



NITERÓI
O FUTURO É AGORA

Empresa Municipal de
Moradia, Urbanização e
Saneamento - EMUSA

MEMORIAL DESCRITIVO

**ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO
BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO
CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS –
ICARAI – NITEROI – RIO DE JANEIRO**



SERPEN
Serviços e Projetos
de Engenharia Ltda.

TÍTULO:

PROJETO DE DRENAGEM

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Inicial.								
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8
DATA	XX/XX/2024								
PROJETO									
EXECUÇÃO									
VERIFICAÇÃO									
APROVAÇÃO									

 NITERÓI O FUTURO É AGORA		MEMORIAL DESCRITIVO	
Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento - EMUSA		ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITEROI – RIO DE JANEIRO	
 SERPEN Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.		TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM	
ÍNDICE 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 3 2. CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO..... 3 3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS..... 6 3.1 OBJETIVO 6 3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA 6 3.3 PRECIPITAÇÃO DE PROJETO 6 3.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA..... 6 3.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO..... 7 3.6 COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDADE..... 7 3.7 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO 7 4. DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM 11 4.1 CÁLCULO HIDRÁULICO 11 4.1.1 Parâmetros Adotados 12			

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN <i>Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.</i>	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento é parte integrante do Projeto Básico de Drenagem de Águas Pluviais e elaboração de Estudos hidrológicos para eliminação de ponto crítico de enchentes no entorno do Estádio Caio Martins, no Município de Niterói, Bairro Icaraí, RJ e tem como objetivo principal apresentar o Projeto de Drenagem, indicando os critérios adotados para a definição das vazões e dimensionamento dos dispositivos.

2. CARACTERÍSTICAS DO ÂMBITO DO PROJETO

A Bacia do Rio Icaraí é uma bacia hidrográfica da macrobacia da Baía da Guanabara, a qual os rios drenam o território do município e deságuam na Baía de Guanabara. Essa Bacia do Rio Icaraí tem, aproximadamente, uma área de 7,4 Km² é caracterizada como uma bacia urbana, pois a ocupação do seu solo é, praticamente, na sua totalidade coberta por zonas urbanas. Essa bacia é composta pelos bairros: Icaraí, Pé pequeno, Cubango, Viçoso Jardim, Santa Rosa, Viradouro e Vital Brasil. A **figura 1**, abaixo, mostra a divisão da Bacia Hidrográfica do Rio Icaraí:



Figura 1 – Bacia do Rio Icaraí.



NITERÓI
O FUTURO É AGORA

Empresa Municipal de
Moradia, Urbanização e
Saneamento - EMUSA



SERPEN

Serviços e Projetos
de Engenharia Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO

TÍTULO:

PROJETO DE DRENAGEM

Na prévia análise da Bacia do Rio Icaraí, pode se constatar que o ponto mais crítico, com relação aos alagamentos, é o trecho coberto do Caio Martins. O trecho tem aproximadamente 710 m de extensão, sendo 660 m em canais cobertos, com declividade menor que 0,3 % (análise feita a partir de curvas de nível da aerofotogrametria) e recebe contribuição a montante de dois cursos d'água. A confluência dos trechos é coberta e se localiza sob a Praça Raul de Oliveira Rodrigues, recebendo as águas de boa parte da Bacia. Ao analisar a Bacia é observado que as características do solo e da drenagem, que se encontra urbanizada, grandemente impermeabilizada associada as altas declividades nesse trecho, favorecem a formação de um pico de vazão em um curto espaço de tempo. Todo o deflúvio deve escoar por um canal retangular de medidas aproximadas, no trecho visível, de 2 m de base e 1,5 de profundidade e baixa declividade, resultando num ponto crítico e que colabora para as enchentes. Cabe ressaltar, também, que após a Avenida Roberto Silveira existe um trecho que faz, aproximadamente 90°, e tende a forçar a desaceleração do fluxo d'água, podendo gerar um ressalto hidráulico, contribuindo para redução da capacidade do canal.

Na **Figura 2** é apresentada uma aproximação da Bacia Hidrográfica do Rio Icaraí traçada no software Google Earth.

