

IAB Administradora de Bens Ltda

Protocolo: 51474/2021

Rua Itajubá, nº 768 – Bairro Bom Retiro

Joinville/SC.

Joinville, 27 de Outubro de 2022.

Assunto: Resposta ao OFÍCIO SEI Nº 0014774720/2022 - SEPUR.UPL.AIU.

Referência: Protocolo 51604/2021

À Comissão Técnica Multidisciplinar

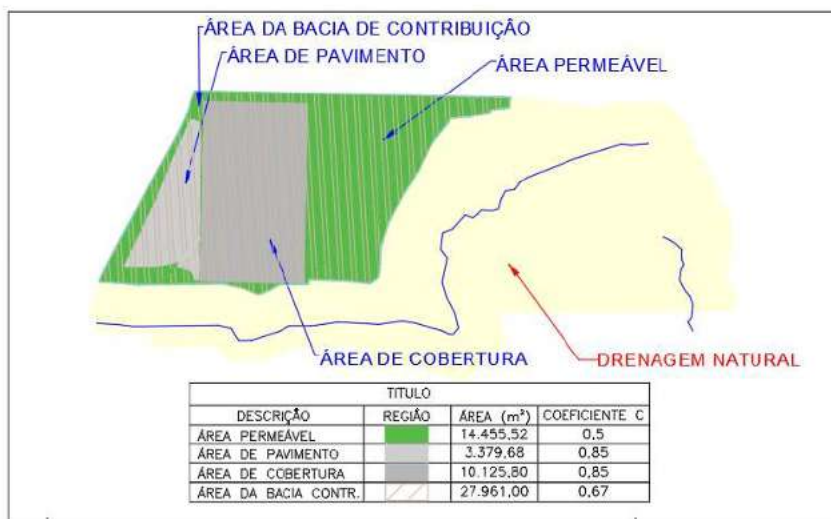
Prezado Sr.,

Referente ao ofício solicitações:

- 1) Sobre o item: " 3) Delimitação das bacias contribuintes. " ANÁLISE: Embora o requerente informe que apresentou mapeamento das bacias hidrográficas sob o código IAB-DRE-PL-PL-01-R03-F01, o arquivo com o referido código não foi encontrado no complemento. Entendemos tratar-se da folha 01-03 do projeto de mesmo código. Para o imóvel em estudo, há divergência no traçado/delimitação da bacia hidrográfica e contribuições externas ao imóvel, se comparado a base de dados do município, como pode ser verificado na figura 01 a seguir



R: Quanto a bacia de contribuição para dimensionamento do reservatório temos detalhado na planta **IAB-DRE-PL-PL-01-03-R04-F01** a área da bacia de contribuição da drenagem implantada, que se refere a parte da bacia 20-4, visto que essa é a Área que vai contribuir para o dimensionamento do reservatório e da drenagem, arquivo está no relatório técnico.



Conforme solicitação do Seinfra unidade de Drenagem foi realizado uma vistoria em campo para analisar se o imóvel estava sendo afetado por contribuição externa, imóveis confrontantes, e conforme a visita de campo foi constatado que não, esse item está detalhado no relatório tópico Bacia Hidrográfica Local, a imagem a seguir do SIMGEO mostra a descaracterização dessa drenagem que reforça a inexistência dessa contribuição hídrica.



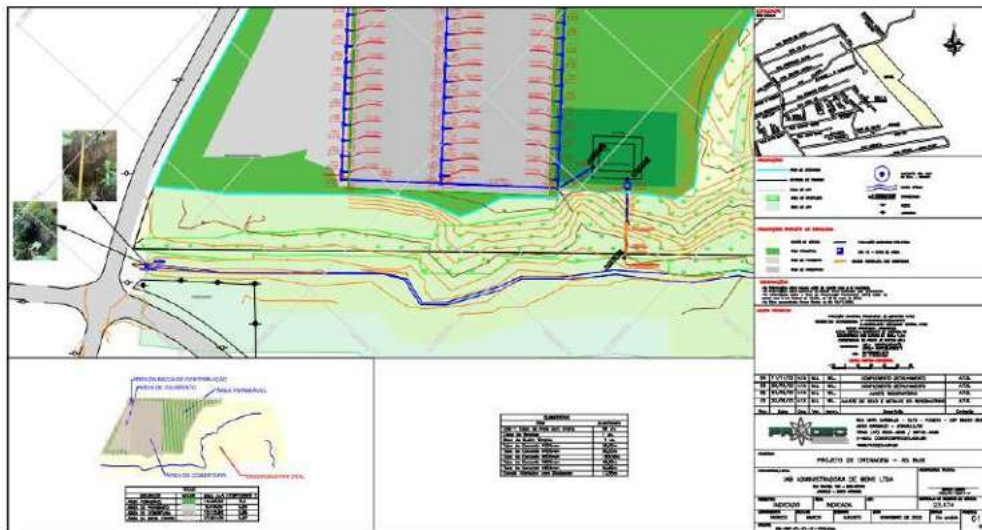
Quanto a Bacia Hidrográfica do local, foi adicionado ao relatório técnico as informações para elucidar as dúvidas da delimitação da área de contribuição adotada para os dimensionamentos.

- 2) Para o item: " 4) Planilhas de dimensionamento hidrológico/hidráulico. " ANÁLISE: Foi apresentado na página 14 do "Relatório Técnico", promovido por Progeo Engenharia e Topografia, atendendo ao requerido por essa Unidade de Drenagem. Restando ao documento a qualificação e assinatura do responsável técnico

R: Foi adicionado a assinatura e qualificação do responsável técnico no relatório a baixo da planilha de dimensionamento.

- 3) Para o item: " 14) "As built" da rede existente no ponto em que será proposta a descarga do empreendimento. ". ANÁLISE: Apresenta o requerente que as informações encontram-se no projeto IAB-ABT-PL-PL-01-R03 folha 03-03. Contudo, não encontramos o referido documento.

R: Foi elaborado uma planta com esse As Built de forma a detalhar as informações solicitadas (**IAB-ABT-PL-PL-01-R04**), essa planta contém o curso hídrico onde está sendo desaguado a drenagem, e o caminhamento desse curso até a Rua Itajubá, onde o mesmo entra em uma tubulação existente, sendo que foi realizado fotos dessa tubulação.



Cordialmente,

MARCIO AURELIO
LISBOA
JUNIOR:

Assinado de forma digital
por MARCIO AURELIO

Marcio Lisboa
Engenheiro Civil
CREA/SC 122671-4



RELATÓRIO TÉCNICO DE CONTROLE DE VAZÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA
RUA ITAJUBÁ – 768
BOM RETIRO – JOINVILLE - SC
DRENAGEM PLUVIAL

OUTUBRO DE 2022



Sumário

INTRODUÇÃO.....	3
OBJETIVO	3
LOCALIZAÇÃO.....	3
DRENAGEM PLUVIAL	4
1.1. Classificação.....	4
1.2. Estrutura de um sistema de drenagem pluvial.....	4
DIMENSIONAMENTO DO PROJETO	5
1.3. Método racional	5
1.3.1. Coeficiente de Deflúvio (C).....	6
1.3.2. Intensidade de precipitação (i).....	7
1.3.2.1. Tempo de Concentração (tc)	8
1.3.2.2. Tempo de Recorrência (TR)	8
1.3.3. Área de contribuição	9
1.4. Equação de manning	10
METODOS CONSTRUTIVOS.....	10
1.5. Escavação.....	11
1.6. Preparo do Berço.....	11
1.7. Assentamento dos tubos.....	11
1.8. Rejuntamento	12
1.9. Envolvimento.....	12
1.10. Reaterro.....	12
1.11. Planilha de dimensionamento da drenagem.....	14
RESERVATÓRIOS DE DETENÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL.....	22
2.1. Método racional – Dimensionamento Reservatório.....	23
2.2. Tempo de concentração (Tc)	24
2.3. Dimensionamento Reservatórios	25
REFERÊNCIAS	28
PROJETO DE DRENAGEM	29
PLANTA AS BUILT	33
ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	35

DRENAGEM PLUVIAL

São obras ou instalações destinadas a escoar o excesso de águas superficiais provenientes das chuvas, seja em imóveis públicos ou particulares, tanto na zona rural como na zona urbana. O sistema de drenagem pluvial compreende-se no conjunto de todas as medidas tomadas que visam a atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes das inundações.

