

LAUDO HIDROLÓGICO E MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTO DE TANQUE DE DETENÇÃO

Laudo Hidrológico e Memorial de dimensionamento de tanque de
detenção em resposta ao Ofício SEI Nº 6616900/2020 Ref: Protocolo
SEI Nº 6059/2020

PROFISSIONAL: Gustavo Antônio Benites Beling – Eng. Civil – CREA 068113-9/SC

Data: 18/09/2020

SUMÁRIO

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES.....	2
INTRODUÇÃO	3
1. DADOS CADASTRAIS DO CLIENTE	4
2. CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL	5
3. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	10
4. PRECIPITAÇÃO DE PROJETO E TEMPO DE RETORNO	12
5. COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E VAZÃO DE PICO	13
6. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DO MECANISMO DE	
DETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	14
7. DIMENSIONAMENTO DO ORIFÍCIO DO MECANISMO DE	
DETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	15
8. TANQUE DE DETENÇÃO - CONSIDERAÇÕES	17
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - IMÓVEL OBJETO DO ESTUDO COM DIVISOR DE ÁGUAS, NASCENTE E AFLUENTE.....	6
FIGURA 2 - INDICAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIO CACHOEIRA COM PROJEÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	6
FIGURA 3 - IMÓVEL COMO PARTE DA SUB-BACIA 03-CA-BR-002 DA SUB-BACIA DO RIO BOM RETIRO.6	
FIGURA 4 - TRAJETO ENTRE A NASCENTE DO CURSO D'ÁGUA E O DESAGUE NO RIO BOM RETIRO (FONTE:SIMGEO).....	7
FIGURA 5 - DÁ ESQUERA PARA A DIREITA ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP, ÁREA DE MANUTENÇÃO FLORESTAL, ÁREA DA PROJEÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	8
FIGURA 6 - ÁREA DO IMÓVEL CONTIDO DA BACIA DO RIO CACHOEIRA (FONTE:SIMGEO)	9
FIGURA 7 - PROJEÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA BACIA DO RIO CACHOEIRA (FONTE:SIMGEO)	9
FIGURA 8 - PROJEÇÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO COM TR 50 ANOS E A LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL	10
FIGURA 9 - PRECIPITAÇÃO DE PROJETO DA REGIÃO DO IMÓVEL. (FONTE: PDDU VOL.3-DIAGNÓSTICO SUB-BACIA 3 - RIO BOM RETIRO).....	12
FIGURA 10 - GRÁFICO DE PRECIPITAÇÃO NO TEMPO DE 1 HORA PARA TR DE 5, 10, 25 E 50 ANOS..	12
FIGURA 11 - CAIXA DE INSPEÇÃO D E ÁGUAS PLUVIAIS	18



INTRODUÇÃO

O Laudo Hidrológico trata-se de um estudo técnico elaborado por profissional habilitado ou equipe multidisciplinar, visando oferecer elementos para a análise da movimentação das massas de água que, num fluxo contínuo, deslocam-se de um lugar para outro facilitando seu uso ou causando dificuldades e prejuízos à atividade humana.

Este documento visa atender às exigências da Secretaria do Meio Ambiente de acordo com o ofício SEI nº 6616900/2020 – SEPUD.UPD.



1. DADOS CADASTRAIS DO CLIENTE

RAZÃO SOCIAL: HACASA Administração e Empreendimentos Imobiliários S/A

CNPJ: 83.796.284/0001-00

ENDEREÇO: Rua Presidente Affonso Penna, 233 – CENTRO.

CEP: 89202-420

LOCALIDADE: Joinville – SC

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA: 13.30.13.67.1550

ENDEREÇO DO OBJETO DESTE LAUDO: Rua Tenente Antônio João, 1841 – BOM RETIRO.

2. CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL

O imóvel em questão trata-se de um terreno com área de 14.252,52 m², localizado na Rua Tenente Antônio João, 1841, defronte a Rua Itá, no Bairro Bom Retiro.

O terreno encontra-se atualmente coberto de vegetação e de acordo com as informações fornecidas pelo sistema de informações municipais georreferenciadas da Prefeitura Municipal de Joinville (SIMGEO), é cortado praticamente ao meio pelo divisor de águas das Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira e do Rio Cubatão e a prancha 951-PMJ-PDC-A1-9039 do Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – Da Bacia do Rio Cachoeira mostra que o imóvel encontra-se na sub-bacia 03-CA-BR-002 dentro da sub-bacia do Rio Bom Retiro.

