

NOTA TÉCNICA Nº 001/2026/GGPIH/SEIH/SRHS
Secretaria Executiva de Infraestrutura Hídrica (SEIH)
Secretaria de Recursos Hídricos e de Saneamento (SRHS)

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E INFRAESTRUTURAS
VERDES NA ILHA DE ITAMARACÁ-PE**

**CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS NO LOCAL DO PARQUE ALTO BELA
VISTA**

1. Contextualização

A presente Nota Técnica tem por finalidade apresentar a caracterização hidrológica e as condições de drenagem associadas à área de implantação do Parque Hidroambiental Alto Bela Vista, no município da Ilha de Itamaracá – PE, subsidiando tecnicamente o desenvolvimento de soluções de drenagem urbana e infraestrutura verde no âmbito do projeto de implantação do parque.

O aumento da frequência e intensidade das chuvas, impulsionado pelas mudanças climáticas e pela expansão urbana desordenada, tem intensificado os riscos de inundações em diversas regiões do Brasil, especialmente em áreas urbanas com infraestrutura de drenagem insuficiente ou inadequada.

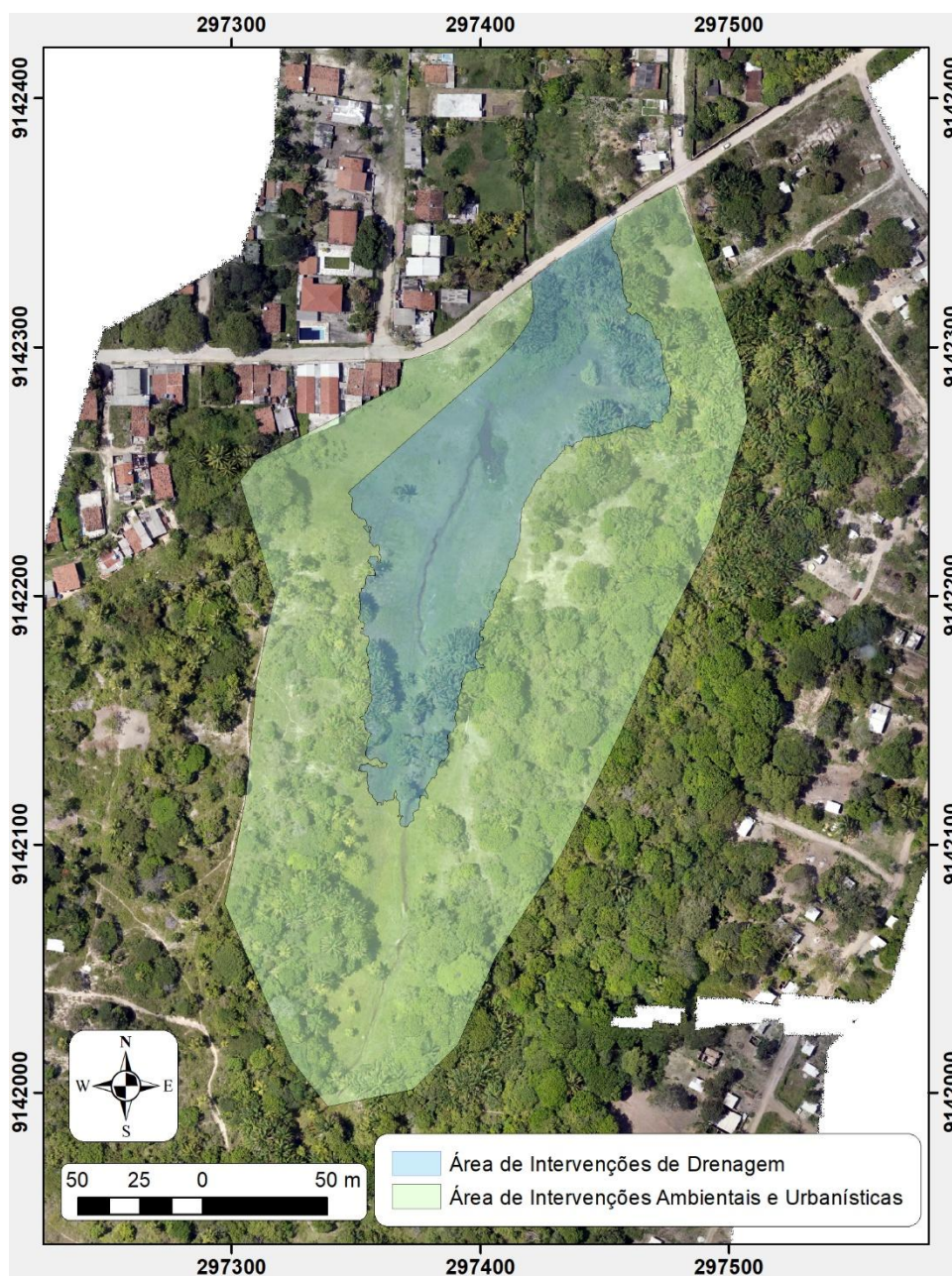
A impermeabilização progressiva do solo, a ocupação de áreas suscetíveis a alagamentos e a deficiência de sistemas de captação e condução de águas pluviais contribuem para a ampliação da vulnerabilidade urbana, resultando em alagamentos recorrentes, processos erosivos, assoreamento de corpos d'água e prejuízos à infraestrutura e à qualidade de vida da população.

No contexto da Ilha de Itamaracá, tais problemas se manifestam de forma recorrente, conforme evidenciado por diagnósticos técnicos elaborados por instituições federais, estaduais e municipais, os quais apontam a ocorrência frequente de eventos de enxurradas e inundações urbanas.

A área de intervenção do Parque Hidroambiental Alto Bela Vista, com extensão aproximada de até 4,5 hectares, está inserida nesse contexto e representa uma unidade territorial estratégica para a implantação de soluções integradas de drenagem urbana e recuperação ambiental, conforme ilustrado na Figura 1, que apresenta a delimitação da área do parque e suas zonas de intervenção hidráulica e ambiental.

Nesse cenário, a implementação de um sistema eficiente de escoamento pluvial associado a soluções baseadas na natureza mostra-se fundamental para reduzir os impactos das chuvas intensas, proteger a infraestrutura urbana, minimizar processos de degradação ambiental e promover a integração entre o sistema de drenagem e o uso público do espaço.

Figura 1 – Área de Implantação do Parque Alto Bela Vista.



A proposta em desenvolvimento contempla a concepção de um sistema integrado de captação, retenção, condução e amortecimento das águas pluviais, associado à implantação de infraestruturas verdes, como áreas de retenção, dispositivos de infiltração e espaços multifuncionais adaptados a eventos de alagamento temporário.

