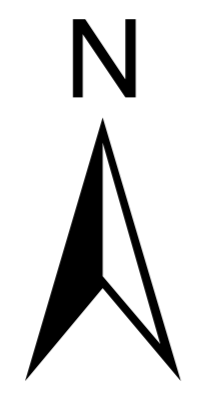


# Perímetros de Qualificação de Drenagem

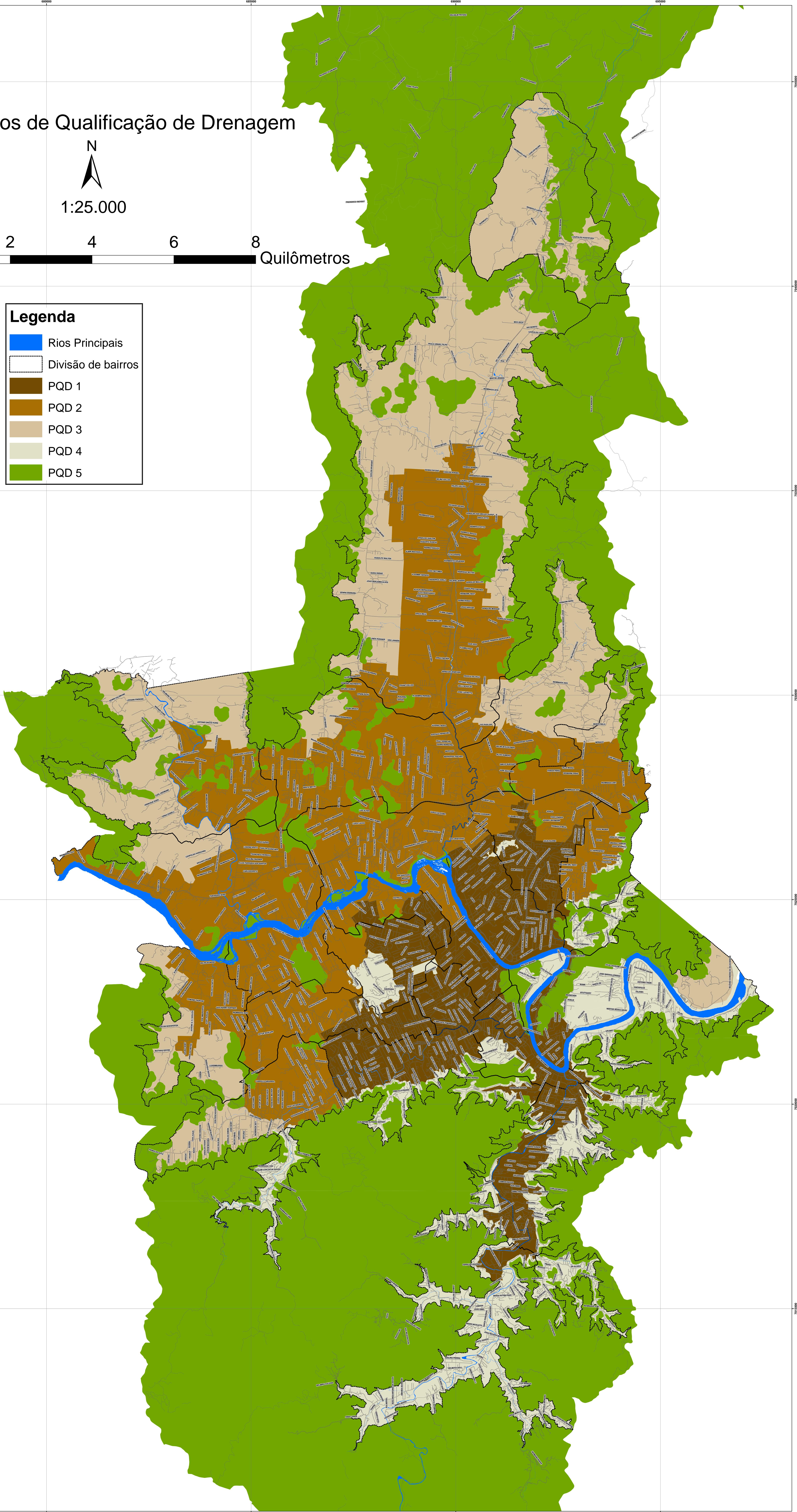


1:25.000

0 1 2 4 6 8 Quilômetros

## Legenda

-  Rios Principais
-  Divisão de bairros
-  PQD 1
-  PQD 2
-  PQD 3
-  PQD 4
-  PQD 5



## ANEXO B

- A. Área vegetada e/ou ajardinada sobre solo natural: solução constituída de área preenchida com vegetação em contato direto com o solo natural, como exemplo áreas gramadas, permitindo a infiltração direta da água no solo, destinada preferencialmente ao ajardinamento;
- B. Jardim de chuva: solução constituída por sistema de biorretenção, que utiliza a atividade biológica de plantas e microorganismos para remover os poluentes das águas pluviais, e contribui para a infiltração e retenção das águas provenientes do escoamento superficial. É constituído por vegetação plantada sobre uma camada de solo orgânico disposto sobre um volume de material granular, visando a coleta, armazenamento e infiltração das águas provenientes do escoamento superficial;
- C. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte pequeno: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso a ser plantado em solo natural;
- D. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte médio: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso a ser plantado em solo natural;
- E. Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso a ser plantado em solo natural;
