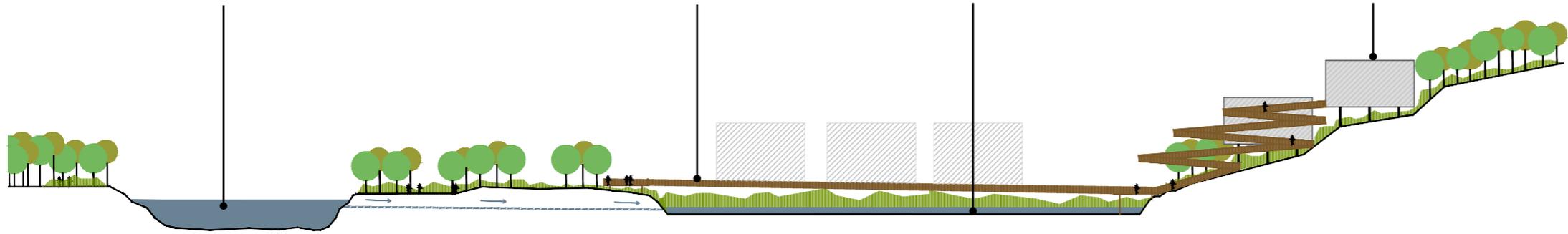


APP/PARQUE LINEAR (2)

PASSEIO ELEVADO (B)

ZONA ÚMIDA (1)

EDIFICAÇÕES DE APOIO



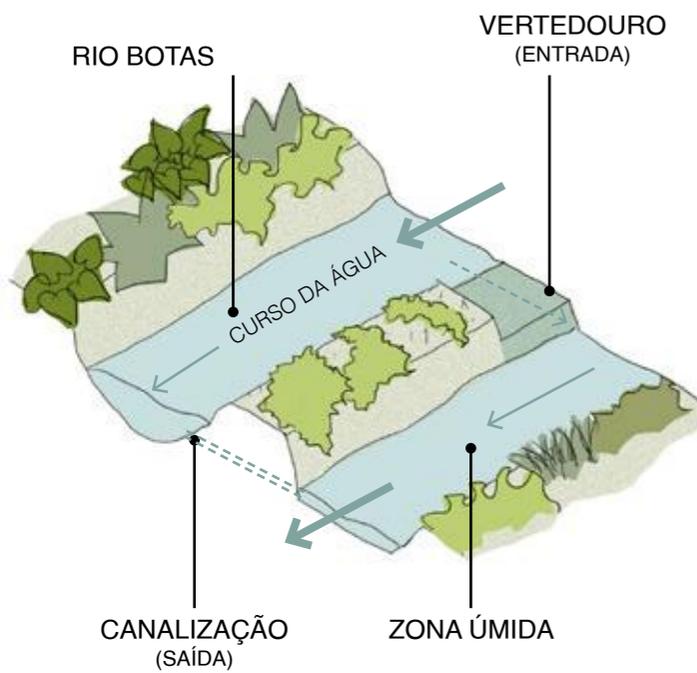
COMPONENTES MACROESCALA

1. ZONA ÚMIDA
2. PARQUE LINEAR
3. CORREDOR FLUVIAL

COMPONENTES MESOESCALA

- A. JARDIM DE CHUVA (DREN. SUSTENTÁVEL)
- B. PASSEIO ELEVADO/DECK
- C. PRAÇA INUNDÁVEL

FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DA ZONA ÚMIDA



SEÇÃO - ENTRADA ZONA ÚMIDA



SEÇÃO - SAÍDA ZONA ÚMIDA