



Controle Interno nº 081/2017/AMBIENT

Joinville, 27 de Novembro de 2017.

À

Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável - SEPUD
Rua Max Colin, nº 550, América – Joinville – SC.

Ref.: Comprovante das especificações relatadas no Ofício nº329/2017.

A **HESA 156 – INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA** pessoa jurídica inscrita no CNPJ sob o nº 17.148.386/0001-86, através de seu empreendimento denominado Empreendimento Residencial – HESA 156, a se localizar na Rua Otto Boehn nº222, no bairro América, no município de Joinville, o qual teve seu Estudo de Impacto de Vizinhaça – EIV protocolado no dia 20 de setembro de 2017 (SEPUD), nº 50256/9/2017, vem por meio deste, encaminhar o seguinte documento:

- Inclusão das pranchas completas dos projetos de implantação, indicando os recuos, os acessos, vagas para visitantes e indicação dos fluxos;
- Adequação do estudo para a lei 312/2010;
- Apresentação do projeto hidrossanitário;
- Apresentação do projeto de retenção de águas pluviais e de drenagem;
- Apresentação do comprovante da Celesc, com a comprovação do abastecimento de energia para a demanda do empreendimento;
- Apresentação das medidas mitigadoras para os impactos da fauna e supressão de vegetação;
- Realização da contagem de pedestres e ciclistas na Rua Otto Boehm.

Sem mais para o momento, ficamos no aguardo de sua manifestação ao passo que nós colocamos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessária.

Atenciosamente.

Osnir Capraro Junior
Engenheiro Ambiental
CREA/SC 100.387-1

AMBIENT – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda.

CREA/SC 68738-0



Sinta-se em casa

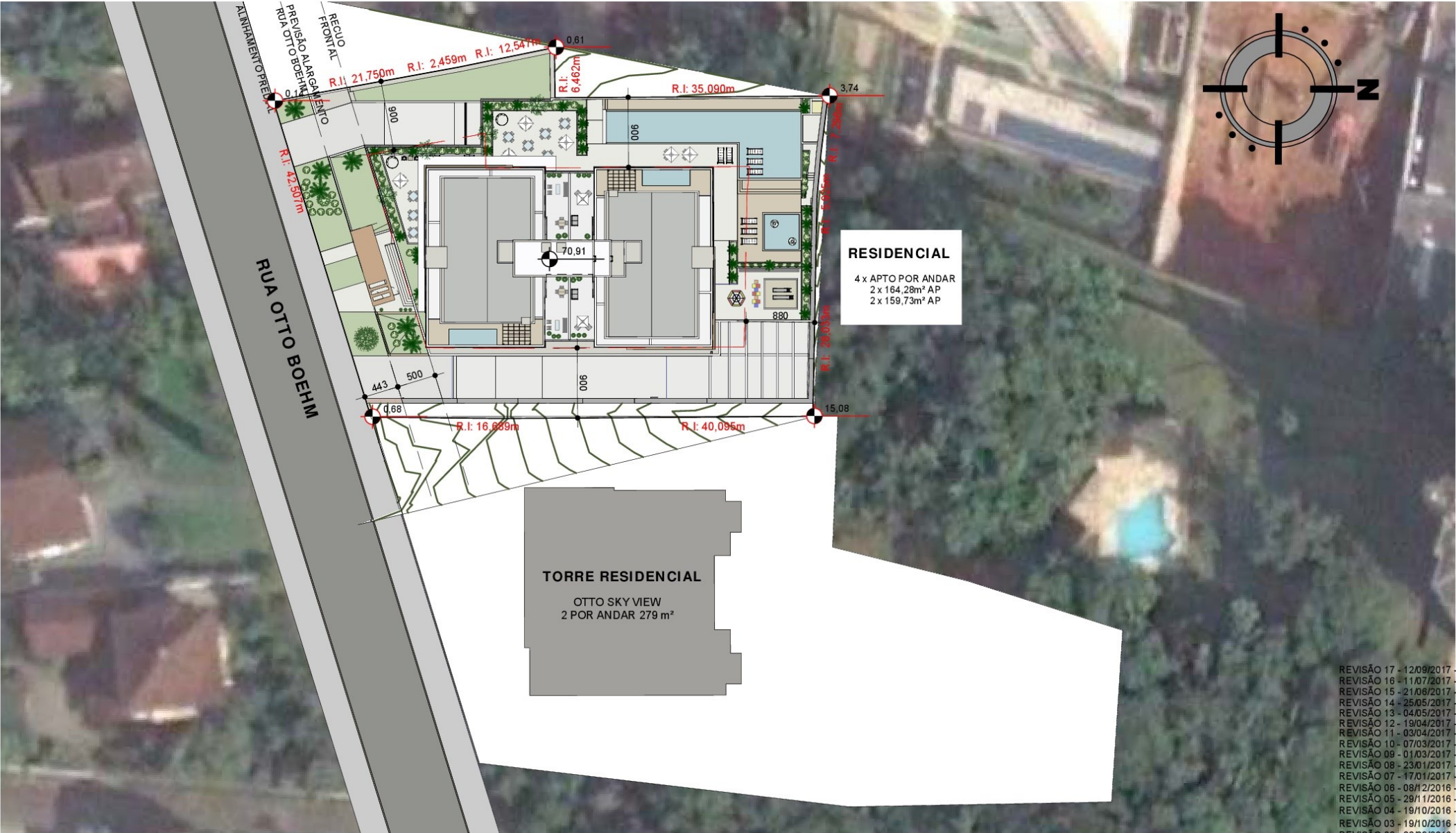


ANTEPROJETO DE ARQUITETURA
ENSAIO DE OCUPAÇÃO

RUA OTTO BOEHM
JOINVILLE - SANTA CATARINA - BRASIL

Ricardo Amaral

ARQUITETOS ASSOCIADOS
RUA SIMÃO BOLIVAR, 1827 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
FONE / FAX: +55 (41) 3262-2220
WWW.RICARDOAMARALARQUITETOS.COM.BR
CONTATO@RICARDOAMARALARQUITETOS.COM.BR



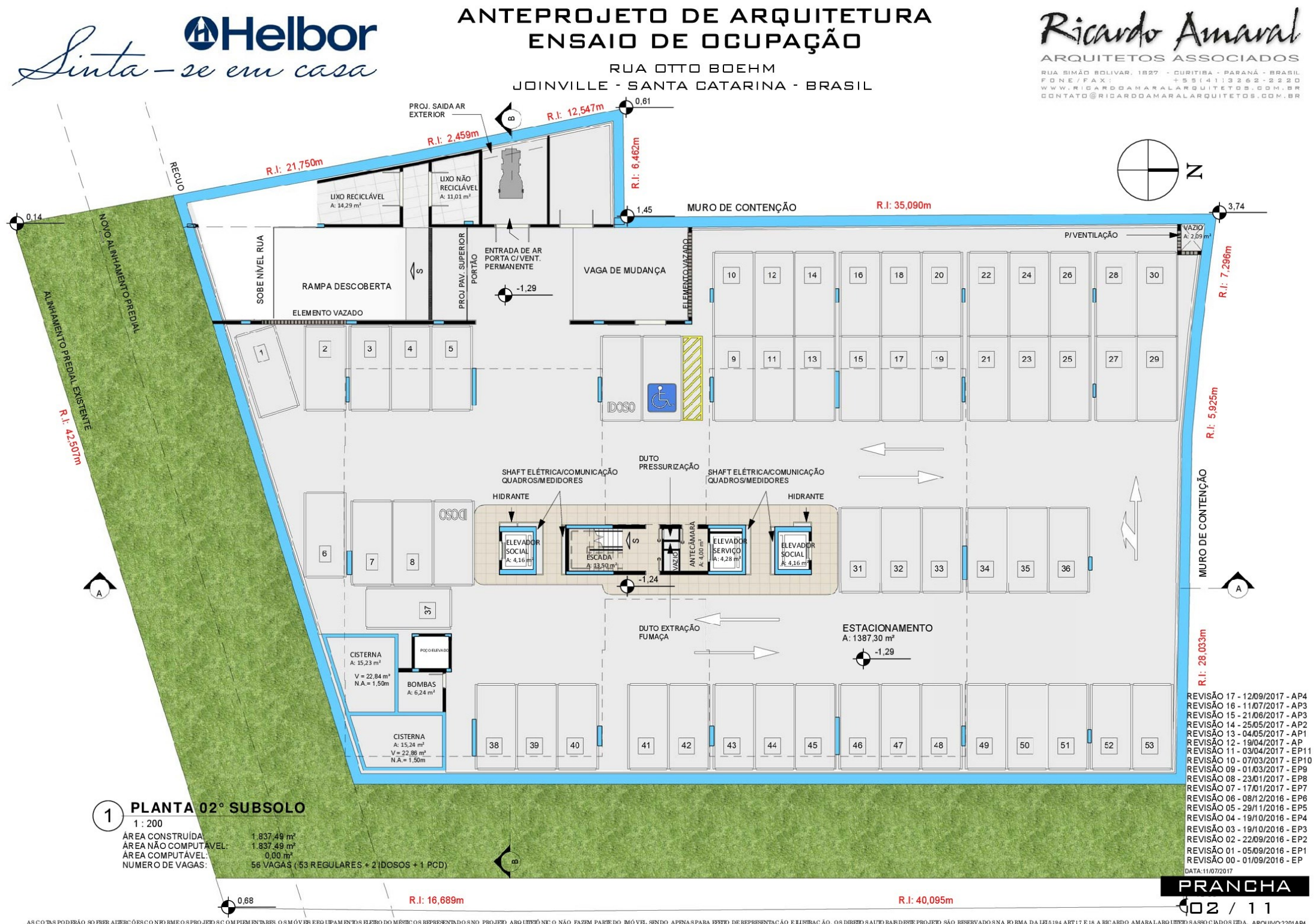
1 IMPLANTAÇÃO PRÉVIA
1 : 500
ÁREA TOTAL DO TERRENO: 2.725,46 m²

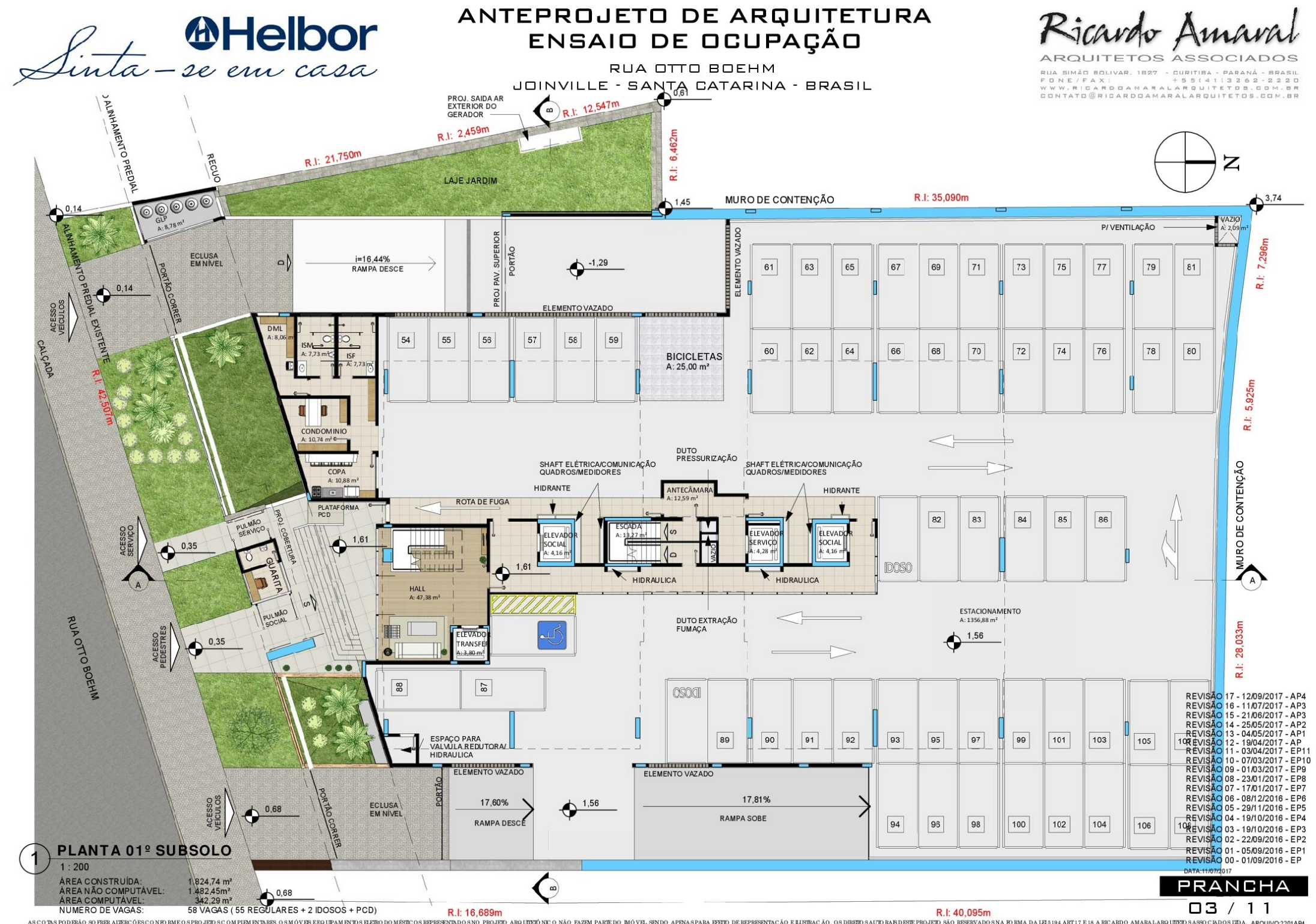
REVISÃO 17 - 12/08/2017 - AP4
REVISÃO 16 - 11/07/2017 - AP3
REVISÃO 15 - 21/06/2017 - AP3
REVISÃO 14 - 25/05/2017 - AP2
REVISÃO 13 - 04/05/2017 - AP1
REVISÃO 12 - 19/04/2017 - AP
REVISÃO 11 - 03/04/2017 - EP11
REVISÃO 10 - 07/03/2017 - EP10
REVISÃO 09 - 01/03/2017 - EP9
REVISÃO 08 - 23/01/2017 - EP8
REVISÃO 07 - 17/01/2017 - EP7
REVISÃO 06 - 08/12/2016 - EP6
REVISÃO 05 - 29/11/2016 - EP5
REVISÃO 04 - 19/10/2016 - EP4
REVISÃO 03 - 19/10/2016 - EP3
REVISÃO 02 - 22/09/2016 - EP2
REVISÃO 01 - 05/09/2016 - EP1
REVISÃO 00 - 01/09/2016 - EP
DATA: 11/07/2017