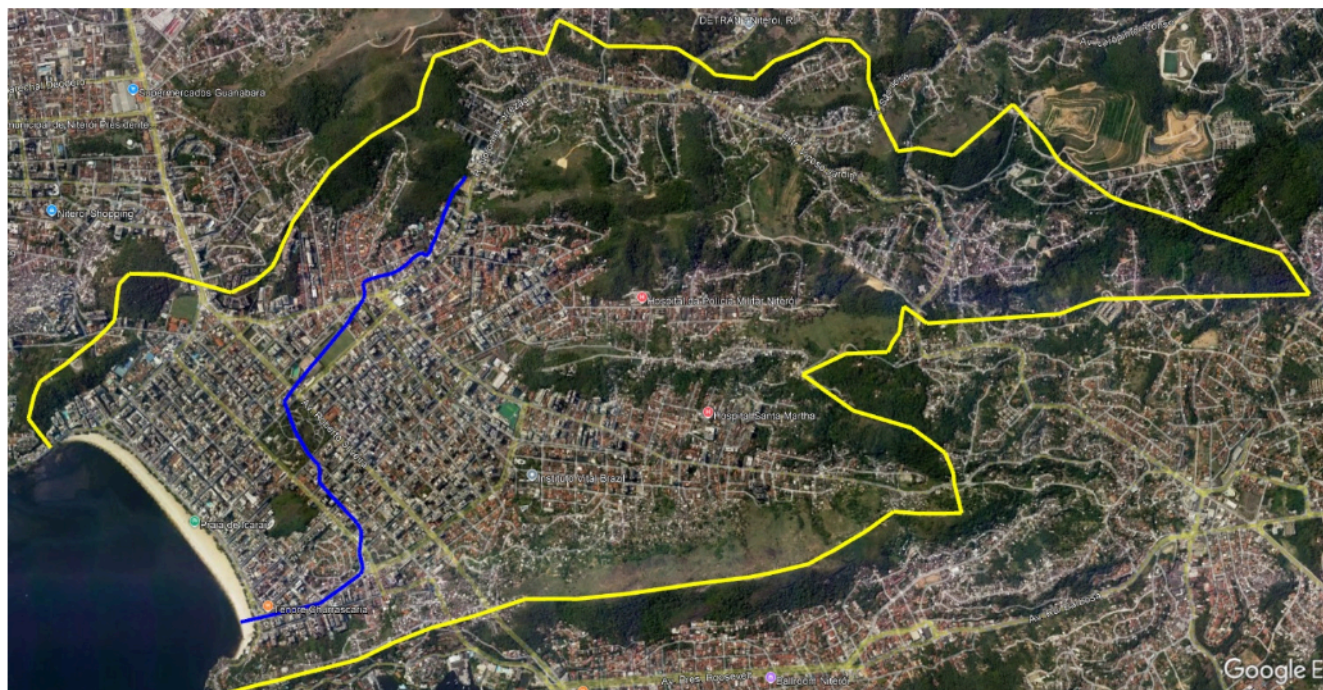


Figura 2 – Rio Icaraí e a Bacia Hidrográfica.

 NITERÓI O FUTURO É AGORA Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento - EMUSA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN <i>Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.</i>	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM

3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.1 OBJETIVO

Os estudos hidrológicos da bacia hidrográfica foram desenvolvidos tendo como objetivo a determinação das vazões de projeto, visando o dimensionamento das obras hidráulicas.

3.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

Na determinação das características físicas da bacia hidrográfica foram utilizados levantamento aerofotogramétrico atualizados, nas escalas 1:2.000 e 1:10.000 disponibilizados pela Prefeitura de Niterói.

3.3 PRECIPITAÇÃO DE PROJETO

O posto pluviométrico utilizado foi o de Niterói, com a seguinte equação, de acordo com a publicação “Estudo de Chuvas do Estado do Rio de Janeiro” editado pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro:

$$I = \frac{706 \text{ Tr}^{0,330}}{(t + 10)^{0,704}}$$

onde:

I - Intensidade em mm/h;

Tr - Tempo de recorrência em anos;

t - tempo de concentração em minutos.

3.4 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O tempo de recorrência adotado foi de 10 anos para as galerias tubulares e celulares, por se tratar de drenagem urbana. Porém nas galerias celulares de dimensões superiores foi feita a verificação para o tempo de recorrência de 20 anos.

Assinado eletronicamente por: Isabel Cristina Vieira Cantuária, JOSE RENATO MARTINS MACHADO
 Este documento é cópia do original, para obtê-lo acesse <https://eciga.niteroi.rj.gov.br/#/documento/240557d5-9dce-47c1-8ae9-8e2c6e4b6dbc>.

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN <i>Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.</i>	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM
3.5 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO O tempo de concentração adotado para pequenas bacias foi de 10 (dez) minutos; para grandes bacias adotou-se a fórmula de George Ribeiro: $t_c = \frac{16 \times L}{(1,05 - 0,2p)(100S)^{0,04}}$ onde: tc - tempo de concentração em minutos; L - caminho percorrido pela gota de chuva, em km, ao longo do talvegue; p - porcentagem em decimal, da área da bacia coberta de vegetação; S - declividade média do caminho L. 3.6 COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDADE r = 0,30 florestas; r = 0,40 áreas verdes; r = 0,60 áreas construídas (grandes lotes); r = 0,80 áreas construídas (pequenos lotes); r = 0,90 áreas pavimentadas; Nas áreas mistas foi determinado um coeficiente ponderado. 3.7 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO 3.7.1.1 Microdrenagem (A ≤ 100 ha) O método adotado para o cálculo das vazões foi o do Eng. Ulisses M. de Alcântara. Tendo-se o valor da área da bacia, o tempo de concentração e do coeficiente de impermeabilidade, obtém-se a vazão a partir da seguinte expressão:	

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM
$Q = 2,78 \, n \, f \, I \, A$ onde: Q – vazão em litros por segundo; 2.78 - fator de transformação de unidades; n - coeficiente de distribuição, função da área drenada, calculado por: $n = A^{-0,15} \rightarrow$ para $A > 1,00$ ha $n = 1,00 \rightarrow$ para $A < 1,00$ ha f - coeficiente de deflúvio, função do coeficiente de impermeabilidade (r), da intensidade pluviométrica (I) e do tempo de concentração (tc) e definida pela expressão: $f = 0,00724 \, r \, (I \, t_c)^{1/3}$ onde: I - intensidade pluviométrica (mm/h) A – área da bacia em hectares 3.7.1.2 Macrodrenagem ($A \geq 100$ ha) O método adotado foi o do Hidrograma Unitário do Soil Conservation Service. Esse método foi desenvolvido em 1952, tendo sido largamente utilizado desde então. Foi desenvolvido a partir da análise de um grande número de hidrogramas unitários de diversas bacias nos EUA. O hidrograma unitário triangular de uma bacia do tempo de concentração tc, associado a uma precipitação de duração Td, é definido a partir das seguintes expressões: $q_u = 0,208 \, A / T_p$ $T_p = 0,6 \, t_c + T_d / 2$ $T_r = 1,67 \, T_p$	