- F. Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso existente no lote com diâmetro do caule à altura do peito (DAP) maior do que 20 (vinte) e menor ou igual a 30 cm (trinta centímetros);
- G. Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso existente no lote com diâmetro do caule à altura do peito (DAP) maior do que 30 (trinta) e menor ou igual a 40 cm (quarenta centímetros);
- H. Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm: solução paisagística constituída por espécime vegetal lenhoso existente no lote com diâmetro do caule à altura do peito (DAP) maior do que 30 (trinta) e menor ou igual a 40 cm (quarenta centímetros);
- I. Maciço arbóreo nativo: conforme definição de ACFMP (Área de Cobertura Vegetal Mínima Preservada) dada pelo órgão ambiental competente;
- J. Maciço arbóreo urbano: solução constituída pelo agrupamento de no mínimo 3 (três) arbóreos existentes de porte médio (ou maior) a cada 100 m<sup>2</sup>, em área urbana, com a presença de sub-bosque, desde que não seja voltado para exploração comercial;
- K. Cobertura Verde: solução constituída por área vegetada implantada sobre uma área impermeável (usualmente a laje de uma edificação), cuja camada de substrato de suporte para a vegetação;
- L. Fachada/muro verde: solução paisagística constituída pela face externa de uma edificação ou muro de vedação do lote que funciona como suporte para o plantio de vegetação.