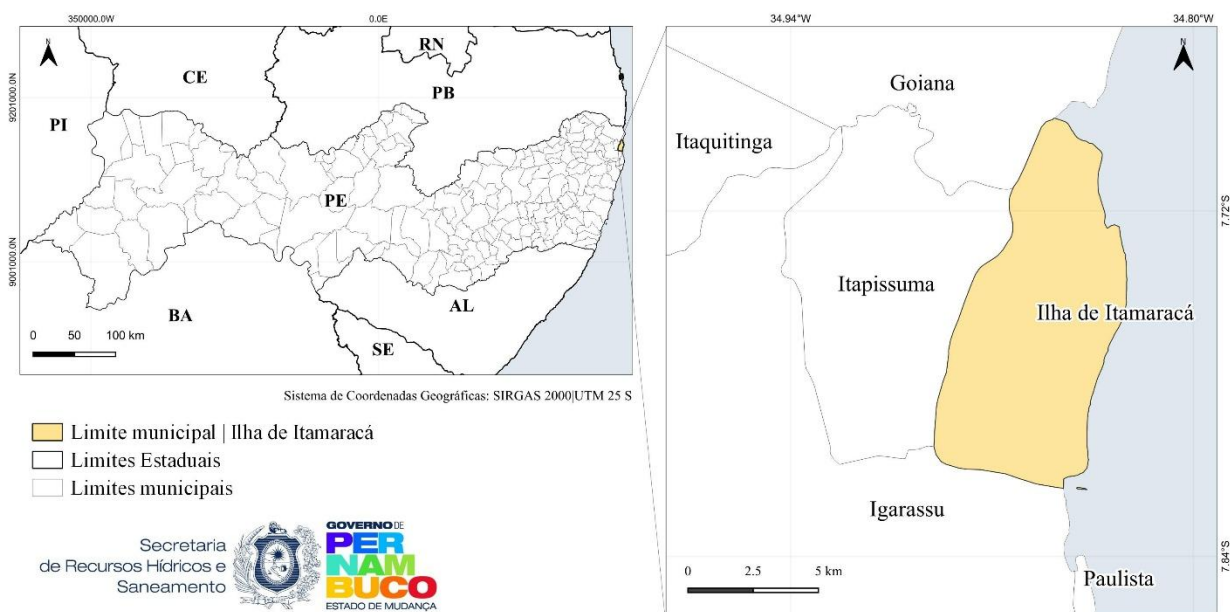
Além de mitigar riscos de inundação, a iniciativa contribui para a conservação ambiental, a redução de processos erosivos, a melhoria da qualidade das águas superficiais e a valorização da paisagem urbana, promovendo soluções que conciliam desempenho hidráulico e uso social do espaço.

Dessa forma, o presente estudo hidrológico constitui etapa fundamental para o dimensionamento das soluções propostas, estando alinhado às diretrizes de investimentos em drenagem urbana, adaptação às mudanças climáticas, desenvolvimento sustentável e infraestrutura resiliente, conforme preconizado por programas federais como o Novo PAC.

2. Caracterização regional

O município da Ilha de Itamaracá está situado no litoral norte do estado de Pernambuco, integrando a Mesorregião Metropolitana do Recife e a Microrregião de Itamaracá. Com uma extensão territorial aproximada de 66 km², a ilha se destaca por sua localização estratégica e sua importância histórica, turística e ambiental. Limitada ao norte pelo município de Goiana, ao sul por Igarassu, a oeste por Itapissuma e a leste pelo Oceano Atlântico (Figura 2), Itamaracá é separada do continente pelo Canal de Santa Cruz, que a conecta ao território pernambucano por meio da Ponte Getúlio Vargas. Seu acesso principal se dá pela Rodovia PE-035, que facilita a ligação com a capital, Recife, localizada a aproximadamente 50 km de distância.

Figura 2 – Mapa de localização do município da Ilha de Itamaracá – PE.

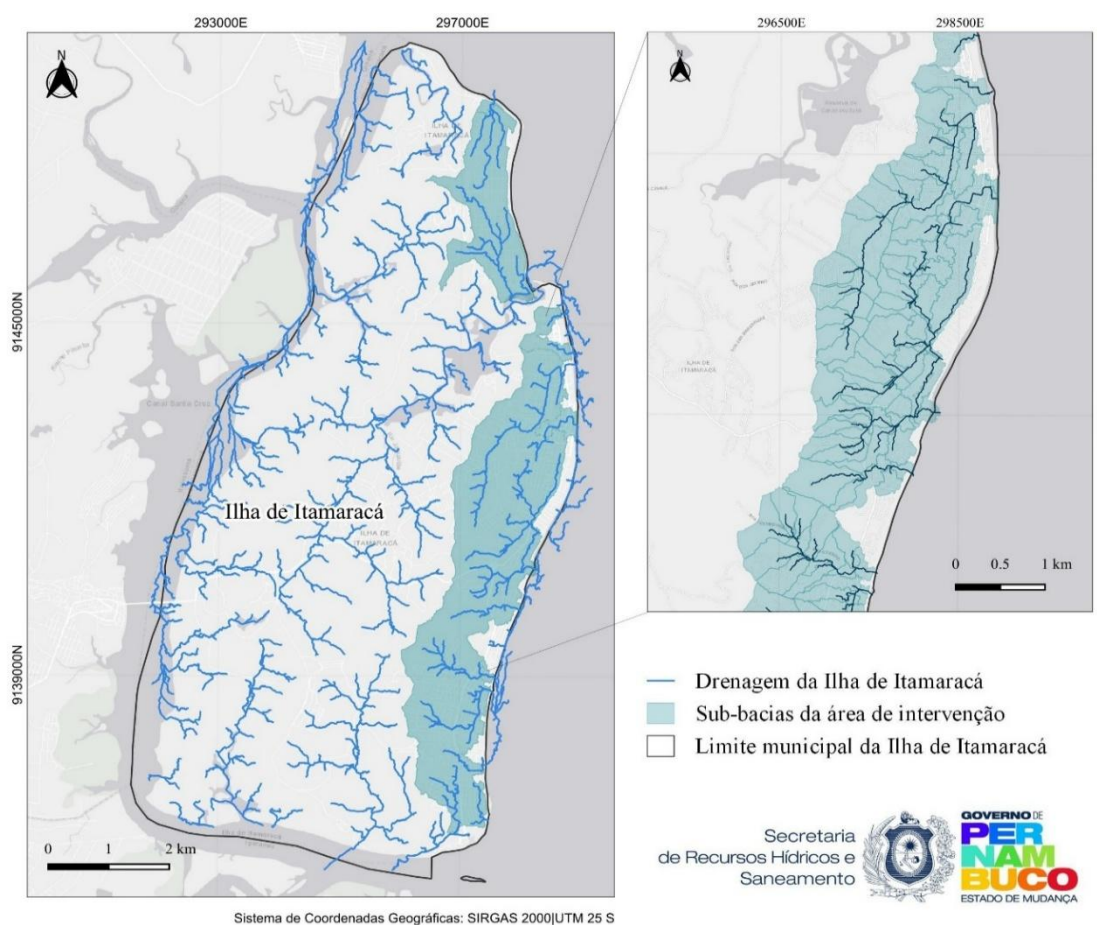


A Ilha de Itamaracá é um dos 185 municípios do estado de Pernambuco, na região Nordeste do país, com 24.540 habitantes e densidade demográfica de 371 hab/km², ocupando a 15^a posição com relação aos demais municípios do Estado nesse quesito. Com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,653, considerado como médio, e PIB per capita de R\$ 11.051,57, a Ilha de Itamaracá está na 101^o posição dos 185 municípios do Estado, no tocante à situação

econômica. A mortalidade infantil é em 2022 foi de 8,03 obtidos a cada mil nascidos vivos (IBGE, 2021).