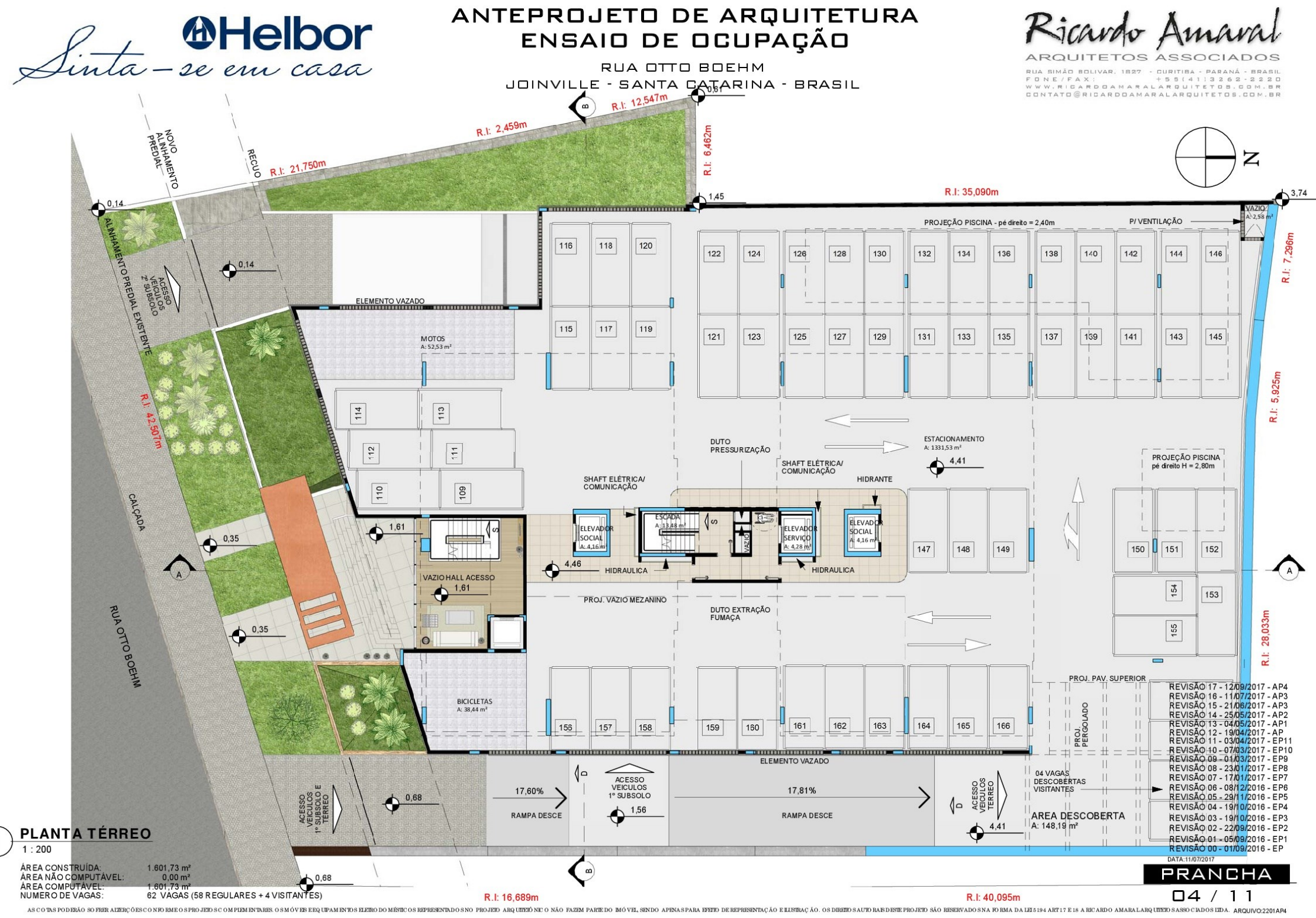
PRANCHA

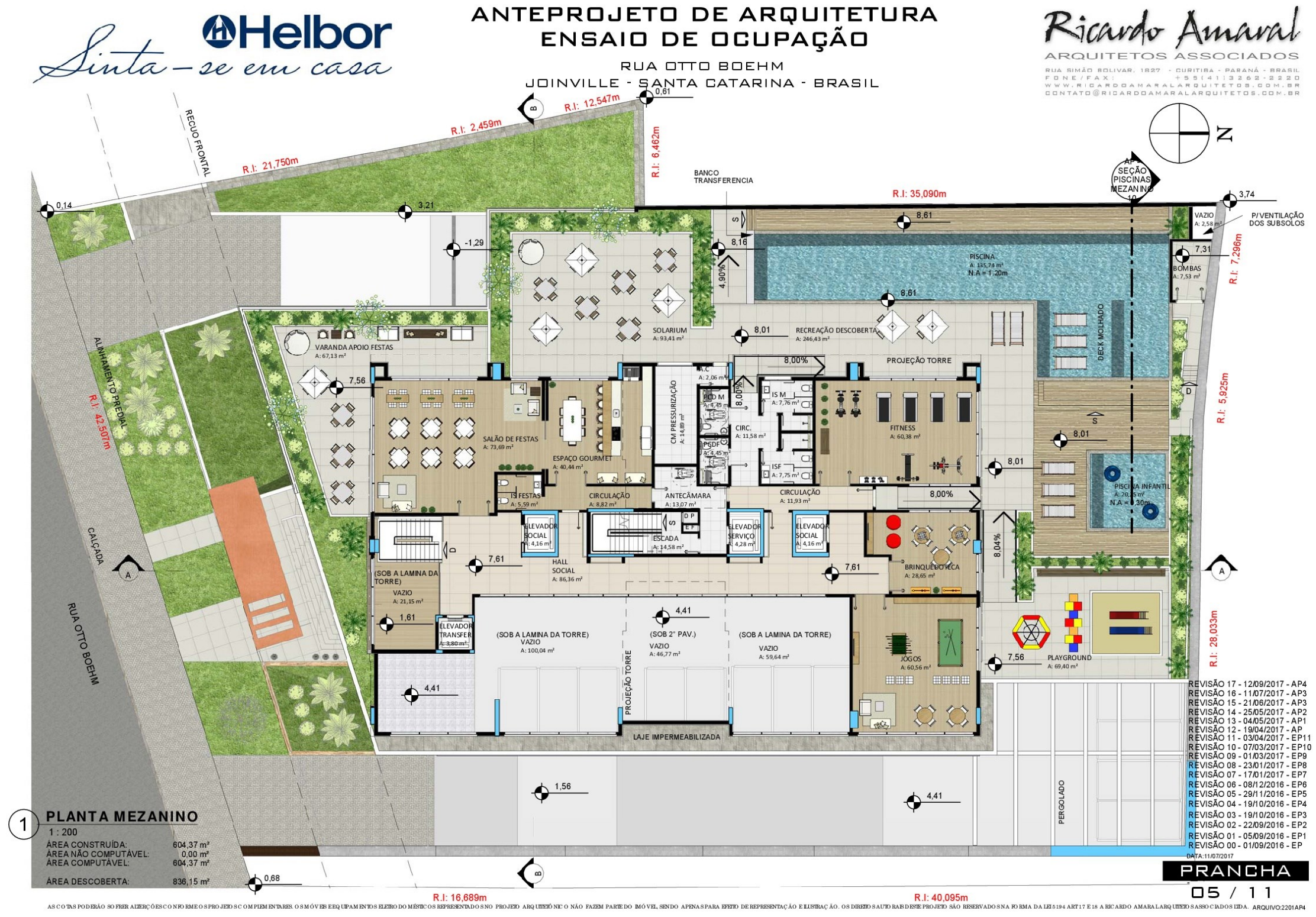
01 / 11

AS COTAS PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES CONFORME O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO. OS MOVIMENTOS ELETROS E MECÂNICOS REPRESENTADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO NÃO FAZEM PARTE DO BIOMÓVEL, SENDO APENAS PARA EFEITO DE REPRESENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO. OS DIREITOS AUTORAIS DESTES PROJETOS SÃO RESERVADOS NA FORMA DA LEI 5.194 ART. 17 E 18 A RICARDO AMARAL ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA. ARQUIVO: 2201AP4







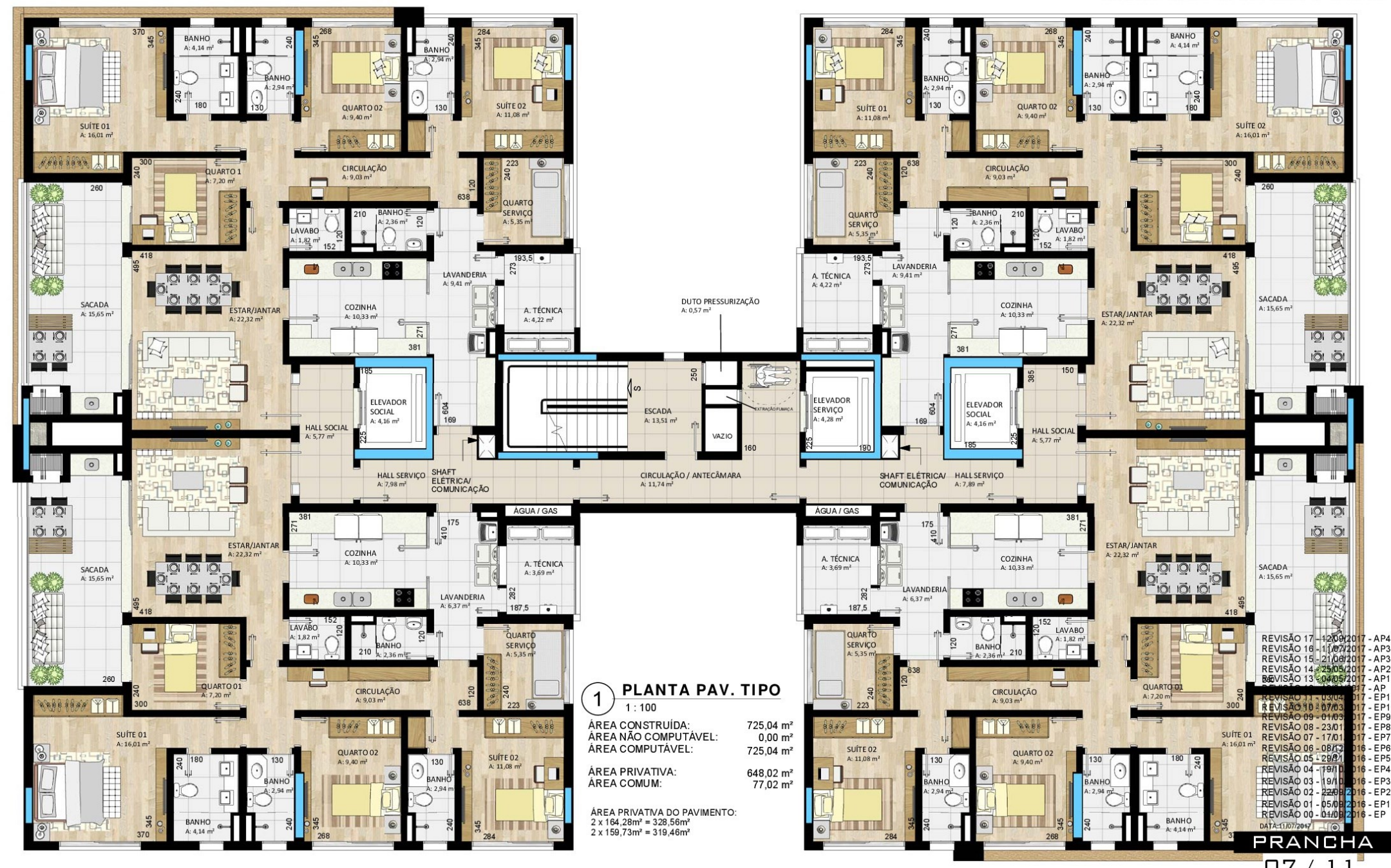


Sinta-se em casa



ANTEPROJETO DE ARQUITETURA
ENSAIO DE OCUPAÇÃO
RUA OTTO BOEHM
JOINVILLE - SANTA CATARINA - BRASIL

Ricardo Amaral
ARQUITETOS ASSOCIADOS
RUA SIMÃO BOLIVAR, 1827 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
FONE / FAX: +55 (41) 3262-2220
WWW.RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR
CONTATO@RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR



1 PLANTA PAV. TIPO
1 : 100

ÁREA CONSTRUÍDA:	725,04 m²
ÁREA NÃO COMPUTÁVEL:	0,00 m²
ÁREA COMPUTÁVEL:	725,04 m²
ÁREA PRIVATIVA:	648,02 m²
ÁREA COMUM:	77,02 m²

ÁREA PRIVATIVA DO PAVIMENTO:
2 x 164,28m² = 328,56m²
2 x 159,73m² = 319,46m²

- REVISÃO 17 - 12/09/2017 - AP4
- REVISÃO 16 - 11/07/2017 - AP3
- REVISÃO 15 - 21/06/2017 - AP3
- REVISÃO 14 - 25/05/2017 - AP2
- REVISÃO 13 - 04/05/2017 - AP1
- REVISÃO 11 - 03/04/2017 - AP
- REVISÃO 10 - 07/03/2017 - EP11
- REVISÃO 09 - 01/03/2017 - EP9
- REVISÃO 08 - 23/01/2017 - EP8
- REVISÃO 07 - 17/01/2017 - EP7
- REVISÃO 06 - 08/12/2016 - EP6
- REVISÃO 05 - 28/01/2016 - EP5
- REVISÃO 04 - 19/10/2016 - EP4
- REVISÃO 03 - 19/10/2016 - EP3
- REVISÃO 02 - 22/09/2016 - EP2
- REVISÃO 01 - 05/08/2016 - EP1
- REVISÃO 00 - 04/08/2016 - EP

PRANCHA
07 / 11

AS COTAS PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES CONFORME O PROJETO SE COMPLETAR. OS MOVIMENTOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS REPRESENTADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO NÃO FAZEM PARTE DO BOMBEIO, SENDO APENAS PARA EFEITO DE REPRESENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO. OS DIREITOS AUTORAIS DESTES PROJETOS SÃO RESERVADOS NA FORMA DA LEI 5.994 ART. 17 E 18 A RICARDO AMARAL ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA. ARQUIVO2201AP4

Sinta-se em casa



ANTEPROJETO DE ARQUITETURA
ENSAIO DE OCUPAÇÃO

RUA OTTO BOEHM
JOINVILLE - SANTA CATARINA - BRASIL

Ricardo Amaral

ARQUITETOS ASSOCIADOS
RUA SIMÃO BOLIVAR, 1827 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
FONE / FAX: +55 (41) 3262-2220
WWW.RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR
CONTATO@RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR



AS COTAS PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES CONFORME O PROJETO SE COMPLETAREMOS. OS MOVIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS REPRESENTADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO NÃO FAZEM PARTE DO BIOMÓVEL, SENDO APENAS PARA EFEITO DE REPRESENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO. OS DIREITOS AUTORAIS DESTES PROJETOS SÃO RESERVADOS NA FORMA DA LEI 5194 ART. 17 E 18 A RICARDO AMARAL ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA. ARQUIVO2201AP4

Sinta-se em casa

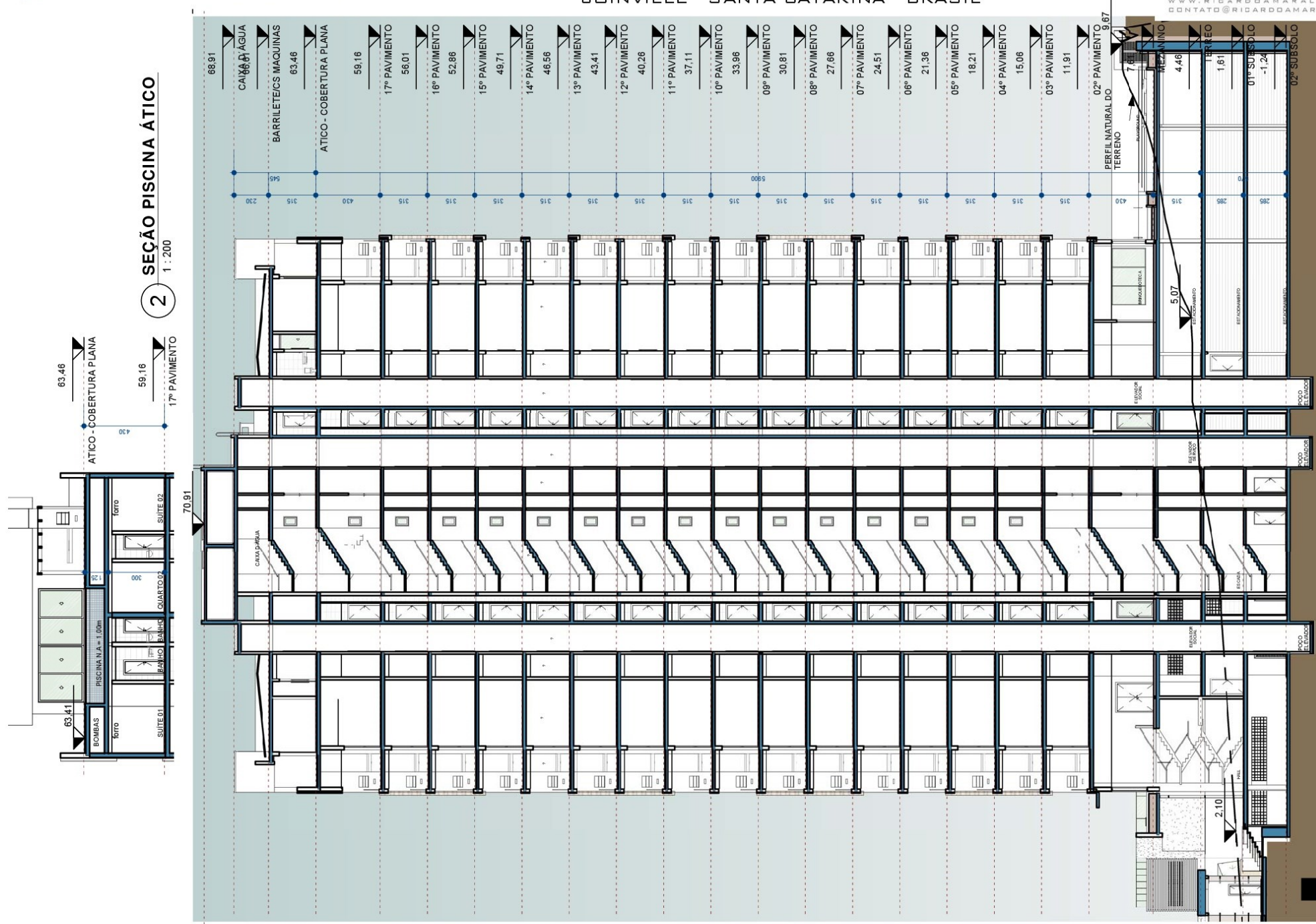


ANTEPROJETO DE ARQUITETURA
ENSAIO DE OCUPAÇÃO

RUA OTTO BOEHM
JOINVILLE - SANTA CATARINA - BRASIL

Ricardo Amaral

ARQUITETOS ASSOCIADOS
RUA SIMÃO BOLIVAR, 1827 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
FONE / FAX: +55 (41) 3262-2220
WWW.RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR
CONTATO@RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR



1 CORTE ESQUEMÁTICO - AA
1:250

- REVISÃO 17 - 12/09/2017 - AP4
- REVISÃO 16 - 11/07/2017 - AP3
- REVISÃO 15 - 21/06/2017 - AP3
- REVISÃO 14 - 25/05/2017 - AP2
- REVISÃO 13 - 04/05/2017 - AP1
- REVISÃO 12 - 19/04/2017 - AP
- REVISÃO 11 - 03/04/2017 - EP11
- REVISÃO 10 - 07/03/2017 - EP10
- REVISÃO 09 - 01/03/2017 - EP9
- REVISÃO 08 - 23/01/2017 - EP8
- REVISÃO 07 - 17/01/2017 - EP7
- REVISÃO 06 - 08/12/2016 - EP6
- REVISÃO 05 - 29/11/2016 - EP5
- REVISÃO 04 - 19/10/2016 - EP4
- REVISÃO 03 - 19/10/2016 - EP3
- REVISÃO 02 - 22/09/2016 - EP2
- REVISÃO 01 - 05/09/2016 - EP1
- REVISÃO 00 - 01/09/2016 - EP