## ANEXO C

- A. Pavimento poroso: solução constituída por revestimento de material poroso, em combinação com uma base (e sub-base, quando necessário) de material granular, que assegura a retenção temporária das águas pluviais e, se possível, infiltração no solo do subleito. Deve ser dimensionado conforme especificação da norma técnica ABNT NBR 16416/2015, ou aquela que venha a lhe substituir, (Ex.: peças ou placas de concreto permeável pré-fabricadas ou concreto permeável moldado in loco);
- B. Pavimento semi-permeável: solução constituída por revestimento rígido, em combinação com uma base (e sub-base, quando necessário) de material granular, que assegura a retenção temporária das águas pluviais e, se possível, infiltração no solo do subleito, seja pelo uso de juntas secas, seja pela constituição porosa de cada peça. Deve ser dimensionado conforme especificação da norma técnica ABNT NBR 16416/2015, ou aquela que venha a lhe substituir, (Ex.: Peças de concreto com juntas alargadas ou com áreas vazadas);
- C. Trincheira de infiltração: solução constituída por dispositivos preenchidos com material granular, com espessura definida por metodologia consagrada na literatura específica, visando a coleta, armazenamento e infiltração das águas provenientes do escoamento superficial, ou a água que cai diretamente sobre a mesma. Sua área não deve ser utilizada diretamente como pavimento para a passagem de veículos visando não comprometer sua permeabilidade superficial;
- D. Volume de material granular: camada constituinte da base dos mecanismos das soluções da MAP, composta por materiais de granulometria aberta, permitindo a percolação e/ou o acúmulo temporário de água em seus vazios, com espessura mínima de 30 cm;
- E. Volume de material granular adicional: mesmo conceito do "Volume de material granular", esse campo na planilha pode ser utilizado para informar áreas não consideradas como permeáveis, porém que possuem volume granular que será utilizado para fins de pontuação nas planilhas da MAP, tais como pavimentos porosos em vagas descobertas e outros. Esse volume também pode ser utilizado para informar volumes adicionais além dos 30 cm mínimos solicitados nos pavimentos;
- F. Volume de reservação para aproveitamento de água da chuva: solução constituída por mecanismo destinado à coleta e posterior aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis;
- G. Reservatório de detenção: solução constituída por mecanismos nos quais o armazenamento com atenuação do pico de vazão de saída a um valor inferior ao de entrada. Usualmente, esvaziam em menos de um dia. A área em seu interior é seca e pode ser utilizada para fins recreacionais.

**ANEXO D - MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

<b>Processo:</b>	<b>12/05/2026</b>	
<b>Dados de entrada</b>		
Área total	<b>1.000,00</b>	m <sup>2</sup>
Áreas de APP/APA/unidades de conservação/corredores ecológicos	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup>
Áreas impermeáveis aprovadas anteriormente	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup>
Área do lote sujeita à Lei	<b>1.000,00</b>	m <sup>2</sup>
Perímetro de Qualificação de Drenagem - PQD (1 a 5)	<b>1</b>	

<b>SOLUÇÕES COM VEGETAÇÃO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Área vegetada sobre solo natural	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Jardim de chuva (30 cm vol. Granular já considerado)	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Indivíduo arbóreo de porte pequeno	<b>0</b>	(unidade)
Indivíduo arbóreo de porte médio	<b>0</b>	(unidade)
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	<b>0</b>	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	<b>0</b>	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm	<b>0</b>	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	<b>0</b>	(unidade)
Maciço arbóreo nativo	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Maciço arbóreo urbano	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Cobertura Verde	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Fachada/Muro verde/Jardim vertical	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
<b>CV FINAL</b>		<b>0,0000</b>

<b>SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Pavimento poroso e/ou semi-permeável (30 cm vol. Granular já considerado)	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Trincheiras de infiltração (30 cm vol. Granular já considerado)	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Volume de reservação para aproveitamento de água da chuva	<b>0,00</b>	(m <sup>3</sup> )
Volume de detenção (volume líquido)	<b>0,00</b>	(m <sup>3</sup> )
Volume de material granular adicional (trincheiras, pavimentos cobertos, etc)	<b>0,00</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>Volume granular proposto</b>	<b>0,00</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>Estimativa do volume líquido de reservação proposto</b>	<b>0,00</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>DN</b>		<b>0,0000</b>

<b>Superfícies semi-permeáveis e determinação da área permeável</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Brita sobre solo natural	<b>0,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto	<b>1.000,00</b>	(m <sup>2</sup> )
Área total das superfícies permeáveis (m <sup>2</sup> )	<b>0,00</b>	<b>0,00%</b>

<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>		<b>0,0000</b>
------------------------	--	---------------

<b>Vazão de controle</b>	<b>0,000967</b>	m <sup>3</sup> /s
--------------------------	-----------------	-------------------