Devido ao crescimento desenfreado urbano, fica evidente a necessidade de sistemas de drenagens pluviais bem planejadas.

Em casos onde não há um adequado planejamento, são comuns cenas de inundações, alagamentos em vias, e até mesmo em residências. Estes alagamentos ocorrem pelo excesso da vazão das águas, que é uma consequência da obstrução e ou assoreamento de valas, galerias e rios, ou então, por sub-dimensionamento dos mesmos.

No projeto em questão, foi utilizado pontos de drenagem existentes do empreendimento.

Deve ser analisado e considerado manutenção e limpeza das instalações definitivas utilizadas no período da obra.

1.1. Classificação

- **Microdrenagem:** este sistema inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias.
- **Macrodrenagem:** já este sistema engloba, além da rede de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais).

1.2. Estrutura de um sistema de drenagem pluvial

- **Guia ou meio-fio:** é a faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- **Sarjeta:** é o canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;

- **Bocas-de-lobo ou bueiros:** são estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- **Bocas-de-leão:** são dispositivos receptores de águas pluviais das guias e sarjetas;
- **Galerias:** são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- **Poços de visita:** são câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção limpeza dos condutos subterrâneos;
- **Trecho de galeria:** é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- **Bacias de amortecimento/Reservatório de Controle:** são grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

Para o dimensionamento de rede de drenagem do projeto em questão fez-se necessário a utilização dos seguintes dados, vazão de projeto (Q), coeficiente de deflúvio (C), tempo de concentração (tc), período de retorno (TR), intensidade média de precipitação (i) e a área de contribuição da bacia (a) todas expressadas a seguir com suas respectivas equações.

1.3. Método racional

O método racional é um método indireto que estabelece uma relação entre a chuva e o escoamento superficial (deflúvio) ele é usado para calcular a vazão de pico de uma determinada bacia, este método é o mais utilizado para projeto de drenagem urbana de pequenas bacias hidrográficas, e expresso pela seguinte equação:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

onde:

Q = pico de vazão em m³/s;

C = coeficiente de deflúvio superficial;

i = intensidade da chuva em m³/s. ha;

A = área drenada em ha;

1.3.1. Coeficiente de Deflúvio (C)

Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente runoff, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram.

Abaixo alguns valores utilizados para o coeficiente de deflúvio conforme a sua ocupação do solo.

OCUPAÇÃO DO SOLO	C
EDIFICAÇÃO MUITO DENSE: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas	0,70 a 0,95
EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSE: Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 a 0,70
EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com construções cerradas, ou pavimentadas, mais com muitas áreas verdes	0,50 a 0,60
EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes	0,25 a 0,50
SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções	0,10 a 0,25
MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTE: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação	0,05 a 0,20

Por se tratar de uma drenagem urbana em região com muitas áreas verdes adotaremos o valor de 0,50 para o coeficiente de runoff.

1.3.2. Intensidade de precipitação (i)

A equação utilizada para a obtenção da intensidade de precipitação será a de LOPES e RAMOS (2006), expressada abaixo:

$$i_{T,d} = \frac{C_{1d,24h} \cdot e^{1,5 \cdot \ln(\ln d / 7,3)} \cdot \left\{ \bar{h} - 0,7797 \cdot \sigma \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right] - 0,45 \cdot \sigma \right\}}{d}$$

onde:

$i_{T,d}$ = intensidade da chuva com um período de retorno T (em anos) com duração d (minutos ou horas);

$C_{1d,24h}$ = coeficiente de transformação das chuvas de 1 dia na chuva de 24 horas.

T = período de retorno (em anos);

d = duração da chuva (em minutos ou horas);

$\bar{h}$ = valor médio da amostra para chuva de 1 dia (em mm);

σ = desvio padrão da amostra para chuva de 1 dia (em mm).

Inserindo na formula dados de desvio padrão, valor médio da amostra de chuva e coeficiente de transformação das chuvas da Estação 2648014 (RVPSC) para região de Joinville - SC obtém-se a seguinte equação:

$$i_{T,d} = \frac{1,14 \cdot e^{1,5 \cdot \ln(\ln d / 7,3)} \cdot \left\{ 75,802 - 27,068 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right] - 15,622 \right\}}{d}$$

Assim conseguimos estimar o valor médio da intensidade de precipitação para toda a região de Joinville – SC.

1.3.2.1. Tempo de Concentração (tc)

É o intervalo de tempo contado a partir do início da precipitação para que toda a bacia hidrográfica correspondente passe a contribuir na seção em estudo, corresponde à duração da trajetória da partícula de água que demora mais tempo para atingir a seção.

O tempo de concentração pode ser estimado por vários métodos, no presente projeto utilizaremos o seguinte método:

$$tc = tp + te$$

$$tp = \frac{L}{v \cdot 60}$$

Onde:

tc = tempo de concentração, em (min);

tp = tempo de percurso, (min)

te = tempo de entrada, no qual adotaremos 10,00 minutos por se tratar de uma pequena bacia de contribuição

L = comprimento do trecho de galeria (m);

v = velocidade média (m/s).

1.3.2.2. Tempo de Recorrência (TR)

Para as obras de engenharia a sua segurança e durabilidade frequentemente associam-se a tempo ou período de recorrência cujo significado refere-se ao espaço de tempo em anos onde provavelmente ocorrerá um fenômeno de grande magnitude pelo menos uma vez. No quadro a baixo mostra alguns anos de recorrência dependendo da ocupação posterior do projeto.

TIPO DE OCUPAÇÃO	TR (ANOS)
RESIDENCIAL	2 --- 5
COMERCIAL	5 --- 10
VIAS DE TRÁFEGO EXPRESSAS	10 --- 25
TERMINAIS E ÁREAS CORRELATAS	10 --- 25

Para fins de dimensionamento do projeto de drenagem pluvial interno, adotaremos TR = 5 anos.

Na definição do tempo de recorrência do reservatório de Controle de Águas Pluviais será adotado TR conforme recomendação do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte

Espécie	Periodo de recorrência (anos)
Drenagem superficial	5 a 10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros Tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiro Celular	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Tabela DNIT – Tempo de Recorrência

Para o Projeto do Reservatório será adotado TR=25 anos.

1.3.3. Área de contribuição

Entende-se como área de contribuição a superfície do terreno que contribui com o escoamento de água em determinado ponto.

No projeto foi determinada por meio de uma linha imaginária, divisor das águas, em função da topografia e divisões internas definida pelo projetista.