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM
$T_b = T_p + T_r$ onde: qu - ordenada de pico do hidrograma unitario, em m³/s para 1 mm de chuva efetiva; Tp - tempo de pico, em horas; Tr - tempo de recessão, em horas; Tb - tempo de base, em horas. tc - tempo de concentração $t_c = \frac{0,0195 L^{0,77}}{60 I^{0,04}}$ onde: L - caminho percorrido pela gota de chuva , em metros ao longo do talveg; I - declividade média do caminho L em m/m. A vazão de pico do hidrograma de cheia Qp, associada a uma precipitação efetiva Pe, de tempo de recorrência Tr, é calculada pela expressão : $Q_p = Q_b + (0,208 A Pe) / T_p$ A aplicação da equação anterior é feita para intervalos de cálculo de duração Td, para qual a precipitação é discretizada. São calculados os hidrogramas individuais, que superpostos produzem o hidrograma final. Para o cálculo da precipitação efetiva Pe, em mm, foi adotada a conhecida expressão desenvolvida pelo Soil Conservation Service: $Pe = \frac{(P_t - 5080 / CN + 50,8)^2}{P_t - 20320 / CN - 203,2}$	



MEMORIAL DESCRITIVO

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO

TÍTULO:

PROJETO DE DRENAGEM

Onde CN é a curva número (Curve Number), tabelado pelo SCS e que define o complexo hidrológico solo-vegetação (quadro a seguir), e Pt é a precipitação total associada à duração Td.

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	Tipos de solos da área			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	com sulcos retilíneos em fileiras retas	77 70	86 80	91 87	94 90
Plantações regulares	em curvas de nível terraceado em nível em fileiras retas	67 64 64	77 73 76	83 79 84	87 82 88
Plantações de cereais	em curvas de nível terraceado em nível em fileiras retas	62 60 62	74 71 75	82 79 83	85 82 87
Plantações de legumes ou campos cultivados	em curvas de nível terraceado em nível pobres normais boas	60 57 68 49 39	72 70 79 69 61	81 78 86 79 74	84 89 89 94 80
Pastagens	pobres. em curvas de normais. em curvas de boas. em curvas de	47 25 6	67 59 35	81 75 70	88 83 79
Campos permanentes	normais esparsas de baixa normais densa de alta	30 45 36 25	58 66 60 55	71 77 73 70	78 83 79 77
Chácara - Estradas de terra	Normais Más de superfície dura muito esparsas. baixa	59 72 74 56	74 82 84 75	82 87 90 86	86 89 92 91
Florestas	Esparsas densas. alta Normais	46 26 36	68 52 60	78 62 70	84 69 76
Superfícies	áreas urbanas	10	10	10	10

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN <i>Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.</i>	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM
▪ O solo tipo A é o de mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila. ▪ O solo tipo B tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos. ▪ O solo tipo C tem uma capacidade de infiltração abaixo da média após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila e colóide. ▪ O solo tipo D é o de mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície, argiloso. 4. DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM 4.1 CÁLCULO HIDRÁULICO O dimensionamento das galerias foi elaborado de acordo com a associação da fórmula de Manning com a equação da Continuidade. Fórmula de Manning: $V = \frac{R^{2/3} I^{1/2}}{n}$ onde: R = raio hidráulico (m), dado por: $R = A/P$ A – área molhada em m²; P – perímetro molhado em m; I - declividade da galeria (m/m); V - velocidade (m/s); n - coeficiente de Manning.	

 NITERÓI O FUTURO É AGORA	MEMORIAL DESCRITIVO ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM PARA ELIMINAÇÃO DE PONTO CRÍTICO DE ENCHENTE NO ENTORNO DO CAIO MARTINS – ICARAÍ – NITERÓI – RIO DE JANEIRO
 SERPEN <i>Serviços e Projetos de Engenharia Ltda.</i>	TÍTULO: PROJETO DE DRENAGEM
Equação da Continuidade: $Q = V A$ onde: Q = vazão (m³/s) V = velocidade (m/s) A = área molhada (m²) 4.1.1 Parâmetros Adotados n = 0,013 galeria circular em concreto; n = 0,015 galeria retangular em concreto; n = 0,010 galeria circular em PEAD; n = 0,030 seções em terra; Velocidade máxima (concreto) = 5,00 m/s Velocidade mínima = 0,80 m/s Enchimento máximo galerias circulares = 85,00 % Enchimento máximo galerias celulares = 90,00 % Diâmetro mínimo dos ramais de ralo = 0,40 m Os diâmetros dos ramais de ralo poderão ser em PEAD = 0,40 m Declividade mínima dos ramais de ralo = 0,50 % Diâmetro mínimo da rede = 0,40 m	

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 2 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	INTERESSADO	3
1.2	LOCALIZAÇÃO	3
1.3	OBJETIVO.....	4
1.4	ELEMENTOS NORTEADORES	4
2	VISTORIA	5
2.1	METODOLOGIA.....	5
2.2	CARACTERIZAÇÃO SUSCINTA DA EDIFICAÇÃO.....	5
2.3	INSPEÇÃO	6
2.3.1	ANÁLISE GERAL.....	9
3	ANÁLISES DAS POSSÍVEIS ORIGENS DAS PATOLOGIAS	10
4	RECUPERAÇÃO	10
5	PARECER E RECOMENDAÇÕES.....	12
6	ENCERRAMENTO.....	13

EMPREENDIMENTO		
ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI		Folha 3 de 13
Rev. 00		
TÍTULO:		RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório é composto de seis tópicos: 1 -INTRODUÇÃO, 2 -VISTORIA, 3 –ANÁLISE DAS POSSÍVEIS ORIGENS DAS PATOLOGIAS, 4-RECUPERAÇÃO, 5 -PARECER E RECOMENDAÇÕES e 6 -ENCERRAMENTO.

1.1 INTERESSADO

Governo do Estado do Rio de Janeiro.