O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d'água têm extensão reduzida com o regime de fluxo perene (Figura 3). A drenagem da Ilha de Itamaracá apresenta desafios significativos devido à falta de infraestrutura adequada para o escoamento das águas pluviais. Dessa forma, a Ilha de Itamaracá sofre com alagamentos frequentes, principalmente em períodos chuvosos, devido à ausência de um sistema eficiente de captação e condução da água, com a drenagem existente caracterizada pelo escoamento natural para rios e áreas de manguezais, contribuindo para o assoreamento e a degradação ambiental.

Figura 3 – Rede de drenagem natural da Ilha de Itamaracá – PE.



3. Inundações em áreas urbanas: Consequências socioeconômicas e ambientais

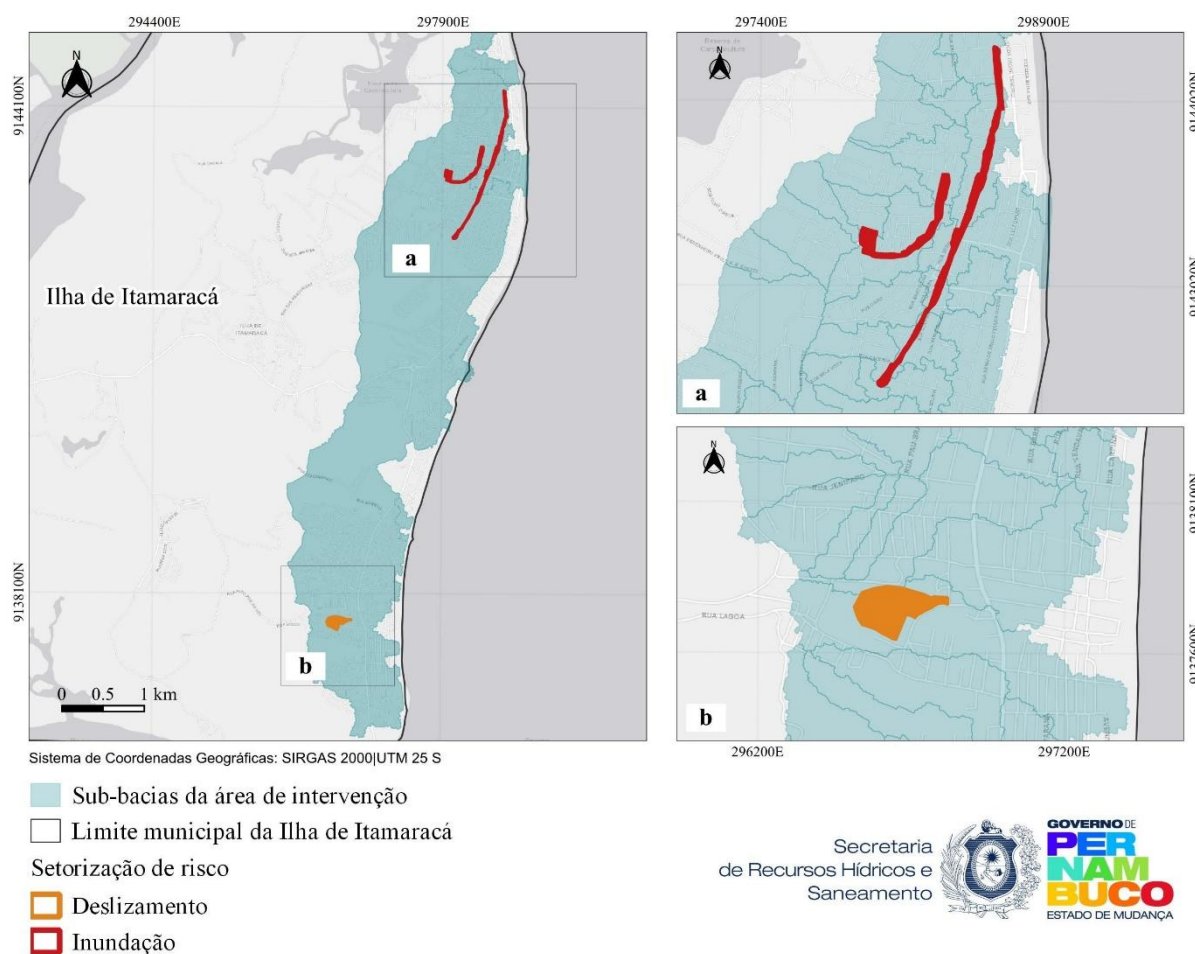
O Governo Federal elaborou relatório sobre “Ação emergencial de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa” realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB) para o município de Ilha de Itamaracá onde verifica-se a ocorrência de áreas com risco a enchentes e movimentos de massa. Através do referido relatório foram identificados setores de risco R3 – Alto na área urbana do município de Ilha de Itamaracá (SGB, 2015), conforme Quadro 1 e Figura 4 abaixo:

Quadro 1 – Descrição da setorização de risco da Ilha de Itamaracá – PE.

LOCAL	GRAU DE RISCO	TIPOLOGIA
Alto do Pôr do Sol	ALTO	Deslizamento
Rua de Biquinha – Bairro Pilar	ALTO	Inundação
Rua Colômbia – Bairro Centro	ALTO	Inundação

Fonte: SGB, 2015.

Figura 4 – Setorização de risco conforme Relatório de Ação Emergencial de áreas em Alto e Muito Alto Risco a enchentes e movimentos de massa da Ilha de Itamaracá – PE.