1.4. Equação de manning

Para o dimensionamento da rede de drenagem foi utilizada a equação de manning pois uma vez que conhecemos a rugosidade do material, a vazão de descarga e sua declividade conseguimos estipular o diâmetro/dimensão do condutor hidráulico. Abaixo a formula utilizada no processo.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot (A \cdot R)^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

onde:

Q = descarga em m³/s;

A = área da seção molhada em m²;

n = coeficiente de rugosidade, n = 0,013 para tubo de concreto;

R = raio hidráulico da seção = (A/P) em m;

P = perímetro molhado em m;

I = declividade do fundo da galeria em m/m.

Foram adotadas algumas considerações como 0,6m/s a velocidade mínima para que não haja deposição de sedimentos sólidos oriundos do assoreamento da tubulação, e 5m/s a velocidade máxima para evitar a abrasão na tubulação de concreto.

METODOS CONSTRUTIVOS

Compreende-se como métodos construtivos toda a parte de execução da rede de drenagem contida no projeto, desde sua preparação dos terrenos até seu funcionamento, que será detalhada a seguir.

1.5. Escavação

A escavação normalmente é mecânica, feita com retroescavadeiras. Ela deve considerar a inclinação da rede, estipulada em projeto. Se necessário, são feitos escoramentos laterais das valas. Preferencialmente, são escavados trechos curtos para permitir o reaterro no mesmo dia, o que é mais desejável.

1.6. Preparo do Berço

A escavação da vala deve ultrapassar a profundidade do projeto em no mínimo 15 cm, de modo a permitir a colocação da camada de berço, regularizadora, sobre a qual o tubo é assentado. O fundo da vala sobre o qual será lançada a camada berço deve ser uniforme, isento de pedras ou outros objetos que possam vir a causar tensões ou danos aos tubos a serem instalados, sempre obedecendo a declividade prevista no projeto.

Em algumas situações, pode ser necessária a substituição parcial do solo de fundo da vala por um material de melhor qualidade ou mesmo base em concreto, devendo sempre ser lançada sobre tal base, a camada de berço.

1.7. Assentamento dos tubos

Tubos até DN400 poderão ser descarregados e baixados na vala manualmente; do DN500 à 1200 devem ser baixados com auxílio de equipamento mecânico usando-se cintas de nylon fixadas em dois pontos do tubo. Equipamentos mecânicos poderão ser utilizados também para facilitar as junções.

Se houver movimentação de equipamentos pesados da obra no entorno da vala, deve ser mantida uma distância de 1 a 2 m do eixo de lançamento da tubulação, para que danos sejam evitados na fase de instalação.

1.8. Rejuntamento

Os encontros das pontas com as bolsas das manilhas são rejuntados com argamassa depois que a tubulação é assentada. O material de rejuntamento para tubos de concreto é argamassa de cimento e areia no traço de 1:4, segundo especificação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

1.9. Envolvimento

Sendo estruturalmente resistente no sistema solo-tubo, o material de envolvimento da tubulação deve ser cuidadosamente selecionado e disposto ao redor do tubo. O material utilizado na envoltória deve ser isento de fragmentos de rocha. Solos de alta plasticidade ou com alto teor de matéria orgânica também devem ser evitados. Do mesmo modo deve-se também evitar, na envoltória, o uso de materiais sujeitos a erosão, que possam ser facilmente carregados por líquidos oriundos de eventuais falhas nas juntas, o que poderia ocasionar a abertura de vazios e colocar a estrutura em risco.

1.10. Reaterro

O recobrimento da tubulação deve ser feito em camadas e compactadas com 30 cm acima da geratriz superior do tubo, com material isento de pedras ou objetos cortantes e pontiagudos com arestas vivas. O restante do recobrimento pode ser feito com material granular do próprio local escavado, compactado em camadas de 20 cm de espessura. Caso o material escavado não atinja o grau de compactação necessário, substituir o material da camada de aterro final por outro de melhor qualidade. Deve-se prever acabamento no desemboque da tubulação como muro de ala e dissipador de energia, protegendo a rede contra vandalismo, velocidade de fluido elevada.

Cada tubo tem seu cobrimento mínimo que deve ser respeitado, como mostra a tabela a seguir:

DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO (cm)	PROFUNDIDADE MÍNIMA (m)
40	1,00
60	1,20
80	1,40
100	1,60
120	1,80
150	2,10

Caso não seja possível respeitar esse cobrimento a tubulação deve ser envelopada com concreto para proteção do sistema de drenagem.

1.11. Planilha de dimensionamento da drenagem

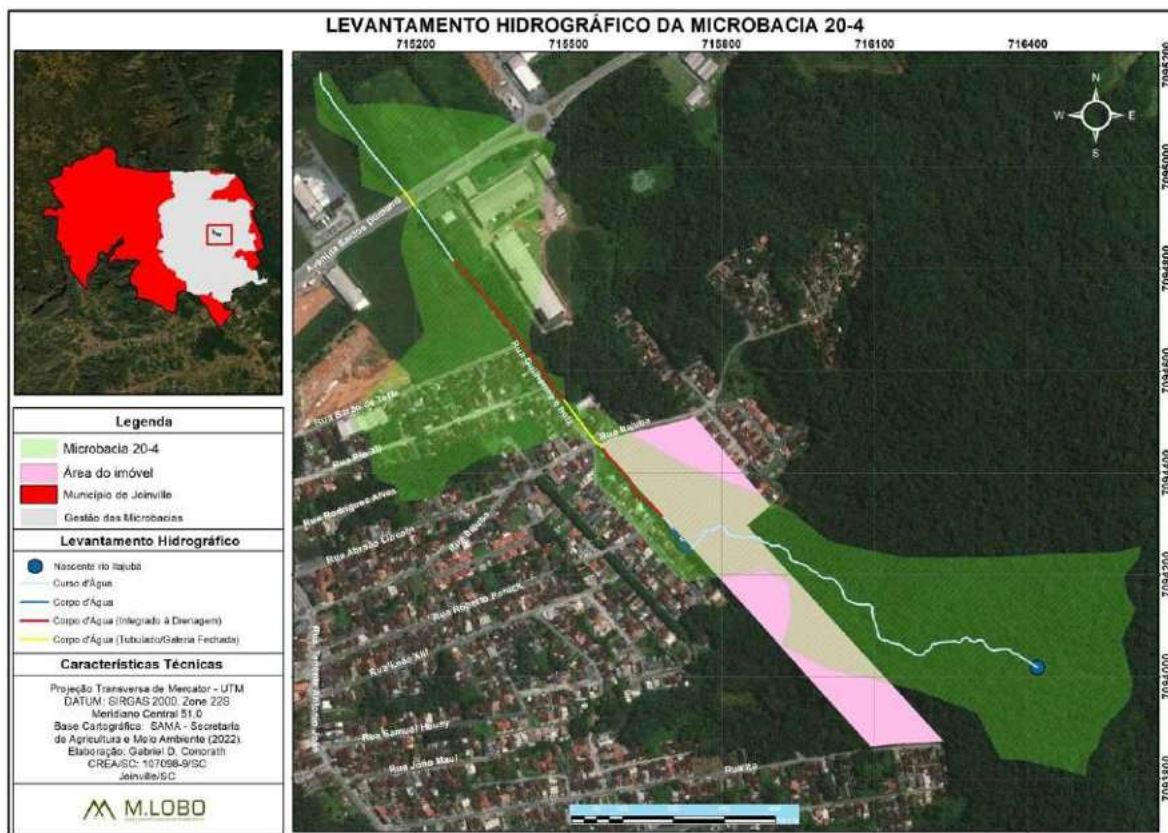
PLANILHA DE CÁLCULO DE MICRODRENAGEM																								
PROJETO		CEPLAN - Pluvial		RECOMENDADO MIN. (mm)		0,2		VALORES RECOMENDADOS MIN. (mm)		0,6		RECOMENDADO MIN. (mm)		0,2										
CLIENTE		UAB		Cota de topo das calças está sendo considerada Terraplanagem		VALORES RECOMENDADOS MIN. (mm)		0,6		RECOMENDADO MIN. (mm)		0,2												
DATA:		23/08/2022				VALORES RECOMENDADOS MIN. (mm)		0,6		RECOMENDADO MIN. (mm)		0,2												
NOME DO TENDIDO		POCO DE VISTA / CIL. DE PASSAGEM		TUBULAÇÃO		EXTENSÃO (m)		DECLIV. (mm/m)		COTE DE MANEIO		COTE MÉDIO		COTE FINAL										
		COTAS TENDIDO		ESCALAÇÃO		COTAS TOPOGRÁFICAS		EXTENSÃO (m)		DECLIV. (mm/m)		COTE DE MANEIO		COTE MÉDIO										
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J									
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										
		M		J		M		J		M		J		M										

