

## 5. CARACTERIZAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E POTENCIALIZADORAS

O presente capítulo apresenta as medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras associadas aos impactos ambientais decorrentes da implantação da Torre 6 do Empresarial RioMar. Contempla as fases de obras (implantação) e de operação do empreendimento.

### 5.1 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS PROPOSTAS

Neste item, serão abordados os temas relativos à infraestrutura dos serviços públicos potencialmente demandados pela implantação da Torre 6 do Complexo Empresarial RioMar, considerando as fases de obras e de operação do empreendimento.

O quadro a seguir apresenta as medidas mitigadoras e compensatórias previstas para a fase de obra, detalhadas conforme apresentado a seguir.

**Tabela 21.** Resumo das medidas associadas aos possíveis impactos na fase de obra

IMPACTO POSSÍVEL	MEDIDA	ESTRATÉGIA A IMPLEMENTAR
1 – Supressão de indivíduos arbóreos	compensar e mitigar	<u>Autorização de Supressão Vegetal</u> , emitida pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS) do Recife; <u>Plano de Compensação Ambiental</u> , contendo justificativa para supressão dos indivíduos arbóreos, lista de espécies a serem plantadas e cronograma de plantio.
2 – Defaunação decorrente da supressão parcial da vegetação	mitigar	<u>Plano de afugentamento de Fauna</u> , com a previsão evitar mortes por atropelamento, perda de ninhos, e acidentes com animais peçonhentos expondo os trabalhadores.
3 – Poluição do meio ambiente pelo destino inadequado dos resíduos sólidos comerciais	mitigar	<u>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</u> prevendo, inicialmente, a correta desnitação, a reciclagem e o reaproveitamento (no que couber) dos resíduos.
4 – Risco de poluir e degradar a qualidade do ar	mitigar	<u>Plano de Controle de Emissão de Particulados</u> , o canteiro de obras deve ser constantemente umidificado durante a movimentação máquinas e caminhões.

<b>5 – Risco de geração de ruídos</b>	mitigar	<u>Plano de Controle e Monitoramento da Poluição Sonora</u> , incluindo a recomendação de evitar trabalhos noturnos e em domingos e feriados; <u>Plano de Manutenção Permanente de Máquinas e Equipamentos</u> , com a previsão de manutenção periódica.
<b>6 – Risco à saúde do trabalhador da construção civil</b>	mitigar	<u>Plano de Segurança e Proteção do Trabalhador</u> , com a previsão da fiscalização do cumprimento das normativas de Ministério do trabalho sobre o uso dos equipamentos de proteção individual.

Fonte: MÉTODO (2026)

Assim como na seção anterior, desta vez a abordagem se refere à fase de operação do empreendimento após as obras durante sua instalação.

No quadro a seguir, podem-se evidenciar as estratégias recomendadas para a mitigação e compensação durante a fase de operação, como se segue.

**Tabela 22.** Resumo das medidas associadas aos possíveis impactos na fase de funcionamento

IMPACTO POSSÍVEL	MEDIDA	ESTRATÉGIA A IMPLEMENTAR
<b>7 – Risco de poluição do meio ambiente pelo aumento da produção de efluentes sanitários</b>	compensar	<u>Plano de Gerenciamento dos Efluentes Sanitários</u> , prevendo a interligação com o sistema público operado pela Compesa/BRK. Na inviabilidade, implantar ETE compacta dimensionada para a carga a ser gerada, operada diretamente pelo complexo, com o plano de monitoramento da eficiência semestral.
<b>8 – Risco no aumento dos alagamentos decorrentes das novas impermeabilizações e não ordenamento das águas pluviais</b>	mitigar	<u>Plano de Drenagem e Gerenciamento das Águas Pluviais</u> , com a previsão de implantação de projeto de drenagem e de tanques de retardo para retenção das águas captadas pelos telhados durante os eventos extremos de chuva, com emprego de reuso das águas coletadas para fins diversos.
<b>9 – Risco de alteração da qualidade do ar por emissão de GEE</b>	compensar e mitigar	<u>Plano de Gerenciamento das emissões de GEE</u> , prevendo a especificação do combustível utilizado, a manutenção preventiva do equipamento e plano de destinação do óleo lubrificante usado nos motores. O recinto deve conter abafadores e bacias de contenção para a prevenção de derramamento de líquidos poluentes no solo

Fonte: MÉTODO (2026)

Ao levar em consideração os impactos identificados, constata-se que os negativos podem ser minimizados com medidas mitigadoras ou mesmo compensados, quando são considerados irreversíveis. Sobre os positivos, pode-se afirmar que na fase de operação terá grande efeito sobre a dinâmica socioeconômica da localidade e da região.

## 5.2 DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS POTENCIALIZADORAS

Neste item, serão abordadas as medidas potencializadoras relacionadas aos impactos classificados como positivos. Estes devem ter alcance ampliado para que o benefício público possa ser percebido pela coletividade, em decorrência do funcionamento da Torre 6 do Empresarial RioMar.

No quadro a seguir, pode-se evidenciar as medidas de potencialização de impactos positivos decorrentes das intervenções, na forma que se segue.

**Tabela 23.** Resumo das medidas potencializadoras do empreendimento

IMPACTO POSSÍVEL	MEDIDA	ESTRATÉGIA A IMPLEMENTAR
<b>10 – Oferta de vagas de emprego na construção civil</b>	Potencializar (fase de obra)	Plano de Aproveitamento da Mão-de-Obra local, com a previsão de selecionar trabalhadores das comunidades próximas e de reter esses trabalhadores para as vagas a serem geradas na fase de obra
<b>11 – Oferta de vagas de emprego na fase de operação do empresarial</b>	Potencializar (fase de operação)	Plano de Aproveitamento da Mão-de-Obra local, com a previsão de selecionar trabalhadores das comunidades próximas e de reter esses trabalhadores para as vagas a serem geradas na fase de operação

Fonte: MÉTODO (2026)

## 5.3 CRONOGRAMA E ORÇAMENTO DE MONITORAMENTO

A viabilização do empreendimento pode ser entendida em três etapas. A primeira fase de planejamento e licenciamentos, estimada em até doze meses. A segunda, representa a fase de instalação, com um período estimado de 36 meses. A terceira e última fase será iniciada após 48 meses.

Os custos associados à implementação das medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras previstas neste estudo deverão ser incorporados ao orçamento global de implantação e operação do empreendimento. Estima-se que os custos desta atividade possam atingir até meio por cento do orçamento global.

#### 5.4 PLANO OU PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFICÁCIA

O Plano Básico Ambiental (PBA) deverá reunir um conjunto de iniciativas organizadas em seis disciplinas temáticas, com o objetivo de otimizar sua gestão e implementação. Destaca-se que algumas dessas ações já foram abordadas ao longo do presente documento, enquanto outras deverão ser detalhadas em estudos específicos, conforme a natureza das intervenções e das medidas propostas.

Ressalta-se que, para a adequada elaboração e execução das ações previstas no referido PBA, deverá ser contratada uma empresa de consultoria ambiental. Essa empresa deverá ter o conhecimento específico de modo a poder assegurar ao empreendimento a correta elaboração do roteiro, que deverá nortear a implementação das medidas ambientais propostas.

Figura 10. Síntese do Programa Básico Ambiental do empreendimento



Fonte: MÉTODO (2026)



#### 5.4.1 Ações sustentáveis e de melhorias ambientais

Após a análise das informações reunidas para a elaboração do presente estudo, bem como da avaliação das características do empreendimento e de sua inserção no contexto urbano local, foram identificadas oportunidades para incorporação de boas práticas ambientais ao projeto.

Destaca-se que, após a obtenção da Viabilidade de Empreendimento de Impacto (VEI), o projeto seguirá para as etapas subsequentes de licenciamento ambiental e aprovação urbanística. Nesse contexto, o desenvolvimento dos projetos executivos representa momento oportuno para a incorporação de diretrizes voltadas à sustentabilidade e ao aprimoramento do desempenho ambiental do empreendimento.

Dessa forma, recomenda-se a adoção das seguintes boas práticas ambientais nos detalhamentos projetuais:

- Adotar equipamentos e sistemas que promovam eficiência no consumo de água e energia, tais como dispositivos economizadores, iluminação eficiente e sistemas automatizados de controle de consumo;
- Implantar sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais, destinando o volume coletado para usos não potáveis, como irrigação de áreas verdes, limpeza de áreas comuns e descargas sanitárias;
- Instalar dispositivos economizadores de água, tais como torneiras com fechamento automático, válvulas de descarga eficientes e outros equipamentos voltados à redução do desperdício hídrico;
- Promover a coleta seletiva de resíduos sólidos, prevendo a implantação de área adequada para armazenamento temporário e a destinação de materiais recicláveis para cooperativas ou sistemas de reciclagem;
- Priorizar, sempre que possível, a manutenção e valorização da arborização existente, contribuindo para o conforto térmico, sombreamento e melhoria das condições ambientais do entorno.

Uma vez incorporadas essas boas práticas aos conceitos de uma arquitetura bioclimática e amigável à vizinhança, o projeto poderá concorrer a premiações que reconheçam seus

esforços de sustentabilidade, a exemplo do *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED).

## 5.5 TABELA SÍNTESE DE IMPACTOS

O presente capítulo apresenta a Matriz de Impactos Ambientais, contemplando a identificação e classificação dos impactos. Também aponta as medidas associadas aos impactos ambientais decorrentes da implantação da Torre 6 do Empresarial RioMar, considerando as fases de implantação e operação.