PRANCHA
09 / 11

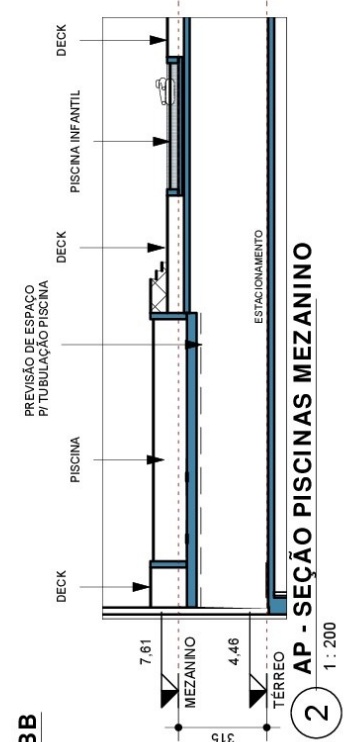
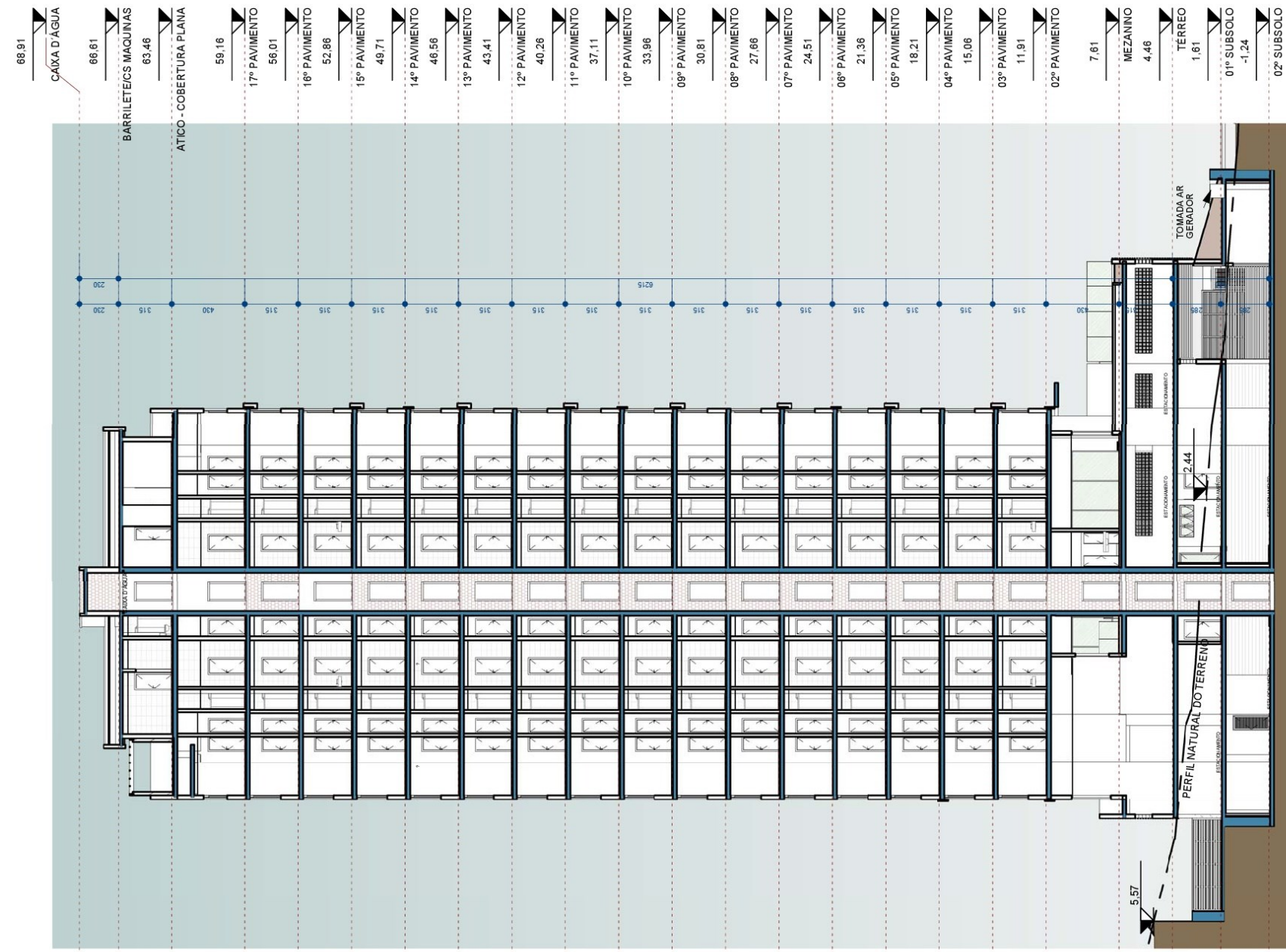
AS COTAS PODERÃO SER ALTERADAS CONFORME O PROJETO SE COMPLETAREM. OS MOVIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS REPRESENTADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO NÃO FAZEM PARTE DO BÓVEL, SENDO APENAS PARA EFEITO DE REPRESENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO. OS DIREITOS AUTORAIS DESTES PROJETOS SÃO RESERVADOS NA FORMA DA LEI 5.194 ART. 17 E 18 A RICARDO AMARAL ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA. ARQUIVO2201AP4

Sinta-se em casa



ANTEPROJETO DE ARQUITETURA
ENSAIO DE OCUPAÇÃO
RUA OTTO BOEHM
JOINVILLE - SANTA CATARINA - BRASIL

Ricardo Amaral
ARQUITETOS ASSOCIADOS
RUA SIMÃO BOLIVAR, 1827 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL
FONE / FAX: +55 (41) 3262-2220
WWW.RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR
CONTATO@RICARDOMARALARQUITETOS.COM.BR

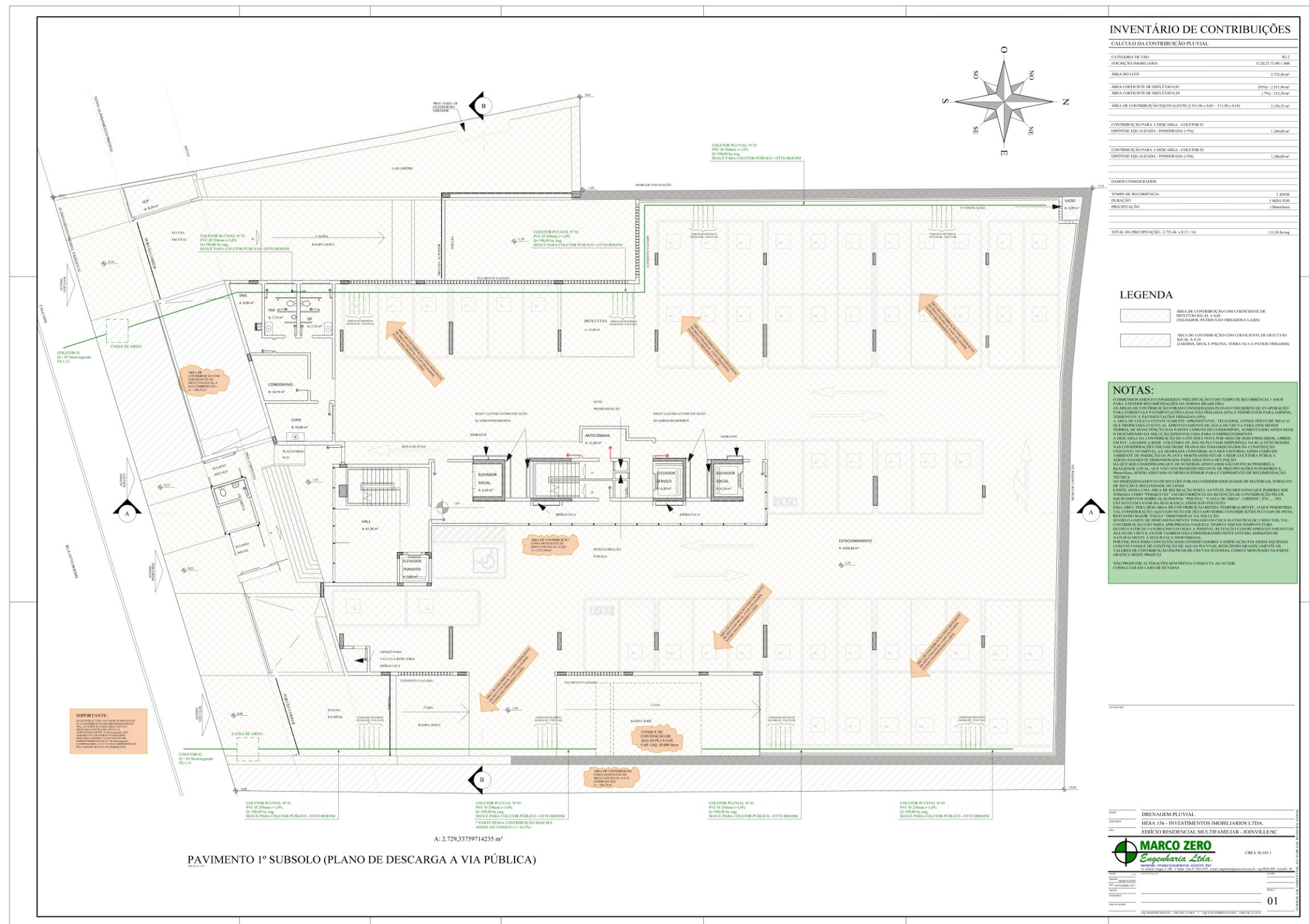


1 CORTE ESQUEMÁTICO - BB
1 : 250

- REVISÃO 17 - 12/09/2017 - AP4
- REVISÃO 16 - 11/07/2017 - AP3
- REVISÃO 15 - 21/06/2017 - AP3
- REVISÃO 14 - 25/05/2017 - AP2
- REVISÃO 13 - 04/05/2017 - AP1
- REVISÃO 12 - 19/04/2017 - AP
- REVISÃO 11 - 03/04/2017 - EP11
- REVISÃO 10 - 07/03/2017 - EP10
- REVISÃO 09 - 01/03/2017 - EP9
- REVISÃO 08 - 23/01/2017 - EP8
- REVISÃO 07 - 17/01/2017 - EP7
- REVISÃO 06 - 08/12/2016 - EP6
- REVISÃO 05 - 29/11/2016 - EP5
- REVISÃO 04 - 19/10/2016 - EP4
- REVISÃO 03 - 19/10/2016 - EP3
- REVISÃO 02 - 22/09/2016 - EP2
- REVISÃO 01 - 05/09/2016 - EP1
- REVISÃO 00 - 01/09/2016 - EP

PRANCHA
10 / 11

AS COTAS PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES CONFORME O PROJETO SE COMPLETAR. OS MOVIMENTOS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS REPRESENTADOS NO PROJETO ARQUITETÔNICO NÃO FAZEM PARTE DO IMÓVEL, SENDO APENAS PARA EFEITO DE REPRESENTAÇÃO E ILUSTRAÇÃO. OS DIREITOS AUTORAIS DESTES PROJETOS SÃO RESERVADOS NA FORMA DA LEI 5.194 ART. 17 E 18 A RICARDO AMARAL ARQUITETOS ASSOCIADOS LTDA. ARQUIVO2201AP4



engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

MEMORIAL DESCRITIVO

**Sistema de Contenção
de
Águas Pluviais**

INTERESSADO: HESA 156 – INVEST. IMOB. LTDA.

PROPRIETÁRIO: HESA 156 – INVEST. IMOB. LTDA.

ENDEREÇO: Rua Otto Boehm, nº 222 – Joinville/SC

OBJETIVO DO TRABALHO: Minimizar impacto de contribuição pluvial da obra nova a rede pública.

Folha nº 1



engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

Sumário

1.	INTRODUÇÃO:	3
2.	MECANISMO DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS:	4
3.	TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS:	5
4.	LEI COMPLEMENTAR nº 470 / 2017	6
5.	A CHUVA E O CICLO HIDROLÓGICO	7
5.1.	Relações Intensidade – Duração	8
5.2.	Análise de Chuvas Intensas	10
5.3.	Dados de Joinville	10
5.4.	EQUAÇÃO DE CHUVA PARA JOINVILLE	13
6.	CHUVA A CONSIDERAR NESTE TRABALHO - JOINVILLE	14
7.	DISTRIBUIÇÃO DA CHUVA ENTRE CORPOS RECEPTORES:	14
8.	DIMENSIONAMENTO DO VOLUME DO TANQUE DE CONTENÇÃO:	16
9.	DEVOLUÇÃO DA ÁGUA CONTIDA AO COLETOR PÚBLICO:	17
10.	ENCERRAMENTO:	18

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

1. INTRODUÇÃO:

A dinâmica crescente de urbanização e expansão das cidades traz consigo alguns problemas inerentes ao processo, resultando em chuvas por vezes mais frequentes e mais graves, devido diversos fatores, entre os quais:

- *Maior área impermeabilizada que traz como consequência menor infiltração de água no solo e, portanto, maior volume de água nos cursos d'água o que resulta em mais e maiores enchentes.*
- *Alteração das condições climáticas nas regiões urbanas com influência direta no clima local, em geral devido a eliminação das áreas verdes outrora existentes, resultando em menor umidade, geração de bolhas de calor, etc, fatores que acabam provocando chuvas localizadas de maior intensidade.*

Essa observação pode ser confirmada em alterações climáticas em diversas cidades, entre elas São Paulo, que era conhecida como a "terra da garoa" na década de 1930, tendo há época um clima mais ameno, com chuvas mais frequentes e de menor intensidade.

Hoje a cidade de São Paulo apresenta um clima com temperaturas que oscilam para extremos mais significativos e chuvas com intensidade muito acima daquelas da década de 1930, quase sempre de intensidade importante.

Relatório desenvolvido pelo INPE, UNICAMP, USP, IPT e UNESP mostra que no último século a região metropolitana de São Paulo sofreu aumento de temperatura acima de dois graus centígrados e a cidade de São Paulo aqueceu cerca acima de três graus centígrados.

Esse estudo mostra ainda influencia em quantidade de raios, umidade relativa do ar e índice pluviométrico.

O item mais importante, no entanto, que o estudo mostrou talvez tenha sido a gravidade das chuvas atuais. Na década de 1930, na cidade de São Paulo, havia, em média um evento

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

de chuva acima dos 50mm a cada dez anos, atualmente são quatro por ano, o que por si só cria um cenário importante para políticas públicas de requalificação na uso e ocupação do solo das cidades.

Com visão do problema potencial e sendo Joinville uma cidade com um dos maiores índices de precipitação pluviométrica do País, o legislador entendeu necessário regular procedimentos em ocupação do solo com sua alteração natural, visando assegurar a manutenção de condições mínimas de equilíbrio.

Assim foi incluído na Lei Complementar 470 de 09 de janeiro de 2017, em seu artigo 76, a exigência de uma taxa de permeabilidade mínima para o solo urbano em ocupação, número esse publicado no anexo VII da mesma lei.

Nesse mesmo artigo, em seu parágrafo segundo, se permitiu que tal taxa de permeabilidade possa ser convertida em um mecanismo de contenção de águas pluviais.

Cabe destacar que o empreendimento em estudo não é atingido pelas exigência da Lei 470/2017, mas na ausência de legislação anterior entendeu-se adotar tal conceito visto estar o mesmo inserido na conjuntura das grandes cidades do Brasil.

2. MECANISMO DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS:

As precipitações são eventos capazes de gerar muitas catástrofes em bacias hidrográficas, principalmente naquelas delimitadas em áreas urbanas, uma vez que a impermeabilização da superfície do solo impede a infiltração natural das águas provenientes das chuvas.

Dessa forma, são originados escoamentos superficiais que, em grandes escalas, podem causar prejuízos à população e ao poder público.

As inundações, agravadas pela ocupação desordenada do solo e pela obstrução das redes de drenagem ocasionada por resíduos sólidos descartados de maneira inadequada, são os efeitos mais comuns de chuvas intensas e ocorrem em grande parte das cidades brasileiras.

Aliadas a eventuais lançamentos ilegais de esgotos sanitários nas redes de drenagem pluvial, as inundações contribuem ainda na disseminação de doenças de veiculação hídrica.

O gerenciamento da drenagem urbana, em muitos casos, se apresenta defasado ao aplicar o conceito da canalização em detrimento à infiltração e à reservação, uma vez que esse

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

tipo de abordagem aumenta a velocidade do escoamento e pode transferir os problemas de inundações para jusante.

O correto manejo das águas pluviais urbanas, ligado ao planejamento da drenagem e às medidas de controle pode amenizar os problemas oriundos das chuvas.

Entre as inúmeras medidas de contenção existentes, sejam elas estruturais, não estruturais ou não convencionais, os reservatórios de contenção podem contribuir significativamente para o retardamento dos picos de cheias, uma vez que a vazão proveniente da captação de águas pluviais que incidem sobre as edificações, coberturas, calçadas e outras áreas de captação não é direcionada para as galerias pluviais de uma só vez.

O reservatório regulariza a vazão afluente, amortizando o valor de pico e amenizando o problema do sobrecarregamento das redes de drenagem urbana, reduzindo-se o risco de inundações.

Essa alternativa para a contenção de águas pluviais, na forma da LC 470/2017, tanques de contenção, tem sido alternativa de excelente desempenho, já sendo especificamente previsto em legislações municipais diversas como Goiânia, Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba e inclusive São Paulo, onde diversos estudos tem apontado esse caminho.

Joinville, com base em sua legislação municipal, também permite essa alternativa na direção do cumprimento dos objetivos de minimização dos efeitos de picos de chuvas, bastante comuns na cidade e por isso mesmo dirigiu este trabalho.

3. TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS:

Tanque de contenção de águas pluviais, popularmente conhecidos como “tanque de contenção” ou “tanque de detenção”, citado ainda por vezes como “bacia de amortecimento de cheias”, são estruturas de acumulação temporária das águas de chuva, que contribuem para a redução das inundações urbanas.

Tal tanque ou bacia nada mais é que um reservatório construído para o armazenamento temporário das águas das chuvas, que escoam por telhados, pátios, calçadas e linhas pluviais de uma ocupação urbana edificada, liberando esta água acumulada de forma gradual, garantindo assim que o sistema de macrodrenagem local conduza eficientemente os picos das enxurradas.

Embora estas estruturas apresentem como principal função o amortecimento das ondas de cheias e a redução das inundações urbanas, elas podem também proporcionar a

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

captação de sedimentos e detritos, assim como a recuperação da qualidade das águas dos córregos e rios urbanos.

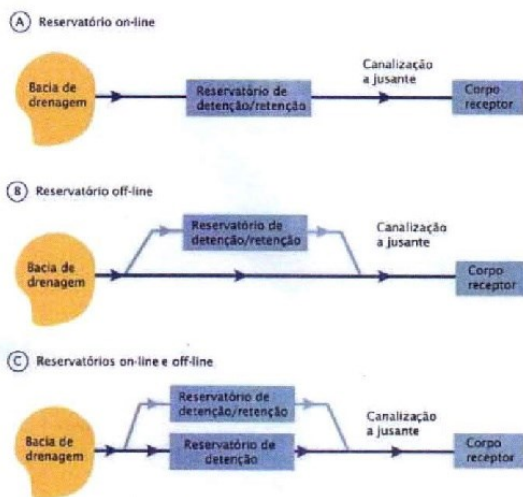


Figura 27 – Reservatórios on-line e off-line. Canholi, 2005.

Em seu trabalho: “Drenagem Urbana e Controle de Enchentes – 2005”, Aluísio Pardo Canholi definiu três formatos de solução, com emprego de tanques de contenção.

No primeiro sistema, que ele chamou de “on-line”, modelo A da figura, o tanque é instalado em série com a linha de descarga do efluente pluvial, gerando atraso entre a captação e a descarga, distribuindo naturalmente a contribuição no tempo.

Nos outros dois sistemas Canholi considerou o eventual aproveitamento da contribuição coletada, colocando um tanque dedicado ou compartilhando função de um único tanque.

A solução aplicada neste trabalho segue pelo modelo “on-line”, visto ser tal solução absolutamente efetiva, de baixo nível de exigências de manutenção o que, num primeiro momento, acaba por lhe assegurar então essa escolha.

4. LEI COMPLEMENTAR nº 470 / 2017

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

Como já apontado, a A LC 470/2017 não se aplica ao empreendimento em desenvolvimento visto a anterioridade do mesmo a tal legislação, no entanto esse instrumento legal em vigor no município criou, de pronto, uma exigibilidade mínima de parte do lote "nú", dentro de uma ocupação urbana edificada, condição que acatamos de pleno nesse projeto técnico de amortização de cheias.

Para as Áreas Urbanas de Adensamento, de todas as classes, passou-se então a exigir uma parcela de pelo menos 20% (vinte por cento) do total do lote absolutamente em sua condição natural de permeabilidade.

Essa Taxa de Permeabilidade exigida na LC 470/2017 corresponde ao percentual da área do lote a ser deixada livre de pavimentação ou construção em qualquer nível, para garantia de permeabilidade do solo, permitindo-se que tal área seja recoberta com grama, brita ou outros materiais, desde que permitam a drenagem natural do terreno.

A mesma LC 470/2017 permite ainda, que tal "taxa de permeabilidade" seja convertida em mecanismo de contenção de águas pluviais, que neste trabalho acabou sendo adotado o "tanque de contenção", pelas inúmeras características já comprovadas em sua eficiência e desempenho.

5. A CHUVA E O CICLO HIDROLÓGICO

A circulação incessante da água entre seus reservatórios oceânico, terrestre e atmosférico é chamada ciclo hidrológico.

É um sistema gigantesco, alimentado com a energia do Sol, no qual a atmosfera funciona como um elo vital que une os reservatórios oceânico e terrestre.

Neste ciclo, com o calor obtido da energia solar absorvida, a água evapora dos oceanos e, em menor quantidade, dos continentes para a atmosfera, onde as nuvens se formam. Frequentemente ventos transportam o ar carregado de umidade através de grandes distâncias antes que haja formação de nuvens e precipitação.

A precipitação que cai no oceano terminou seu ciclo e está pronta para recomeçá-lo, já a água que cai sobre os continentes ainda pode seguir várias etapas.

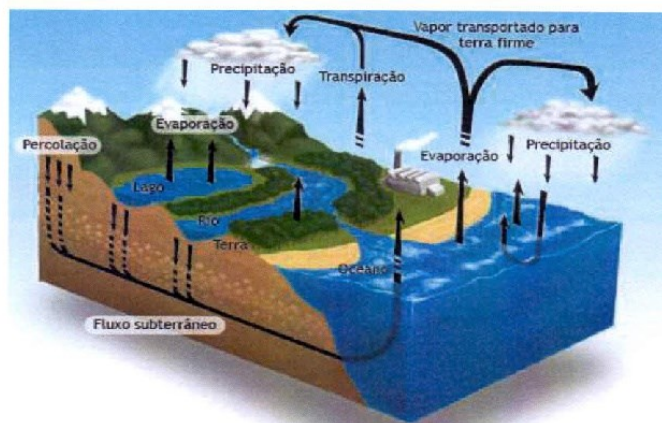
Uma porção se infiltra no solo como água subterrânea, parte da qual deságua em lagos e rios ou diretamente no oceano. Já quando a taxa de precipitação é maior que a capacidade de absorção da terra, outra porção escorre sobre a superfície, para rios e lagos.

eng.º **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

Parte importante da água que se infiltra ou que escorre sobre a superfície acaba evaporando. Em adição a essa evaporação do solo, rios e lagos, uma parte da água que se infiltra é absorvida por plantas que então a liberam na atmosfera através da transpiração.



Dentro desse ciclo da natureza a etapa da precipitação sobre o continente é efetivamente a mais importante para considerações do processo de drenagem urbana e por isso mesmo o perfil de tal precipitação merece e precisa ser adequadamente considerado nos estudos de amortização de efeitos de chuvas em ambiente urbano.

5.1. Relações Intensidade – Duração

A intensidade da precipitação varia durante sua duração em perfil conhecido:

- Para chuvas de curta duração, menores do que 30 min, o hietograma é caracterizado por grandes intensidades no início da precipitação;

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1ª and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

- Para chuvas de duração intermediária, menores do que 10 horas, o hietograma é representado por intensidades maiores na primeira metade da duração;
- Para chuvas de grande duração, acima de 10 h, o hietograma apresenta intensidades mais uniformes.

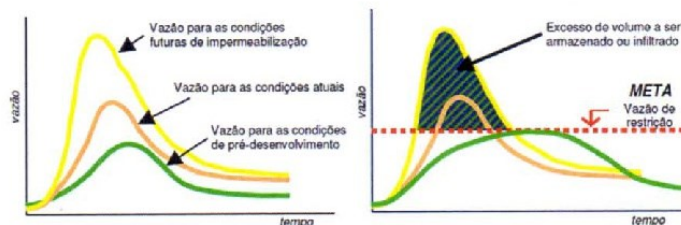
No gráfico simplificado a seguir, figura da esquerda, é possível observar as três curvas do escoamento de precipitações, todas elas mostrando um forte pico num curto espaço de tempo e valores bem menores para tempos maiores.

A linha indicativa em verde apresenta uma condição ideal, onde picos tem importância bastante pequena no perfil do escoamento, característica de chuvas bastante longas ou mesmo precipitação sobre terrenos bastante permeáveis.

Já a linha em marrom mostra um perfil mais agressivo, indicando um processo de urbanização em curso, com intervenções importantes nas vazões de descarga do efluente pluvial coletado, assim como também chuvas de duração mediana.

Por fim a linha amarela é indicativa de uma ocupação urbana muito mais agressiva ou chuvas muito intensas e de curta duração, condições naturalmente esperadas e para a qual haverá necessidade de ajustes e sistemas compensatórios.

No gráfico simplificado a direita foi introduzida uma linha de restrição de vazão, em condição mais confortável para a ocupação, destacando-se então o excedente de volume a ser armazenado ou infiltrado por algum processo contributivo (hachura em verde).



eng.º **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

O gráfico apresentado destaca o perfil da chuva no tempo, sendo possível confirmar que os picos de contribuição ocorrem sempre no tempo curto, permitindo soluções de contenção eficientes.

Em inúmeros casos estudados nunca ocorreu a manutenção de picos acima da vazão de restrição em tempos superiores ou mesmo próximos a 60 minutos (uma hora), sendo esse um dado conhecido e pacificamente adotado em soluções de drenagem urbana no Brasil e no mundo.

5.2. Análise de Chuvas Intensas

O estudo de soluções contributivas em drenagem urbana, visto a importância absoluta das chuvas no caso, torna indispensável o estudo desse fenômeno natural, mais precisamente nas ocorrências de grave interferência no sistema, ou seja, chuvas intensas de curta duração.

Para formar valores de aplicação na solução é então importante coletar e fazer leitura de dados históricos, que associados levarão a boa solução:

- Estabelecimento das séries anuais de alturas pluviométricas associadas a durações
- Determinação das relações PF (altura - frequência) para cada uma das durações consideradas através do uso das distribuições adequadas
- Determinação das relações PDF (altura - duração - frequência)
- Determinação das relações IDF (intensidade - duração - frequência), dividindo-se as alturas pelas respectivas durações
- Ajuste das Equações de Chuvas (Estudo do Professor Doalcey Ramos cumpre com absoluta segurança essa etapa)

5.3. Dados de Joinville

Em Joinville e região a UNIVILLE - Universidade Da Região De Joinville, opera desde agosto de 1995 uma estação meteorológica sinótica, em parceria firmada com o Centro de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

(CLIMERH), Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ) e Faculdade de Engenharia de Joinville (FEJ).

Dados tabulados são publicados periodicamente, permitindo um estudo técnico bastante avançado sobre o perfil de chuvas na cidade.

Dados de Precipitação em Joinville (mensal - em mm)

	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Jan	418,00	344,60	492,80	498,70	379,10	277,20	340,10	294,50	231,20	437,90
Fev	281,50	169,30	467,70	382,50	262,90	599,40	122,30	294,10	239,90	80,20
Mar	428,50	193,30	300,40	319,10	116,70	419,40	273,20	228,20	128,70	147,70
Abr	126,00	23,80	226,20	104,90	12,10	173,60	145,40	54,90	213,10	175,30
Mai	17,30	95,80	27,70	99,50	18,40	192,30	95,90	52,90	130,10	121,90
Jun	251,00	76,90	77,20	96,00	62,10	193,40	67,50	83,50	40,90	76,40
Jul	165,00	70,00	160,20	280,70	51,40	181,40	56,70	69,30	178,30	159,10
Ago	65,00	152,40	447,70	26,90	55,20	48,80	104,00	34,10	48,80	189,50
Set	221,70	146,80	154,30	167,80	195,10	247,30	215,80	113,00	138,00	248,80
Out	127,60	450,50	307,10	174,10	155,50	219,20	174,30	77,40	129,90	210,50
Nov	131,60	451,40	125,10	267,80	198,50	144,80	174,30	99,90	110,50	209,10
Dez	237,80	162,70	242,00	188,60	165,50	96,50	223,10	218,10	226,80	119,20
Média	205,92	196,46	254,03	213,85	139,70	232,94	166,10	135,00	152,77	181,31
Soma	2471,00	2357,50	3048,40	2566,20	1676,50	2795,30	1992,60	1401,80	1833,30	2175,80

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Jan	280,30	335,9	478,40	404,00	616,60	502,90	303,14	137,80	145,40	332,80
Fev	200,20	256,20	415,50	269,70	298,00	287,60	243,70	254,80	233,80	
Mar	225,90	184,70	274,30	350,80	494,40	571,60	68,90	193,30	308,20	
Abr	113,20	112,00	185,50	81,60	258,80	138,95	233,10	96,00	195,00	
Mai	22,90	220,00	81,80	55,30	159,90	47,90	114,20	115,60	125,00	
Jun	26,30	21,90	95,80	77,10	141,50	94,50	261,40	276,90	201,90	
Jul	48,30	76,50	26,80	244,90	145,90	181,40	205,90	95,80	40,20	
Ago	52,40	58,10	110,60	159,10	91,90	241,40	27,60	101,90	74,40	
Set	150,10	107,80	127,60	247,50	52,40	161,40	109,50	147,60	145,80	
Out	121,10	162,50	382,60	152,80	187,80	235,20	173,30	124,70	27,60	
Nov	448,60	174,30	974,30	166,10	299,40	147,30	223,20	239,00	99,20	
Dez	118,90	299,10	143,90	166,10	248,40	313,00	325,70	200,80	268,50	
Média	159,02	167,41	274,74	206,25	249,83	251,93	190,80	173,68	164,58	332,80
Soma	1908,20	2009,00	3296,90	2475,00	2998,00	3023,15	2289,64	2084,20	1975,00	332,80

eng.º **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

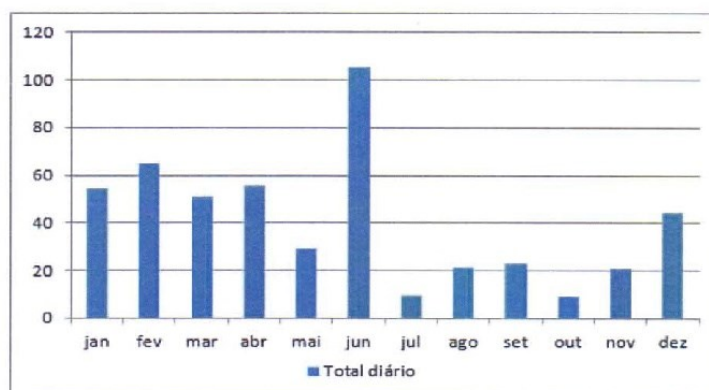


Figura 2: Precipitação total diária nos meses de 2014 da estação Unville.

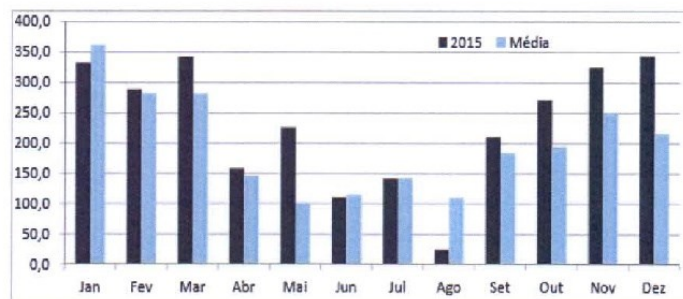


Figura 1: Precipitação pluviométrica mensal em (mm) de 2015, da Estação Meteorológica Convencional da UNIVILLE, em relação à média histórica da mesma estação, 1996-2015.

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

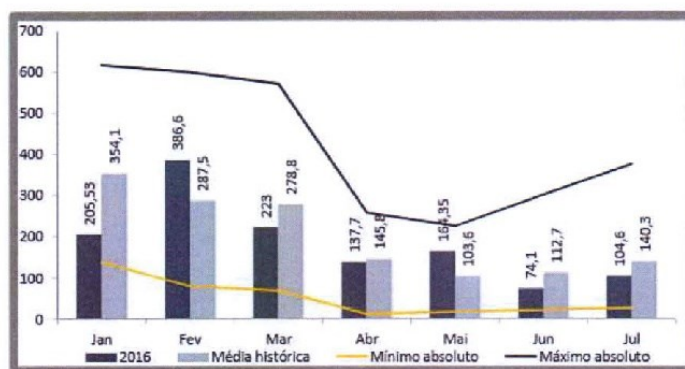


Figura 2: Precipitação pluviométrica mensal em (mm) referente ao 1º Semestre de 2016, da Estação Meteorológica Convencional da UNIVILLE, em relação à média histórica da mesma estação, 1998-2016.



Fonte: Estação Meteorológica Univille

Essas publicações de estudos e acompanhamentos feitos pela UNIVILLE permite identificar o verão como o período mais chuvoso e o inverno como o período de dias com maiores precipitações, firmando esse período então como referencial para dimensionamento do sistema de contenção de águas pluviais.

Como o estudo e a seleção de dados para dimensionamento exige naturalmente uma série muito maior, tal base necessitará ser tratada dentro de estudos dessa natureza, como aqui será feito.

5.4. EQUACÃO DE CHUVA PARA JOINVILLE

eng.º **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

São conhecidos modelos matemáticos básicos para estudo de perfil de chuva, com base em condições próprias regionais.

Nesse sentido será sempre imprescindível a coleta de dados bastante seguros e a construção de um perfil claramente identificado dos dados coletados.

Como estudioso do tema que é e grande conhecedor dos assuntos, associado ainda a constante acompanhamento da realidade da região de Joinville, o Professor da UDESC, Doalcey Antunes Ramos, Doutor (Ph.D) em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Mestre (M. Sc) em Engenharia Oceânica, área de concentração em Engenharia Costeira e Engenheiro Civil, opção em Hidráulica e Saneamento, ajustou/desenvolveu conhecida formula a realidade de Joinville, concluindo assim seu trabalho:

$$i = \frac{1,9206T^{0,0466}}{(t-4)^{0,1043}}$$

Nessa formula o resultado "i" corresponde a precipitação em milímetros por minuto, o "T" é o tempo de recorrência em anos e o "t" é a duração da chuva requerida, em minutos.