1.2 LOCALIZAÇÃO

O estádio Caio Martins está localizado em uma quadra que compreende as Ruas Lopes Trovão, Presidente João Pessoa, Presidente Backer e Avenida Roberto Silveira, no bairro Jardim Icaraí – Niterói - RJ. Abaixo são apresentadas as imagens via satélite da localização com diferentes alturas.

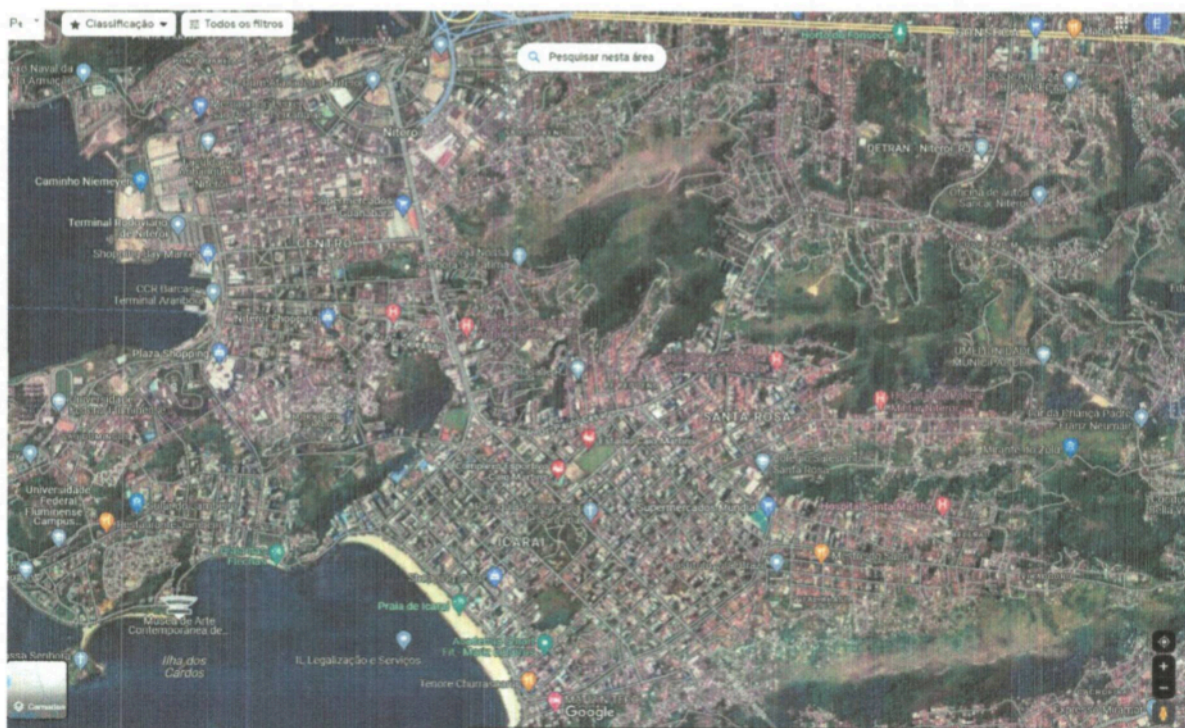


Figura 1: Localização Geral - Fonte: Google Earth (2020)

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 4 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

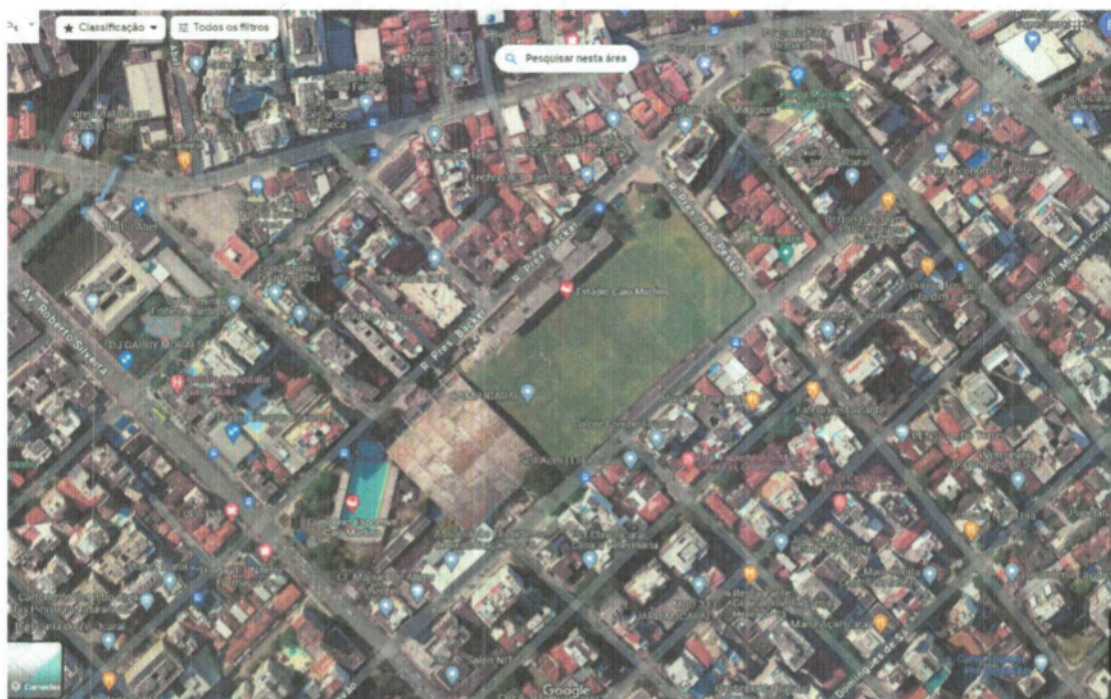


Figura 2: Localização Regional - Fonte: Google Earth (2023)

1.3 OBJETIVO

Vistoriar a estrutura de uso público e registrar, para todos os efeitos, o estado atual de uso e conservação de seus elementos estruturais, apontando eventuais anomalias e os elementos que a constituem, buscando identificar suas causas, apontando ações a serem tomadas e indicando solução técnica adequada.