BACIA HIDROGRAFICA LOCAL

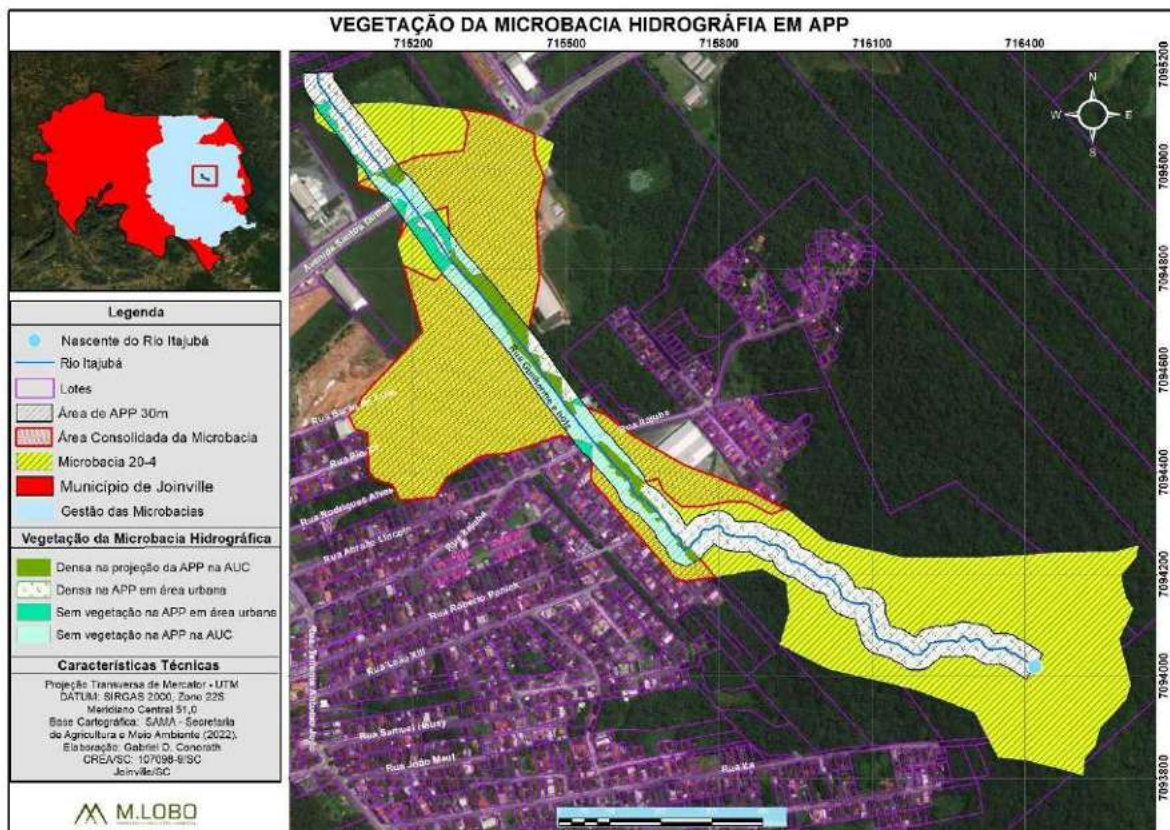
O trabalho técnico aqui apresentado não tem por finalidade ser um Laudo Hidrológico e sim um relatório técnico que descreve o dimensionamento e detalhamento da drenagem do empreendimento assim como o dimensionamento do reservatório de retenção de água pluvial, será descrito apenas de forma abrangente a Bacia Hidrográfica local visando a contextualizar os trabalhos.

Em conjunto com a empresa M. Lobo foi levantado a Hidrografia da Microbacia 20-4 a qual o empreendimento está parcialmente inserido.

A proposta de drenagem apresentada não resulta em interferência nas condições de drenagem existente, sendo que toda drenagem projetada está sendo lançada em um curso hídrico que passa na extrema do lote e irá permanecer nas condições atuais sem intervenções.



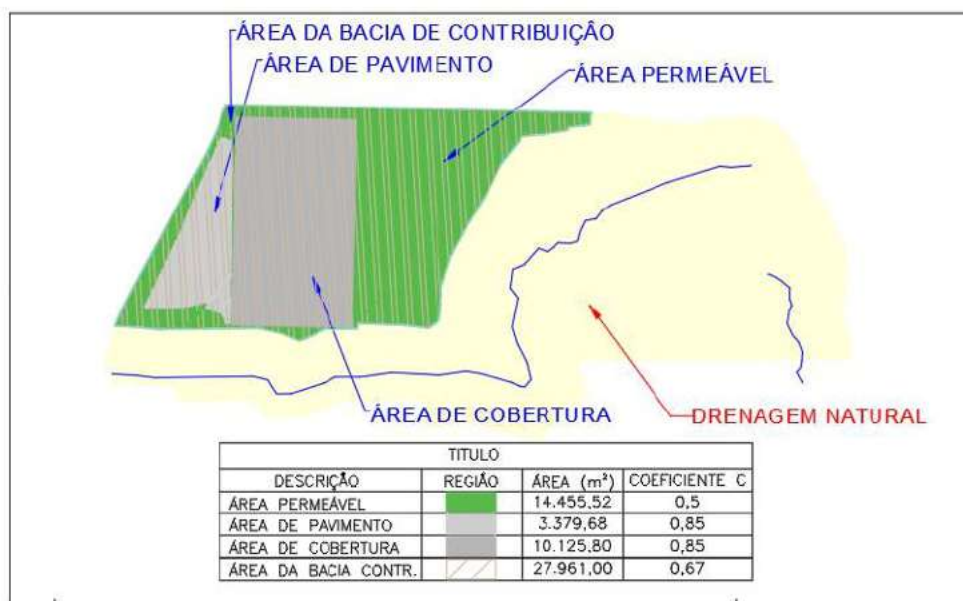
É possível identificar no Mapa de Vegetação da Microbacia a seguir que a implantação do empreendimento (galpão e estacionamento) ocorreu na região onde não existe vegetação, e que essa alteração das condições iniciais de infiltração do solo e escoamento superficial estão sendo tratadas com o reservatório de retenção de água pluvial como medida mitigatória, e será abordado mais profundamente no item Reservatório de Detenção.



Dessa forma através da tabela a seguir fornecida pela empresa M Lobo foi respeitado as áreas de APP que estão inseridas no imóvel, para que as condições iniciais antes da implantação do empreendimento permaneçam na maior área do imóvel.