Destacam-se também a existência de uma nascente dentro do imóvel, que da origem a um pequeno curso d'água.



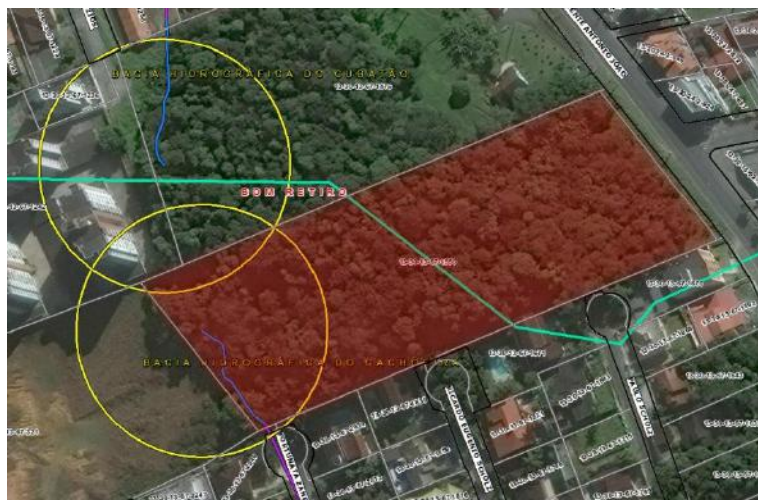


FIGURA 1- IMÓVEL OBJETO DO ESTUDO COM DIVISOR DE ÁGUAS, NASCENTE E AFLUENTE.



FIGURA 2 - INDICAÇÃO DA SUB-BACIA DO RIO CACHOEIRA COM PROJEÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA



FIGURA 3 - IMÓVEL COMO PARTE DA SUB-BACIA 03-CA-BR-002 DA SUB-BACIA DO RIO BOM RETIRO

Esse curso d'água se trata de um afluente do Rio Bom Retiro e encontra-se devidamente tubulado desde sua captação na divisa com o terreno do imóvel ao final da Rua Fortunata Zanella, até o desague no Rio Bom Retiro que ocorre em galeria localizada aos fundos da garagem da empresa de transporte de passageiros Transtusa, próximo às Ruas Vilas Lôbo e Dom Bosco, conforme figura a seguir.



**FIGURA 4 - TRAJETO ENTRE A NASCENTE DO CURSO D'ÁGUA E O DESAGUE NO RIO BOM RETIRO
(FONTE:SIMGEO)**



De acordo com a Planta Planialtimétrica do levantamento topográfico, a área de preservação permanente – APP no entorno da nascente e a área de manutenção florestal, possuem no somatório 7.213,70 m².



FIGURA 5 - DA ESQUERDA PARA A DIREITA ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP, ÁREA DE MANUTENÇÃO FLORESTAL, ÁREA DA PROJEÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Descrição	Área (m ²)
Área de Preservação Permanente	3.947,23
Área de manutenção Florestal	3.091,58
Área do Empreendimento	7.373,45

Portanto, de acordo com a disposição das bacias hidrográficas e considerando a posição da linha divisora de águas, a área do terreno contido dentro da Sub-bacia do Rio Bom Retiro é de 7.827,24 m², dos quais 6.620,21 m² abrangem as áreas de manutenção florestal e a área de preservação permanente, conforme destacado na figura a seguir.





FIGURA 6 - ÁREA DO IMÓVEL CONTIDO DA BACIA DO RIO CACHOEIRA (FONTE:SIMGEO)

Levando em consideração a área de influência da Bacia do Rio Cachoeira, temos que toda a área de APP e de manutenção florestal contribuem para a Sub-Bacia do Rio Bom Retiro.



FIGURA 7 - PROJEÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA BACIA DO RIO CACHOEIRA (FONTE:SIMGEO)



Como é possível constatar pela Figura 7 a Bacia do Rio Cachoeira responde por 100% da absorção superficial da área remanescente com cobertura vegetal e as águas destinadas para a Bacia do Rio Cubatão através do sistema macrodrenagem existente da Rua Tenente Antônio João serão provenientes somente do manejo das águas pluviais captadas na área construída do empreendimento.

3. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

A maior parte da região onde o imóvel está inserido, faz parte da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Bom Retiro, compreendida na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. Porém, não sofre riscos de inundação, como denota a mancha de inundação para um período de retorno de 50 anos extraída do sistema de informações municipais georreferenciadas da Prefeitura Municipal de Joinville (SIMGEO).