1.4 ELEMENTOS NORTEADORES

O presente relatório foi elaborado em consonância com a legislação vigente, em especial a Lei 5.194 de 24/12/66, Resoluções 205, 218 e 345 do CONFEA- Conselho Federal de Engenharia e Agronomia e com as normas técnicas da ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, sendo utilizados os seguintes meios e documentos:

- Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Documentação fotográfica e inspeções realizadas pelo profissional signatário do presente.

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 5 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

2 VISTORIA

A vistoria foi realizada no dia 08/01/2024, pelos técnicos da EMOP.

2.1 METODOLOGIA

A vistoria compreendeu a observação visual dos ambientes que compõem a estrutura, registrando fotograficamente cada um deles para devida caracterização. Foram registradas por fotografia, em especial, as anomalias existentes e particularidades julgadas importantes. Esta metodologia compreendeu tanto elementos estruturais propriamente ditos (elementos de Concreto Armado), como também elementos secundários (elementos de vedação, juntas, entre outros).

Não foram efetuadas inspeções com remoção de partes soltas em elementos acometidos por patologias com origem em corrosões, trincas e rachaduras. Também não foram retirados elementos de acabamento como forro de gesso e cerâmicas, limitando, desta forma, a vistoria a elementos estruturais e de vedação aparentes.

2.2 CARACTERIZAÇÃO SUSCINTA DA ESTRUTURA

Trata-se de uma estrutura de uso público, com finalidade esportiva, com estrutura em concreto armado. Os elementos estruturais inspecionados foram basicamente as arquibancadas junto à Rua Lopes Trovão.

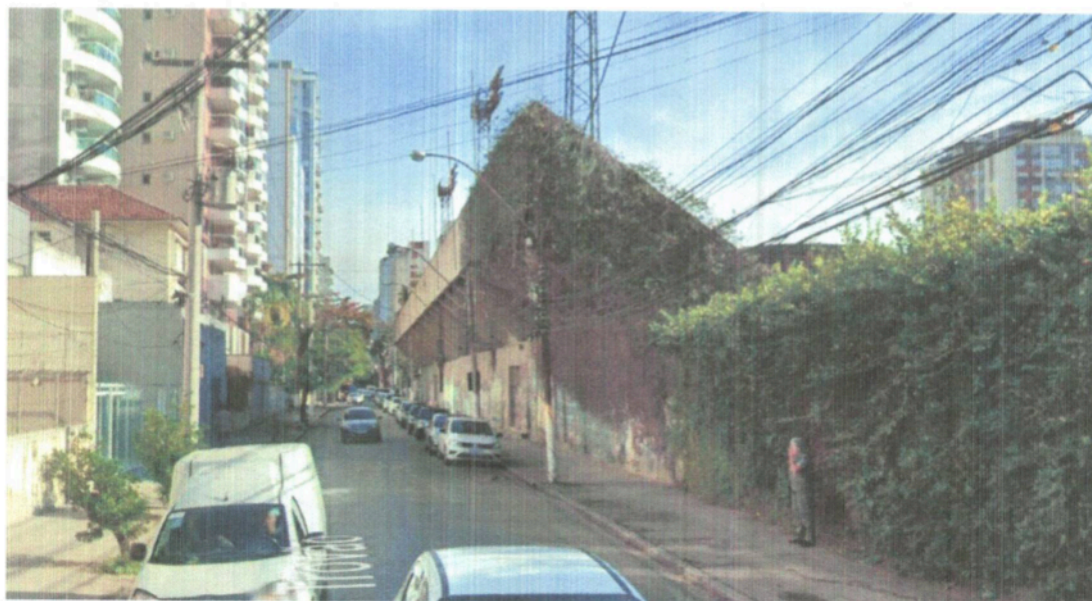


Figura 3: Arquibancada junto à Rua Lopes Trovão

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 6 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

A estrutura da arquibancada é do tipo convencional, com pilares, vigas e lajes maciças, com juntas de dilatação aparentes.

2.3 INSPEÇÃO

Os registros fotográficos julgados relevantes estão presentes nas fotos que seguem a partir da Figura 4.



Figura 4: Deslocamentos de revestimento em pintura



Figura 5: Deslocamentos de revestimento em pintura

EMPREENDIMENTO			Folha		Rev.
ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI			7 de 13		00
TÍTULO:			RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA		



Figura 6: Junta de dilatação degradada



Figura 7: Junta de dilatação degradada

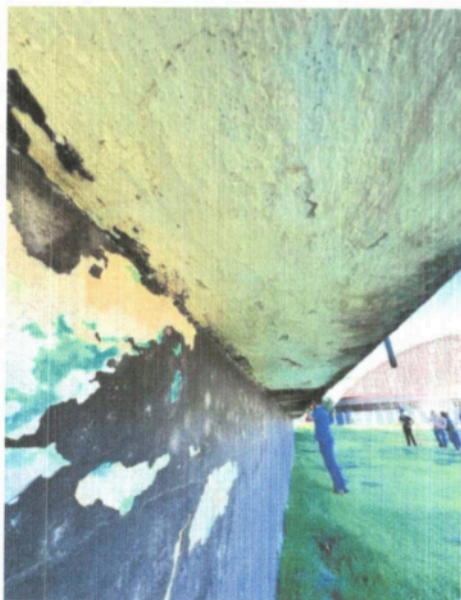


Figura 8: Fissuras em revestimento em trecho da arquibancada junto ao campo de futebol