Vegetação da Microbacia Hidrográfica		
QUADRO DAS ÁREAS	M²	Percentual em relação À área total da microbacia na projeção de APP 122.776,33 m²
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada	14.529,68	11,83%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada	0	0%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana Consolidada	28.936,97	23,57%
Área vegetada (vegetação densa) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana	71.134,82	57,94%
Área vegetada (árvores isoladas) dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana:	0	0%
Área sem vegetação dentro da faixa de projeção da APP na Área Urbana	8.174,84	6,66%

Para o desenvolvimento dos dimensionamentos será adotado parte da Área da Microbacia somente a área de contribuição da drenagem implantada, essa área está inserida dentro da Microbacia 20-4 aqui apresentada.



Foi realizado uma investigação de campo quanto a possível contribuição de um imóvel vizinho a área em estudo, dessa forma foi realizado visita a campo que constato que não existe nenhuma contribuição na Área. E corroborando as informações segue

imagem do SIMGEO – retirada em 10/11/2022 (<https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>), que demonstra que tal drenagem foi descaracterizada.



Fonte: SIMGEO (<https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>)

Na visita realizada em campo, não foi identificado drenagem (caixas, ou tubulações aparentes que confirmem uma ligação do imóvel vizinho ao empreendimento), através de arquivos fornecidos pelo proprietário não foi identificado a ligação de drenagem dos confrontantes no empreendimento.



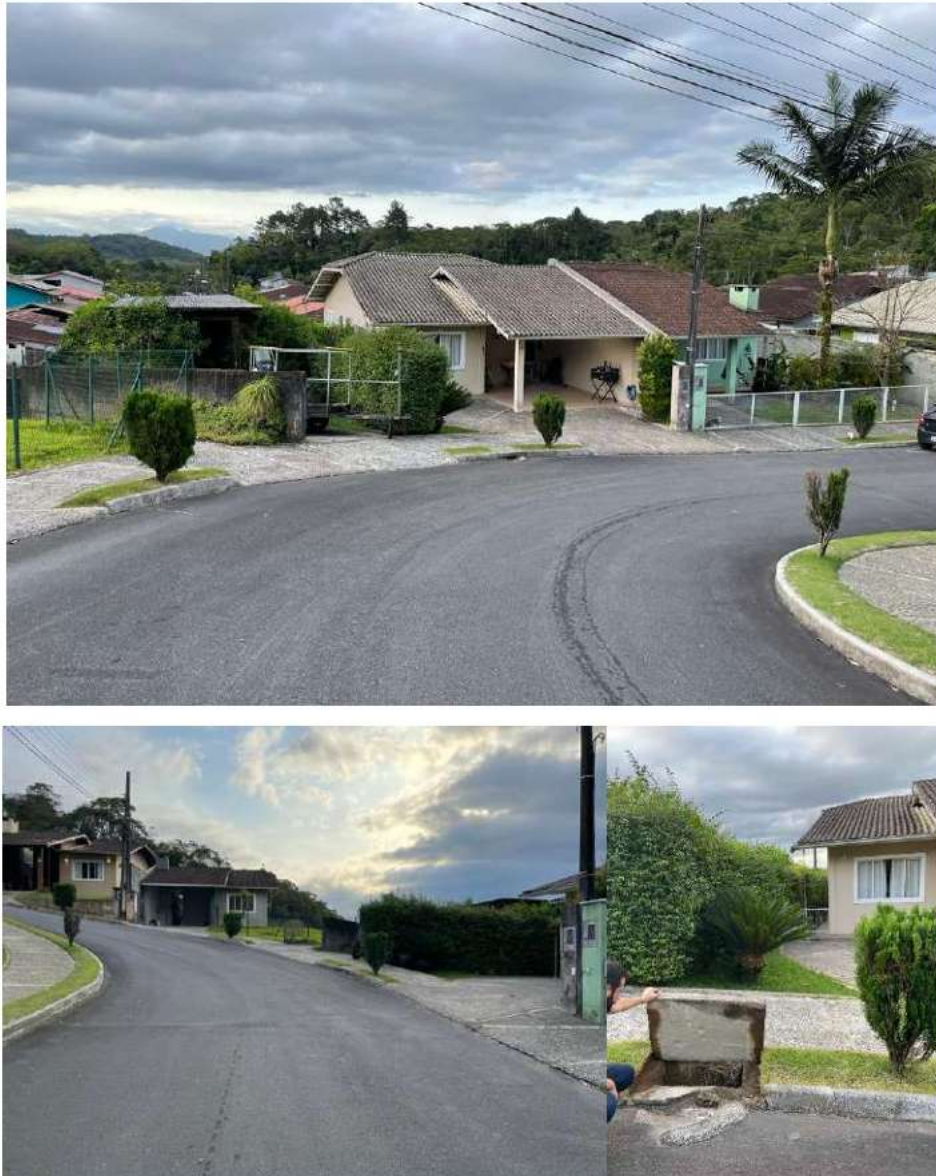
Fonte: SIMGEO (<https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>)

A seguir as fotos realizadas na posição da Foto 01, conforme relatos do proprietário não existe essa drenagem.



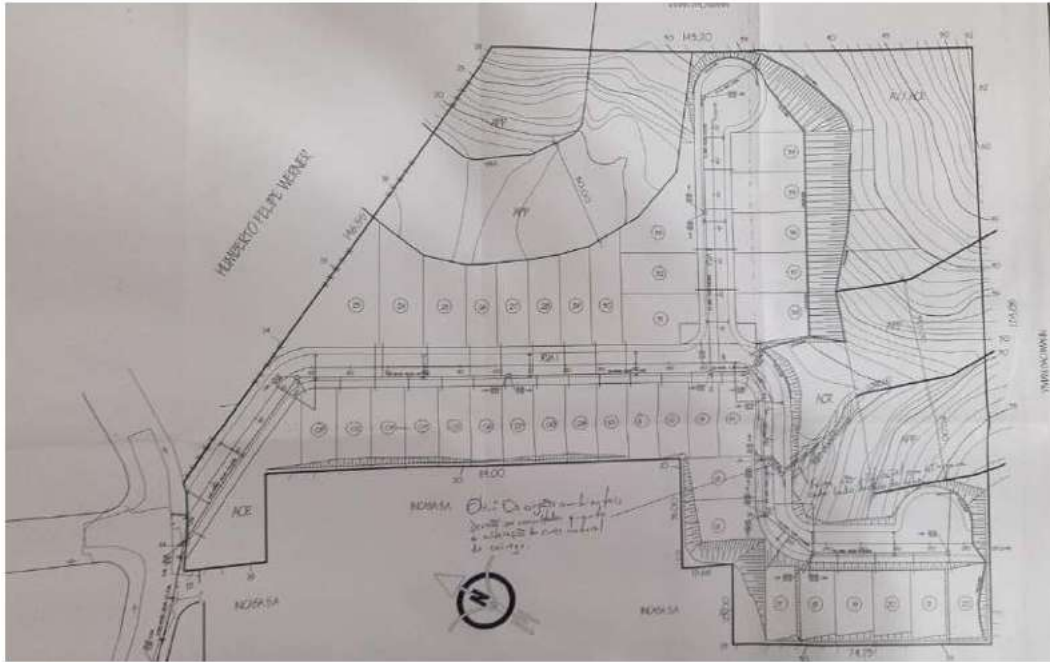
Imagens realizadas em 10/11/2022 - PROGEO

A seguir as fotos realizadas na posição da Foto 02, conforme observado em campo não existe drenagem sendo direcionada ao empreendimento.