FIGURA 8 - PROJEÇÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO COM TR 50 ANOS E A LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL



Considerando que o imóvel possui uma pequena área; considerando que a linha divisora de águas das bacias do Rio Cachoeira e Rio Cubatão corta o imóvel ao meio e; considerando que não há bibliografia detalhada em relação à bacia do Rio Cubatão como a existente sobre o Rio Cachoeira, os dimensionamentos apresentados a seguir utilizaram os parâmetros de dimensionamento apresentados no Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – do Rio Cachoeira, Volume 3 – Diagnóstico, Sub-bacia 3, Rio Bom Retiro.

Considerando que o sistema de drenagem urbana da Rua Tenente Antônio João será responsável por absorver somente a parcela da área construída, foram adotados os critério de dimensionamento e exigências do Decreto Nº50.038, de 16 de novembro de 2017, e seu Anexo IV para o dimensionamento do mecanismo de retenção de águas pluviais das ocupações urbanas sujeitas a licenciamento ambiental ou estudo de impacto de vizinhança.



4. PRECIPITAÇÃO DE PROJETO E TEMPO DE RETORNO

De acordo com o Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU – do Rio Cachoeira, Volume 3 – Diagnóstico, Sub-bacia 3, Rio Bom Retiro a precipitação de projeto para os períodos de retorno 5, 10, 25 e 50 anos é dada de acordo com a tabela a seguir.

Período de Recorrência	5 anos	10 anos	25 anos	50 anos
P(mm)	49,8	59,2	70,5	78,7

FIGURA 9 - PRECIPITAÇÃO DE PROJETO DA REGIÃO DO IMÓVEL. (FONTE: PDDU VOL.3-DIAGNÓSTICO SUB-BACIA 3 - RIO BOM RETIRO)

A precipitação de projeto utilizada corresponde aos períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos com duração de 1,0 horas pode ser expressa através do gráfico a seguir.

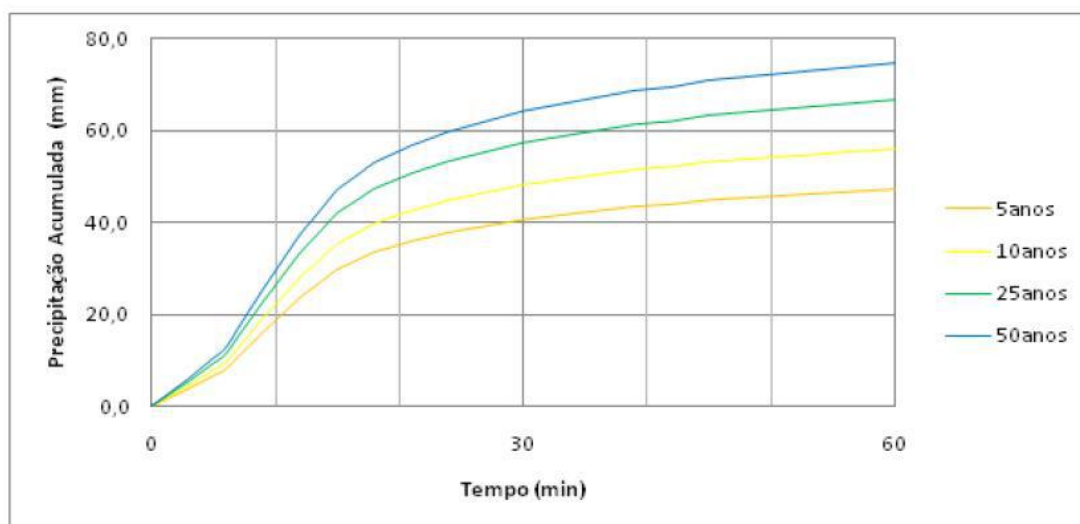


FIGURA 10 - GRÁFICO DE PRECIPITAÇÃO NO TEMPO DE 1 HORA PARA TR DE 5, 10, 25 E 50 ANOS



5. COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E VAZÃO DE PICO

O Coeficiente de escoamento superficial (runoff) – C foi determinado com base nos valores abaixo:

<i>Tipologia da área de drenagem</i>	<i>Coeficiente de escoamento superficial</i>
Áreas Comerciais	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
Áreas Residenciais	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m ² ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
Áreas Industriais	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
Superfícies	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
blocket	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 - 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79

O valor de C adotado é 0,60, portanto o C_{bacia} é 0,701.