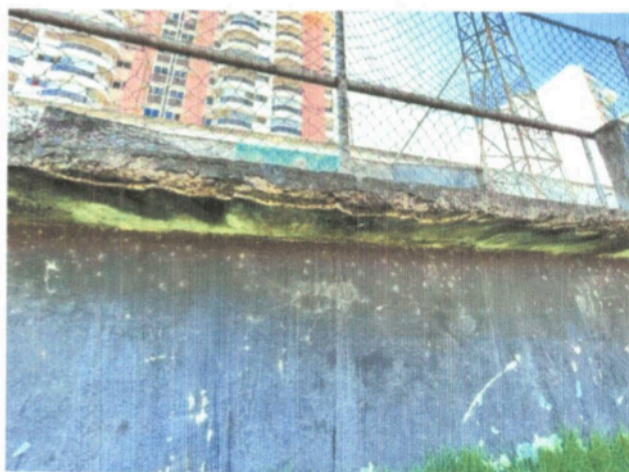


Figura 9: Deslocamentos de emboços em trecho da arquibancada junto ao campo de futebol

EMPREENDIMENTO			Folha		Rev.
ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI			8 de 13		00
TÍTULO:			RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA		



Figura 10: Corrosão severa em trecho do fundo da arquibancada



Figura 11: Corrosão severa em trecho do fundo da arquibancada



Figura 12: Corrosão severa em trecho do fundo da arquibancada



Figura 13: Corrosão severa em trecho do fundo da arquibancada em trecho com tentativa de tratamento paliativo

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 9 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

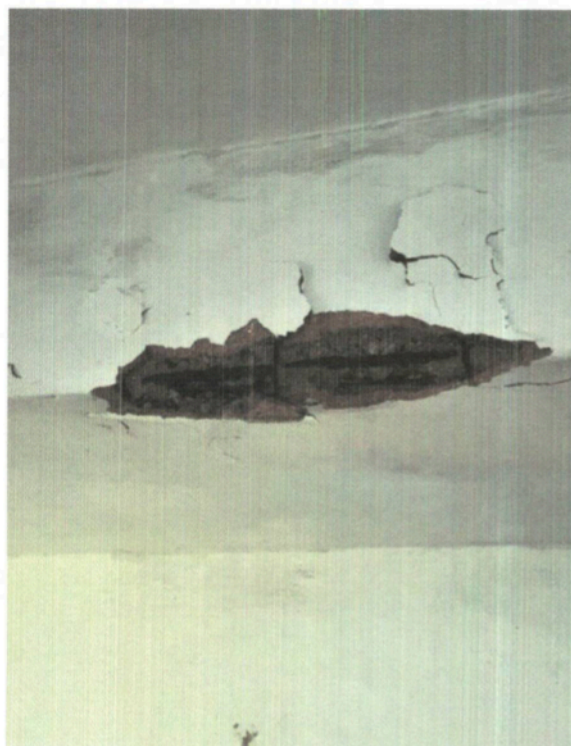


Figura 14: Deslocamento por expansão da armadura



Figura 15: Junta de dilatação degradada e corrosão em trecho da arquibancada

2.3.1 ANÁLISE GERAL

Dois aspectos devem ser ressaltados separadamente dentro de uma análise possível com os registros fotográficos anteriormente apresentados:

a) CORROSÃO DAS ARMADURAS

A arquibancada encontra-se em desuso há muitos anos. Desta forma, é possível observar através de registros em diversos trechos o estado de corrosão de armaduras nos elementos estruturais que a constituem. O nível desta deterioração varia, desde situações para as quais um tratamento na armadura seria suficiente, até condições mais desfavoráveis (em grande maioria), nas quais as armaduras já perderam quase ou completamente a sua seção transversal. Vale ressaltar que esta condição pode estar caracterizada com intensidade muito superior à que fora observada, pois nem todos os elementos tiveram o concreto de cobrimento descolado pela expansão do aço em corrosão.

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 10 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

b) TRINCAS NAS ALVENARIAS, DESGASTES EM JUNTAS E REVESTIMENTOS EM DESPLACAMENTO

Foi possível observar um comportamento característico da falta de manutenção permanente em vários trechos da arquibancada, como crescimento de vegetação sobre a estrutura, perdas de revestimentos, deslocamentos de emboços, fissuras, entre outros que, apesar de não remeterem a um cenário de colapso estrutural ou algo do tipo, causam mal-estar aos usuários e aceleram os efeitos potenciais de danos à estrutura.

3 ANÁLISES DAS POSSÍVEIS ORIGENS DAS PATOLOGIAS

As causas das manifestações patológicas na estrutura se deram por origens em falta de recobrimentos adequados em função da classe de agressividade local e principalmente pela falta de manutenção da estrutura ao longo da sua vida útil, fazendo com que diversos mecanismos patológicos acelerassem e se espalhassem por toda a estrutura.

4 RECUPERAÇÃO

O eminente professor **Ercio Thomaz** em sua consagrada obra "**Trincas em Edifícios**", no **Capítulo 11-Recuperação de componentes trincados**, ensina:

"A recuperação de componentes trincados só deverá ser procedida em função de um diagnóstico seguramente firmado, e somente após ter-se pleno conhecimento da implicação das trincas no comportamento do edifício como um todo. Conforme o BRE (Building Research Establishment-nota nossa), antes da reparação de uma parede trincada, por exemplo, deve-se antes ter certeza de que: não ocorreram danos às instalações; esta trinca não prejudicou o contraventamento da obra; não foram reduzidas perigosamente as áreas de apoio de lajes ou tesouras da cobertura e não ocorreram desaprumos muito acentuados etc."