- a. Imediações dos bairros Pilar e Centro
- b. Imediações do Alto do Pôr do Sol

De acordo com a classificação de risco proposto pelo Ministério das Cidades, para o risco alto (R3), observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade, de modo que, mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

A exemplo disto, no Setor do Alto Por do Sol, propenso ao risco de deslizamento, as moradias apresentam vulnerabilidade à ação destrutiva, a presença de lixo e entulhos na crista do talude pode ocasionar eventuais corridas de

detrimentos futuramente, conforme apresentado pela documentação Relatório de Ação Emergencial de áreas em Alto e Muito Alto Risco a enchentes e movimentos de massa (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - Setor Alto do Pôr do Sol, região com risco alto ao deslizamento.



Fonte: SGB, 2015.

Figura 6 - Setor Alto do Pôr do Sol, região com risco alto ao deslizamento.



Fonte: SGB, 2015.

Para o setor localizado na Rua da Biquinha do Bairro Pilar, região central do município de Ilha de Itamaracá, a área é sujeita a inundações dada drenagem local em episódios de chuvas intensas. O leito do rio tem um trecho canalizado de concreto, onde as casas estão localizadas sobre as estruturas e lançando esgoto diretamente no curso d'água sem o devido tratamento. A presença de lixo, entulhos é marcante e o assoreamento visível (Figuras 7, 8 e 9).

Figura 7 - Setor Rua da Biquinha do Bairro Pilar, região com risco alto à inundação.



Fonte: SGB, 2015.

Figura 8 - Setor Rua da Biquinha do Bairro Pilar, região com risco alto à inundação.



Fonte: SGB, 2015.

Figura 9 - Setor Rua Colômbia, Bairro Centro, região com risco alto à inundação.



Fonte: SGB, 2015.

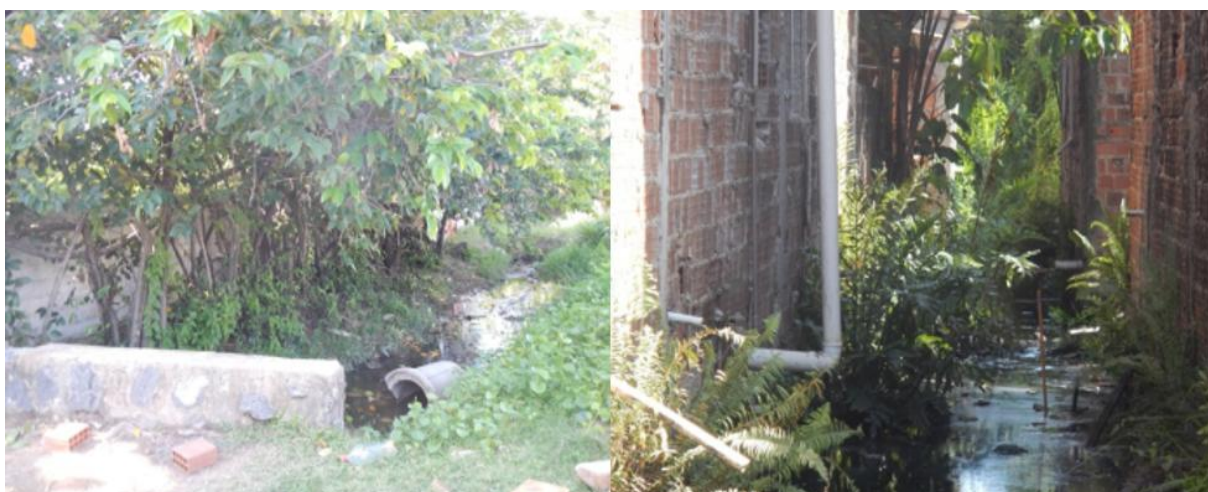
O Setor da Rua Colômbia, no Bairro Centro, caracteriza-se pela sua grande extensão, a área é sujeita a inundações provocadas por um riacho que atravessa a cidade, transbordando frequentemente em episódios de precipitação elevada. A presença de lixo, entulhos é marcante e o assoreamento visível (Figuras 10 e 11).

Figura 10 - Setor Rua Colômbia, Bairro Centro, região com risco alto à inundação.



Fonte: SGB, 2015.

Figura 11 - Setor Rua Colômbia, Bairro Centro, região com risco alto à inundação.



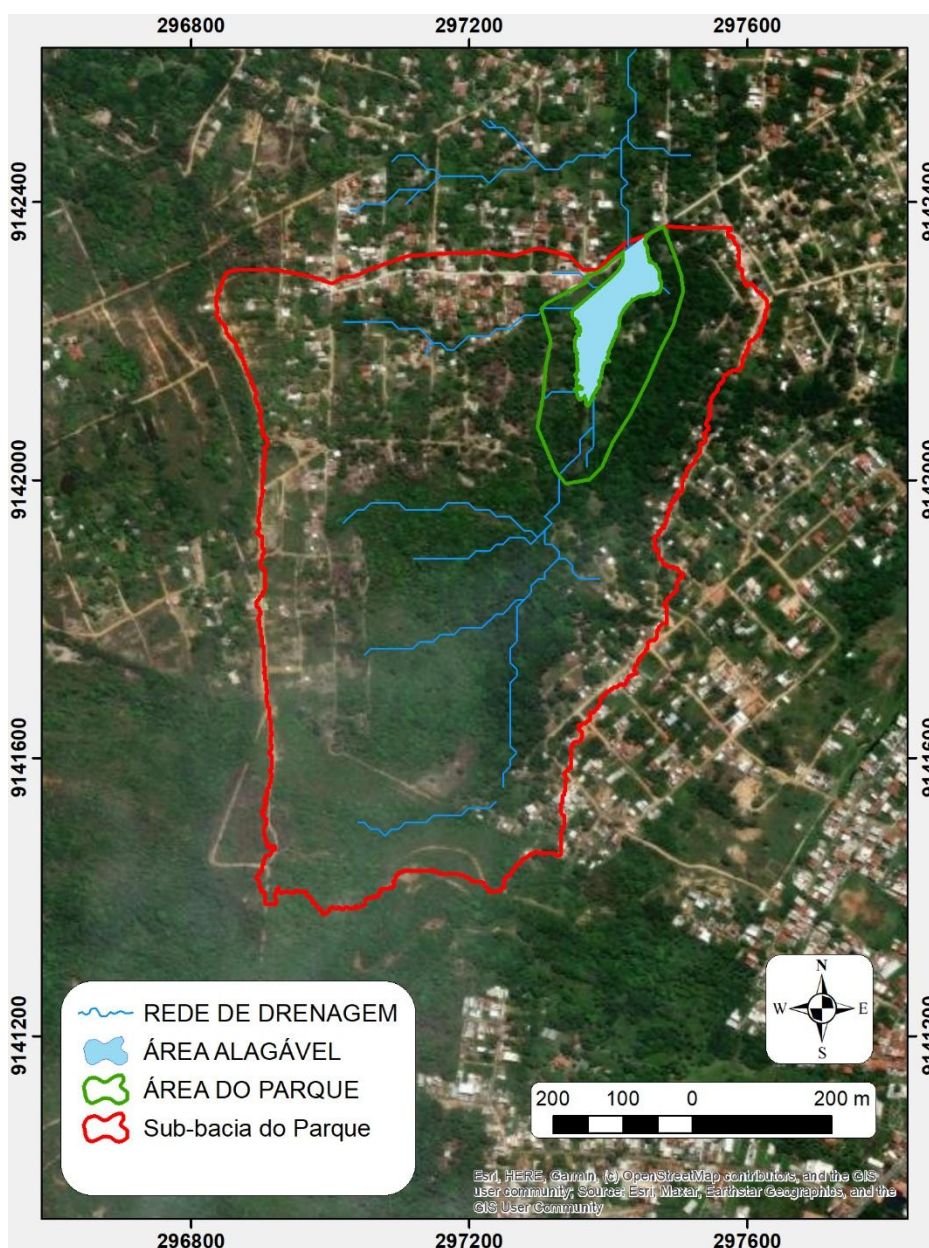
Fonte: SGB, 2015.