Após reunir as informações necessárias à elaboração do presente estudo, pode-se conhecer as peculiaridades do empreendimento e apresentar a matriz consolidada dos impactos previstos.

**Tabela 24.** Resumo com a Matriz de Impactos do empreendimento

IMPACTO PREVISTO	NATUREZA	RELEVÂNCIA	ABRANGÊNCIA	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE
1 – Supressão Vegetal	Negativo	baixa	Local	Permanente	Irreversível
2 – Defaunação	Neutro	Baixa	Restrito	Temporário	Reversível
3 – Manejo inadequado dos RCC	Negativo/ Positivo	Baixa / negativo Alta/ positivo	Restrita	Temporário	Reversível
4 – Poluir e degradar a qualidade do ar	Negativo	Média	Local	Temporário	Reversível
5 – Geração de ruídos	Negativo	baixa	Local	Temporário	reversível
6 – Risco à saúde do trabalhador	Negativo	baixa	Local	Temporário	reversível
7 – Poluição do meio ambiente por efluentes sanitários	Negativo/ Positivo	Baixa	Restrita	cíclico	Reversível
8 – Aumento dos alagamentos	Negativo	Baixa	Local	Permanente	Irreversível
9 – Alteração da qualidade do ar por emissão de GEE	Negativo	Média	Local	Temporário	Irreversível
10 – Oferta de vagas de emprego (Implantação e operação)	Positivo	Média	Local	cíclico	Potencializável

Fonte: MÉTODO (2026)



Em decorrência da previsão impactos apontados e da correlação de medidas a eles associados, pode-se conformar o roteiro do Programa Básico Ambiental (PBA). O estudo deverá ser desenvolvido para a fase de implantação da Torre 6 do Empresarial RioMar.

## 6. CONSIDERAÇÕES

---

O presente relatório trouxe as Considerações Ambientais Preliminares do projeto a ser desenvolvido no Empresarial RioMar Trade Center, denominado Torre 6, pelo Grupo JCPM S.A., no bairro do Pina, Recife, Pernambuco. Conforme delineado, trata-se de um breve estudo que deverá subsidiar a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

A partir do diagnóstico ambiental realizado, verificou-se que a área destinada à implantação do empreendimento encontra-se inserida em contexto urbano consolidado, apresentando elevado grau de antropização decorrente da ocupação já existente no entorno do complexo empresarial e comercial do RioMar.

Nesse cenário, os elementos ambientais identificados apontam condições compatíveis com a implantação da nova edificação. Não foram observados aspectos que configurem restrições ambientais relevantes à ocupação proposta, desde que observadas as exigências legais e os instrumentos de controle ambiental aplicáveis.

Um ponto que merece destaque no quesito ambiental é a obrigação de apresentação do Projeto de Revitalização e/ou Implantação de Área Verde (Prav). Essa exigência decorre do fato de o terreno estar situado no Setor de Sustentabilidade Ambiental (SSA), conforme definido pelo Plano Diretor do Recife. Dessa forma, a implantação do empreendimento deverá observar as diretrizes estabelecidas para essa zona urbanística, incluindo a elaboração e implementação do referido projeto de compensação ambiental.

No que se refere à caracterização da vegetação existente na área do empreendimento, o levantamento florístico identificou indivíduos arbóreos predominantemente ornamentais, distribuídos na área com função paisagística e de sombreamento, destacando-se espécies como pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*) e palmeiras ornamentais. A análise realizada



demonstra que o conjunto arbóreo apresenta porte predominantemente pequeno, compatível com o contexto urbanizado do local.

A avaliação dos impactos ambientais associados à implantação do empreendimento indicou a predominância de impactos temporários e de baixa magnitude, concentrados principalmente durante a fase de obras. Entre eles destacam-se a geração de resíduos da construção civil, o aumento pontual de ruídos e a emissão de material particulado. Tais impactos são caracterizados como reversíveis e passíveis de mitigação, mediante a adoção de medidas de controle ambiental e de boas práticas construtivas.

Por outro lado, também foram identificados impactos positivos associados à implantação e operação do empreendimento, destacando-se a geração de empregos diretos e indiretos, bem como o fortalecimento das atividades econômicas e de serviços no entorno do complexo empresarial.

Diante do exposto, conclui-se que os impactos ambientais identificados apresentam caráter limitado, temporário e mitigável, podendo ser adequadamente gerenciados por meio da implementação das medidas ambientais propostas e do Programa Básico Ambiental (PBA) recomendado no presente estudo.

## 7. REFERÊNCIAS

---

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15.526, de 2016**. Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais. Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. <<https://www.mjinstalacoes.com.br/wp-content/uploads/2018/04/ABNT-NBR-15526-2016-Atualizada.pdf>> Acesso em: 04 mar. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012. Diário oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 04 mar. 2026.

BRASIL. **Lei n.º 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2024. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm)>. Acesso em: 04 mar. 2026.

CONSELHO DA CIDADE DO RECIFE. Roteiro Básico para Elaboração de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV. Recife, 2020. <<https://conselhodacidade.recife.pe.gov.br/sites/default/files/2020-12/EIV%20-%20Roteiro.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Decreto n.º 38.068, de 23 de agosto de 2024**. Estabelece as normas e procedimentos específicos para aplicação do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), em regulamentação à Lei Municipal n.º 19.177, de 28 de dezembro de 2023, que dispõe sobre o referido instrumento urbanístico. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/380682024>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Complementar n.º 2, de 23 de abril de 2021**. Plano Diretor do Município do Recife. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/legislacao-lista>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 16.930, de 17 de dezembro de 2003**. Modifica o Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico do Recife, define os critérios para o estabelecimento da Área de Preservação Permanente no Recife e cria o Setor de Sustentabilidade Ambiental. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/169302003>> Acesso em: 04 mar. 2026.



RECIFE. **Lei Municipal n.º 18.014, de 9 de maio de 2014.** Institui o Sistema Municipal de Unidades Protegidas – SMUP Recife e dá outras providências. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/180142014>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 18.112/2015.** Dispõe sobre a melhoria da qualidade ambiental das edificações por meio da obrigatoriedade de instalação do telhado verde e construção de reservatórios de acúmulo ou de retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem e dá outras providências. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/181122015>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 18.938, de 17 de junho de 2022.** Dispõe sobre o plantio, podas, supressões e respectivas compensações no âmbito do município do Recife, visando a proteção de espécies arbóreas, isenta a taxa ambiental das podas de árvores e dá outras providências. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/189382022>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 19.026, de 30 de dezembro de 2022.** Institui o Código de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município do Recife e dá outras providências. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/190262022>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 19.177, de 29 de dezembro de 2023.** Estabelece as normas e procedimentos para aplicação do instrumento urbanístico Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV no Município do Recife, em cumprimento à Lei Complementar n.º 02, de 23 de abril de 2021, que instituiu o Plano Diretor do Município do Recife. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/191772023>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei Municipal n.º 19.426, de 3 de outubro de 2025.** Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife. Disponível em: <<https://licenciamentounificado.recife.pe.gov.br/194262025>> Acesso em: 04 mar. 2026.

RECIFE. **Lei n.º 16.243, 1996.** Estabelece a Política do Meio Ambiente da Cidade do Recife e consolida a sua legislação ambiental, mediante a instituição do Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio Ecológico da Cidade do Recife. Recife, PE: Prefeitura do Recife, 1996. Disponível em: <<http://leis.org/dokfs>> Acesso em: 04 mar. 2026.


## ANEXO I

### ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Serviço Público Federal  
**CONSELHO FEDERAL  
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 5ª REGIÃO**



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART		Nº: 5-63978/26	
<b>DADOS DO PROFISSIONAL</b>			
Nome:	Mauro Maciel Buarque	Registro CRBio:	19.873/05-D
CPF:	78376645404	Categoria:	Biólogo
E-mail:	mmbuarque@gmail.com	Telefone:	9613-4329
<b>DADOS DO REQUISITANTE DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
Nome / Razão social:	Ne1400 Investimento Imobiliário S.a	CPF / CNPJ:	23.625.685/0001-67
Endereço:	Av Antônio de Góes		
Bairro:		Cidade:	Recife
CEP:	51010-000	UF:	PE
Site / Redes sociais:		E-mail:	
<b>DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL</b>			
Município(s) do trabalho:	Recife, Olinda, Paulista, Jaboatão	UF(s):	PE
Tipo de atividade:	Prestação de Serviços	Formato de execução da atividade:	Teletrabalho ou atividade remota
<b>Atividades profissionais:</b>			
Assessoria, assistência, consultoria, aconselhamento, recomendação			
Coordenação, supervisão e/ou orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou serviços			
Direção, gerenciamento, gestão, supervisão, coordenação, curadoria, orientação			
Emissão de laudos e pareceres técnicos			
<b>Áreas de conhecimento:</b>			
Botânica			
<b>Áreas de atuação:</b>			
Meio ambiente			
<b>Detalhamento das áreas de atuação:</b>			
Gestão Ambiental		Licenciamento Ambiental	
Forma de participação:	Equipe	Perfil da equipe:	Equipe Multidisciplinar - Coordenação de Especialistas de diversas áreas de formação.
Identificação da atividade:	Licenciamento Ambiental		
Descrição da atividade:	Assessoramento técnico e estratégico para a condução do processo de licenciamento ambiental do empreendimento imobiliário - Empresarial Riomar. A assessoria envolve elaboração de estudos para subsidiar o Estudo de Impacto de vizinhança (EIV), levantamentos de vegetação, avaliação de impactos, planos básicos ambientais e correlatos. Fazem parte desta assessoria a obtenção das autorizações para supressão vegetal (ASV) e terraplanagem (AATER), autorização de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC) e aprovação dos projetos de lixeira e drenagem.		
Valor do contrato/salário	R\$ 50000,00	Total de horas / carga horária mensal	100
Data de início:	03 / 02 / 2026	Data prevista para o término:	
<b>ASSINATURAS</b>			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Assinatura Digital do(a) Requisiteiro Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil	
<b>Solicitação de baixa:</b>			
Motivo:			
Término da Atividade:			
Assinatura Digital do(a) Profissional Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil			
Assinatura Digital do(a) Requisiteiro Gov.BR ou reconhecido pelo ICP-Brasil		Autenticação da ART Use seu celular para escanear o QR Code e validar a ART eletronicamente.	