A recuperação deste tipo de fenômeno patológico é delicada e requer mão-de-obra especializada.

As abordagens que tratam de recuperação feitas no presente relatório têm

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 11 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

finalidade orientativa, sendo que a execução da recuperação propriamente dita deverá obedecer a diagnóstico e projeto específico realizados por profissional habilitado e experiente no tema, que contemple basicamente Os custos dos reparos ou recuperação, diga-se, são crescentes em progressão geométrica.

A metodologia do trabalho, visando a recuperação total da estrutura, deverá contar com as seguintes etapas:

- A) Estudo das causas de forma detalhada, definição de modelo matemático e análise estrutural:
 - 1º - Levantamento do histórico de Projetos existentes e eventuais intervenções realizadas;
 - 2º - Análise das investigações geotécnicas disponíveis na área;
 - 3º - Levantamento topográfico cadastral;
- B) Projeto de Reforço da Estrutura:

Nesta etapa, deverão ser elaborados os Projetos de Reforço da Estrutura em técnicas consagradas como, detalhamento de armaduras, conjunto de Especificações Técnicas, Memoriais Descritivos, Planilhas de Quantidades, etc.

No que tange o Projeto Estrutural, deverão ser elaborados Projetos de Reforços de Estruturas utilizando técnicas consagradas que deverão abranger a ancoragem de novas armaduras em toda a extensão das diversas peças estruturais com auxílio de adesivos químicos, aplicação de tela de zinco, hidrojateamento e pintura anticorrosiva das armaduras com corrosões instaladas e posterior concretagem com auxílio de grauteamento ou concreto fluido.

Após o tratamento primário, recomenda-se a aplicação de argamassa polimérica.

Fissuras existentes devem ser objeto de injeções de epóxi em toda a sua extensão.

Na parte superior, recomenda-se também a remoção de partes soltas do concreto, recuperação estrutural e impermeabilização.

Para as juntas de dilatação, recomenda-se realizar sua abertura para limpeza com jato de ar comprimido e em seguida realizar o ser fechamento com introdução de elastômero.

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 12 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

5 PARECER E RECOMENDAÇÕES

5.1- PARECER

Face às constatações e análises realizadas, é nosso parecer:

- a) A estrutura apresenta áreas com indícios gerais de comprometimento estrutural que, em sua maioria, requerem intervenções num curtíssimo prazo e que, caso não venham a ser realizadas, podem, num tempo futuro, serem agravadas, já que possivelmente o processo de corrosão das armaduras (origem das patologias) ainda está em curso, fazendo com que os efeitos de redistribuição de esforços não-previstos em elementos estruturais continuem a ocorrer;
- b) A edificação vistoriada também apresenta algumas anomalias que se enquadram nos denominados "vícios ocultos" que afetam a qualidade e durabilidade, resultando em grau elevado de desconforto aos usuários, mas que não comprometem a estabilidade da estrutura.

5.2- RECOMENDAÇÕES

Tendo em vista o relato, as análises e o parecer acima, recomendamos:

- a) Que continue sendo realizado acompanhamento por profissional habilitado por meio de visitas periódicas, para avaliação das condições de segurança, verificando se há indício de novas manifestações patológicas ou evolução das existentes, que possam elevar o grau de comprometimento da estrutura, levando a uma interdição imediata;
- b) Que a interdição localizada junto à arquibancada seja mantida até que a total remoção de partes soltas de revestimentos e de concreto superficial sejam realizadas.
- c) Que sejam contratadas as obras de recuperação e reforço e outros recondiçionamentos estruturais. Tais obras deverão ser executadas por empresa de comprovada capacitação técnica;
- d) Em função da dificuldade de identificação e afirmação

EMPREENDIMENTO	ESTÁDIO CAIO MARTINS - NITERÓI	Folha 13 de 13
TÍTULO:	RELATÓRIO TÉCNICO DE VISTORIA	Rev. 00

contundente de um eventual risco de colapso iminente dadas as incertezas quanto ao estado geral da estrutura face às dificuldades de acesso a todas as partes da estrutura, deve ser avaliada a possibilidade de interdição permanente da arquibancada, impedindo a circulação de pedestres em sua projeção, até que as obras de recuperação sejam concluídas.

6 ENCERRAMENTO

O presente relatório compõe-se de 13 (treze) folhas, numeradas e que deverão ser impressas em um só lado.

Rio de Janeiro, 17 de janeiro de 2024.

BIBLIOGRAFIA

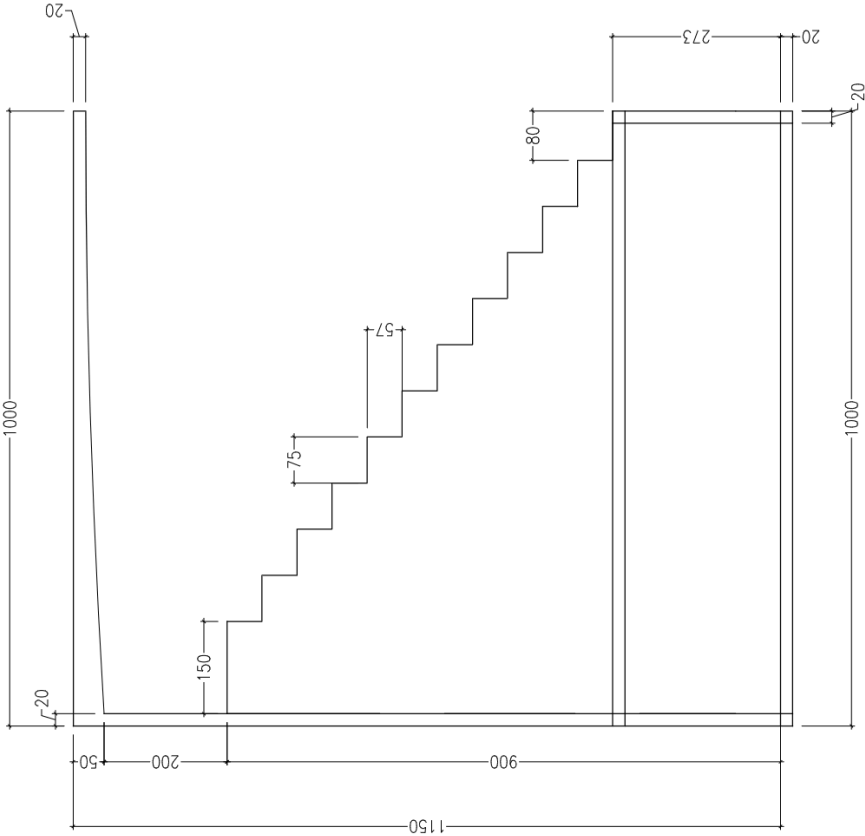
FERNÁNDEZ CÁNOVAS, Manuel. Patologia e terapia do concreto armado. Coordenação técnica L.A. Falcão Bauer. São Paulo, SP. Editora PINI.