Com efeito, o estudo de concepção para implantação do sistema de drenagem urbana e infraestruturas verdes na Ilha de Itamaracá tem como objetivo a captação, condução e destinação adequada das águas pluviais, prevenindo acúmulos indesejados e minimizando os impactos das precipitações intensas na Ilha de Itamaracá. Para isso, serão adotadas soluções técnicas integradas, como canais de escoamento, valas drenantes e reservatórios de amortecimento, considerando as características geográficas, hidrológicas e urbanísticas da área.

4. Características Fisiográficas da Bacia do Parque Alto Bela Vista

Para a realização do presente estudo, foi necessário o levantamento das características hidrológicas e fisiográficas da área de drenagem associada ao Parque Alto Bela Vista (Figura 12), com o objetivo de compreender o comportamento do escoamento superficial e a resposta hidrológica da bacia.

Figura 12 – Bacia de contribuição, rede de drenagem e área do parque.



A partir da delimitação da área de contribuição e da análise das condições físicas do terreno, foram determinados parâmetros fundamentais, tais como área de drenagem, perímetro, declividade média, tempo de concentração e características de infiltração do solo.

Para a estimativa do potencial de geração de escoamento superficial foi adotado o método do SCS Curve Number (CN), utilizando-se como referência a base BHAE_CN2022 da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). A Tabela 1 apresenta os principais parâmetros fisiográficos obtidos para a área de drenagem analisada no exutório de drenagem da área do parque.

Tabela 1 – Características da área de drenagem do Parque Alto Bela Vista.

Parâmetro	Valor
Área de drenagem (km ²)	0,52
Perímetro (km)	3,86
Declividade (m/m)	0,025
Tempo de Concentração (min)	17
Curve Number (CN)	71

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que a bacia apresenta área de drenagem de 0,52 km², caracterizando uma área de contribuição de pequena extensão. O perímetro da bacia foi estimado em 3,860 km, representando o contorno da área que contribui para o escoamento até o ponto considerado. Essa informação implica em uma resposta hidrológica mais direta e rápida aos eventos de precipitação.

A declividade média da bacia foi calculada em 0,025 m/m, isso equivale a uma inclinação de 2,5%. Na classificação do relevo (conforme os critérios da Embrapa), uma declividade de 2,5% caracteriza o terreno como plano (0% a 3%), condição que influencia diretamente na velocidade do escoamento superficial. O tempo de concentração, estimado em 17 minutos, representa o tempo necessário para que a água precipitada no ponto hidrológicamente mais distante da bacia alcance o exutório.

O Curve Number (CN) adotado foi 71, valor que representa condições intermediárias de infiltração do solo e cobertura do terreno na área de estudo.

5. Equação de Chuvas Intensas e Chuva de Projeto

Para a estimativa das precipitações de projeto foi utilizada a equação de **Intensidade-Duração-Frequência (IDF)** obtida por meio da plataforma IDF-BR, considerando a estação pluviométrica representativa da região (estação 834007 – Recife).

A equação IDF adotada é expressa por:

$$i = \frac{a \cdot T r^b}{(t+c)^d} \quad (1)$$

Onde:

- i = intensidade da chuva (mm/h)

- Tr = tempo de retorno (anos)
- t = duração da chuva (min)
- a, b, c, d = parâmetros da equação IDF

A plataforma IDF-BR, ferramenta online que disponibiliza equações de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) para o território brasileiro, permite consultar parâmetros de chuva associados a diferentes durações e tempos de retorno, amplamente empregados em estudos hidrológicos e no dimensionamento de sistemas de drenagem.

O sistema reúne e organiza equações IDF derivadas de séries históricas de dados pluviométricos provenientes de estações distribuídas em todo o país. As equações disponibilizadas na plataforma são baseadas, principalmente, em séries históricas de precipitação do período de 1961 a 2020, permitindo representar o comportamento das chuvas intensas em diferentes regiões do Brasil.

Por meio da interface da ferramenta, é possível selecionar a localidade de interesse e obter os coeficientes das equações IDF correspondentes, bem como calcular a intensidade de precipitação para diferentes combinações de duração da chuva e tempo de retorno.

A curva IDF utilizada neste estudo foi aquela disponibilizada na plataforma para a estação pluviométrica 834007 – Recife (Equação 2).

$$i = \frac{983,966 * Tr^{0,242}}{(t + 9,779)^{0,724}} \quad (2)$$

Foram definidos os seguintes cenários de chuva de projeto:

Cenários de curta duração (duração = T_c = 17 min)

- Tr = 10 anos
- Tr = 25 anos

Cenário de longa duração (duração = 24h)

- Tr = 10 anos

A adoção da duração igual ao tempo de concentração garante a condição de **chuva crítica**, na qual toda a bacia contribui simultaneamente para o escoamento. A duração crítica é indispensável à definição das precipitações de projeto, pois ela deve ser longa o suficiente para que toda a bacia contribua com o escoamento superficial, o que equivale a dizer que a precipitação efetiva (parcela da precipitação total que gera escoamento superficial) deve ter duração igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte. Para esta simulação, foi utilizado duração de 17 minutos, equivalente ao tempo de concentração da sub-bacia na área de intervenção. Posto isto, a intensidade máxima da precipitação obtida foi de 145.61 mm/h.

As intensidades e precipitação de projeto associadas aos cenários simulados estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Intensidades e precipitação de projeto associadas aos cenários simulados.