Rua Arquimedes de Oliveira, Nº 157 - Santo Amaro - Recife/PE - CEP 50.050-510  
www.crbio05.gov.br - crbio05@crbio05.gov.br

## ANEXO II

TABELA COM DADOS DENDROMÉTRICOS E GEORREFERENCIADOS DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS PRESENTES ONDE SERÁ IMPLANTADA A TORRE 6 DO COMPLEXO EMPRESARIAL RIOMAR

N.º = Número da plaqueta de identificação

N.º	NOME ESPÉCIE	NOME VULGAR	ALTURA (M)	CAP (CM)	DAP (CM)	PORTE	OBSERVAÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
1	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	46	14,64	Pequeno	Sadio	-8,085962	-34,891272
2	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	46	14,64	Pequeno	Sadio	-8,086025	-34,891197
3	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	76	24,19	Pequeno	Sadio	-8,086048	-34,891190
4	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	75	23,87	Pequeno	Sadio	-8,086089	-34,891142
5	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	52	16,55	Pequeno	Sadio	-8,086125	-34,891134
6	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	38	12,10	Pequeno	Sadio	-8,086179	-34,891107
7	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	38	12,10	Pequeno	Sadio	-8,086243	-34,891080
8	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	54	17,19	Pequeno	Sadio	-8,086306	-34,891080
9	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	30	9,55	Pequeno	Sadio	-8,086360	-34,891071
10	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	54	17,19	Pequeno	Sadio	-8,086413	-34,891081
11	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	1	22	7,00	Pequeno	Sadio	-8,086468	-34,891117
12	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	49	15,60	Pequeno	Sadio	-8,086513	-34,891181
13	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	54	17,19	Pequeno	Sadio	-8,086567	-34,891263
14	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	36	11,46	Pequeno	Sadio	-8,086576	-34,891335
15	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	53	16,87	Pequeno	Sadio	-8,086585	-34,891417
16	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	42	13,37	Pequeno	Sadio	-8,086575	-34,891462
17	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	37	11,78	Pequeno	Sadio	-8,086566	-34,891517
18	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	64	20,37	Pequeno	Sadio	-8,086566	-34,891562

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS PARA O EIV | EMPRESARIAL RIOMAR TRADE CENTER - TORRE 6  
GRUPO JCPM S.A.

70

19	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	37	11,78	Pequeno	Sadio	-8,086557	-34,891607
20	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	22	7,00	Pequeno	Sadio	-8,086556	-34,891671
21	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	55	17,51	Pequeno	Sadio	-8,086556	-34,891716
22	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	32	10,19	Pequeno	Sadio	-8,086547	-34,891761
23	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	39	12,41	Pequeno	Sadio	-8,086538	-34,891798
24	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	32	10,19	Pequeno	Sadio	-8,086537	-34,891843
25	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	40	12,73	Pequeno	Sadio	-8,086537	-34,891879
26	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	29	9,23	Pequeno	Sadio	-8,086528	-34,891925
27	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	49	15,60	Pequeno	Sadio	-8,086519	-34,891979
28	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	48	15,28	Pequeno	Sadio	-8,086500	-34,892015
29	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	6	87	27,69	Médio	Sadio	-8,086348	-34,891860
30	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	58	18,46	Pequeno	Sadio	-8,086375	-34,891815
31	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	60	19,10	Pequeno	Sadio	-8,086393	-34,891734
32	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	6	43	13,69	Médio	Sadio	-8,086394	-34,891679
33	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	46	14,64	Pequeno	Sadio	-8,086403	-34,891607
34	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	28	8,91	Pequeno	Sadio	-8,086403	-34,891552
35	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	32	10,19	Pequeno	Sadio	-8,086403	-34,891489
36	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	45	14,32	Pequeno	Sadio	-8,086422	-34,891434
		pata-de-vaca					Sadio. Sofreu poda drástica	-8,086431	-34,891335
37	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	84	26,74	Pequeno	Sadio. Sofreu poda drástica	-8,086441	-34,891271
38	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	76	24,19	Pequeno	Sadio. Com ninho de Sabiá-do-campo	-8,086240	-34,891724
39	<i>Bauhinia variegata</i>		5	85	27,06	Pequeno			
40	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	53	16,87	Pequeno	Sadio	-8,086240	-34,891669
41	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	50	15,92	Pequeno	Sadio	-8,086249	-34,891624
42	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	32	10,19	Pequeno	Sadio	-8,086258	-34,891597
43	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	26	8,28	Pequeno	Sadio	-8,086268	-34,891515

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS PARA O EIV | EMPRESARIAL RIOMAR TRADE CENTER - TORRE 6  
GRUPO JCPM S.A.

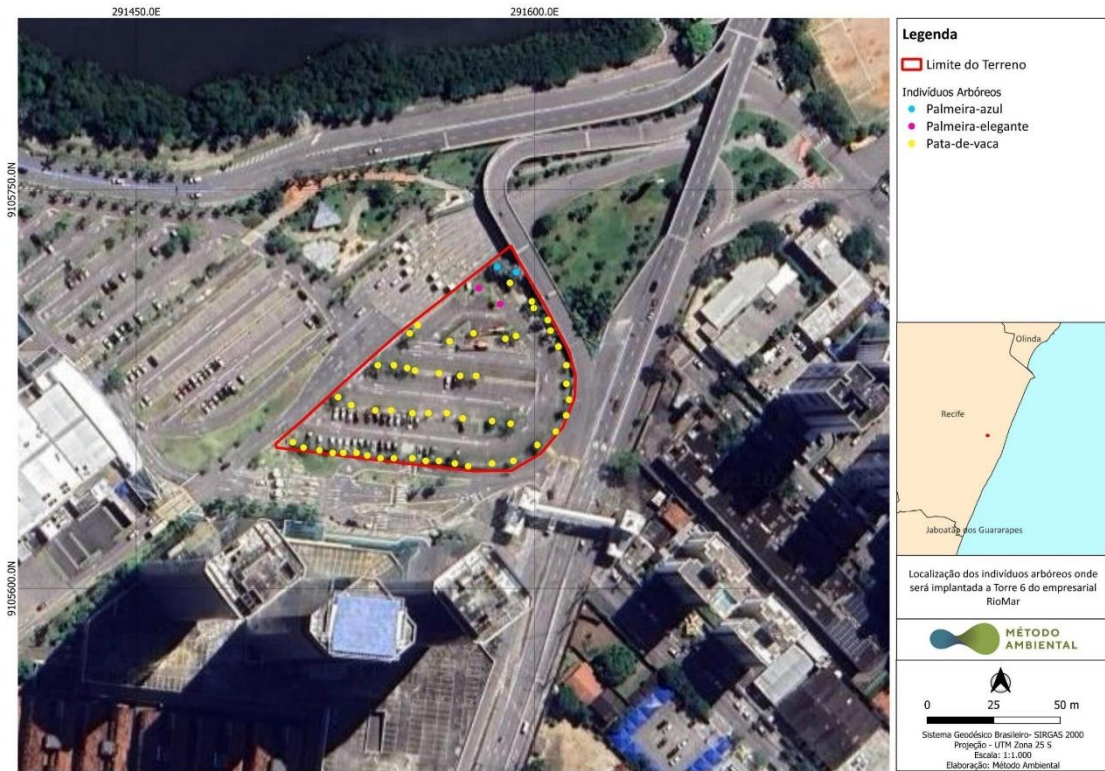
71

44	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	6	60	19,10	Médio	Sadio	-8,086277	-34,891443
45	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	53	16,87	Pequeno	Em Senescência	-8,086277	-34,891388
46	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	76	24,19	Pequeno	Sadio	-8,086132	-34,891614
47	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	5	74	23,56	Pequeno	Sadio	-8,086105	-34,891587
48	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	36	11,46	Pequeno	Sadio	-8,086159	-34,891478
49	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	44	14,01	Pequeno	Sadio	-8,086133	-34,891397
50	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	3	42	13,37	Pequeno	Sadio	-8,086151	-34,891288
51	<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	4	54	17,19	Pequeno	Sadio	-8,086142	-34,891252
52	<i>Ptychosperma elegans</i>	palmeira-elegante	5	20	6,37	Pequeno	Sadio	-8,085979	-34,891378
53	<i>Ptychosperma elegans</i>	palmeira-elegante	3	131	41,70	Pequeno	Sadio	-8,086034	-34,891305
54	<i>Bismarckia nobilis</i>	palmeira-azul	5	110	35,02	Pequeno	Sadio	-8,085907	-34,891314
55	<i>Bismarckia nobilis</i>	palmeira-azul	5	110	35,02	Pequeno	Sadio	-8,085925	-34,891251

Fonte: MÉTODO (2026)

### ANEXO III

MAPA CARTOGRÁFICO DE LOCALIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS PRESENTES ONDE SERÁ IMPLANTADA A TORRE 6 DO COMPLEXO EMPRESARIAL RIOMAR





## **ANEXO VIII. Relatório Técnico de Drenagem**

**RELATÓRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DA  
CAPACIDADE DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL  
RAMAL 24**

**Análise da Área Leste do Estacionamento do Shopping RioMar Recife  
para Implantação de uma Edificação Empresarial**

**ANÁLISE E DIAGNÓSTICO**

Renato Antônio Fernandes de Souza  
Eng. Civil. Registro CREA – 5643-D/PE.