THOMAZ, Ercio. Trincas em Edifícios - Causas, prevenção e recuperação. São Paulo, SP. Co-edição IPT/EPUSP/PINI.

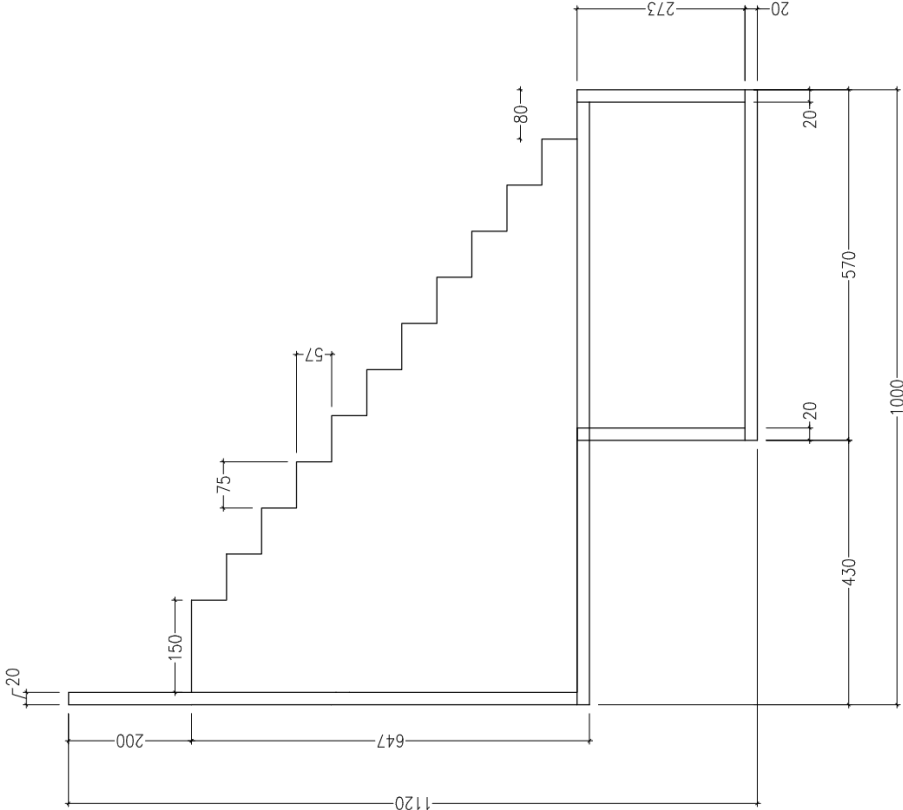
GOMIDE, Tito Lívio Ferreira, FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral e GULLO, Marco Antonio. Engenharia Diagnóstica em Edificações. São Paulo, SP. Editora PINI.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13752. Perícias de Engenharia na Construção Civil. Rio de Janeiro. ABNT.

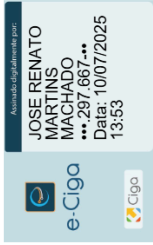
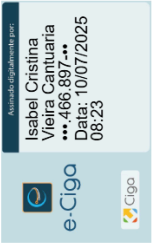
CORTE AA
PRESIDENTE BACKER

[illegible]

CORTE BB
LOPES TROVÃO



						EMISSÃO INICIAL
1	09/2024					
Nº	DATA	VISTO	APROV.	REVISÕES		
LOCAL ICARAI						
ENDEREÇO PRESIDENTE BACKER, S/N, PORTÃO 2						
ESTÁDIO CAIO MARTINS						
COORDENADAS 23K, 694.259E, 7.466.243S						
ASSUNTO DEMOLIÇÃO ARQUIBANCADAS						
TÍTULO CORTE BB						
DATA 12/09/24						
ESCALA SEM ESCALA						
PROCINº						
DESNº MARTINS_03/03						
PROJETO						
DESENHO						
VISTO						
APROVADO						



Assinado eletronicamente por:

* Isabel Cristina Vieira Cantuaria (**.466.897-**)

em 16/12/2025 15:12:08 com assinatura simples

* JOSE RENATO MARTINS MACHADO (**.297.667-**)

em 20/12/2025 08:24:57 com assinatura avançada (AC Final do Governo Federal do Brasil v1)

Este documento é cópia do original assinado eletronicamente.

Para obter o original utilize o código QR abaixo ou acesse o endereço:

<https://eciga.niteroi.rj.gov.br/#/documento/240557d5-9dce-47c1-8ae9-8e2c6e4b6dbc>