6. CHUVA A CONSIDERAR NESTE TRABALHO - JOINVILLE

Embora na cidade de Joinville ainda não exista um perfil de longo prazo no emprego de tanques de detenção para minimização de inundações por conta de chuvas, os dados levantados dentro do histórico de registro da UNIVILLE, associado ao trabalho do Professor Doalcey Antunes Ramos permite, sem sobra de dúvida, construir um modelo seguro para implantação na obra aqui estudada.

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1ª and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

$$i = \frac{1,9206T^{0,0466}}{(t-4)^{0,1043}}$$

Empregando-se a equação da chuva para Joinville, tomando-se o tempo de recorrência "T" em 25 anos (número bastante conservador, mas aplicável pela falta de histórico de emprego de tal solução na cidade) e adotando-se chuvas de 60 minutos, teremos como resultado:

$$i = 1,46\text{mm/minuto}$$

Esse resultado mostra absoluta coerência com os dados tabulados pela UNIVILLE nos gráficos apresentados, expressando número seguro e bastante conservador.

Assim considerado teremos um resultado bruto de 87mm/hora, número inicial a ser trabalhado no dimensionamento do sistema.

7. DISTRIBUIÇÃO DA CHUVA ENTRE CORPOS RECEPTORES:

A água precipitada sobre o continente tem os seguintes destinos:

- Parte evapora (perto de 25% - evapo-transpiração)
- Parte interceptada pelas vegetações (10% a 20% - evapo-transpiração)
- Parte é retida nas depressões do terreno (varia no perfil do terreno)
- Parte é infiltrada no terreno (5% a 35%)
- Parte escoia superficialmente (15% a 60%)

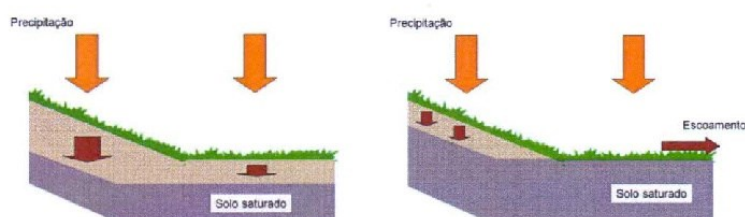
O processo de impermeabilização do solo interfere apenas na parte infiltrada no solo e na parte interceptada pelas vegetações existentes, que juntas correspondem a algo como +/- 45% para início de precipitação e menos de +/- 15% para solos saturados no tempo.

Os diagramas a seguir expressão graficamente essa situação, mostrando que após a saturação do solo o escoamento superficial é o componente mais importante de todo o processo em controle, visto persistir de forma inalterada apenas a evaporação, processo dependente de outros fatores não afetados diretamente pelo processo em estudo.

eng.º **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391



Diversos estudos feitos em muitas cidades do Brasil e também de outras partes do mundo criaram uma “constante” redutora do volume de contenção de tanque consruídos para essa finalidade, justamente considerando o ponto mais importante do processo, ou seja, a manutenção da chuva em tempo médio de 60 minutos, naturalmente então tomando solos total ou parcialmente saturados.

Essa constante, quase sempre denominada de “K” tem seu valor arbitrado entre 0,15 e 0,20, para melhor representar a parte efetivamente afetada pela impermeabilização imposta ao solo, adicional aquilo que havia sido de primeiro momento estabelecido como limite aceitavel para o sistema publico dimensionado.

$$Q = K \times A_i \times i \times t$$

Nessa formula, similar a tantas outras conhecidas, mas no caso ajustada para Joinville, o valor “Q” corresponde ao volume útil do tanque de contenção em metros cúbicos, o “K” é a constante já explicada, o “Ai” é a área a ser impermeabilizada além daquela permitida pela ocupação regulada, em metros quadrados, o “i” é a precipitação dada em metros por minuto e o “t” é o tempo de concentração pretendido na capacidade de acumulação, dado em minutos.

8. DIMENSIONAMENTO DO VOLUME DO TANQUE DE CONTENÇÃO:

O empreendimento em estudo será construído sobre um lote urbano com área total de exatos 2.725.46 m².

engº **ROGERIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

O projeto arquitetônico da ocupação prevê uma planta edificada, entre pátios pavimentados e edificação, com quase a totalidade do lote, restando em jardim instalados no solo pouco mais de 200 m².

Com base na LC 470/2017 (referência de aplicação voluntária no caso), já apresentada anteriormente neste trabalho, a ocupação do lote deverá reservar um total de 20% do lote em área permeável, o que corresponde então a 545,09 m², dos quais estão então cumpridos 200 m², restando compensar, na forma da lei, os 345,09 m².

Utilizando a formula apresentada:

$$Q = K \times A_i \times i \times t$$

Tomando-se a constante "K" igual a 0,20 na medida do já justificado, tendo a "Ai" como 445,09 m², a precipitação conforme formula da chuva desenvolvida pelo Professor Doalcey Antunes Ramos em numero de 1,46mm/minuto, equivalente a 0,00146 metros/minuto e o tempo, como da mesma forma já justificado, 60 minutos, teremos como resultado:

$$Q = 0,20 \times 345,09 \times 0,00146 \times 60$$

$$Q = 6,06 \text{ m}^3$$

Considerando a ausência de formulário legal desenvolvido para a cidade de Joinville assim como referencias bibliográficas de autores da área que em alguns casos extremos adotam a constante "K" em até 0,5, o volume adotado para o caso foi de 30.000 litros, absolutamente acima de todos os limites de segurança pensados ao caso.

9. DEVOLUÇÃO DA ÁGUA CONTIDA AO COLETOR PUBLICO:

O princípio inicial do tanque de contenção dimensionado está cumprido, restando, no entanto, assegurar a segunda etapa funcional do sistema, estabelecendo uma formula segura de devolução da água contida no tanque ao sistema público de coleta de águas pluviais.

engº **ROGERIO NOVAES**

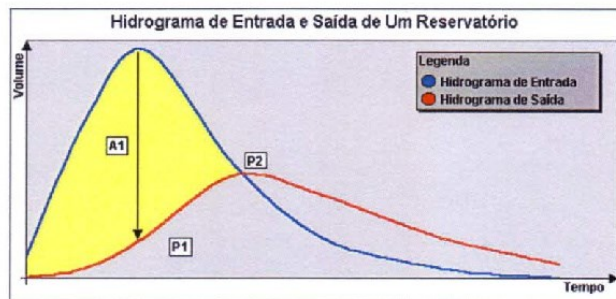
www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

Como mostrado em tópicos anteriores, a curva de grave alteração no perfil de precipitação começa seguramente em tempo de 10 (dez) horas, ou seja, ciclos desse período serão sempre muito controlados, graficamente estabelecidos numa uniformidade de valores após o pico inicial dos 30 minutos, contidos no nosso sistema de forma conservadora em 60 minutos.

A devolução, no entanto, para não patrocinar aquilo que se quis evitar, deverá considerar esse perfil adequadamente.

O histograma mostrado a seguir representa bem essa condição. O ponto P2 seria o ponto limite do recorte do pico da cheia e a área A1 o volume que o sistema irá conter transitoriamente, fazendo sua devolução sempre abaixo da linha vermelha, assegurando a efetividade do sistema dimensionado.



Para cumprir essa premissa o tanque dimensionado é dotado de uma “câmara” de equalização após o vertedouro, de onde será feita a descarga pelo seu fundo ao coletor público.

Essa câmara será então alimentada pelo vertedouro, condição somente alcançada em fortes contribuições e por furos calibrados que ligarão o fundo do tanque ao fundo da mesma.

No nosso caso pelo perfil de vazão em curva de esvaziamento o tanque terá inserção de três orifícios com diâmetro igual a 50mm, que por ação da gravidade farão o esvaziamento do tanque de contenção de águas pluviais em aproximadamente 10 horas, tempo ajustado como ótimo para o caso.

engº **ROGÉRIO NOVAES**

www.novaes.com.br

Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º and. - 89202-000 - Joinville/SC - fone/fax 47 3433-9391

10. ENCERRAMENTO:

O presente Memorial Descritivo, consiste de 18 folhas, somente no anverso, numeradas mecanicamente mais um anexo, cópia da ART, todas rubricadas, sendo esta assinada.

Joinville, segunda-feira, 20 de novembro de 2017

Engº **ROGÉRIO NOVAES**

CREA 11.359-D-PR
<http://www.novaes.com.br>
rogerio@novaes.com.br

DADOS DO AUTOR:

Nome:	Rogério Novaes
Título:	Engenheiro Civil
Registro Profissional:	15.394-0 CREA/SC
Endereço:	Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º Andar 89202-000 - JOINVILLE/SC
Telefone:	47 3433-9391 - 47 9971-1094
E-mail:	rogerio@novaes.com.br

Controle Interno nº 081/2017/AMBIENT



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6384889-0

1. Responsável Técnico
ROGERIO NOVAES
Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 1708041012
Registro: 015394-0-SC

Empresa Contratada: MARCO ZERO ENGENHARIA LTDA

Registro: 038345-1-SC

2. Dados do Contrato
Contratante: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA
Endereço: AVENIDA VEREADOR NARCISO YAGUE GUIMARAES
Complemento: 15º andar
Cidade: MOGI DAS CRUZES
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.500,00

CPF/CNPJ: 17.148.386/0001-88
Nº: 1145

Bairro: JARDIM ARMENIA
UF: SP

CEP: 08780-500

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA
Endereço: RUA OTTO BOEHM
Complemento:
Cidade: JOINVILLE
Data de Início: 10/10/2017

CPF/CNPJ: 17.148.386/0001-88
Nº: s/n

Bairro: AMERICA
UF: SC

CEP: 89201-700

Data de Término: 30/11/2017

Coordenadas Geográficas:

4. Atividade Técnica

Estudo	Dimensionamento	Memorial Descritivo	Projeto
Drenagem	Dimensão do Trabalho:	2.725,48	Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Estudo, dimensionamento, memorial e projeto de um sistema de drenagem para um terreno urbano em ocupação por um edifício residencial multifamiliar, em Joinville/SC

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AUECI - 34

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 18/11/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 81,53 VENCIMENTO: 27/11/2017

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 16 de Novembro de 2017

ROGERIO NOVAES
359.865.219-72

Contratante: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA
17.148.386/0001-88

Controle Interno nº 081/2017/AMBIENT



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6385908-0

1. Responsável Técnico
CRISTIANE STEUERNAGEL
Título Profissional: Engenheira Civil

RNP: 2507141025
Registro: 093030-3-SC
Registro: 144751-6-SC

Empresa Contratada: SAO LUCAS CONSTRUCOES LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: HESA 156 INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
Endereço: AVENIDA VEREADOR NARCISO YAGUE GUIMARAES
Complemento:
Cidade: MOGI DAS CRUZES
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.000,00

Bairro: JARDIM ARMENIA
UF: SP

CPF/CNPJ: 17.140.386/0001-86
Nº: 1145
CEP: 08760-600

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HESA 156 INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
Endereço: RUA OTTO BOEHM
Complemento:
Cidade: JOINVILLE
Data de Início: 17/11/2017

Data do Término: 28/02/2019

Bairro: AMERICA
UF: SC
Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 17.148.386/0001-86
Nº: 222
CEP: 89201-700

4. Atividade Técnica

Execução
Drenagem

Dimensão do Trabalho: 2.725,46 Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Execução de drenagem conforme estudo (dimensionamento e projeto) sob ART nº 6384889-0 - Engº Rogério Novaes.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

CEAJ - 10

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 17/11/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 81,53 VENCIMENTO: 27/11/2017

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 17 de Novembro de 2017

Cristiane Steuernagel
CRISTIANE STEUERNAGEL
052.980.348-69
Contratante: HESA 156 INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
17.148.386/0001-86

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2200

falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107





Celesc

Distribuição S.A.

À:

Nome do Cliente:

HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA.

Solicitação nº:

79023

Data da geração desse documento: **21/08/2017**

Endereço da Obra

Endereço:

Rua Otto Boehm, 222

América

JOINVILLE/SC

CEP: 89201700

Identificação do responsável técnico

Nome: Rogerio Novaes

Nº do CREA: 15394

Prezado cliente,

Em resposta a vossa solicitação de Estudo de Viabilidade Técnica, que trata do suprimento de energia elétrica do empreendimento denominado **Edifício Residencial Multifamiliar HELBOR**, empreendimento composto de **1** bloco(s), com área total construída de **18000** m2, possuindo **67** unidades consumidoras e demanda total provável de **600** kW, informamos que há viabilidade técnica para atendimento.

Entretanto, para fornecimento definitivo do empreendimento fica condicionado:

* A execução de obras na rede de distribuição de energia elétrica da Celesc.

* Atendimento às exigências do órgão regulamentador (ANEEL) e normas da Celesc vigente à época da ligação.

* Atendimento às exigências dos órgãos ambientais e de parcelamento de solo

Informamos que esta declaração não significa a liberação para ligação do empreendimento. Para isto, haverá necessidade de apresentar na época oportuna, via internet (pep.celesc.com.br), projeto elétrico do empreendimento, precedido de consulta prévia para fornecimento de energia elétrica definitiva. Este deverá ser elaborado por responsável técnico habilitado, informando as características elétricas, disposição física, arruamentos e sugestões do local de medição do empreendimento, para análises do sistema e estudos financeiros, com possível necessidade de projetos específicos, adequação, construção e reforço de rede de distribuição de energia elétrica.

Reforçamos ainda, que o empreendimento deverá atender as exigências do órgão regulamentador (ANEEL) e normas da Celesc, bem como legislações municipais, estaduais, federais e ambientais.

Para verificar a autenticidade desse documento, favor acessar o endereço <http://pep.celesc.com.br/pepautentica>, informando a chave de acesso: **QQscSt8I**

Colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Celesc Distribuição S.A

www.celesc.com.br

Celesc Distribuição S.A

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO HIDRÁULICO E SANITÁRIO

Obra: Edifício Residencial Multifamiliar
Local: Rua Otto Boehm – Joinville/SC
Proprietário: HESA 156 – INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.
Autor do Projeto: Engº ROGÉRIO NOVAES – CREA/SC – 15.394-0

Objeto: Este projeto refere-se as instalações hidráulicas e sanitárias do Edifício Residencial Multifamiliar, de propriedade da empresa HESA Investimentos Imobiliários Ltda., com as seguintes características:

Uso da edificação: Residencial Multifamiliar

Serviços de saneamento disponíveis: Água potável
Rede coletora de águas pluviais
Rede coletora de esgoto sanitário

Descrição do imóvel: Constituído de torre única, dezoito (18) pavimentos; 2 subsolos, térreo, 17x pvto elevados, ático e casa de máquinas e caixa d'água, totalizando 64 (sessenta e quatro) apartamentos

População contribuinte estimada: 350 pessoas

Consumo de água estimada: 63.000 Litros/Dia

Contribuição de esgoto estimada: 150.400 Litros/Dia

Reserva de água para Consumo Total – 70.000 litros
Res. inferior – 44.000 litros

Res. superior – 26.000 litros + 19.000
RTI

Sistemas Instalados:

Esgoto Sanitário, Água Fria -
Distribuição Indireta, Água Quente –
Central Privativa GLP, Esgoto
Primário / Secundário / Gordura /
Servida e Esgoto Pluvial

Normas utilizadas:

ABNT

1. INTRODUÇÃO:

O presente projeto tem por finalidade atender ao Edifício Residencial Multifamiliar, em implantação nesta cidade de Joinville, estado de Santa Catarina e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto que devem obedecer as instalações hidráulicas e sanitárias.

Na elaboração do projeto foram estudadas as interdependências das diversas partes do conjunto, visando obter um abastecimento e um esgotamento dentro da melhor técnica e economia.

Na instalação hidráulica foi utilizado um sistema de distribuição indireta, composto de cisterna e reservatório elevado.

O reservatório elevado utilizado para abastecimento acondiciona ainda água para atender ao sistema de proteção e combate hidráulico à incêndios, separados por tomadas independentes.

Esses reservatórios terão capacidade para reservar o equivalente ao consumo diário de água, além da reserva técnica de incêndio.

A cisterna ficará instalada ao nível do subsolo, sendo constituída de um tanque em fibra de vidro armazenando aproximadamente 60% da reserva total de consumo.

O recalque d'água para o reservatório superior será por meio de eletro bombas, duas unidades, de fornecimento das Indústrias Schneider, modelo ME 2250 5,0 CV- trifásica 380 V, cada uma.

Essa cisterna será diretamente abastecida pela rede pública.

O conjunto de reservatórios descrito terá capacidade para reservar o total de água estimado para consumo em 24 horas, conforme determina a NBR 5626:

- 5.2.5.1 A capacidade dos reservatórios de uma instalação predial de água fria deve ser estabelecida levando-se em consideração o padrão de consumo de água no edifício e, onde for possível obter informações, a frequência e duração de interrupções do abastecimento.

.....

O volume de água reservado para uso doméstico deve ser, no mínimo, o necessário para 24 h de consumo normal no edifício, sem considerar o volume de água para combate a incêndio.

.....

Para o volume máximo de reservação, recomenda-se que sejam atendidos dois critérios: garantia de potabilidade da água nos reservatórios no período de detenção médio em utilização normal e, em segundo, atendimento à disposição legal ou regulamento que estabeleça volume máximo de reservação.

.....

Em toda rede de água fria está previsto o emprego de tubulações em PPR e em toda rede de esgoto sanitário está previsto o emprego de tubulações em PVC.