Cenário	Tr (anos)	Duração	Intensidade (mm/h)	Altura (mm)
Curta duração	10	17 min	158,9	45,0
Curta duração	25	17 min	198,4	56,2
Longa duração	10	24 h	8,8	212,0

Para mitigar os impactos das chuvas intensas e o aumento do escoamento superficial decorrente da urbanização, as abordagens tradicionais baseadas exclusivamente na canalização vêm sendo progressivamente complementadas por **Soluções Baseadas na Natureza (SbN)**, que priorizam a retenção, infiltração e desaceleração do escoamento no próprio território. Essas soluções buscam restabelecer, ainda que parcialmente, os processos hidrológicos naturais, reduzindo picos de vazão e volumes escoados a jusante.

Nesse contexto, dispositivos como áreas de retenção temporária, valas vegetadas, jardins de chuva e bacias de amortecimento passam a desempenhar papel fundamental, atuando de forma integrada ao sistema de drenagem urbana convencional. O dimensionamento dessas estruturas continua sendo orientado por eventos de projeto associados a tempos de retorno usuais, que tipicamente variam entre 10 e 25 anos, garantindo níveis adequados de segurança hidráulica.

Para fins desta simulação hidrológica, foi adotado um tempo de retorno (Tr) de 10 anos, representativo de eventos frequentes com potencial significativo de geração de escoamento superficial, permitindo avaliar o desempenho das soluções propostas sob condições críticas, porém recorrentes no contexto urbano.

6. Caracterização de Hidrogramas e Vazão de Projeto

A determinação dos hidrogramas de projeto e das vazões características da área de estudo foi realizada com base em procedimentos hidrológicos consagrados, visando representar de forma adequada a resposta da bacia às precipitações de projeto previamente definidas.

Para a construção dos hietogramas de entrada, foi adotado o **método dos blocos alternados**, a partir das equações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) aplicáveis à região. Esse procedimento permite a distribuição temporal da precipitação de forma crítica, concentrando os maiores volumes nos intervalos centrais do evento, de modo a produzir condições hidrológicas mais desfavoráveis para o dimensionamento.

A transformação chuva-vazão foi realizada com base no **método do Soil Conservation Service (SCS)**, amplamente utilizado em estudos hidrológicos de bacias de pequena e média escala. O método considera parâmetros físicos da bacia,

como uso e ocupação do solo, tipo de solo e condições de umidade antecedente, permitindo estimar o escoamento superficial direto e a geração dos hidrogramas unitários sintéticos.

As simulações hidrológicas foram implementadas no software **HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Modeling System)**, que possibilita a modelagem integrada dos processos de precipitação, perdas, transformação e propagação do escoamento, garantindo consistência nos resultados obtidos.

Foram analisados os cenários representativos de eventos de curta e longa duração, associados a diferentes tempos de retorno, com destaque para:

- eventos de curta duração, com duração de 17 minutos, compatíveis com o tempo de concentração estimado da bacia;
- eventos de longa duração, com 24 horas, representativos de condições de saturação prolongada do solo.

A partir das simulações realizadas, foram obtidos os principais parâmetros hidrológicos de interesse para o dimensionamento das soluções de drenagem, incluindo:

- **vazões máximas de pico ($Q_{m\acute{a}x}$);**
- **volumes totais escoados (V);**
- **tempos de pico dos hidrogramas.**

Os resultados indicam que os eventos de curta duração tendem a produzir picos de vazão mais elevados, refletindo a resposta rápida da bacia, enquanto os eventos de longa duração resultam em maiores volumes acumulados, sendo particularmente relevantes para o dimensionamento de estruturas de retenção e amortecimento (Tabela 3).

Tabela 3 – Intensidades e precipitação de projeto associadas aos cenários simulados.

Cenário	Vazão Máxima (m³/s)	Volume Total Escoado (m³)	Tempo de Pico (min)
Curta duração t - 17 min Tr 10 anos	2,6	2.388	24,0
Curta duração t - 17 min Tr 25 anos	5,0	4.686	24,0
Longa duração t - 24 h Tr 10 anos	12,9	64.740	750

Figura 13 – Hidrogramas para chuva de projeto com duração de 17 minutos e recorrência de 10 e 25 anos.

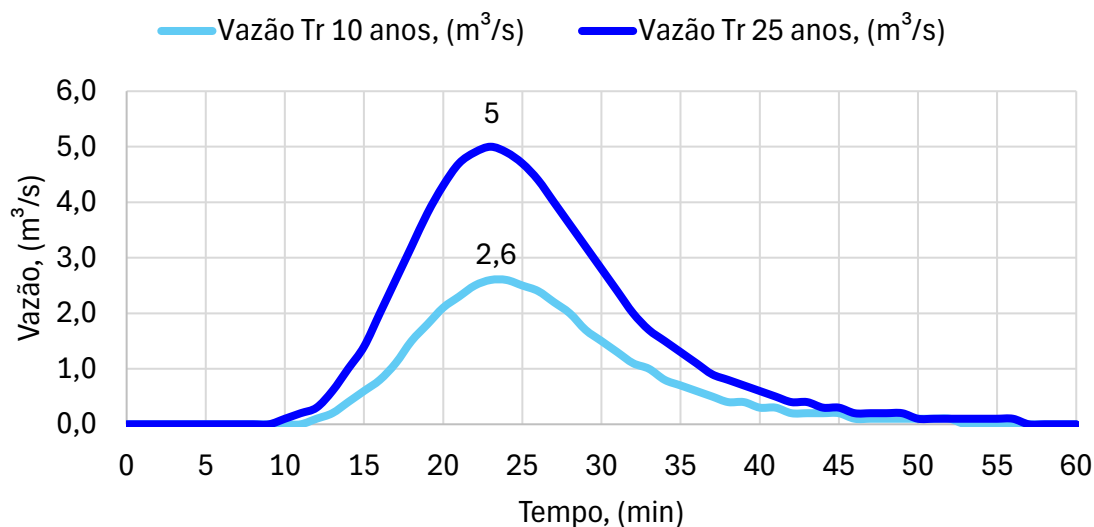
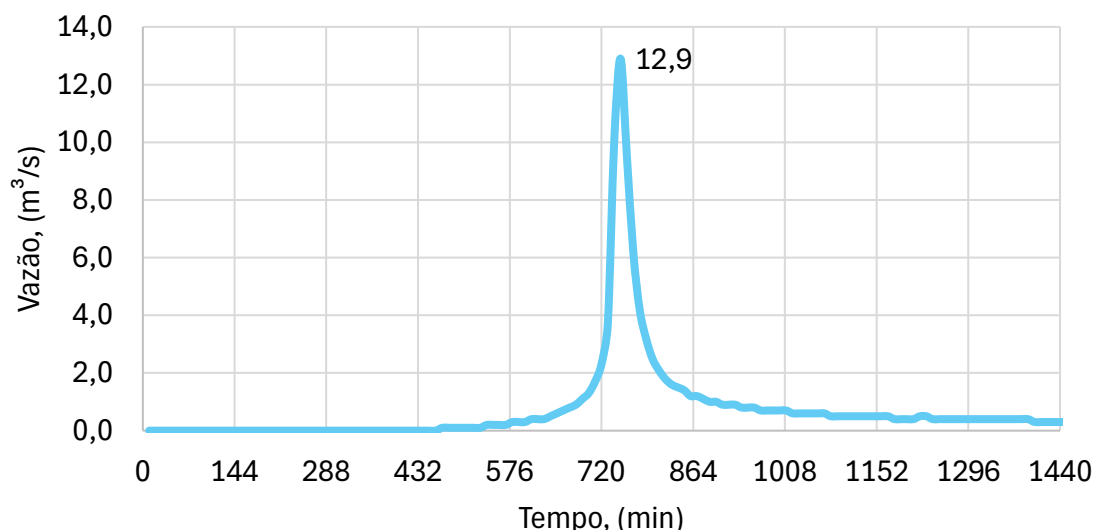


Figura 14 – Hidrogramas para chuva de projeto com duração de 24 horas e recorrência de 10.