Imagens realizadas em 10/11/2022 - PROGEO

Consultou-se o projeto aprovado e o mesmo demonstra que não existe drenagem desaguando na área do empreendimento, e sim a drenagem do condomínio adjacente é direcionada a rua Itajubá.



APROVAÇÕES	
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PROJETO APROVADO [Redacted Signature]	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	
W!TT ENGENHEIRO CIVIL VILSON J. WITT CREA-SC 45.149-1 RUA TIJUCAS, 270 - CENTRO - JOINVILLE, SC FONES: (0xx47)-423-3699 / 9964-5544	
VIVIAN BACHMANN	
[Redacted Signature]	
DATA	LIMITE
SERIAL	NOTA
DE	DE
01	02
DE FOLHAS	

Projeto de Drenagem aprovado

RESERVATÓRIOS DE DETENÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

O município de Joinville possui relevo, vegetação e condições climáticas favoráveis a grande disponibilidade de recursos hídricos. No entanto, essa grande disponibilidade somado à topografia da área urbana de Joinville, influência nos frequentes alagamentos que ocorrem na cidade.

Além disso, o processo de urbanização causa o aumento da área impermeabilizada da região, diminuindo a porcentagem de água de chuva que infiltra no solo e aumenta o escoamento superficial.

O local de implantação do empreendimento está compreendido na bacia do Cubatão e não está sendo atingido pela mancha de inundação segundo dados SIMGeo – Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas - PMJ.

A fim de reduzir o escoamento superficial causado pela impermeabilização do solo, devem ser dimensionados reservatórios de retenção de águas pluviais, que tem como objetivo a amortização das ondas de cheia, possibilitando um melhor controle da vazão de saída, dessa forma minimizando o impacto na rede pública pluvial.

Um método válido para a determinação de volume da cheia de projeto utilizado para o dimensionamento dos reservatórios e estruturas hidráulicas é o método do “Soil Conservation Service” (SCS).

Devido aos parâmetros utilizados, o método (SCS) é pouco flexível e sua aplicação fica restringido a bacias com área entre 3 e 250 km² que não se aplica ao projeto em questão.

O método (SCS) tem como premissa a necessidade de determinar cheias de projeto em bacias de tamanho médio, quando não é razoável supor como válidas as hipóteses do método racional.

Portanto o método é utilizado para casos onde:

- Não é possível admitir a intensidade da chuva como constante ao longo de sua duração;
- A inexistência de armazenamento na bacia passa a ser pouco realista.

Será adotado nesse projeto o método racional como já citado no item 1.3 no dimensionamento da tubulação de drenagem.

2.1. Método racional – Dimensionamento Reservatório

Como especificado anteriormente, o método racional é usado para calcular a vazão de pico de uma determinada bacia que não apresenta complexidade e tem até 2km² de área. Por ser um método indireto, que estabelece relações entre as características da chuva e o escoamento superficial através da seguinte equação:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Onde:

Q = pico de vazão em m³/s;

C = coeficiente de deflúvio superficial;

i = intensidade da chuva em m³/s. ha;

A = área drenada em ha;

A determinação dos valores para o coeficiente de deflúvio superficial (C) e para a intensidade da chuva (i) já foram discutidas anteriormente.

Para utilizarmos o método racional para o dimensionamento dos reservatórios de retenção, deve-se analisar o impacto da obra sobre determinada região de estudo. Como visto no item 1.3.1, as edificações e tipo de ocupação da região interferem diretamente no coeficiente de deflúvio superficial (C).

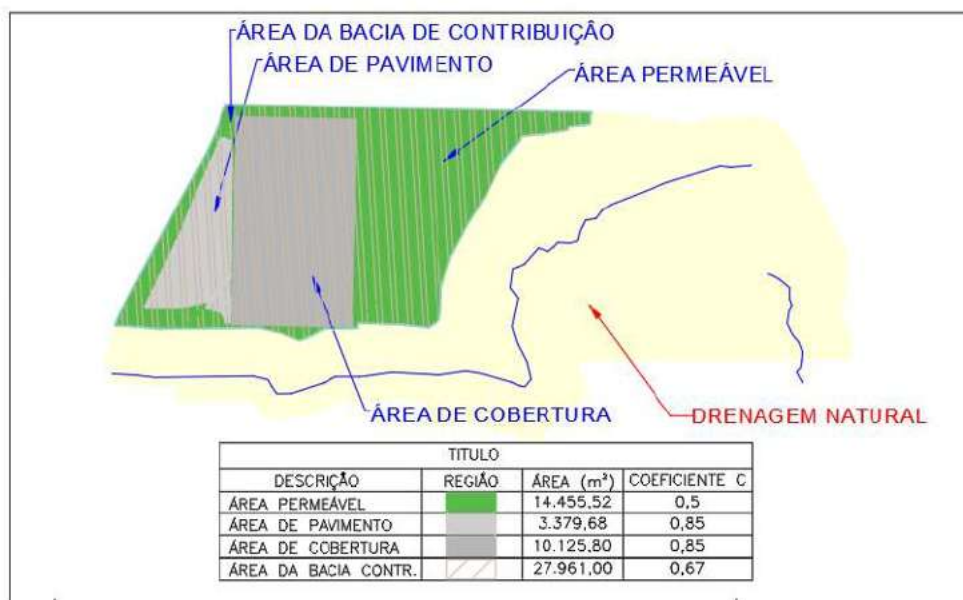
Com valores maiores de C, que temos para regiões com mais edificações e menos áreas permeáveis, a vazão Q aumenta e consequentemente o volume de água de contribuição instantânea também.

Dessa forma foi analisado a situação inicial da área sem a implantação do empreendimento, e constatou-se um C = 0,5.

Após a implantação será considerado um galpão e uma área de estacionamento com revestimento asfáltico dessa forma foi calculado um C ponderado conforme a tabela a seguir.

Descrição	Quantidades
Área Galpão (m ²)	10125,8
C Galpão	0,85
Área Asfalto (m ²)	3379,68
C Asfalto	0,85
Área Patio (m ²)	14455,52
C Patio	0,5
C Ponderado	0,67

Para o C pós a implantação será adotado 0,67.



Bacia de contribuição da drenagem implantada

2.2. Tempo de concentração (Tc)

É o intervalo de tempo contado a partir do início da precipitação para que toda a bacia hidrográfica correspondente passe a contribuir na seção em estudo, corresponde à duração da trajetória da partícula de água que demora mais tempo para atingir a seção.

O tempo de concentração pode ser estimado por vários métodos, no presente projeto utilizaremos a equação de Schaake, indicada para bacias com áreas de drenagem menor que 0,7 km², descrita a seguir:

$$T_c = 0,0828 * L^{0,24} * S^{-0,16} * A_{imp}^{-0,26}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração em (h);

L = comprimento do talvegue principal (km);

S = declividade do talvegue principal (m/m);

A_{imp} = fração da área impermeável (0 a 1).

Descrição	L (Km)	S (m/m)	Aimp	tc (tempo de concentração) - min
Rede de Drenagem	0,30	0,01	1,00	8,67

Será adotado tc igual a 10min.

2.3. Dimensionamento Reservatórios

Para o dimensionamento do reservatório de controle de vazões foi considerado duas vazões de pico antes da implantação e pós a implantação.