Nas redes pluviais e de drenagem está previsto o emprego de tubulações de PVC.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras atinentes ao caso e também de acordo com

Controle Interno nº 081/2017/AMBIENT

as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

2. SISTEMAS INSTALADOS:

A edificação será dotada de sistema central de água fria, sistema central privativo de água quente, esgoto primário, esgoto secundário, esgoto pluvial, gordura e servidas. As unidades residenciais terão ainda um sistema privativo central de água quente.

Esgoto sanitário: Primário único, descarga em rede pública de esgoto.

Esgoto pluvial: Sistema aberto, descarga em rede pública coletora.

O sistema consiste basicamente de linhas tronco em tubos de PVC, com descarga diretamente na rede pública de águas pluviais, linhas secundárias transversais em tubos de PVC, caixas detentoras de areia tipo BL com tampas em concreto e grelhas metálicas.

Todas as contribuições oriundas de colunas pluviais e descargas dessa natureza serão sempre encaminhadas à essas caixas que servirão também como pontos de inspeção da rede.

Água fria: Atendimento a todos os pontos a partir do reservatório elevado, este com capacidade para aproximadamente 40% da reserva total, assistido pela cisterna com capacidade complementar de 60% da reserva total, correspondendo esse montante total a aproximadamente 100% do consumo diário.

Todo o sistema está previsto para funcionar por gravidade, a exceção do recalque que será mecanizado.

Água quente: Atendimento a todos os pontos a partir central privativa instalada em cada unidade habitacional, assistidas por sistema baseado em GLP e abastecido pelo reservatório elevado de água fria.

3. SERVIÇOS A EXECUTAR:

Abast. d'água: O abastecimento será feito através da rede pública de distribuição.

Reservatório: Será instalado reservatório superior em concreto armado, destinado a reserva de água de consumo e reserva técnica de incêndio e reservatório inferior em fibra de vidro destinado a reserva exclusivamente de água de consumo. Esse reservatório inferior será instalado no subsolo, impermeabilizado e não em contato com o solo.

Extrav. / Limp.: O reservatório superior será provido de sistema de limpeza por gravidade e extravasor.

A descarga do extravasor deverá ser feita em local de fácil visualização, permitindo a permanente verificação do correto funcionamento do sistema.

Colunas de A.F.: Do reservatório superior sairão diversas colunas em PPR para todo o atendimento.

Ramais de A.F.: Todos os ramais de atendimento às peças de consumo estarão alimentados por rede privativa disponível no teto dos pavimentos, rede essa derivada dos hidrômetros de

medição instalados nos halls dos andares em abrigo apropriado, onde serão montados registros de controle.

Esses ramais serão todos em PPR, adequadamente acondicionados em alvenarias, quando for o caso e quanto sobre forro/meia cana, adequadamente fixados.

Eflu.sanitários: Será levado ao coletor predial fazendo tomadas sempre em caixas de inspeção. Após descarga nas CI's, esse efluente será levado diretamente à rede coletora de esgoto sanitário disponível na via pública.

Eflu.pluviais: O sistema descarregará diretamente em rede coletora pública, fazendo decantação de sólidos em suspensão nas diversas caixas de areia (BL), ponto onde a rede será inspecionável.

Esg.primário: Toda a rede será executada em tubos de PVC rígido, junta elástica, recebendo descarga direta das bacias sanitárias, sifões e caixas detentoras.

A rede primária será inteiramente ventilada através de colunas de ventilação, locadas conforme mostra as partes gráficas do projeto.

Esg.Secundário: Todos os ramais serão executados em PVC rígido, junta elástica e/ou soldável, recebendo descarga dos diversos aparelhos de utilização e fazendo descarga em sifões (desconectores hidráulicos).

4. DIMENSIONAMENTO DA POPULAÇÃO:

A estimativa da população do edifício foi calculada com base em estatística de ocupação desse tipo de edifício, estimando-se inicialmente dois ocupantes por dormitório/suíte principal, um ocupante por dormitório single e um ocupante por dormitório de serviço.

Sobre esse resultado aplicou-se perfil de demanda de ocupação e um coeficiente de pico de uso, levando-se ao seguinte resultado:

$$\text{População} = \{(\text{qto./suíte} \times 2) + (\text{qto.sec} \times 1) + (\text{qto.serv} \times 1)\} \times \text{pD} \times \text{nU}$$

$$\text{População} = \{(128 \times 2) + (128 \times 1) + (64 \times 1)\} \times 0,67 \times 1,15$$

$$\text{População Estimada} = 345,18 \sim 350 \text{ pessoas}$$

5. ESTIMATIVA DE CONSUMO DE ÁGUA:

A estimativa de consumo foi calculada com base em histórico de consumo para esse padrão de ocupação.

Controle Interno nº 081/2017/AMBIENT

Em média, edifícios desse padrão projetados por este profissional, adotando-se o mesmo cálculo de ocupação, tem atingido média próxima de 179 litros.ocupante/dia, mostrando alguns extremos de até 186 litros.ocupante/dia. Adotou-se então o valor recomendado pela CAJ, 180 litros.ocupante/dia.

Estimativa de Consumo = consumo unitário x população

Estimativa de Consumo = $180 \times 350 = 63.000$ litros

Nesse caso, por recomendação deste projetista, adotou-se a reserva total de 70.000 litros.

6. SISTEMA DE RECALQUE DE ÁGUA:

Considerando o que preconiza a NBR 5626 em seu artigo 5.2.5.2 assim como as características da obra e as condições locais, este projetista determinou o desmembramento da reserva de água em dois conjuntos.

- 5.2.5.2 Nos casos em que houver reservatórios inferior e superior, a divisão da capacidade de reserva total deve ser feita de modo a atender às necessidades da instalação predial de água fria quando em uso normal, às situações eventuais onde ocorra interrupção do abastecimento de água da fonte de abastecimento e às situações normais de manutenção.
- O estabelecimento do critério de divisão deve ser feito em conjunto com a adoção de um sistema de recalque compatível e com a formulação de procedimentos de operação e de manutenção da instalação predial de água fria.

Um conjunto, denominado “cisterna”, foi previsto para ser instalado ao nível do pavimento térreo, tendo capacidade de aproximadamente 60% da reserva total e outro, denominado “reservatório elevado”, foi previsto para ser instalado ao nível da cobertura do edifício tendo capacidade de aproximadamente 40% da reserva total.

Considerando que os principais momentos de consumo nesse tipo de edifício estendem-se por não mais de seis (06) horas, ou seja, das 6:30hs às 7:30hs, das 11:30 às 13:30hs e das 18:00hs 21:00hs, o sistema de recalque, em favor da segurança, foi dimensionado para operação média de cinco (05) horas/dias.

Dentro desse conceito, o sistema de recalque deverá ter capacidade de recalque conforme segue:

$$Q_{m^3/hora} = \text{consumo dia litros} / 5 \text{ horas} / 1000$$

$$Q_{m^3/hora} = 63.000 / 5 \text{ horas} / 1000$$

$$Q_{m^3/hora} = 12,60 \text{ m}^3 / \text{hora}$$

Para os regimes dimensionados acima o conjunto deverá apresentar uma capacidade hidráulica compatível com as perdas na rede além de assegurar uma pressão residual disponível suficiente para a boa operação de descarga no reservatório superior.

Pelos limites de velocidade impostos pela NBR, aliado a necessidade de baixo ruído no sistema, este projetista adotou tubulação em PPR com diâmetro externo de 50mm para a linha de recalque, o que também contribuiu na redução de perdas.

Os dados tomados no projeto para o dimensionamento são:

□	Desnível a ser vencido:	55,00 metros
□	Pressão residual (recomendável):	5,00 metros
□	Extensão vertical da rede:	55,00 metros
□	Extensão horizontal da rede:	25,00 metros
□	Compr.equiv.(estimado 50%):	40,00 metros
□	Comprimento calc.(real + equiv.):	120,00 metros

Para o calculo da perda unitária na rede utilizamos o ábaco de fornecimento da Tigre S.A. (copia anexa), lançando a vazão de 12,60 m³/hora (3,5 litros/segundo) na linha das abscissas, buscando valor resultante na linha das ordenadas pela interseção com a linha dos diâmetros, o que indica “J” como 0,05 m/m.

Tendo a perda unitária “J” a perda total é assim calculada:

$$J \text{ total} = \text{Comprimento calc.} \times J \text{ unitário}$$

$$J \text{ total} = 120 \times 0,05 = 6,00 \text{ metros}$$

Portanto nosso sistema de recalque deverá apresentar uma capacidade de vazão mínima de 12,60 m³ hora sob uma carga hidráulica equivalente ao desnível a ser vencido acrescido de uma pressão residual mais as perdas calculadas conforme mostrado:

$$\text{Carga hidráulica} = 55+5+6,00 = 67,00 \text{ m}$$

Como opção comercial este projetista recomenda o modelo ME 2250 5,0 CV trifásica, modelo de fabricação das Indústrias Schneider que atende perfeitamente às exigências previstas neste dimensionamento (catálogo anexo).

7. RETENÇÃO DE GORDURA:

Considerando o que preconiza a NBR 8160, nosso sistema fará descarga do efluente sanitário ao coletor público após separar contribuições com presença de traços de gordura, criando a retenção de gorduras incorporadas por meio de “caixa detentora de gordura”, conforme indicado em projeto.

Pelas condições disponíveis na obra, haverá uma caixa de gordura, recebendo todas as contribuições originadas na ocupação que apresentem traços de gordura.

Essa caixa está dimensionada conforme artº 5.1.5.1.1, que por atender a mais de 12 cozinhas, será do tipo especial - CGE.

Seu dimensionamento seguiu o modelo recomendado em 5.1.5.1.3, alínea “d”, tomando-se como contribuintes da caixa a totalidade da população estimada:

$$\text{Capacidade.Liquida (litros)} = \text{população} \times 2 + 20$$

$$\text{Capacidade.Liquida (litros)} = 350 \times 2 + 20$$

$$\text{Capacidade.Liquida (litros)} = 350 \times 2 + 20 = 720$$

$$\text{Capacidade Adotada (litros)} = 1.000 \text{ litros}$$

Por conceito próprio deste autor o volume resultante dessa aplicação da NBR será majorado em aproximadamente 30% para compensação de descargas diversas de

materiais outros não previstos, adotando-se volume líquido de 1000 litros para a caixa de gordura.

8. INSTALAÇÃO DO SISTEMA:

Para um perfeito funcionamento de todo o sistema é imprescindível que todo o conjunto esteja montado de conformidade com o projeto.

Em caso de alguma alteração é indispensável a avaliação da mesma no funcionamento do sistema como um todo

É de boa norma que em todos os pontos onde a rede transpasse peças estruturais, sejam previstos furos já na fase de concretagem das mesmas.

9. RELAÇÃO DE MATERIAS:

Em anexo, por folha de projeto.

10. CONSIDERAÇÕES GERAIS:

Este memorial é parte integrante do projeto hidrossanitário do EDIFÍCIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR, não podendo dele ser dissociado sob pena de nulidade dos conceitos nele presentes.

Todos os critérios técnicos de engenharia nele adotado estão baseados em normas brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em normas internacionais e principalmente no entendimento de seu autor.

As demandas utilizadas, consumos médios, desvios, picos etc... assim como critérios de aplicação e dimensionais são propriedade intelectual asseguradas pela Lei 5.988/1973, não disponibilizadas para uso sem prévia autorização.

Joinville, sexta-feira, 24 de novembro de 2017

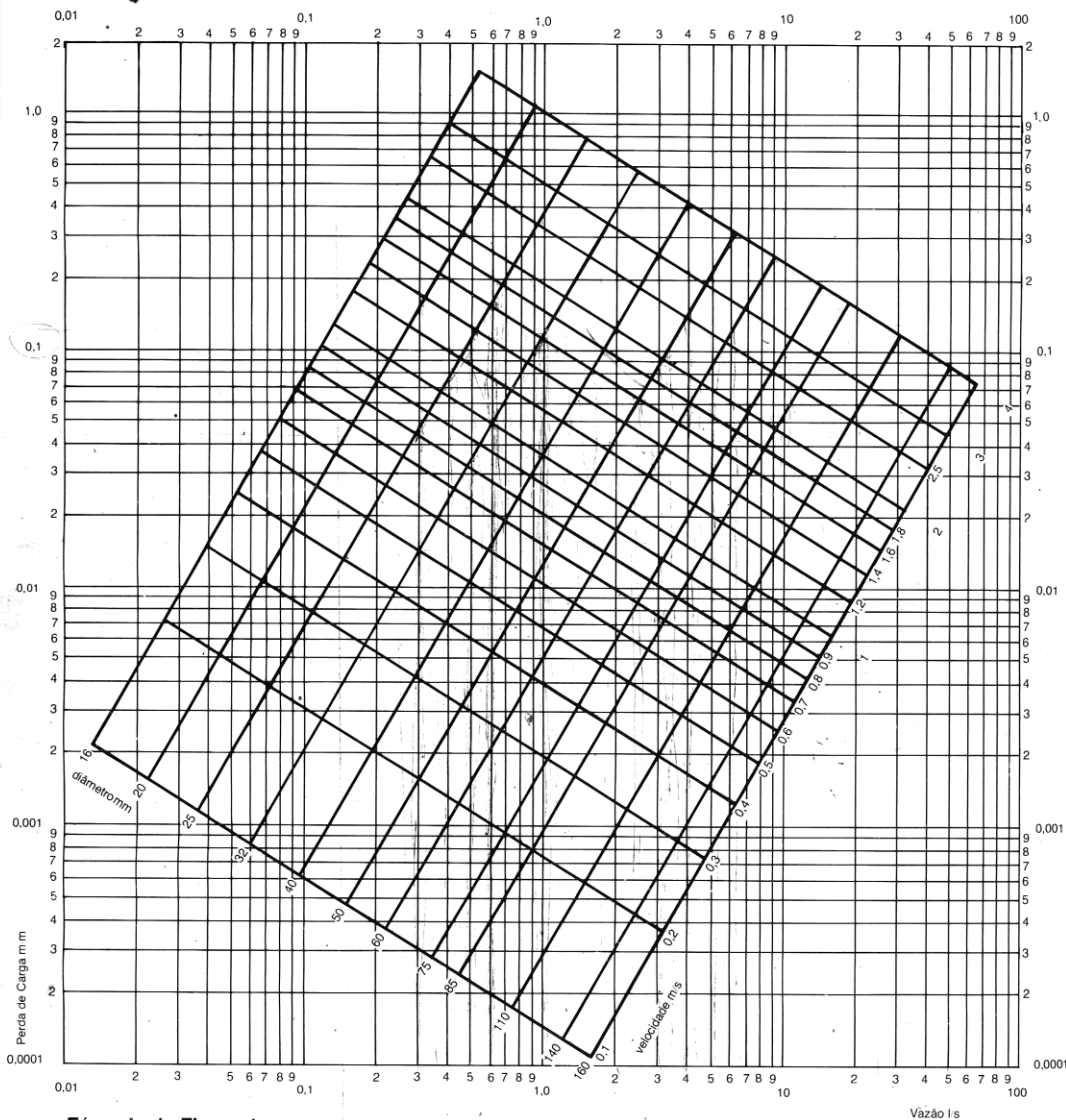
Engº ROGÉRIO
NOVAES

CREA 15.394 - SC
<http://www.novaes.com.br>
rogerio@novaes.com.br

Nome:	Rogério Novaes
Título:	Engenheiro Civil
Registro Profissional:	15.394-0 – CREA/SC
Endereço:	Av. Getúlio Vargas, nº 500 - 1º Andar - B. Anita Garibaldi 89202-000 - JOINVILLE/SC
Telefone:	47 433-9391 - 47 9971-1094
E-mail:	rogerio@novaes.com.br

ábaco para o cálculo de perdas de carga em canalizações de PVC rígido

Tubos de PVC rígido para instalações prediais



Fórmula de Flamant

$$\frac{DJ}{4} = 0,000135 \sqrt[4]{\frac{V^7}{D}}$$

O nomograma acima foi executado tendo como base cálculo feito no Centro de Computação Eletrônica e no Departamento de Hidráulica e Saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo.

O cálculo foi especialmente encomendado por TUBOS E CONEXÕES TIGRE para seus tubos soldáveis e roscáveis.

O nomograma apresentado é para tubos soldáveis, pois são os mais usados, e as diferenças que aparecem quando se usa o nomograma para tubos roscáveis são perfeitamente absorvíveis para as situações normais de projeto.



Motobombas Centrífugas Multiestágios Série ME-2



Motobombas de alta pressão, fornecidas com 2 a 7 estágios.

Aplicações Gerais

- Abastecimento predial
- Irrigação
- Lavagem de ambientes, veículos e máquinas
- Alimentação de caldeiras
- Transporte de água a longa distância
- Indústrias

Detalhes Técnicos do Produto Padrão

- Bocais com rosca BSP
- Eixo de aço inox AISI-420
- Rotor fechado de alumínio ou bronze
- Selo mecânico constituído de aço inox AISI-304, buna N, grafite e cerâmica (ME-AL) e Viton®, grafite e cerâmica (ME-BR)
- Lateral de entrada, divisão, corpo de saída e intermediário de ferro fundido
- Motor elétrico IP-21, 2 Polos, 60 Hz (até 3 cv)
- Motor elétrico IP-55, 2 Polos, 60 Hz (a partir de 4 cv)

Opções

- Selo mecânico: EPDM carbetto de silício, Viton® carbetto de silício, outros sob consulta (somente para ME-BR)
- Motor elétrico IPW-55
- Mancalizada

Importante

- Para bombeamento de água acima de 70°C, utilize ME-BR (rotor de bronze e selo mecânico de Viton®).