Os hidrogramas obtidos constituem a base para a definição das soluções de drenagem propostas, permitindo avaliar o desempenho hidráulico do sistema e orientar o dimensionamento de dispositivos de controle, armazenamento e condução das águas pluviais.

A vazão de pico estimada para o cenário de longa duração é de 12,9 m³/s, havendo um volume escoado da ordem de 65.000 m³, sendo este o volume de referência para o dimensionamento de dispositivos de controle, armazenamento e condução das águas pluviais.

7. Conclusões

Com base nos estudos hidrológicos desenvolvidos para a área de contribuição do Parque Hidroambiental Alto Bela Vista, foi possível caracterizar de forma consistente o comportamento hidrológico da bacia e estabelecer parâmetros fundamentais para o dimensionamento das soluções de drenagem propostas.

A bacia analisada, com área de drenagem de 0,52 km², apresenta características típicas de bacias urbanas de pequena extensão, com resposta hidrológica rápida, evidenciada pelo tempo de concentração estimado em 17 minutos. A declividade média de 2,5% e o Curve Number (CN) igual a 71 indicam condições intermediárias de infiltração, com potencial significativo de geração de escoamento superficial em eventos de precipitação mais intensos.

A partir da aplicação da equação de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) da estação pluviométrica de Recife (834007), foram definidos cenários representativos de chuva de projeto, contemplando eventos de curta duração (17 minutos) e longa duração (24 horas), associados a tempos de retorno de 10 e 25 anos. Esses cenários permitiram avaliar tanto condições críticas de pico de vazão quanto situações de maior volume acumulado.

As simulações hidrológicas, realizadas com base no método dos blocos alternados, na metodologia do SCS e no software HEC-HMS, possibilitaram a obtenção dos hidrogramas de projeto e dos principais parâmetros hidrológicos de interesse.

Os resultados indicam que:

- eventos de curta duração são responsáveis pelos maiores picos de vazão, atingindo valores da ordem de 2,6 m³/s (Tr = 10 anos) e 5,0 m³/s (Tr = 25 anos), refletindo a resposta rápida da bacia;
- eventos de longa duração apresentam vazões de pico mais elevadas (até 12,9 m³/s) e volumes significativamente superiores, da ordem de 65.000 m³, sendo determinantes para o dimensionamento de estruturas de retenção e amortecimento;
- o volume escoado associado ao cenário de 24 horas e Tr = 10 anos constitui referência para o dimensionamento hidráulico de dispositivos de armazenamento e controle de cheias.

Os hidrogramas gerados evidenciam a necessidade de adoção de soluções integradas que considerem simultaneamente o controle de picos de vazão e a gestão de volumes acumulados ao longo do evento.

Nesse contexto, as **Soluções Baseadas na Natureza (SbN)** se mostram particularmente adequadas à área de estudo, permitindo a retenção, infiltração e desaceleração do escoamento superficial, com redução dos impactos a jusante e maior integração com o uso urbano e ambiental do parque.

Dessa forma, os resultados obtidos nesta Nota Técnica fornecem base técnica básica para:

- o dimensionamento de dispositivos de drenagem urbana;
- a concepção de áreas de retenção e amortecimento;

- a integração entre infraestrutura hidráulica e soluções paisagísticas e ambientais;
- o desenvolvimento do projeto do Parque Hidroambiental Alto Bela Vista.