Pós Implantação					
Descrição	Periodo de retorno (T) - Anos	(I) - equação da Chuva (mm)	dr (duração da chuva) - min	Área (ha)	Qpico (q=c.i.a) (m³/s)
Reservatorio	25	29,64	10,00	2,80	0,9241

Será adotado a vazão pós implantação 0,92m³/s

Pré Implantação					
Descrição	Periodo de retorno (T) - Anos	(I) - equação da Chuva (mm)	dr (duração da chuva) - min	Área (ha)	Qpico (q=c.i.a) (m³/s)
Reservatorio	25	29,64	10,00	2,80	0,6906

Será adotado a vazão pré-implantação $0,69\text{m}^3/\text{s}$

Dessa forma se for considerado uma distribuição linear, e que a vazão de pico ocorre em t_p igual a 5 min, podemos adotar um hidrograma de vazões triangular, onde em $t =$ zero, temos $Q_p =$ zero, em $t_p = 5\text{min}$ temos $Q_p = Q_{\text{max}}$ calculado para cada situação, e em $t_p = 10\text{min}$ teremos $Q_p =$ zero, logo o volume é calculado pela área de um triângulo que é $\text{base} \times \text{altura} / 2$.

Descrição	Q Pós (m^3/s)	tp Pós (min)	Volume Pós (m^3)
Volume Pós	0,92	10	277,22

Será adotado a volume 277,22 m^3 .

Descrição	Q Pré (m^3/s)	tp Pré (min)	Volume Pré (m^3)
Volume Pré	0,69	10	207,18

Será adotado a volume 207,18 m^3

Dessa forma é possível determinar o volume total a ser armazenado. Tal volume é a diferença entre as vazões calculadas.

Volume de Armazenamento = Volume Pós-implantação – Volume Pré-implantação

Descrição	Volume (m^3)
Volume Pré	207,18
Volume Pós	277,22
Reservatório	70,05

Será adotado reservatório de 95,40 m^3 por questões da geometria do reservatório. Dessa forma o reservatório aqui apresentados desaguar na lateral do imóvel na área de APP, que segue para um curso hídrico de microdrenagem.

Segue o conjunto de bombas dimensionados para o reservatório:

Escolha da Motobomba	
Perda de Carga	1 m
Altura de recalque	2 m
Altura manométrica	3 mca
Vazão Motobomba escolhida	0,031 m³/s
Altura manométrica bomba	4 mca
Motobomba	(2x) BCS 365 de 3cv

MARCIO AURELIO
LISBOA
JUNIOR:

Assinado de forma digital por
MARCIO AURELIO LISBOA JUNIOR

Marcio Lisboa
Engenheiro Civil
CREA/SC 122671-4

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5681: Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras Edificações**. Rio de Janeiro, 1980.

ABRAM, Isaac. ROCHA, Aroldo. **Manual Prático de Terraplenagem**, 1ª ed, Salvador – BA, 2000.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES (2006) **Manual de drenagem de rodovias – 2.ed – Rio de Janeiro, 2006**.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **DNIT – ES 108/2009: Terraplenagem Aterros – Especificação de Serviço**. Rio de Janeiro, 2009.

LOPES, Fernando Hide Yano; RAMOS, Doalcey Antunes. Estudo Comparativo entre Equações de Chuvas para o Município de Joinville, SC. **Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Universidade do Estado de Santa Catarina–UDESC**. Joinville, 2006.

LIMA, Kaléu Bosse de. **ANÁLISE DO DIMENSIONAMENTO DA DRENAGEM DE UM MURO DE CONTENÇÃO CONSIDERANDO-SE INTENSAS PRECIPITAÇÕES**. 2016. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unisociesc, Joinville, 2016.

ROSA, Fabio Pozzer; CAMPOS, Gisleine Coelho de. Controle de Erosão e Sedimentação em Sistemas de Drenagem Provisória de Obras Urbanas no Município de São Paulo: Análise de Práticas e Recomendações. **Dissertação de Mestrado em Planejamento e Tecnologia. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT**. São Paulo, 2013.

PROJETO DE DRENAGEM

PLANTA AS BUILT

ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



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



ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 8419953-3
Inicial
Individual

1. Responsável Técnico	
MARCIO AURELIO LISBOA JUNIOR Título Profissional: Engenheiro Civil	RNP: 2512386457 Registro: 122671-4-SC
Empresa Contratada:	Registro:

2. Dados do Contrato	
Contratante: IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA Endereço: RUA ITAJUBA Complemento: Cidade: JOINVILLE Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.000,00 Contrato: Celebrado em:	Bairro: BOM RETIRO UF: SC CPF/CNPJ: 08.111.520/0001-83 Nº: 768 CEP: 89223-200 Ação Institucional: Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço	
Proprietário: IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA Endereço: RUA ITAJUBA Complemento: Cidade: JOINVILLE Data de Início: 01/08/2022 Finalidade:	Bairro: BOM RETIRO UF: SC CPF/CNPJ: 08.111.520/0001-83 Nº: 768 CEP: 89223-200 Data de Término: 19/08/2022 Coordenadas Geográficas: Código:

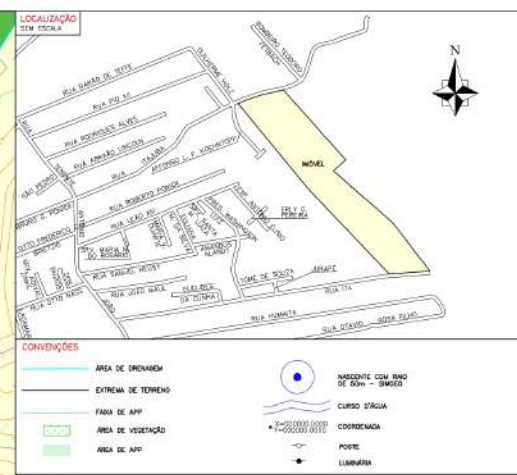
4. Atividade Técnica		
Projeto	Dimensão do Trabalho:	Metro(s) Quadrado(s)
Drenagem	29.905,67	
Projeto	Dimensão do Trabalho:	Metro(s) Cúbico(s)
Tanque ou reservatório em material não relacionado	95,40	

5. Observações
Projeto de Drenagem Pluvial de um galpão com reservatório de controle de águas pluviais de um empreendimento na Rua Itajubá nº768

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	9. Assinaturas
NENHUMA	Declaro serem verdadeiras as informações acima.

8. Informações	JOINVILLE - SC, 19 de Agosto de 2022
A ART é válida somente após o pagamento da taxa. Situação do pagamento da taxa da ART em 19/08/2022: TAXA DA ART A PAGAR Valor ART: R\$ 88,78 Data Vencimento: 29/08/2022 Registrada em: 19/08/2022 Valor Pago: Data Pagamento: Nosso Número: 14002204000468844 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.	Contratante: IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA 08.111.520/0001-83



DADOS TÉCNICOS

PROJEÇÃO (SACADA, PROJEÇÃO DE MERIDIANOS (UTM)
SISTEMA DAS COORDENADAS: NUTACIONAL BRASILEIRO
FUSO HORÁRIO: FUSO HORÁRIO IMPERIAL CENTRAL (UTC)
DATA DE REVISÃO: ANTERIORES DE REVISÃO-SE
EXISTÊNCIA DE CURVAS DE NÍVEL: SEM
COORDENADAS DO PONTO DE PARTIDA (N1)
UTM = 20UT12Z0447
RECORRENDO:
UTM = 18UT22Z0282
NUTACIONAL: 18UT2
Z = 171552.8327

ESCALA: 1:50000

0 10 20 30 40 50

04	11/11/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	COMPLEMENTO DETALHAMENTO	A.T.S.
03	26/09/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	COMPLEMENTO DETALHAMENTO	A.T.S.
02	23/08/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	AJUSTE RESERVATÓRIO	A.T.S.
01	22/08/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	AJUSTE DE SELO E DETALHE DO RESERVATÓRIO	A.T.S.
Rev.	Data	Des.	Ver.	Aprov.	Descrição	Emissão