Março de 2026

---

## SUMÁRIO

1.	Introdução .....	01
2.	Objetivo do Estudo.....	02
3.	Caracterização da Área de Estudo.....	03
4.	Condições Atuais de Drenagem.....	04
5.	Metodologia de Cálculo Hidrológico.....	06
6.	Determinação das Vazões de Projeto.....	09
7.	Avaliação da Capacidade do Sistema Existente.....	11
8.	Avaliação da Capacidade do Sistema Existente Considerando a Implantação de uma Edificação Empresarial.....	14
9.	Conclusões.....	16

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório técnico tem como finalidade apresentar ao Grupo JCPM a avaliação das condições de drenagem pluvial em área localizada na porção leste do estacionamento do Shopping RioMar Recife, onde se pretende edificar um edifício empresarial.

A implantação de novas edificações em áreas anteriormente utilizadas como estacionamento ou áreas parcialmente permeáveis pode alterar as condições de escoamento superficial das águas pluviais, principalmente em função da alteração dos coeficientes de impermeabilização do solo e da redistribuição dos pontos de lançamento das águas coletadas.

Dessa forma, tornou-se necessário avaliar a capacidade do sistema de drenagem pluvial existente, em especial o denominado Ramal 24 de drenagem do Shopping Center RioMar. É um dos ramais responsáveis pelo escoamento das águas pluviais provenientes da parte leste do estacionamento em estudo, onde se pretende verificar se o referido sistema possui capacidade hidráulica suficiente para receber as contribuições decorrentes da implantação do novo empreendimento, sem provocar sobrecarga do sistema ou agravamento das condições de drenagem nas áreas adjacentes.

## 2 OBJETIVO DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo avaliar a capacidade do sistema de drenagem pluvial existente, do Ramal 24, para verificar sua aptidão em receber as contribuições de escoamento superficial provenientes da área atualmente utilizada como estacionamento e que será destinada à implantação de uma edificação empresarial.

Buscou-se neste estudo o seguinte:

- Caracterizar as condições atuais de drenagem da área;
- Estimar as vazões de contribuição nas condições atuais;
- Estimar as vazões de contribuição após a implantação do desejado empreendimento;
- Verificar a capacidade hidráulica do sistema existente e,
- Analisar a possibilidade de ocorrência de impactos hidráulicos na área de entorno do empreendimento.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área objeto deste estudo localiza-se na porção leste do estacionamento do Shopping RioMar Recife, nas proximidades da Via Mangue, sendo atualmente destinada ao estacionamento de veículos. A área apresenta os acessos pavimentados em revestimento asfáltico, enquanto as vagas de estacionamento são executadas em pavimentação com blocos de concreto intertravados.

Do ponto de vista da configuração geométrica do pavimento, observa-se que as vagas de estacionamento apresentam inclinação direcionada para o eixo das vias de circulação interna (em torno de 2% a 3%), de forma que o escoamento superficial das águas pluviais ocorre em direção para esses eixos. Assim, a drenagem superficial é captada e conduzida ao longo das faixas de circulação de veículos até os pontos de captação do sistema tronco de drenagem, ou seja, no caso, o ramal 24.

Os dispositivos de captação de drenagem superficial implantados na área são constituídos por caixas do tipo bocas de lobo com grelha e do tipo gaveta, caixas de ligação e passagem e poços de visita interligadas as galerias subterrâneas, responsáveis pela condução das águas pluviais coletadas. As galerias subterrâneas existentes são executadas em tubulação de polietileno de alta densidade (PEAD), material amplamente empregado em sistemas de drenagem urbana devido à sua elevada resistência mecânica, durabilidade e estanqueidade.

#### 4 CONDIÇÕES ATUAIS DE DRENAGEM

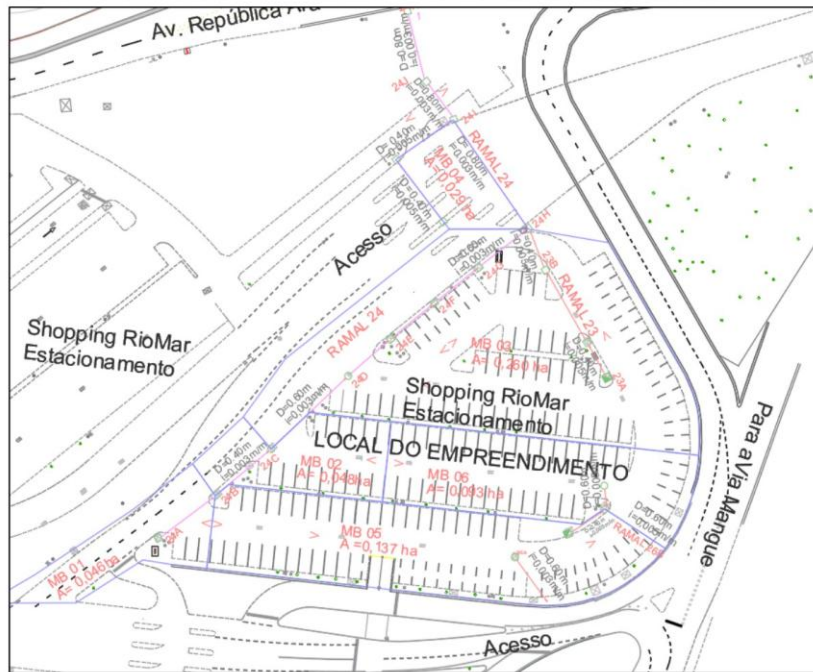
O sistema de drenagem pluvial existente na área objeto deste estudo foi implantado à época da construção do Shopping RioMar Recife, cujas obras foram concluídas no ano de 2012.

As estruturas que compõem o sistema, tais como bocas de lobo, caixas de inspeção e galerias subterrâneas, apresentam, de maneira geral, bom estado de conservação estrutural e funcional, não sendo observados indícios relevantes de colapso estrutural, obstruções significativas ou processos avançados de deterioração que comprometam a eficiência hidráulica do sistema.

De modo geral, as condições atuais de drenagem da área podem ser consideradas satisfatórias, com o sistema existente apresentando funcionamento compatível com a finalidade para a qual foi projetado, garantindo a adequada coleta e condução das águas pluviais geradas nas superfícies impermeabilizadas do estacionamento e das vias internas. Dessa forma, não foram identificados registros relevantes de ocorrências de alagamentos recorrentes ou falhas operacionais significativas associadas ao sistema de drenagem pluvial nesta porção do empreendimento desde sua implantação.

Em função dessas condições, o sistema existente constitui uma base operacional consolidada para a análise da capacidade hidráulica desse ramal frente às eventuais alterações de contribuição de escoamento superficial decorrentes da implantação do novo empreendimento proposto para a área.

A imagem a seguir destaca a área objeto do estudo onde pode ser visualizado o estacionamento, o sistema de drenagem existente, caixas coletoras, as áreas de contribuição pluvial dentre outros. O exultório do ramal 24 ocorre após a transposição com a Av. República Árabe Unida (Via de Contorno do Shopping RioMar), lado norte do empreendimento, na bacia do Pina. A seguir é apresentado um desenho da área com o sistema de drenagem existente cujos elementos foram levantados pela topografia em campo. Esses dados serviram como elementos básicos para os estudos e conclusões apresentadas ao final deste relatório técnico.



Figuras 1e 2: Situação atual/localização do empreendimento/áreas de contribuição – Ramal de drenagem 24

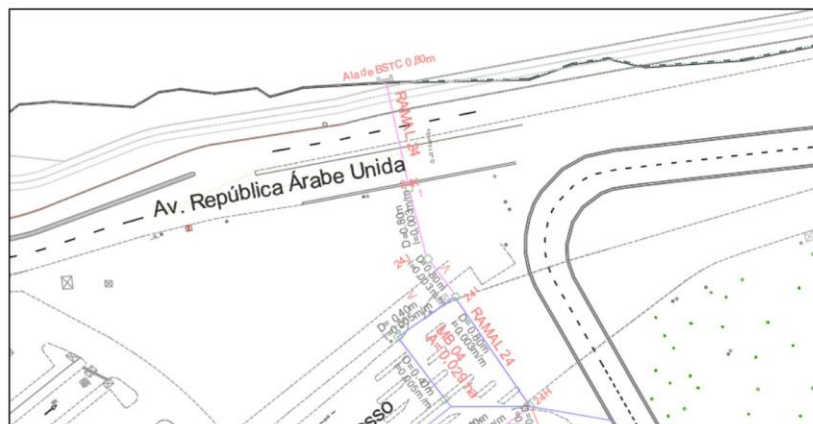


Figura 2: Ramal 24 sob a Av. República Árabe Unida – Desague em Ala de concreto tipo BSTC 0,80m

## 5 METODOLOGIA DE CÁLCULO HIDROLÓGICO

Para a avaliação das condições de drenagem da área em estudo e a verificação da capacidade do sistema pluvial existente em receber as contribuições decorrentes da implantação do empreendimento proposto, foi adotada metodologia de cálculo hidrológico amplamente utilizada em estudos de drenagem urbana.