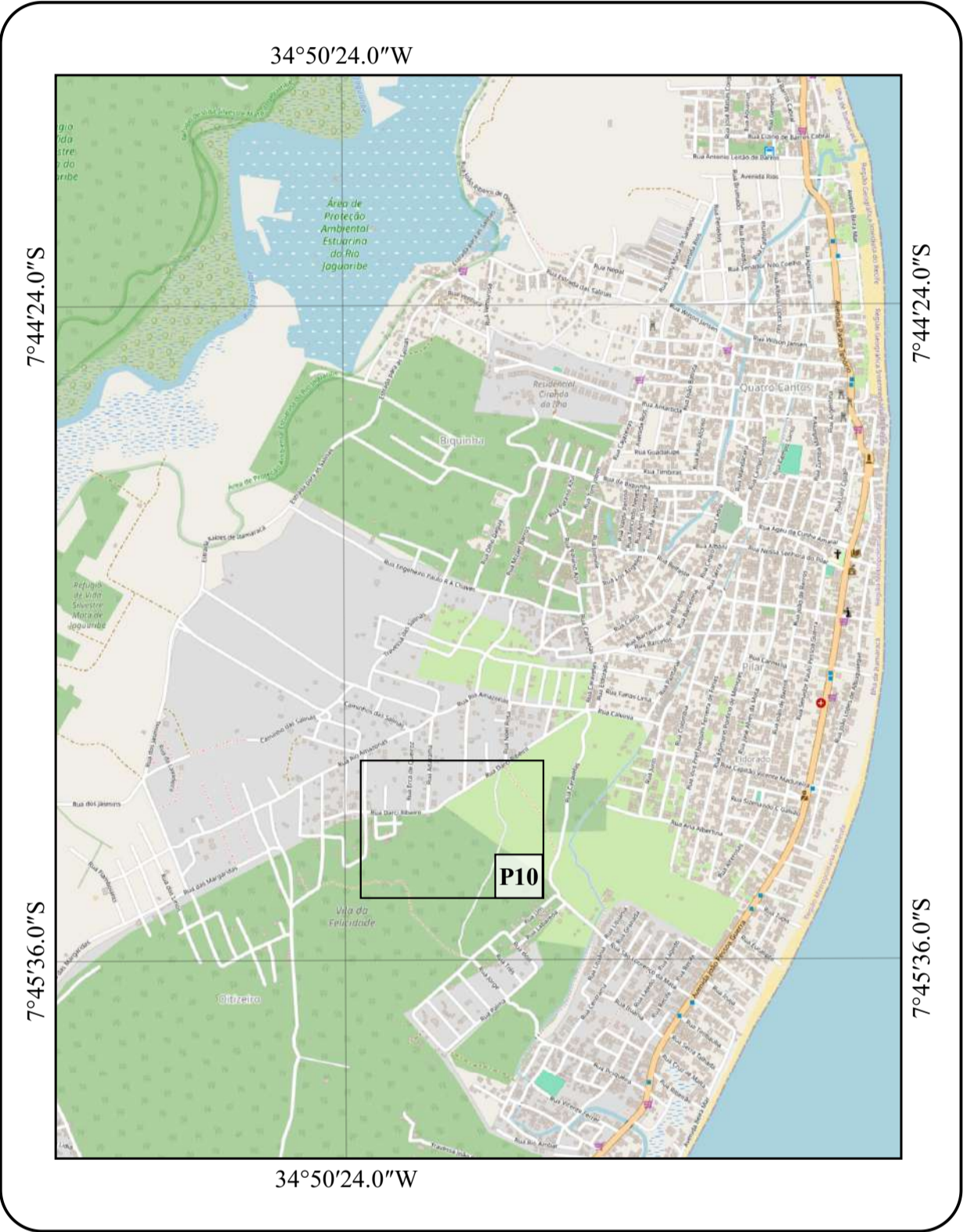
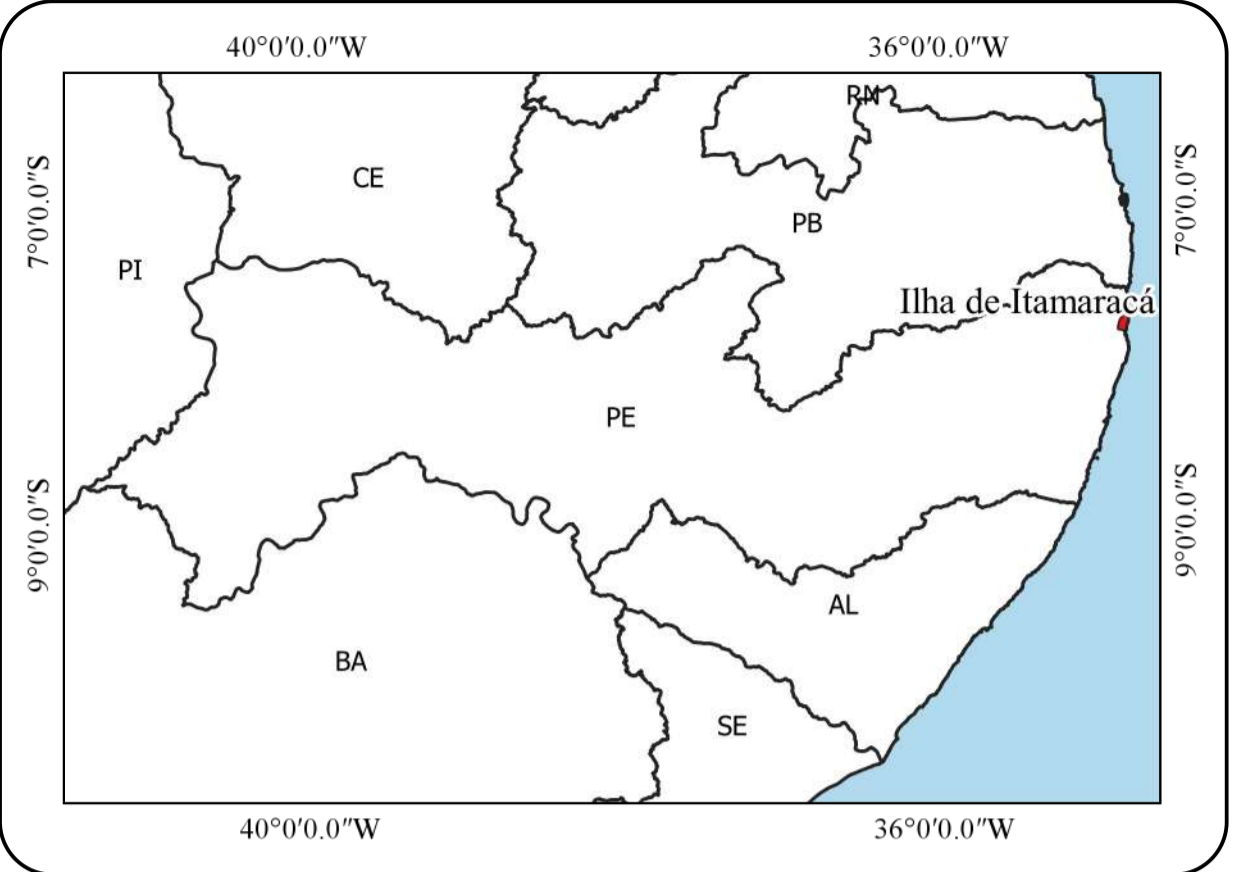
Conclui-se, portanto, que a adoção de soluções integradas de drenagem, combinando dispositivos convencionais e soluções baseadas na natureza, é tecnicamente adequada às condições da bacia analisada, contribuindo para a redução dos riscos de inundação, melhoria da qualidade ambiental e aumento da resiliência urbana frente a eventos hidrológicos extremos.

Recife, Data da assinatura eletrônica.

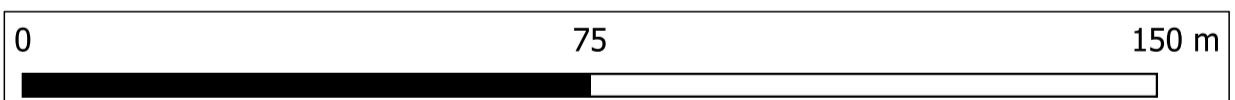
Documento assinado digitalmente
gov.br FELLIPE HENRIQUE BORBA ALVES
Data: 17/03/2026 16:39:08-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

FELLIPE HENRIQUE BORBA ALVES

Gerente Geral de Planejamento de Infraestrutura Hídrica (GGPIH/SEIH/SRHS)
Secretaria de Recursos Hídricos e de Saneamento



- Malha Municipal
- Curva de nível
- Município da Ilha de Itamaracá
- Estados brasileiros
- Ortofoto - Ilha de Itamaracá



SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

SECRETARIA EXECUTIVA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA

GERÊNCIA GERAL DE PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA

DRENAGEM URBANA - ANÁLISE DE DRENAGEM URBANA.

DESENHO:	PRANCHA: P10/11
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E CADASTRAL - ETAPA 1	ESCALA: 1: 1000
CIDADE: ILHA DE ITAMARACÁ - PE	DATA: OUTUBRO / 2025