E - Multiestágios

Modelo	Potência (cv)	Estágios	Monofásico	Trifásico	Ø Sucção (pol)	Ø Recalque (pol)	Pressão max. sem vazão (m c.a.)	Altura máxima de sucção (m c.a.)	Ø Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS																				
										Altura Manométrica Total (m c.a.)																				
										Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m c.a.																				
										10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	
ME-2230	3	2	x	x	1 1/2	1 1/2	57	8	129	14,9	14,2	13,4	12,5	11,5	10,4	9,1	7,5	4,7												
ME-2240	4	2	x	x	1 1/2	1 1/2	68	8	1049 (1129)	*	*	*	14,7	14,0	13,2	12,3	11,3	10,2	8,8	6,6										
ME-2340	4	3	x	x	1 1/2	1 1/2	85	8	129	*	*	*	*	*	*	*	11,6	11,0	10,2	9,4	8,6	7,5	6,1	3,5						
ME-2250 V	5	2	x	x	1 1/2	1 1/2	67	8	135	*	*	*	*	*	*	*	19,6	18,4	17,0	15,4	13,4	9,9								
ME-2250	5	2	x	x	1 1/2	1 1/2	73	8	146	*	*	*	*	*	*	*	15,0	14,4	13,8	12,9	11,8	10,1	7,8	4,9						
ME-2350	5	3	x	x	1 1/2	1 1/2	100	8	1049 (1129)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	11,6	11,0	10,3	9,6	8,7	7,6	6,1			
ME-2450	5	4	x	x	1 1/2	1 1/2	111	8	129	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6,7	5,9	5,0	3,9	0,7
ME-2275 V	7,5	2	x	x	1 1/2	1 1/2	80	8	146	*	*	25,4	24,6	23,8	22,8	21,5	19,8	17,9	16,0	13,8	11,3	8,5	4,8							
ME-2375 V	7,5	3	x	x	1 1/2	1 1/2	100	8	135	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	18,5	17,5	16,4	15,2	13,7	12,0	9,5			
ME-2375	7,5	3	x	x	1 1/2	1 1/2	116	8	146	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	11,8	11,2	10,6	10,0	9,2	8,4	7,5	4,2	
ME-23100 V	10	3	x	x	1 1/2	1 1/2	105	8	2149 (1135)	*	*	*	*	*	*	*	24,3	23,3	22,2	21,1	19,9	18,6	17,1	15,6	13,8	11,6	8,7			
ME-23125 V	12,5	3	x	x	1 1/2	1 1/2	105	8	2149 (1135)	*	*	*	*	*	*	*	26,2	25,3	24,3	23,3	22,2	21,1	19,9	18,6	17,1	15,6	13,8	11,6	8,7	

Modelo	Potência (cv)	Estágios	Monofásico	Trifásico	Ø Sucção (pol)	Ø Recalque (pol)	Pressão max. sem vazão (m c.a.)	Altura máxima de sucção (m c.a.)	Ø Rotor (mm)	CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS																				
										Altura Manométrica Total (m c.a.)																				
										Vazão em m³/h válida para sucção de 0 m c.a.																				
										45	50	55	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	
ME-2475	7,5	4	x	x	1 1/2	1 1/2	145	8	3149 (1129)	*	*	*	*	*	*	*	9,6	8,4	7,0	5,0										
ME-2575	7,5	5	x	x	1 1/2	1 1/2	162	8	3149 (1129)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6,4	5,1	3,4	0,6						
ME-24100 V	10	4	x	x	1 1/2	1 1/2	137	8	135	*	*	*	*	*	*	*	18,2	16,3	14,2	11,6	7,8									
ME-24100	10	4	x	x	1 1/2	1 1/2	145	8	146	*	*	*	*	*	*	*	14,4	13,3	12,0	10,4	8,1	4,2								
ME-25100	10	5	x	x	1 1/2	1 1/2	175	8	4149 (1129)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	10,4	8,9	7,1	5,0	2,0					
ME-26100	10	6	x	x	1 1/2	1 1/2	213	8	146	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5,9	4,7	3,3	1,2	
ME-27100	10	7	x	x	1 1/2	1 1/2	230	8	3149 (1129)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	5,4	4,1	2,4	
ME-24125 V	12,5	4	x	x	1 1/2	1 1/2	140	8	1049 (1135)	*	*	*	*	*	*	*	17,0	15,0	12,6	9,4										
ME-24125	12,5	4	x	x	1 1/2	1 1/2	155	8	146	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12,5	9,6	6,0							
ME-24150	15	4	x	x	1 1/2	1 1/2	151	8	3149 (1135)	26,1	25,5	24,9	24,3	23,1	21,7	20,3	18,7	17,0	15,1	12,9	10,3									
ME-25150	15	5	x	x	1 1/2	1 1/2	192	8	146	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12,9	10,9	8,3				
ME-26150 V	15	6	x	x	1 1/2	1 1/2	190	8	2135 (1130)	*	*	*	*	23,1	22,2	21,3	20,3	19,3	18,2	17,1	15,9	14,5	13,1	11,4	9,4	6,7				

- Obs.: - Dados hidráulicos conforme ISO 9906 anexo "A", com motor de linha e frequência indicados. Para condições diferentes consulte a Fábrica.
- Não utilize a motobomba na faixa com asteriscos (*).
- Para obter a altura manométrica total em m c.a., não deixe de considerar as perdas de carga por atrito da instalação.
- Obrigatório o aterramento do motor elétrico, conforme previsto na norma NBR 5410 ou norma equivalente do país onde o produto será instalado.

Protocolo 4812344

A Companhia Águas de Joinville, sociedade de economia mista criada pela Lei Municipal nº 5.054/2004, em resposta à Solicitação da VIABILIDADE TÉCNICA, informa que:

INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: Hesa 156 - Investimentos Imobiliários Ltda	
CNPJ / CPF: 17.148.386/0001-86	
Endereço: Avenida Vereador Narciso Yague Guimarães	Número: 1145
Complemento: 15º andar - Ed. Corporate Cond. Helbor Concept	
Bairro: Jardim Armenia	
Cidade: Mogi das Cruzes	Estado: SP

INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

Inscrição Imobiliária do Imóvel: 13-20-23-73-913	
Matrícula: 1304687-0	
Nome do Empreendimento: Edifício Residencial Multifamiliar em Alvenaria	
Endereço: Rua Otto Boehm	Número: 222
Complemento: -	
Bairro: América	
Cidade: Joinville	Estado: SC

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Tipo de Empreendimento: Condomínio Residencial Vertical	
Quantidade de Unidades: 64	Hidrômetro existente matrícula: 0
Quantidade de Edificações: 1	Solicitar Hidrômetro: HD de 1.1/2" - Classe C-E. Ult.
População Residencial: 350	Consumo de Água (m³/dia): 63 m³/d
População Comercial: 0	Contribuição de esgoto (m³/dia): 50,4 m³/d
População Industrial: 0	População Total: 350
Outros: 0	

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO:



CARIMBOS E ASSINATURAS DA AUTORIDADE COMPETENTE

Companhia Águas de Joinville <i>Jean Tragido de Campos</i> Jean Tragido de Campos Coordenador de Abação e Distribuição	Companhia Águas de Joinville <i>Helena D. da Cunha Skrosk</i> Helena D. da Cunha Skrosk Coordenadora de Projetos de Rede Matrícula 112
---	---

Joinville, 3 março, 2017

Água:

1. O Sistema Público de Abastecimento de água atual não atende a demanda de consumo do empreendimento, sendo necessária a adequação do Sistema de Abastecimento de Água, conforme Itens 2, 3 e 4 ;

2. Para o atendimento às demandas do empreendimento serão necessárias as seguintes obras:

✓ Deverá ser realizada uma ampliação de 65 metros de rede DN 75 mm entroncando na rede DN 300 mm da Rua Exedicionário Holz.

3. A ampliação de rede a ser realizada, especificada acima, serve apenas de referência. As medidas reais serão confirmadas "in loco" nas etapas posteriores do processo;

4. As obras citadas no item 2 serão executadas pela Companhia Águas de Joinville em prazo estabelecido na aprovação do projeto. Para tanto, é necessário que o empreendedor confirme a data de finalização da obra 6 meses antes da data de entrega do empreendimento;

5. A ligação deverá ser feita na rede da Rua Otto Boehm e o diâmetro/material da rede pública de abastecimento DN 75mm ficando à jusante do ponto de captação.

6. Solicitar HD: 1 HD de 1.1/2" - Classe C-E. Ult.

7. O projeto de abastecimento de água deverá atender às instruções normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as determinações da Companhia Águas de Joinville.

✓ Projeto rede de distribuição de água: Norma NBR 12.218;

✓ Instalação Predial de Água Fria: Norma NBR 5.626;

✓ Tubos e Conexões em PVC: Norma NBR 5.647 e NBR 5.648;

✓ Resolução Nº 51/2015 do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto.

8. Reservação mínima: 24 horas (prever caixa de reservação que atenda todas as unidades habitacionais, atendendo assim ao disposto na Lei Municipal n. 2.260/88).

9. O projeto deverá ser apresentado em 1 (uma) via impressa e 1(uma) via digital em PDF de igual teor, contendo:

✓ Memorial descritivo; ✓ Plantas de projeto;

✓ Memorial de cálculo; ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Projeto.

10. Deve ser observado o Art. 52 da Resolução Nº 055/2015, do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto:

Art. 52 – Em toda edificação será obrigatória a instalação de reservatório de água, em conformidade com o dispositivo nas normas vigentes.

Parágrafo único – Quando da construção, operação e manutenção das instalações hidrossanitárias das edificações, o USUÁRIO deverá considerar as condições de fornecimento previstas no artigo 46 desta Resolução.

Art. 46 - O fornecimento de água deverá ser realizado mantendo uma pressão dinâmica disponível mínima de 10 m.c.a. (dez metros de coluna de água) referida ao nível do eixo da via pública e a pressão estática máxima não poderá ultrapassar a 50 m.c.a. (cinquenta metros de coluna de água).

11. Previsão de entrega do empreendimento informada pelo empreendedor: 30/12/2020

(LSS/ck)

Esgoto:

1. O local **é atendido** pelo Sistema Público de Coleta de Esgotos Sanitários.
 2. A ligação deverá ser feita através da rede existente da **Rua Otto Boehm**
 3. Diâmetro/material da rede pública coletora: **DN 150 mm**
 4. Diâmetro/material da ligação: **DN 150 mm**
 5. Profundidade da ligação na caixa de inspeção: **0,60 metros.**
- Observar o Art. 7 da Resolução Condema 01/2016.
6. O projeto de esgotamento sanitário deverá atender às instruções normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as determinações da Companhia Águas de Joinville.
- ✓ **Projeto de Rede Coletora de Esgotos: Norma NBR 9649**
- ✓ **Projeto e execução de Sistema Prediais de Esgotos Sanitários: NBR 8160**
- ✓ **Resolução Nº 51/2015 do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto**
7. Considerar coeficiente de retorno como sendo **80%.**
 8. O projeto deverá ser apresentado em 1 (uma) via impressa e 1(uma) via digital em PDF de igual teor, contendo:
 - ✓ **Memorial descritivo;** ✓ **Plantas de projeto;**
 - ✓ **Memorial de cálculo;** ✓ **Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Projeto.**

Observar o Art. 40 §1 e § 7 da Resolução Nº 055/2015, do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto:

§ 1º – O lançamento de efluentes no sistema público de esgoto deve ser realizado exclusivamente por gravidade.

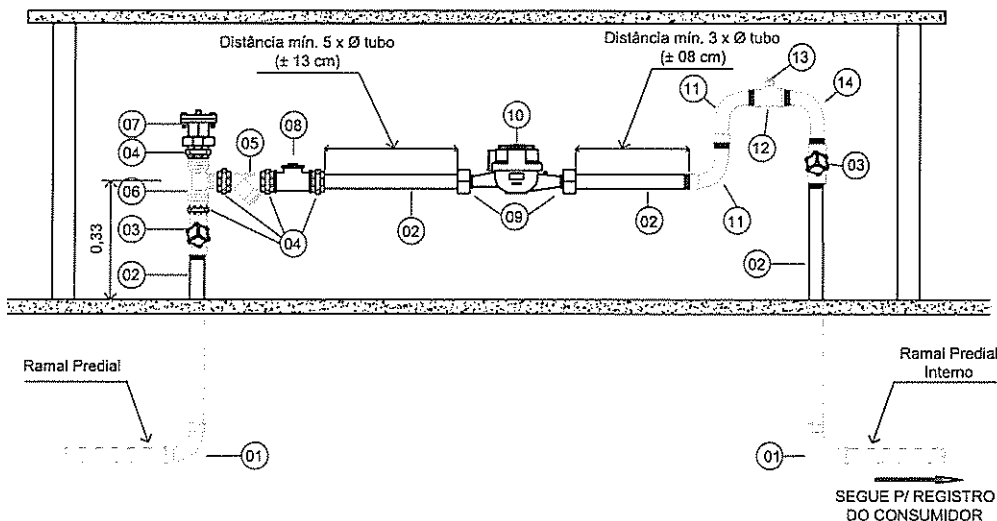
§ 7º – Caso haja recalque dos efluentes, eles deverão fluir para uma "caixa de quebra de pressão", situada a montante da caixa de inspeção externa, na parte interna do imóvel, de onde serão conduzidos em conduto livre até o coletor público, sendo de responsabilidade do USUÁRIO a execução, operação e manutenção dessas instalações.

{GNV/ck}

Nota: Esta Viabilidade Técnica é de caráter orientativo e se restringe ao Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário. Após o recebimento deste documento o interessado deverá submeter, dentro do prazo de validade da VT, o **"PROJETO HIDRÁULICO"**, nos casos em que o empreedimeto não for atendido pelo sistema da esgoto, ou **"PROJETO HIDROSSANITÁRIO"**, nos casos em que empreedimento for atendimento pelo sistema de água e esgoto, do empreendimento para análise da Companhia Águas de Joinville, e somente após a **APROVAÇÃO** deste é que poderão ser iniciadas as obras de infraestrutura ligadas ao abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário.

A documentação deverá ser apresentado conforme as orientações para a aprovação de projetos desta Companhia que se encontram disponíveis no *site* http://www.aguasdejoinville.com.br/site/?page_id=11&mode=informa&prslD=23#aqui

MONTAGEM DE CAVALETE 1"



LEGENDA / RELAÇÃO DE MATERIAL

Item	Descrição	Qtd
01	Joelho PVC roscável 1"	02
02	Tubo PVC roscável 1"	variável
03	Registro de gaveta roscável aço galvanizado 1"	02
04	Niple duplo aço galvanizado 1"	05
05	Filtro "Y" 1"	01
06	"T" roscável aço galvanizado 1"	01
07	Ventosa 1"	01
08	Válvula de retenção horizontal 1"	01
09	Vírola 1"	02
10	Hidrômetro 1"	01
11	Curva 90° roscável F - M aço galvanizado 1"	02
12	Tê de redução aço galvanizado 1" x 3/4"	01
13	Plug PVC 3/4"	01
14	Curva 90° roscável M-M aço galvanizado 1"	01

C	REVISÃO RELAÇÃO DE MATERIAL / LEGENDA E INCLUSÃO DETALHES	13/02/2017	ELCIONI	
B	REVISÃO MONTAGEM / INCLUSÃO ABRIGO	22/08/2016	ELCIONI	
A	EMIÇÃO ORIGINAL	11/08/2015	ELCIONI	
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO	APROVAÇÃO



Águas de Joinville
Companhia de Saneamento Básico

Rua XV de Novembro, nº 3950
Joinville - SC, CEP 89216-202
Fone (47) 2105-1000

DESCRIÇÃO:

CAVALETE PADRÃO - GRANDE CONSUMIDOR 1"

DATA:

13/02/2017

ESCALA:

S/ ESCALA

FOLHA:

01/06

RESP. TÉCNICO:

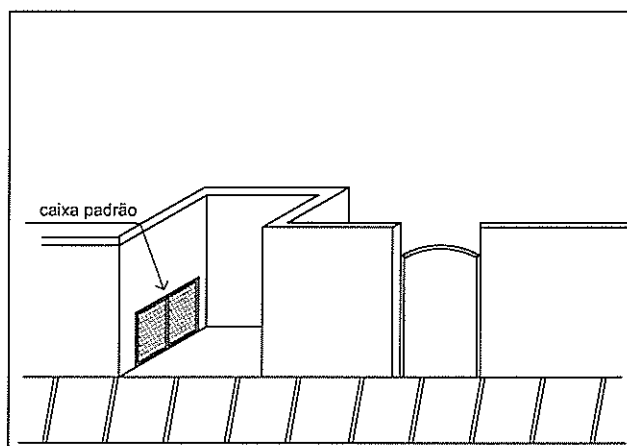
FELIPE DE LUCA
Engº Sanitarista - CREA/SC 071870-6

DESENHISTA:

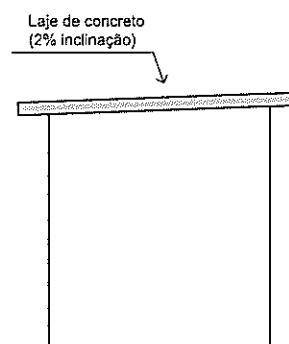
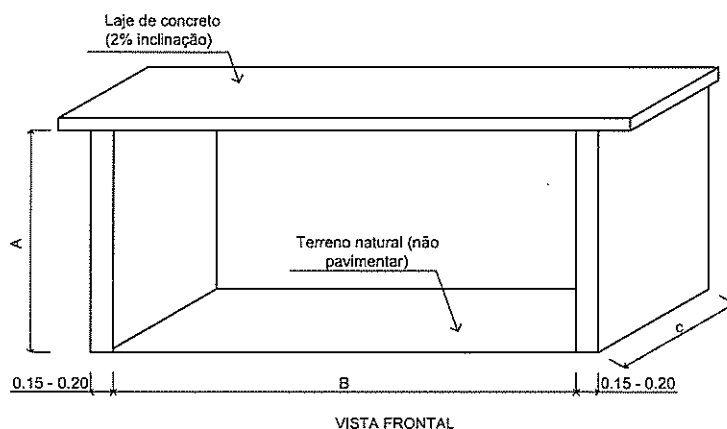
ELCIONI
Desenhista Cadista

CÓDIGO:

INSTALAÇÃO LATERAL



ABRIGO DE PROTEÇÃO



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

DIMENSÕES (m)				
Ø	A	B	C	
01"	1.00	1.80	0.30	
02"	1.20	2.30	0.40	
04"	1.20	3.00	0.60	

Nota: Para instalação lateral será necessário deixar um recuo no muro ou grade frontal para garantir o livre acesso ao hidrômetro pela calçada. A largura deste recuo deverá ser no mínimo de 1 metro e ainda permitir a abertura total da portinhola.