A estimativa das vazões de escoamento superficial foi realizada por meio do Método Racional, técnica consagrada na engenharia em estudos de hidrologia e frequentemente empregada como base para o dimensionamento e análise de sistemas de drenagem pluvial em bacias de pequena e média extensão, particularmente em áreas urbanizadas.

Este método permitiu determinar a vazão máxima de escoamento superficial gerada nas áreas de contribuição a partir da relação entre o coeficiente de escoamento superficial, a intensidade da precipitação associada ao período de retorno e as áreas de drenagem consideradas.

$$Q = (C \times I \times A) / 36$$

onde:

Q = vazão de pico do escoamento superficial (m<sup>3</sup>/s);

C = coeficiente de escoamento superficial, que representa a relação entre o volume precipitado e o volume efetivamente escoado;

I = intensidade média da precipitação para uma duração correspondente ao tempo de concentração da bacia (cm/h);

A = área de contribuição da bacia de drenagem (ha).

Os parâmetros hidrológicos utilizados nos cálculos foram definidos com base nas características físicas da área analisada, considerando-se aspectos como o grau de impermeabilização das superfícies, o tipo de pavimentação existente, as declividades predominantes e o padrão de ocupação da superfície do solo.

A intensidade da precipitação adotada foi obtida a partir das relações intensidade x duração x frequência (IDF) normalmente adotada pela prefeitura para o município de Recife, considerando-se um período de retorno de Tr=10 anos especificada em normas por tratar-se de drenagem urbana. A aplicação da metodologia permitiu estimar as vazões de escoamento superficial para dois cenários distintos: o cenário “A” correspondente às condições atuais de ocupação da área, caracterizadas predominantemente pelo uso como estacionamento, e o cenário “B” futuro, correspondente à implantação da edificação empresarial proposta em planta de arquitetura do projeto básico. A comparação entre

esses dois cenários possibilitou avaliar eventuais variações nas vazões geradas e verificar se o sistema de drenagem pluvial existente apresenta capacidade hidráulica suficiente para conduzir as novas contribuições sem provocar sobrecarga ou impactos negativos nas condições de drenagem da área e de seu entorno.

O desenho a seguir mostra a área do estacionamento e sobre ela, a projeção do telhado da edificação do empresarial proposto para o local.



Figura 3: Projeto do empresarial proposto para ser implantado em local do estacionamento leste do Shopping RioMar

Durante o levantamento das condições atuais do sistema de drenagem pluvial existente na área destinada à implantação da edificação, verificou-se a presença de pequenos ramais de drenagem localizados no interior da área atualmente ocupada pelo estacionamento do Shopping RioMar Recife.

Esses dispositivos correspondem aos denominados ramais 23, 26A e 26B, os quais possuem função essencialmente local, sendo responsáveis pela coleta e condução de parte das águas pluviais provenientes de setores específicos do estacionamento. Os ramais 26A

---

e 26B direcionam suas contribuições para o sistema de drenagem associado à área adjacente da Via Mangue, integrando-se posteriormente à rede pluvial existente naquela região.

Com a implantação da edificação empresarial prevista para o local, a área atualmente ocupada pelo estacionamento passará a ser parcialmente ocupada pela projeção da edificação, de modo que os referidos ramais ficarão posicionados sob a área edificada. Em razão dessa nova configuração física do terreno, a manutenção dessas tubulações no mesmo alinhamento se tornaria incompatível com as condições construtivas e operacionais da futura edificação, tanto do ponto de vista estrutural quanto sob o aspecto de manutenção e acessibilidade do sistema de drenagem.

Diante desse cenário, considera-se tecnicamente viável a desativação e eventual remoção dos ramais 26A e 26B, uma vez que o sistema de drenagem existente possui como principal eixo coletor o Ramal 24, responsável pela condução da maior parte das vazões geradas na porção leste do empreendimento. Esse ramal apresenta capacidade operacional consolidada e configura-se como o principal elemento estruturante do sistema de drenagem pluvial desta área. Além disso, a implantação da nova edificação implicará reconfiguração das áreas de contribuição e do sistema de captação das águas pluviais, permitindo que as vazões geradas passem a ser coletadas e direcionadas diretamente para o sistema principal de drenagem, por meio de novos dispositivos de captação da drenagem das cobertas e condução de ligações adequadamente dimensionadas.

Outro aspecto relevante refere-se ao fato de que a eliminação de ramais secundários localizados sob áreas edificadas contribui para a racionalização da rede de drenagem, reduzindo potenciais pontos de interferência estrutural, dificuldades de manutenção futura e riscos associados à ocorrência de infiltrações ou intervenções emergenciais sob áreas construídas. O mesmo deverá ocorrer para o Ramal 23 que perderá a sua função.

Dessa forma, sob o ponto de vista técnico e funcional, a desativação dos ramais 23, 26A e 26B não comprometerá o funcionamento global do sistema de drenagem pluvial da área, podendo suas contribuições ser adequadamente absorvidas pelo sistema principal associado ao Ramal 24, desde que observadas as condições de captação e direcionamento das águas pluviais previstas no projeto de drenagem do novo empreendimento.

## 6 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO

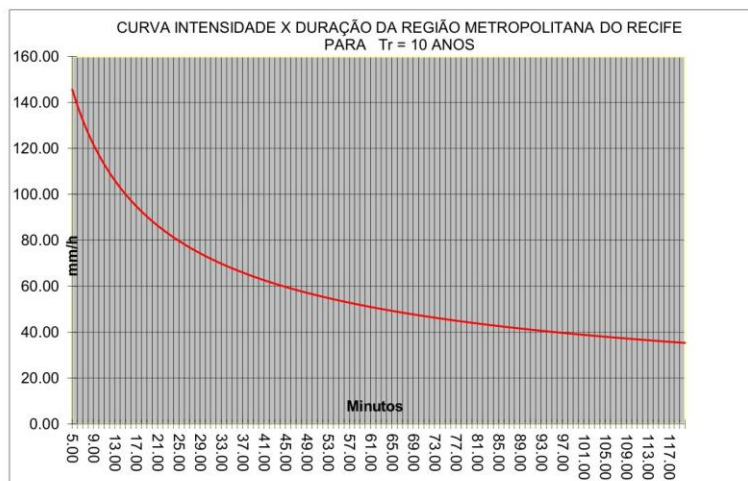
Para a aplicação do Método Racional, foram definidos os principais parâmetros hidrológicos que influenciam diretamente na estimativa das vazões de escoamento superficial geradas na área em estudo. Esses parâmetros compreenderam, fundamentalmente, a área de contribuição, o coeficiente de escoamento superficial, a intensidade da precipitação de projeto e o tempo de concentração da microbacia de drenagem.

A área de contribuição considerada correspondeu à porção do estacionamento atualmente existente, cuja drenagem superficial é direcionada para os dispositivos de captação que integram o sistema de drenagem conectado ao Ramal 24. A delimitação dessa área foi realizada com base na análise das condições topográficas locais e na configuração geométrica das superfícies pavimentadas, observando-se o direcionamento natural do escoamento superficial para os eixos das vias internas e para os pontos de coleta do sistema pluvial.

O coeficiente de escoamento superficial (C) foi definido em função das características de impermeabilização da área, considerando-se os diferentes tipos de pavimentação presentes, tais como revestimento asfáltico nos acessos de circulação e pavimentação em blocos de concreto nas áreas destinadas às vagas de estacionamento. Esses materiais apresentam elevada impermeabilidade, resultando em coeficientes de escoamento típicos de áreas urbanizadas com predominância de superfícies pavimentadas. Nesse caso utilizou-se na aplicação do método o valor de  $C = 0,95$ .

Outro parâmetro relevante para a aplicação do método foi a intensidade da precipitação de projeto (I), obtida a partir das curvas de intensidade–duração–frequência (IDF). Essas curvas relacionam a intensidade média das chuvas com sua duração e com o período de retorno adotado, permitindo a estimativa das precipitações associadas a eventos pluviométricos de determinada probabilidade de ocorrência. Adicionalmente, foi considerado o tempo de concentração “ $T_c$ ” da área de contribuição, parâmetro que representa o intervalo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia alcance a seção de controle do sistema de drenagem. Esse parâmetro é influenciado por fatores como o comprimento do percurso de escoamento, as declividades existentes e o tipo de superfície sobre a qual ocorre o escoamento. Para a determinação da intensidade de precipitação correspondente, foi considerado um tempo de concentração de 5 minutos, que representa uma intensidade de chuva de 145,64 mm/h, valor compatível com as características da área analisada, que apresenta pequena extensão territorial, elevado grau de impermeabilização e percursos relativamente curtos de escoamento superficial até os dispositivos de captação do sistema de drenagem. A seguir apresenta-se a curva IDF utilizada para a região do Recife.