PROGEO
RUA ANITA GARIBALDI - 1213 - FUNDOS - CEP 89203-300
ANITA GARIBALDI - JOINVILLE/SC
FONE: (47) 3025-4995 / 99742-4499
E-MAIL: CONTATO@PROGEO.AGR.BR
WWW.PROGEO.AGR.BR

CONTEUDO:	PROJETO DE DRENAGEM – AS Built
-----------	--------------------------------

PROPRIETÁRIO/LOCAL:
IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA
RUA ITALIA, 708 - BOM RETIRO
JOINVILLE - SANTA CATARINA

PERÍMETRO: INDICADO	ÁREA: INDICADA	ART: 23.474	MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:		
LEVANTAMENTO: PATRÍCIO	CÁLCULO: MARCIO	DESDOBR: AUGUSTO	DATA: NOVEMBRO DE 2022	LEGENDA: Em projeto	PRONALHA: 01
ASSINHA: (AR - ART - PL - CL - R04 des)					

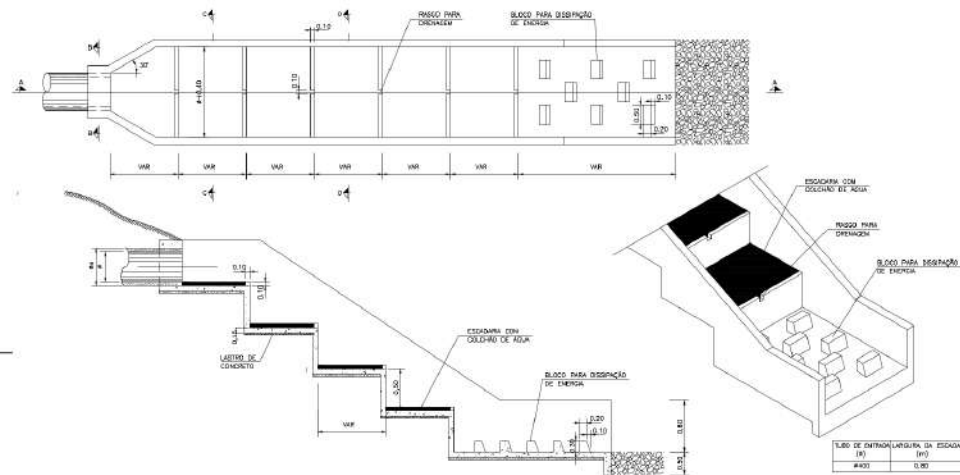


TÍTULO			
DESCRIÇÃO	REGIÃO	ÁREA (m²)	COEFICIENTE C
ÁREA PERMEÁVEL		14.455,52	0,5
ÁREA DE PAVIMENTO		3.379,68	0,85
ÁREA DE COBERTURA		10.125,80	0,85
ÁREA DA BACIA CONTR.		27.961,00	0,67

ITEM	QUANTIDADE
CAG-1 Caixa de Areia com Greixa	69 un.
Caixa de Bombas	1 un.
Boca de Sifão Simples	1 un.
Tubo de Concreto #300mm	90,00m
Tubo de Concreto #400mm	90,00m
Tubo de Concreto #500mm	180,00m
Tubo de Concreto #600mm	48,00m
Tubo de Concreto #800mm	82,80m
Escada Hidráulica com Dispositivo	13,55m

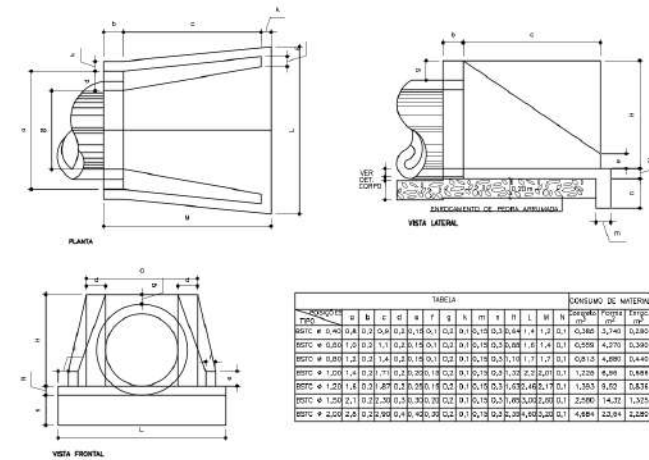
ESCALA HIDRÁULICA

ESCALA 1:10



BOCA DE BUENRO SIMPLIS

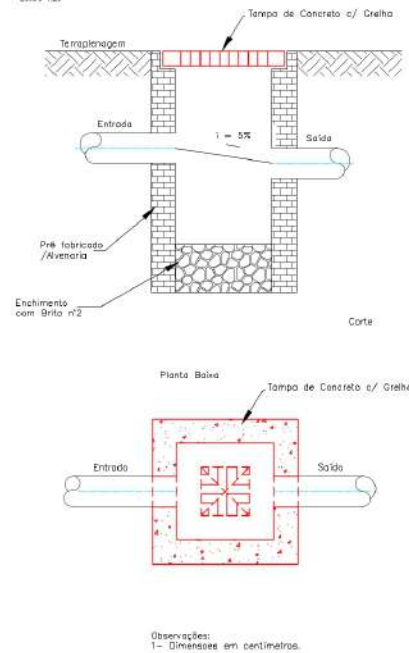
SEM ESCALA



- 1 - O CONSUMO DE MATERIAS DE REFERE A UMA BOCA
- 2 - UTILIZAR CONCRETO Fc=150 kg/cm

DETALHE DA CAIXA DE AREIA COM GRELHA (CAG-01)

ESCALA 1:20



04	10/11/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	ATUALIZAÇÃO OFICIO	A.T.S.
03	26/09/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	COMPLEMENTO DETALHAMENTO	A.T.S.
02	23/08/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	AJUSTE RESERVATÓRIO	A.T.S.
01	22/08/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	AJUSTE DE SELD E DETALHE DO RESERVATÓRIO	A.T.S.
00	19/08/22	A.T.S.	M.L.	M.L.	EMIÇÃO INICIAL	A.T.S.
Rev.	Data	Des.	Ver.	Aprov.	Descrição	Emissão
PROGEO RUA ANITA GARIBALDI - 1213 - FUNDOS - CEP 89203-300 ANITA GARIBALDI - JOINVILLE/SC FONE: (47) 3025-4995 / 99742-4499 E-MAIL: CONTATO@PROGEO.AGR.BR WWW.PROGEO.AGR.BR						
CONTEUDO:						
PROJETO DE DRENAGEM - DETALHES GERAIS						
PROPRIETÁRIO/LOCAL:				RESPONSÁVEL TÉCNICO:		
IAB ADMINISTRADORA DE BENS LTDA						
RUA ITAJUBA, 768 - BOM RETIRO						
JOINVILLE - SANTA CATARINA						
PERÍMETRO:	INDICADO	ÁREA:	INDICADA	ART:	MATRÍCULA NO REGISTRO DE IMÓVEIS:	
LEVANTAMENTO:	PATRICIO	CÁLCULO:	MARCO	DESENHO:	AUGUSTO	DATA:
						NOVEMBRO DE 2022
ARQUIVO:	IAB-DRE-PL-PL-01-03-R04.dwg					ESCALA:
						Em projeto
						PRANCHA:
						02
						03