C	REVISÃO RELAÇÃO DE MATERIAL / LEGENDA E INCLUSÃO DETALHES	13/02/2017	ELCIONI	
B	REVISÃO MONTAGEM / INCLUSÃO ABRIGO	22/08/2016	ELCIONI	
A	EMIÇÃO ORIGINAL	11/08/2015	ELCIONI	
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO	APROVAÇÃO



Águas de Joinville
Companhia de Saneamento Básico

Rua XV de Novembro, nº 3950
Joinville - SC, CEP 89216-202
Fone (47) 2109-1600

DESCRIÇÃO:

ABRIGO DE PROTEÇÃO

DATA:

13/02/2017

ESCALA:

S/ ESCALA

FOLHA:

04/06

RESP. TÉCNICO:

FELIPE DE LUCA

Engº Sanitarista - CREA/SC 071870-8

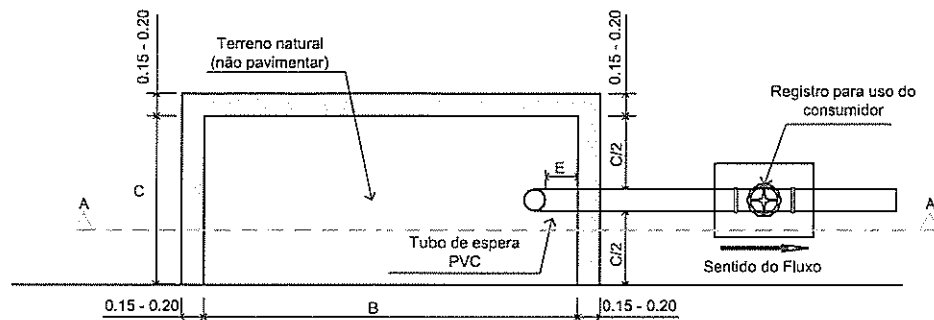
DESENHISTA:

ELCIONI

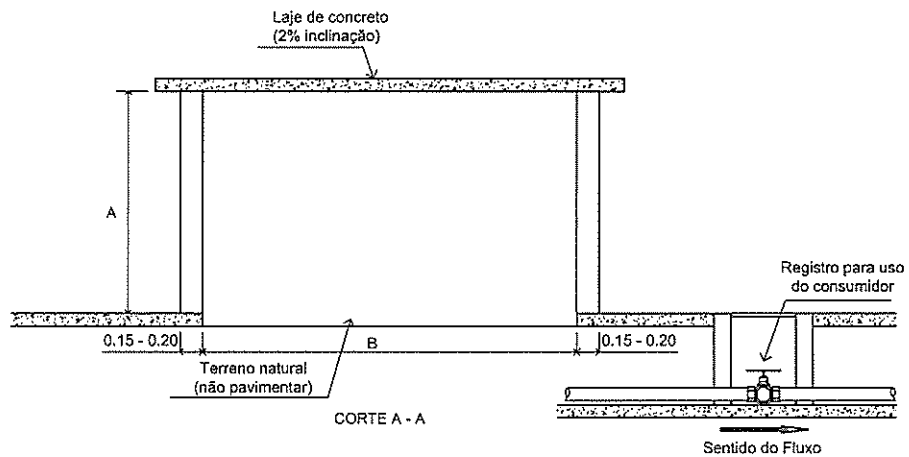
Desenhista Cadista

CÓDIGO:

ABRIGO DE PROTEÇÃO



PLANTA BAIXA



CORTE A - A

DIMENSÕES (m)			
Ø	A	B	C
01"	1.00	1.80	0.30
02"	1.20	2.30	0.40
04"	1.20	3.00	0.60

C	REVISÃO RELAÇÃO DE MATERIAL / LEGENDA E INCLUSÃO DETALHES	13/02/2017	ELCIONI	
B	REVISÃO MONTAGEM / INCLUSÃO ABRIGO	22/08/2016	ELCIONI	
A	EMIÇÃO ORIGINAL	11/08/2015	ELCIONI	
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO	APROVAÇÃO



Águas de Joinville
Companhia de Saneamento Básico

Rua XV de Novembro, nº 3950
Joinville - SC CEP 89210-202
Fone (47) 2105-1600

DESCRIÇÃO:

ABRIGO DE PROTEÇÃO

DATA:

13/02/2017

ESCALA:

S/ ESCALA

FOLHA:

05/06

RESP. TÉCNICO:

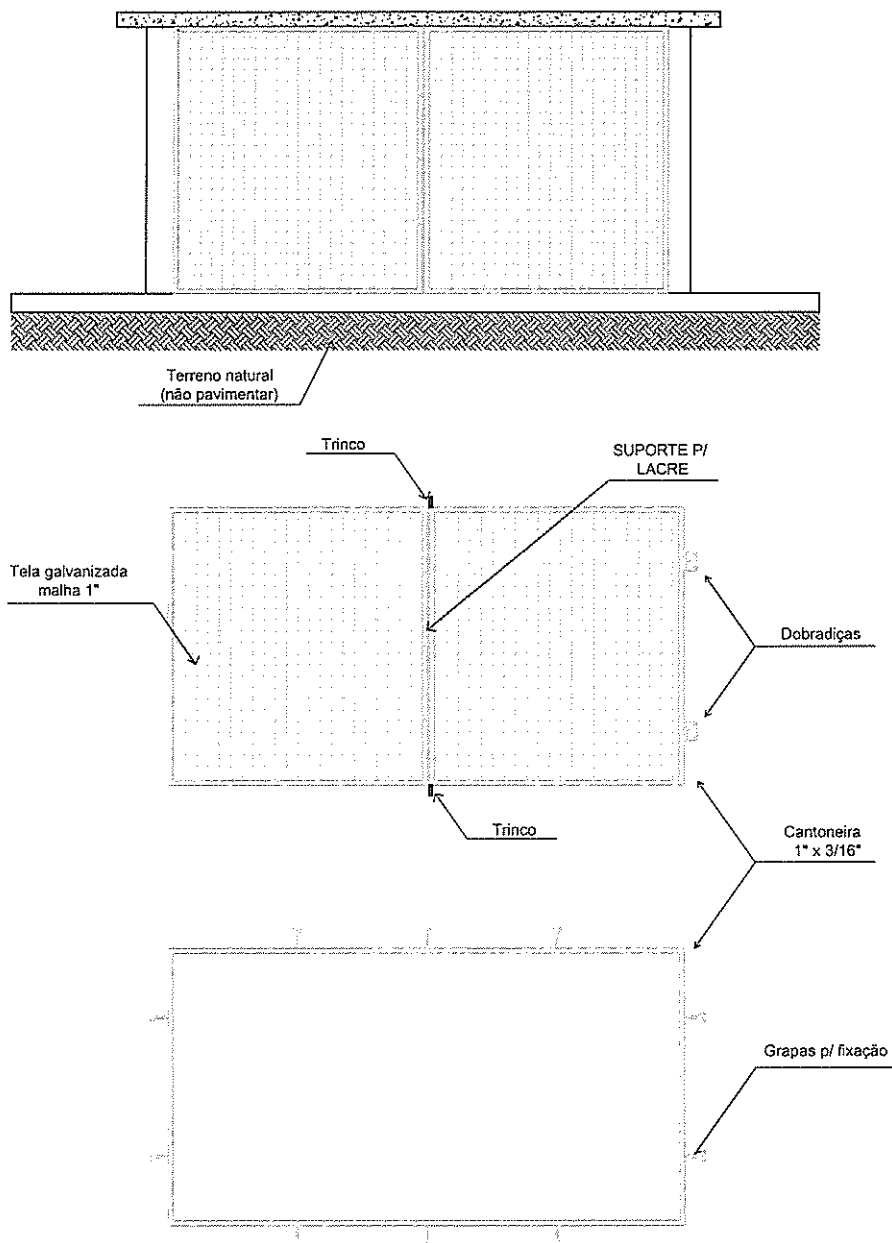
FELIPE DE LUCA
Engº Sanitarista - CREA/SC 071870-8

DESENHISTA:

ELCIONI
Desenhista Cadista

CÓDIGO:

PORTINHOLA E MOLDURA PARA O ABRIGO DE PROTEÇÃO



Nota: A portinhola será lacrada pela CAJ no ato da ligação através de lacre especial, não sendo permitida a instalação de porta cadeados e / ou cadeados.

C	REVISÃO RELAÇÃO DE MATERIAL / LEGENDA E INCLUSÃO DETALHES	13/02/2017	ELCIONI	
B	REVISÃO MONTAGEM / INCLUSÃO ABRIGO	22/08/2016	ELCIONI	
A	EMIÇÃO ORIGINAL	11/08/2015	ELCIONI	
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	DESENHO	APROVAÇÃO

 Águas de Joinville Companhia de Saneamento Básico Rua XV de Novembro, nº 3950 Joinville - SC, CEP 03216-202 Fone (47) 2105-1600	DESCRIÇÃO: ESQUADRIAS METÁLICAS DO ABRIGO DE PROTEÇÃO	DATA: 13/02/2017
		ESCALA: S/ ESCALA
		FOLHA: 06/06
RESP. TÉCNICO: FELIPE DE LUCA Engº Sanitarista - CREA/SC 071870-8	DESENHISTA: ELCIONI Desenhista Cadista	CÓDIGO:







Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6394525-3

1. Responsável Técnico

ROGERIO NOVAES

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 1708041012

Registro: 015394-0-SC

Empresa Contratada: MARCO ZERO ENGENHARIA LTDA

Registro: 036345-1-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA

Endereço: RUA OTTO BOEHM

Complemento:

Cidade: JOINVILLE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 70.000,00

CPF/CNPJ: 17.148.386/0001-86

Nº: s/nº

Bairro: AMERICA

UF: SC

CEP: 89201-700

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA

Endereço: AVENIDA VEREADOR NARCISO YAGUE GUIMARAES

Complemento: 15º andar

Cidade: MOGI DAS CRUZES

Data de Início: 08/11/2017

Data de Término: 30/11/2017

Bairro: JARDIM ARMENIA

UF: SP

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 17.148.386/0001-86

Nº: 1145

CEP: 08780-500

4. Atividade Técnica

Estudo

Rede Hidrossanitária

Dimensionamento

Memorial Descritivo

Projeto

Dimensão do Trabalho:

18.298,51

Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Projeto das instalações hidráulicas e sanitárias de um edifício residencial multifamiliar com 18 pavimentos, em Joinville/SC

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AJECI - 34

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 24/11/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 214,82 VENCIMENTO: 04/12/2017

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF,

na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JOINVILLE - SC, 24 de Novembro de 2017

ROGERIO NOVAES

359.665.219-72

Contratante: HESA 156 - INVESTIMENTOS IMOBILIARIOS LTDA

17.148.386/0001-86

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000

falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107



REALIZAR CONTAGEM DE PEDESTRES E CICLISTAS

De maneira a identificar e mensurar os níveis de serviços das calçadas e ciclofaixas existentes na via Otto Boehm, realizou-se contagem de pedestres e ciclistas nos dias 23 e 24 de Novembro de 2017. Foi estabelecido dois horários para realizar a contagem, de maneira a caracterizar o fluxo de pedestres em diferentes horários do dia, assim das 08:40h às 09:40h e das 16:40 às 17:40h um profissional da equipe técnica da AMBIENT realizou a contagem defronte ao imóvel de estudo.

As contagens de pedestres consideraram os dois lados de passeio da via Otto Boehm, assim como os dois sentidos de fluxos. De maneira igualitária, os ciclistas foram contabilizados considerando os dois lados de fluxo da Rua Otto Boehm.

As Tabelas a seguir apresentam os resultados obtidos por faixa de horário e por dia.

Tabela 1 – Contagem Pedestres e Ciclistas 23/11/17

Hora	Pedestres	Ciclistas
08:40 – 09:00	47	5
09:00 – 09:20	33	1
09:20 – 09:40	35	4
16:40 – 17:00	66	4
17:00 – 17:20	85	11
17:20 – 17:40	116	1
Média por Minuto	3,2 pessoas/minuto	0,2 ciclista/minuto

Tabela 2 – Contagem Pedestres e Ciclistas 23/11/17

Hora	Pedestres	Ciclistas
08:40 – 09:00	51	4
09:00 – 09:20	42	1
09:20 – 09:40	37	4
16:40 – 17:00	29	5
17:00 – 17:20	77	8
17:20 – 17:40	52	6
Média por Minuto	2,4 pessoas/minuto	0,23 ciclista/minuto

O critério de níveis de serviços de pedestres e ciclistas pode ser estabelecido pelo uso do método americano de engenharia de tráfego o *Highway Capacity Manual* – HCM.

- Análise Nível Serviço Passeios

O valor médio de pedestres por minuto nas calçadas da Rua Otto Boehm é na ordem de 2,8 pessoa/minuto, sendo que o valor máximo registrado de fluxo de pedestres ocorreu em 23 de Novembro das 17:20 às 17:40, quando registrou-se 116 pedestres em 20 minutos, obtendo-se uma média de 5,8 pessoas/minuto.

A Tabela 03 apresenta os fluxos de pedestres por minuto para classificação do nível de serviço, conforme método do *HCM (2000)*.

Tabela 3 – Classificação Nível de Serviço Passeios

Nível	Faixa de Fluxo de Pedestres/Minuto
A	Abaixo de 16
B	16 – 23
C	23 – 33
D	33 – 49
E	49 – 75
F	Acima de 75

Conforme classificação, os passeios da Rua Otto Boehm encontram-se em nível de serviço “A”, onde os pedestres se movem pelo caminho desejado, sem serem forçados a alterar seus movimentos pela proximidade dos demais. As velocidades de caminhada são escolhidas pelos pedestres e há pouca probabilidade de conflitos.

Neste contexto de baixo fluxo, a inserção do empreendimento não deve causar impacto significativo nos passeios urbanos, visto que mesmo com considerável número de edifícios de apartamentos na área de influência do empreendimento, registra-se o nível de serviço mais brando na classificação HCM, fato constatado ao longo das medições, onde não ocorrem aglomerações de pedestres nos passeios de estudo.

- Análise Nível Serviço Ciclofaixa

O valor médio de fluxo de ciclistas na rua Otto Boehm encontra-se na casa de 0,2 ciclista por minuto, sendo o valor máximo registrado entre as 17:00 às 17:20h do dia 23 de Novembro, quando passaram neste período de 20 minutos 11 ciclistas, atribuindo um pico de 0,55 ciclista/minuto.

A Tabela 04 apresenta os níveis de serviço para ciclofaixas, considerando o fluxo médio de ciclistas usuários do equipamento urbano, conforme modelo *HCM (2000)*.

Tabela 4 – Classificação Nível de Serviço Ciclofaixas

Nível	Faixa de Fluxo de Ciclistas/Minuto
A	Abaixo de 0,47
B	0,47 – 0,73
C	0,73 – 1,25
D	1,25 – 1,75
E	1,75 – 2,18
F	Acima de 2,18

Observa-se novamente, que a média de ciclistas que transitam pela via Otto Boehm classifica o nível de serviço da ciclofaixa em nível “A”. Nestas condições, ocorrem ótimas condições de fluxos e os cruzamentos de bicicletas são raros.

Em determinados picos de fluxo, conforme observado no horário entre 17:00 às 17:20 em 23 de Novembro de 2017, ocorre elevação de serviço da ciclofaixa para o nível “B”, nesses casos as condições de fluxo são boas e podem ocorrer alguns cruzamentos de ciclistas.

Portanto, o baixo fluxo registrado nas contagens, contribui para a verificação de que a inserção do empreendimento será facilmente absorvida pelas ciclofaixas defronte ao imóvel, visto a baixa utilização deste equipamento urbano.

- Proposições de Medidas Mitigadoras

Apesar do baixo nível de serviço tanto de passeios, quanto de ciclofaixas, é de extrema importância que durante e após as obras do empreendimento as calçadas defronte ao imóvel sejam mantidas em perfeitas condições, permitindo o livre deslocamento dos usuários pelo passeio urbano.

Sugere-se ainda, como medida de segurança, que durante a fase de operação do edifício, sejam instalados sinais luminosos quando houver abertura e/ou fechamento dos portões do empreendimento, possibilitando que o pedestre seja avisado de possível deslocamento de veículo automotor. A Figura 01 ilustra um modelo que pode ser utilizado para aviso aos pedestres de fluxo de veículos.

Figura 1. Modelo de Alerta Luminoso de Saída de Veículos