CURVA INTENSIDADE X DURAÇÃO PARA INTERVALOS DE RECORRENCIA DE 10 ANOS									
FONTE: Plano Diretor de Macrodrenagem da Região Metropolitana do Recife.									
t (min.)	I (mm/h)	t (min.)	I (mm/h)	t (min.)	I (mm/h)	t (min.)	I (mm/h)	t (min.)	I (mm/h)
5.00	145.64	31.00	71.97	57.00	52.83	83.00	43.22	109.00	37.24
6.00	138.46	32.00	70.86	58.00	52.34	84.00	42.94	110.00	37.05
7.00	132.17	33.00	69.80	59.00	51.87	85.00	42.66	111.00	36.87
8.00	126.60	34.00	68.78	60.00	51.42	86.00	42.39	112.00	36.68
9.00	121.62	35.00	67.80	61.00	50.97	87.00	42.13	113.00	36.50
10.00	117.14	36.00	66.86	62.00	50.53	88.00	41.87	114.00	36.33
11.00	113.09	37.00	65.95	63.00	50.11	89.00	41.61	115.00	36.15
12.00	109.40	38.00	65.08	64.00	49.69	90.00	41.36	116.00	35.98
13.00	106.01	39.00	64.23	65.00	49.28	91.00	41.11	117.00	35.81
14.00	102.90	40.00	63.42	66.00	48.88	92.00	40.86	118.00	35.64
15.00	100.02	41.00	62.63	67.00	48.49	93.00	40.62	119.00	35.48
16.00	97.35	42.00	61.87	68.00	48.11	94.00	40.39	120.00	35.31
17.00	94.87	43.00	61.13	69.00	47.74	95.00	40.15		
18.00	92.55	44.00	60.42	70.00	47.37	96.00	39.92		
19.00	90.38	45.00	59.73	71.00	47.01	97.00	39.70		
20.00	88.35	46.00	59.06	72.00	46.66	98.00	39.48		
21.00	86.43	47.00	58.41	73.00	46.32	99.00	39.26		
22.00	84.62	48.00	57.78	74.00	45.98	100.00	39.04		
23.00	82.92	49.00	57.16	75.00	45.65	101.00	38.83		
24.00	81.30	50.00	56.57	76.00	45.32	102.00	38.62		
25.00	79.76	51.00	55.99	77.00	45.01	103.00	38.41		
26.00	78.31	52.00	55.43	78.00	44.69	104.00	38.21		
27.00	76.92	53.00	54.88	79.00	44.39	105.00	38.01		
28.00	75.60	54.00	54.34	80.00	44.09	106.00	37.81		
29.00	74.33	55.00	53.82	81.00	43.79	107.00	37.62		
30.00	73.13	56.00	53.32	82.00	43.50	108.00	37.43		



## 7 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Com a finalidade de determinar as vazões de escoamento superficial geradas na área em estudo e verificar a capacidade hidráulica das galerias pluviais existentes, foi elaborada uma planilha de cálculo específica para o dimensionamento e análise do sistema de drenagem associado ao estacionamento. A planilha apresentada a seguir reúne, de forma sistematizada, os principais parâmetros geométricos, hidrológicos e hidráulicos considerados no estudo, permitindo a avaliação das vazões de contribuição de cada trecho da rede de drenagem e a verificação da capacidade de escoamento das galerias existentes.

Na primeira parte da planilha são apresentados os dados referentes à caracterização geométrica da rede, incluindo:

- Identificação do ramal e dos trechos analisados;
- Cotas do fundo das galerias a montante e a jusante;
- Diferença de nível entre os poços de visita;
- Comprimento dos trechos de galeria;
- Identificação dos poços de visita de montante e jusante;
- Discriminação das zonas contribuintes, com seus respectivos coeficientes de escoamento superficial (C);
- Área de contribuição de cada sub-bacia, bem como a acumulação progressiva das áreas drenadas ao longo do sistema.

Essas informações permitiram estabelecer a configuração hidráulica da rede e identificar a contribuição de cada setor da área analisada para os diferentes trechos do sistema de drenagem. Na segunda parte da planilha são apresentados os resultados do cálculo hidrológico e da verificação hidráulica das galerias, contemplando:

- Tempo de escoamento adotado, correspondente ao tempo de concentração considerado no estudo;
- Intensidade de precipitação (I) obtida a partir da curva IDF adotada para a região do Recife, em cm/h;
- Vazão de contribuição de cada trecho (Q) calculada pelo método Racional antes citado;
- Vazão acumulada ao longo da rede, resultante da soma das contribuições das sub-bacias;
- Características geométricas das galerias existentes, incluindo diâmetro da seção e declividade hidráulica;
- Velocidade de escoamento estimada nas galerias;

- Capacidade hidráulica das tubulações, considerando a condição de escoamento correspondente a aproximadamente dois terços da seção da galeria, ou seja: com folga de 1/3 da capacidade hidráulica.

A partir da comparação entre a vazão de projeto calculada para cada trecho e a capacidade hidráulica das galerias existentes, foi possível verificar o funcionamento do sistema de drenagem atualmente implantado. A coluna final da planilha apresenta a conclusão da verificação hidráulica, indicando se a galeria correspondente possui ou não capacidade suficiente para conduzir as vazões estimadas. Essa análise constituiu etapa fundamental do presente estudo, pois permitiu avaliar o desempenho hidráulico do sistema de drenagem existente e subsidiar as conclusões acerca da sua capacidade de absorver as contribuições associadas à área analisada, especialmente no contexto da implantação do novo empreendimento previsto para o local.

#### VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DO RAMAL 24 CONSIDERANDO APENAS A ÁREA DO ESTACIONAMENTO LESTE DO SHOPPING RIOMAR

RIOMAR SHOPPING - DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS A 2/3 DA SEÇÃO ESTACIONAMENTO DA ÁREA LESTE - EMPRESARIAL TC												
RAMAL	TRECHO	FUNDO DA GAL.		DIFERENÇA DES NIVEL (m)	COMPRIMENTO (m)	POCO DE VISTA		ZONAS CONTRIBUINTES			CA	CA ACUMUL.
		MONT.	JUS.			MONTANTE	JUSANTE	DISCRIMINAÇÃO	C	ÁREA (ha)		
Ramal 24	24A - 24B	1.880	1.851	0.029	14.00	24A	24B	MB 01	0.95	0.0462	0.0439	0.0439
Ramal 24	24B - 24C	1.851	1.813	0.038	13.00	24B	24C	MB 02	0.95	0.0481	0.0457	0.0896
Ramal 24	24C - 24H	1.421	1.061	0.360	66.00	24C	24H	MB 03	0.95	0.2605	0.2475	0.3371
Ramal 24	24H - 24 I(J)	1.083	0.980	0.103	35.00	24H	24 I	MB 04	0.95	0.0287	0.0273	0.3643
Ramal 24	4 I - ALA JU	0.956	0.468	0.488	35.00	24 I	Ala Jus.	-	-	-	-	0.3643
Ramal 26	-	1.734	-	-	-	26A	-	MB 05	0.95	0.1421	0.1350	0.1350
Ramal 27	-	1.690	-	-	-	26B	-	MB 06	0.95	0.0956	0.0908	0.0908

RIOMAR SHOPPING - DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS A 2/3 DA SEÇÃO ESTACIONAMENTO DA ÁREA LESTE - EMPRESARIAL TC											
RAMAL	TRECHO	TEMPO DE ESCOAM. (minutos)	I (cm/h)	Q (m³/seg.)	Q ACUMULADO (m³/seg.)	SEÇÃO TIPO	DECLIV. (m/m)	VELOCID. SEC a 2/3(m/s)	GALERIA EXISTENTE -VERIFICAÇÃO		CONCLUSÃO
									CAPACID a 2/3(m³/s)	CAPACID a 2/3(m³/seg.)	
Ramal 24	24A - 24B	5	14.564	0.018	0.0178	0.40	0.002	1.066	0.095	0.095	a galeria tem capacidade
Ramal 24	24B - 24C	5	14.564	0.036	0.0362	0.40	0.003	1.306	0.116	0.116	a galeria tem capacidade
Ramal 24	24C - 24H	5	14.564	0.136	0.1364	0.60	0.005	2.210	0.442	0.442	a galeria tem capacidade
Ramal 24	24H - 24 I(J)	5	14.564	0.147	0.1474	0.80	0.003	2.073	0.738	0.738	a galeria tem capacidade
Ramal 24	4 I - ALA JU	5	-	-	0.1474	0.80	0.014	4.479	1.594	1.594	a galeria tem capacidade
Ramal 26	-	5	14.564	0.055	0.0546	0.60	0.003	1.712	0.343	0.343	a galeria tem capacidade
Ramal 27	-	5	14.564	0.037	0.0367	0.60	0.005	2.210	0.442	0.442	a galeria tem capacidade

O resultado apresentado na planilha demonstra uma margem de segurança operacional no sistema, evitando que as galerias operem em regime de seção plena sob condições usuais de projeto.

A análise comparativa entre as vazões calculadas e a capacidade hidráulica das tubulações indica que, ao longo dos segmentos avaliados, o sistema de drenagem existente apresenta capacidade de escoamento superior às vazões de contribuição estimadas, evidenciando que as galerias operam com uma margem de segurança hidráulica significativa.

De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que o sistema possui aproximadamente um terço da seção das galerias disponível como folga hidráulica, mesmo considerando as condições de precipitação associadas ao evento de projeto adotado no estudo. Essa condição demonstra que o sistema apresenta capacidade operacional adequada,

---

permitindo absorver eventuais variações nas vazões de contribuição sem comprometer o funcionamento hidráulico da rede.

A existência dessa margem de segurança é particularmente importante em sistemas de drenagem urbana, pois contribui para acomodar possíveis incertezas inerentes aos parâmetros hidrológicos adotados, tais como variações espaciais de precipitação, acúmulo eventual de sedimentos nas tubulações ou alterações pontuais nas áreas de contribuição ao longo do tempo. Dessa forma, os resultados da verificação hidráulica indicam que o sistema de drenagem existente apresenta condições satisfatórias de funcionamento, com capacidade suficiente para conduzir as vazões geradas na área analisada sem evidências de sobrecarga hidráulica nos trechos avaliados. Em seguida será realizada a verificação da capacidade desse mesmo ramal na situação futura considerando a implantação do empresarial.