De acordo com o Anexo IV do Decreto Nº30.058, de 16 de novembro de 2017:

$$Q_p = 0,275C.I.A$$

Onde:

Q_p = Vazão de pico (m³/s)

C = Coeficiente de escoamento superficial adimensional (parcela da chuva que se transforma em chuva excedente)

I = Intensidade média da chuva (mm/h)

A = Área da bacia (terreno) em km².



6. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DO MECANISMO DE DETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De acordo com o Anexo IV do Decreto Nº30.058, de 16 de novembro de 2017:

$$V_d = 0,5 \times (Q_{\text{pós}} - Q_{\text{pré}}) \times t_b \times 60$$

Onde:

V_d = volume de detenção (m^3);

$Q_{\text{pós}}$ = vazão de pico (m^3/s) no pós-desenvolvimento para determinado período de retorno;

t_b = tempo de base do hidrograma de chuva no pós desenvolvimento (adotado $= 2,67 t_c$);

t_o = tempo de concentração da bacia (terreno) no pré desenvolvimento (adotar mínimo 10 minutos);

$Q_{\text{pré}}$ = vazão de pico (m^3/s) no pré desenvolvimento para determinado período de retorno.

Para TR de 25 anos a vazão de pico no pós-desenvolvimento é de 0,13 m^3/s ;

Para TR de 25 anos a vazão de pico no pré-desenvolvimento é de 0,04 m^3/s

Portanto para o tempo de concentração mínimo de 10 minutos temos que o volume mínimo do mecanismo de detenção de águas pluviais é de 72 m^3 .

7. DIMENSIONAMENTO DO ORIFÍCIO DO MECANISMO DE DETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De acordo com o ofício SEI nº 6616900/2020 – SEPUD.UPD a rede existente foi dimensionada com o coeficiente de deflúvio para área florestada, portanto para o cálculo da vazão máxima foi considerada a tabela abaixo.

<i>Tipologia da área de drenagem</i>	<i>Coeficiente de escoamento superficial</i>
Áreas sem melhoramentos ou naturais	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade <5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 -0,35
florestas com declividade >10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade <5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42

Onde o coeficiente de escoamento superficial adotado é igual a 0,45.
Para esse coeficiente e TR = 25 anos, temos que a vazão máxima do dispositivo de retenção deve ser 0,064 m³/s.

De acordo com o Anexo IV do Decreto Nº30.058, de 16 de novembro de 2017:

$$Q = C_d A (2gh)^{0,5}$$

Onde:

Q = Vazão em m³/s;

A = Seção de escoamento (área útil do tubo), em m²;

g = 9,81 m/s²;

h = Carga hidráulica em metros de água medida a partir do eixo do até o nível máximo do reservatório ou nível do extravasor;

C_d = Coeficiente de descarga média = 0,61.

Portanto para um tubo DN110, temos que a vazão é igual a 0,033 m³/h, menor que a vazão máxima.