## 8 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE CONSIDERANDO A EXISTENCIA DE UMA EDIFICAÇÃO EMPRESARIAL

Com o objetivo de verificar o comportamento hidráulico do sistema de drenagem pluvial diante da implantação do empreendimento empresarial previsto para a área atualmente ocupada pelo estacionamento, foi realizada uma análise hidrológica considerando a situação futura de ocupação do terreno. Para essa avaliação foram mantidos os mesmos critérios metodológicos e parâmetros hidrológicos adotados na análise das condições atuais, de modo a garantir a comparabilidade dos resultados obtidos. Assim, foram utilizados o mesmo período de retorno da precipitação, o mesmo tempo de concentração e a mesma intensidade de chuva definida a partir da curva intensidade x duração x frequência (IDF) da Região Metropolitana do Recife. A estimativa das vazões de escoamento superficial foi realizada por meio do Método Racional, metodologia anteriormente comentada.

### VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DO RAMAL 24 CONSIDERANDO A IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO EMPRESARIAL NA ÁREA DO ESTACIONAMENTO

RIOMAR SHOPPING - DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS A 2/3 DA SEÇÃO SITUAÇÃO FUTURA DO ESTACIONAMENTO DA ÁREA LESTE - EMPRESARIAL TC													
RAMAL	TRECHO	FUNDO DA GAL.		DIFERENÇA		COMPRIMENTO	POÇO DE VISITA		ZONAS CONTRIBUINTES			CA	ACUMUL.
		MONT.	JUS.	DES NIVEL (m)			MONT ANTE	JUSANTE	DISCRIMINAÇÃO	C	ÁREA (ha)		
Ramal 24	24H - 24 I(J)	1.083	0.980	0.103		35.00	24H	24 I	MB 01-...+06	0.81	0.5925	0.4799	0.4799
Ramal 24	24 I - ALA JUS	0.956	0.468	0.488		35.00	24 I	Ala Jus.	-	-	-	-	-

RIOMAR SHOPPING - DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS A 2/3 DA SEÇÃO SITUAÇÃO FUTURA DO ESTACIONAMENTO DA ÁREA LESTE - EMPRESARIAL TC											
RAMAL	TRECHO	TEMPO DE ESCOAM. (minutos)	I (cm/h)	Q (m³/seg.)	Q ACUMULADO (m³/seg.)	SEÇÃO TIPO	DECLIVID. (m/m)	GALERIA EXISTENTE - VERIFICAÇÃO			CONCLUSÃO
								VELOCID. SEC a 2/3 (m/s)	CAPACID a 2/3 (m³/s)		
Ramal 24	24H - 24 I(J)	5	14.564	0.194	0.1942	0.80	0.003	2.073	0.738		a galeria tem capacidade
Ramal 24	24 I - ALA JUS	-	-	-	0.1942	0.80	0.014	4.479	1.594		a galeria tem capacidade

Na análise do cenário futuro foram consideradas as alterações na configuração das áreas de contribuição decorrentes da implantação da edificação empresarial. Em particular, as áreas identificadas na planilha de cálculo como MB5 e MB6, que atualmente contribuem para o sistema de drenagem por meio dos ramais secundários 26A e 26B, passaram a ser consideradas como contribuintes diretas do sistema associado ao Ramal 24, uma vez que os referidos ramais serão desativados em função da implantação da nova edificação conforme citado anteriormente.

Essa redistribuição das áreas de drenagem foi incorporada aos cálculos hidrológicos, resultando no acréscimo das áreas MB5 e MB6 à área total de contribuição do sistema que descarrega no Ramal 24. A partir dessa nova configuração, foram recalculadas as vazões de escoamento superficial e suas respectivas vazões acumuladas ao longo dos trechos da rede de drenagem analisada.

---

Entretanto, cabe destacar que o empreendimento empresarial previsto para a área contempla a adoção de sistema de cobertura vegetal do tipo “telhado verde”, solução construtiva que exerce influência favorável sobre o comportamento hidrológico da área. Esse tipo de cobertura possui capacidade de retenção temporária de parte da água precipitada, além de promover o retardamento do escoamento superficial, reduzindo as vazões de pico geradas durante eventos de chuva.

Do ponto de vista hidrológico, os telhados verdes apresentam coeficientes de escoamento inferiores aos de coberturas convencionais impermeáveis, uma vez que parte da precipitação incidente é armazenada no substrato e posteriormente devolvida ao meio ambiente por processos de evaporação e evapotranspiração. Dessa forma, a presença desse sistema contribui para atenuar o volume e a velocidade do escoamento superficial gerado pela área edificada. Assim, embora tenha sido considerada a incorporação das áreas MB5 e MB6 ao sistema principal de drenagem, a presença da cobertura vegetal na edificação tende a compensar parcialmente o aumento de impermeabilização decorrente da implantação da estrutura construída, contribuindo para a manutenção de condições hidrológicas compatíveis com aquelas verificadas na situação atual.

A partir dos cálculos realizados, verificou-se que as vazões estimadas para o cenário futuro permanecem compatíveis com a capacidade hidráulica das galerias existentes, considerando as mesmas condições de verificação adotadas anteriormente, nas quais a operação das tubulações é analisada para regime de escoamento correspondente a aproximadamente dois terços da seção das galerias.

Os resultados indicam que o sistema de drenagem associado ao Ramal 24 continuam apresentando capacidade hidráulica suficiente para condução das vazões geradas, mesmo considerando a nova configuração das áreas de contribuição decorrente da implantação do empreendimento. Dessa forma, as galerias analisadas mantêm margem operacional adequada em relação às vazões de projeto calculadas, preservando condições seguras de funcionamento do sistema.

## 9 CONCLUSÕES

Com base nos cálculos hidrológicos e hidráulicos apresentados nas planilhas de dimensionamento anteriormente e na verificação da capacidade das galerias pluviais, foi realizada uma análise comparativa entre as duas condições distintas de ocupação da área analisada:

**Situação A**, correspondente às condições atuais como estacionamento, e **Situação B**, correspondente ao cenário futuro com a implantação da edificação empresarial.

Na Situação A, referente ao estacionamento existente, a área apresenta elevado grau de impermeabilização devido à predominância de superfícies pavimentadas em revestimento asfáltico e blocos de concreto. Nessas condições, o coeficiente médio de escoamento superficial assume valores relativamente elevados, refletindo a reduzida capacidade de infiltração do solo e a rápida geração de escoamento superficial durante eventos de precipitação. Ainda assim, conforme demonstrado na planilha de verificação hidráulica apresentada anteriormente, o sistema de drenagem associado ao Ramal 24 já apresenta capacidade suficiente para conduzir as vazões de projeto estimadas, operando com uma boa margem de segurança hidráulica.

Na Situação B, correspondente à implantação do empreendimento empresarial, foram consideradas as alterações na configuração das áreas de contribuição e nas características de escoamento superficial da área. Nesse cenário, as áreas anteriormente drenadas pelos ramais secundários 26A e 26B (identificadas na planilha como MB5 e MB6) passam a contribuir diretamente para o sistema associado ao Ramal 24, em razão da desativação desses ramais devido à implantação da nova edificação.

Apesar da incorporação dessas áreas ao sistema principal de drenagem, observa-se que o coeficiente médio de escoamento superficial da área total sofreu redução após a ponderação entre as superfícies de cobertura da edificação e as áreas livres pavimentadas. Essa redução decorre principalmente da adoção de cobertura vegetal do tipo telhado verde na edificação projetada, solução que promove retenção parcial da precipitação incidente e retardamento do escoamento superficial, resultando em comportamento hidrológico mais favorável quando comparado a coberturas convencionais impermeáveis.

A planilha de cálculo da situação futura demonstra que, para uma área total contribuinte da ordem de 0,5925 ha, com coeficiente médio ponderado de aproximadamente 0,81, a vazão de pico estimada para o trecho inicial do Ramal 24 é da ordem de 0,194 m<sup>3</sup>/s. Quando comparada com a capacidade hidráulica da galeria existente, verifica-se que a tubulação apresenta capacidade de condução superior à vazão calculada, atingindo aproximadamente 0,738 m<sup>3</sup>/s no trecho inicial e cerca de 1,594 m<sup>3</sup>/s no trecho a jusante.

Esses resultados evidenciam que o sistema de drenagem existente continua operando com larga margem de segurança hidráulica, mesmo após a reconfiguração das áreas de contribuição decorrente da implantação do empreendimento. Observa-se que as galerias analisadas apresentam capacidade de escoamento várias vezes superior às vazões

---

estimadas em alguns segmentos para o cenário futuro, indicando que o sistema permanece adequadamente dimensionado para as condições hidrológicas consideradas no estudo.

Dessa forma, a análise comparativa entre os cenários demonstra que a implantação da edificação empresarial não implica aumento significativo das vazões de contribuição ao sistema de drenagem existente. Ao contrário, a presença de cobertura vegetal na edificação contribui para a redução do coeficiente médio de escoamento da área, resultando em comportamento hidrológico mais favorável.

Conclui-se, portanto, que o sistema de drenagem pluvial existente, especialmente o trecho associado ao Ramal 24, apresenta capacidade hidráulica plenamente adequada para condução das vazões geradas tanto na situação atual quanto na situação futura, mantendo condições seguras de funcionamento e não indicando risco de sobrecarga hidráulica ou agravamento das condições de drenagem na área analisada.

Recife, 13 de março de 2026

---

Renato A. Fernandes de Souza

*Eng. Civil. Registro CREA – 5643-D/PE*

## **ANEXO IX. Descrição das Fases da Obra**

## DESCRIÇÃO DAS FASES DA OBRA

### 1. MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DO CANTEIRO

Esta etapa compreende a preparação logística do terreno. Inclui a instalação de tapumes perimetrais, áreas de vivência para operários (refeitório, vestiários e sanitários), depósitos de materiais e escritórios técnicos. As ligações provisórias de água, energia elétrica e esgoto são executadas conforme as normas das concessionárias locais, garantindo a infraestrutura necessária para o início das atividades. O canteiro será estruturado conforme a NR-18, contemplando áreas de vivência (refeitórios, vestiários e sanitários), escritórios de engenharia, almoxarifado para estocagem seletiva de insumos e centrais de corte de aço e formas.

### 2. TERRAPLENAGEM E FUNDAÇÃO

Serão executados cortes e aterros para nivelamento do platô conforme o projeto altimétrico. A fundação será dimensionada conforme sondagem prévia, prevendo a execução de estacas tipo hélice contínua com concreto de resistência característica maior que 30 Mpa, dimensionado para suportar as cargas estáticas e dinâmicas do edifício empresarial, sendo bombeável e com controle de plasticidade via *slump test*. Os blocos de coroamento serão armados com aço CA-50 e concretados sobre lastro de concreto magro, garantindo que a armadura não sofra oxidação por contato direto com o solo. A etapa inclui o arrasamento das estacas, execução de blocos de coroamento e vigas baldrame em concreto armado, sobre lastro de concreto magro com espessura mínima de 5 cm, garantindo o isolamento da armadura contra a umidade do solo.

### 3. SUPERESTRUTURA

A estrutura principal será constituída por sistema de concreto armado (pilares, vigas e lajes) moldados in loco, utilizando aço CA-50/60 e formas metálicas. É previsto o emprego de perfis de aço estrutural para coberturas ou vãos específicos, com tratamento anticorrosivo. O reservatório enterrado será executado em concreto armado com aditivo impermeabilizante cristalizante para garantir estanqueidade total e reserva técnica de incêndio.

### 4. ALVENARIAS E VEDAÇÃO

Etapa onde será realizada a execução das paredes de fechamento externo e divisórias internas utilizando blocos cerâmicos ou de concreto, assentados com argamassa industrializada. O sistema foca no desempenho térmico e acústico, respeitando as normas de desempenho (NBR 15575). Inclui também o fechamento de shafts e platibandas.

### 5. REVESTIMENTO BRUTO

Caracterizado pela aplicação de chapisco e reboco (emboço único) em áreas internas e externas. O revestimento é executado com argamassa de traço específico ou projetada, garantindo o prumo, nível e esquadro necessários para o recebimento dos acabamentos.

### 6. IMPERMEABILIZAÇÃO

Tratamento de áreas críticas (banheiros, áreas de serviço, sacadas, reservatórios e lajes expostas) com manta asfáltica aplicada a quente ou argamassa polimérica reforçada com tela de poliéster, conforme a norma NBR 9575, visando a estanqueidade absoluta da edificação.

## 7. ESQUADRIAS

- Madeira: Portas internas em madeira de lei ou MDF com acabamento laminado, fixadas com espuma expansiva.
- Metálica/Alumínio: Janelas e portas externas em alumínio com pintura eletrostática ou aço galvanizado (para saídas de emergência), com vidros laminados ou temperados.
- Especiais e Escada: Instalação de elementos de proteção, corrimãos e guarda-corpos em conformidade com as normas de acessibilidade e segurança do Corpo de Bombeiros.

## 8. REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS

- Pisos: Execução de contrapiso autonivelante seguido pelo assentamento de porcelanato ou cerâmica de alta resistência (PEI 4 ou superior).
- Paredes Internas: Aplicação de massa corrida e revestimentos cerâmicos em áreas molhadas até a altura do teto.
- Forro: Instalação de forro de gesso acartonado (drywall) com acabamento em fita e massa para posterior pintura.

## 9. FACHADA

O empreendimento adotará o Sistema de Fachada Unitizada (Stick-System ou Sistema de Painéis Modulares) integrados a um sistema de Brises, projetados para otimizar o desempenho bioclimático do edifício, caracterizado pelo alto desempenho termoacústico e estanqueidade superior. Esta tecnologia consiste na pré-fabricação de painéis estruturais em ambiente industrial controlado, que englobam perfis de alumínio extrudado de alta resistência, vidros laminados/insulados de controle solar e painéis de vedação opacos.

## 10. INSTALAÇÕES

- Elétrica (BT/MT)

O sistema de distribuição elétrica será alimentado em média tensão (MT), com subestação própria composta por transformadores a seco, garantindo maior segurança. A baixa tensão (BT) é distribuída via barramentos blindados (*busway*) até os quadros de distribuição em cada andar. Todos os circuitos possuem proteção individual por disjuntores termomagnéticos, dispositivos DR (contra fugas de corrente) e DPS (contra surtos atmosféricos e de rede), assegurando a continuidade operacional e proteção patrimonial.

- Hidrossanitária

O sistema adota o modelo indireto com recalque. A água potável é armazenada em reservatório inferior enterrado e bombeada para o reservatório superior via conjunto de motobombas de alta eficiência, com inversor de frequência para modulação de vazão.

- Esgotamento

O sistema de esgoto trabalha por gravidade, com tubulações de PVC de alta resistência. O projeto prevê caixa de gordura e inspeção acessíveis, garantindo que o efluente seja direcionado à rede pública ou ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) com declividades rigorosamente controladas (1% a 2%).

- Telefonia e Lógica

A infraestrutura prevê um *backbone* de fibra óptica (FTTH) com entrada subterrânea, garantindo independência de rede pública aérea. O prédio terá uma sala de equipamentos (MDF/IDF) climatizada, com rede de cabeamento estruturado (categoria 6A ou superior)

atendendo a todos os pavimentos, permitindo alta velocidade de transmissão de dados para escritórios e áreas comuns.

- CFTV (Monitoramento)

Sistema de monitoramento digital (IP) com câmeras de alta resolução (Full HD/4K) distribuídas em pontos estratégicos: acessos, garagens, halls e áreas de risco. As imagens serão gravadas em servidores locais redundantes, com monitoramento 24h a partir de uma central de segurança, garantindo controle total sobre o perímetro do imóvel.

- Combate a incêndio

O sistema será executado conforme normas do CBM-PE, contemplando: Rede de Hidrantes alimentadas por rede independente e reserva técnica de incêndio (RTI) em reservatório elevado, extintores: portáteis de CO<sub>2</sub> e pó químico distribuídos em todos os pavimentos e sinalização com placas fotoluminescentes e blocos autônomos de iluminação de emergência com autonomia mínima de 1h30 em rotas de fuga.

- Detecção e Alarme

Sistema endereçável de detecção de fumaça e calor, com sensores instalados em todos os ambientes e áreas técnicas. A central de alarme, instalada na guarita, indica o local exato da ocorrência, disparando sirenes e luzes estroboscópicas. O sistema é integrado com o controle de acesso para liberação automática de rotas de fuga em caso de emergência.

- AUTOMAÇÃO

Sistema de Gestão Predial (BMS - *Building Management System*) que integra o monitoramento de bombas, iluminação das áreas comuns, controle de ar-condicionado e status dos sistemas de segurança. A automação permite a programação de horários de funcionamento e monitoramento do consumo energético, otimizando o gasto operacional.

- SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas)

O SPDA segue a NBR 5419, sendo composto pelo subsistema captor, que utiliza o método da esfera rolante ou método franklin, instalado na cobertura. Subsistema de descida, com aproveitamento da própria armadura estrutural do edifício (descidas naturais) para conduzir a corrente até a terra e subsistema de aterramento, composto por uma malha de aterramento equipotencializada com hastes de alta performance, garantindo a dispersão da energia e proteção contra potenciais perigosos para os usuários.

## **11. PINTURA**

Execução de pintura látex acrílica em duas ou mais demãos em Paredes e Pisos (áreas técnicas) e forros e tetos das áreas sociais, garantindo acabamento uniforme e proteção das superfícies.

## **12. GRANITOS E BANCADAS**

Instalação de tampos, soleiras e bancadas em granito ou mármore sintético em cozinhas, banheiros e áreas de serviço, fixados com grapas metálicas e vedação em silicone neutro.

## **13. MOBILIÁRIO**

Instalação de móveis planejados e equipamentos fixos nas áreas comuns e administrativas, conforme projeto de interiores do empreendedor.

## **14. PAISAGISMO**

Implantação de áreas verdes com plantio de gramíneas, arbustos e árvores nativas em solo preparado, visando o conforto térmico e a permeabilidade do solo.

#### **15. IRRIGAÇÃO**

Sistema automatizado para manutenção das áreas verdes, utilizando preferencialmente água de reuso (se houver sistema de tratamento) ou rede exclusiva com aspersores e gotejadores.

#### **16. DRENAGEM**

Sistema de captação de águas pluviais composto por grelhas, caixas de passagem e tubulações de concreto ou PEAD, direcionando o fluxo para a rede pública ou bacias de retenção, evitando sobrecarga no entorno.

#### **17. PAVIMENTAÇÃO**

Execução de vias e calçadas com piso intertravado de concreto (paver) sobre camadas de brita e areia, ou asfalto, garantindo resistência ao tráfego de veículos e pedestres.

#### **18. COMUNICAÇÃO VISUAL**

Sinalização completa do empreendimento, incluindo placas indicativas, sinalização de emergência (fotoluminescente), numeração de unidades e demarcação de vagas de garagem.

#### **19. LIMPEZA, TESTES E ENTREGA**

Limpeza técnica final para remoção de resíduos de obra. Realização de testes de carga nas redes elétricas, testes de estanqueidade nas redes hidráulicas e comissionamento de equipamentos. Finalização com a entrega das chaves e do Manual do Proprietário.