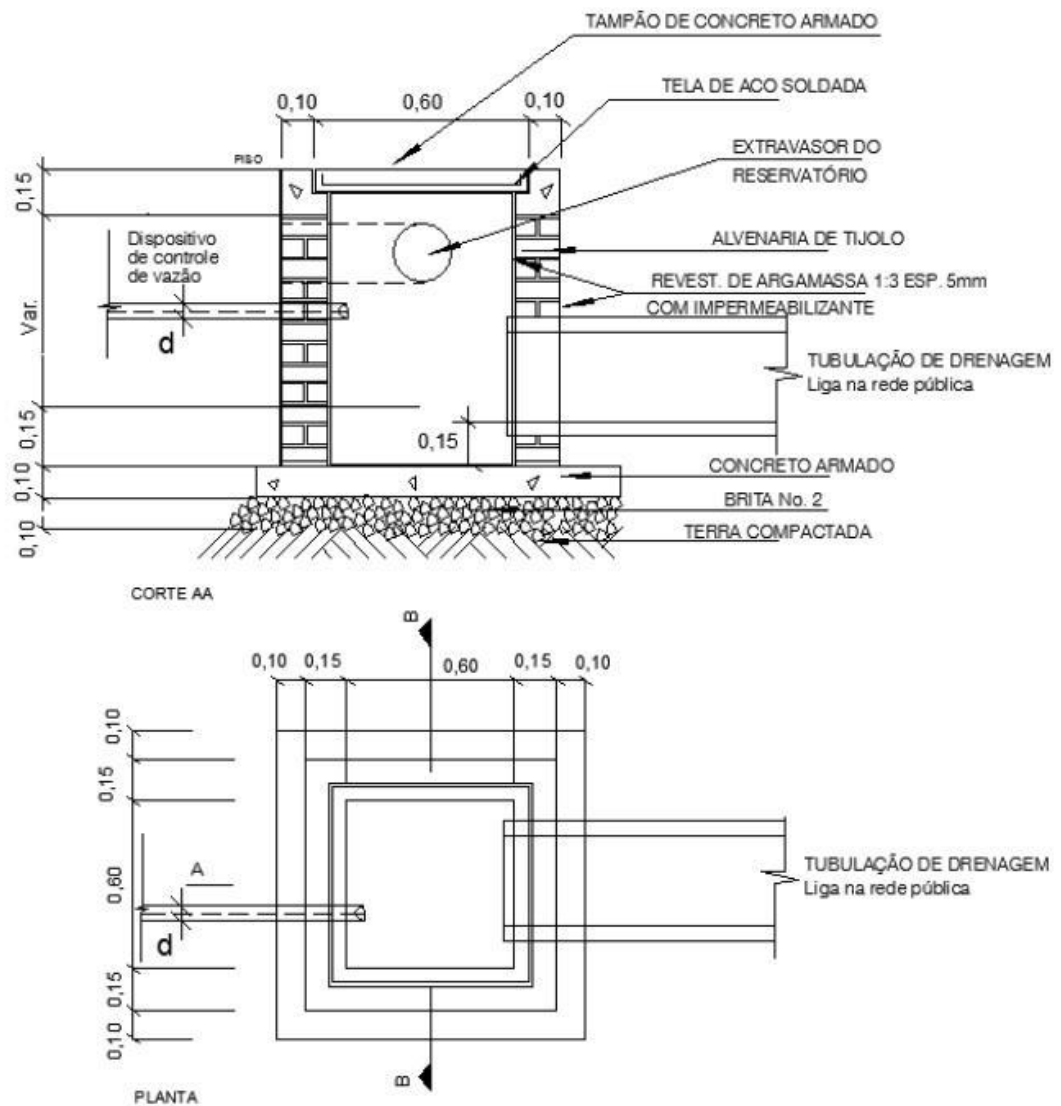


8. TANQUE DE DETENÇÃO - CONSIDERAÇÕES

O tanque de retenção de água pluviais terá capacidade para 100 m³.

O orifício do mecanismo de retenção e o extravasor devem estar ligados à caixa de inspeção de águas pluviais minimamente executada conforme figura a seguir.





DET. CAIXA DE INSPEÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

FIGURA 11 - CAIXA DE INSPEÇÃO E ÁGUAS PLUVIAIS



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O escoamento superficial no sentido da Rua Tenente Antônio João será captado pelas calhas de escoamento superficial junto ao topo da contenção no lado externo do edifício.

A água infiltrada nas adjacências do terreno ou mesmo a água infiltrada que por ventura se direcione à Rua Tenente Antônio João será escoada pelas cortinas de contenção e será captada pela calhas de drenagem instaladas no interior da edificação junto às contenções.

O tanque de contenção agirá como medida mitigadora para minimizar os impactos do empreendimento na rede de drenagem existente na Rua Tenente Antônio João atendendo desta forma ao Ofício SEI Nº 6616900/2020.



Eng. Gustavo Antônio Benites Beling
Z1 Studio de Engenharia LTDA-ME
CNPJ 13.153.083/0001-09



Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1992). NBR 12722: Discriminação de serviços para construção civil. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1996). NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1998). NBR 5626: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2004). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2008). NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2008). NBR 9574: Execução de impermeabilização. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2010). NBR 9575: Impermeabilização: seleção e projeto. Rio de Janeiro.
- Ching, F. D. (2010). *Técnicas de Construção Ilustradas* (4ª ed.). Porto Alegre: Bookman.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. (25 de 10 de 2012). <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-Inspecao-Predial%20Nacional-aprovada-em-assembleia-de-25-10-2012.pdf>. Fonte: www.ibape-nacional.com.br
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2013). NBR 13575-1: Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2010). NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2008). NBR 9574: Execução de impermeabilização. Rio de Janeiro.
- PDDU: PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA.
- IN-06 – TERRAPLANAGEM.
- DECRETO 30.058 DE 16 DE NOVEMBRO DE 2017