**ANEXO E - MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS  
PARA LOTEAMENTOS**

<b>Processo:</b>	<b>12/05/2026</b>
<b>Dados de entrada</b>	
Área da intervenção	1.000,00 m <sup>2</sup>
Área sujeita à Lei	1.000,00 m <sup>2</sup>
Perímetro de Qualificação de Drenagem - PQD (1 a 5)	1

<b>SOLUÇÕES COM VEGETAÇÃO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Área vegetada sobre solo natural	0,00	(m <sup>2</sup> )
Jardim de chuva (30 cm vol. Granular já considerado)	0,00	(m <sup>2</sup> )
Indivíduo arbóreo de porte pequeno	0	(unidade)
Indivíduo arbóreo de porte médio	0	(unidade)
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	0	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	0	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm	0	(unidade)
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	0	(unidade)
<b>CV FINAL</b>		<b>0,0000</b>

<b>SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Pavimento poroso e/ou semi-permeável (30 cm vol. Granular já considerado)	0,00	(m <sup>2</sup> )
Trincheiras de infiltração (30 cm vol. Granular já considerado)	0,00	(m <sup>2</sup> )
Volume de reservação para aproveitamento de água da chuva	0,00	(m <sup>3</sup> )
Volume de detenção (volume líquido)	0,00	(m <sup>3</sup> )
Volume de material granular adicional (trincheiras, pavimentos cobertos, etc)	0,00	(m <sup>3</sup> )
<b>Volume granular proposto</b>	0,00	(m <sup>3</sup> )
<b>Estimativa do volume líquido de reservação proposto</b>	0,00	(m <sup>3</sup> )
<b>DN</b>		<b>0,0000</b>

<b>Superfícies semi-permeáveis e determinação da área permeável</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Brita sobre solo natural	0,00	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto</b>	1.000,00	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies permeáveis (m<sup>2</sup>)</b>	0,00	

<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>0,0000</b>
------------------------	---------------

<b>Vazão de controle</b>	0,000967	m <sup>3</sup> /s
--------------------------	----------	-------------------

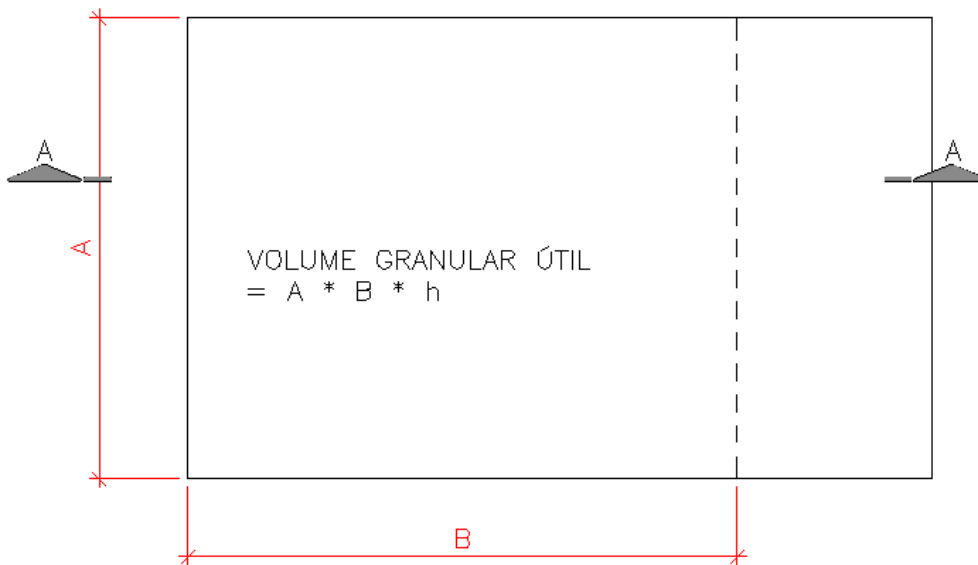
## ANEXO F

Nota técnica que deverá constar na planta de situação do projeto arquitetônico:

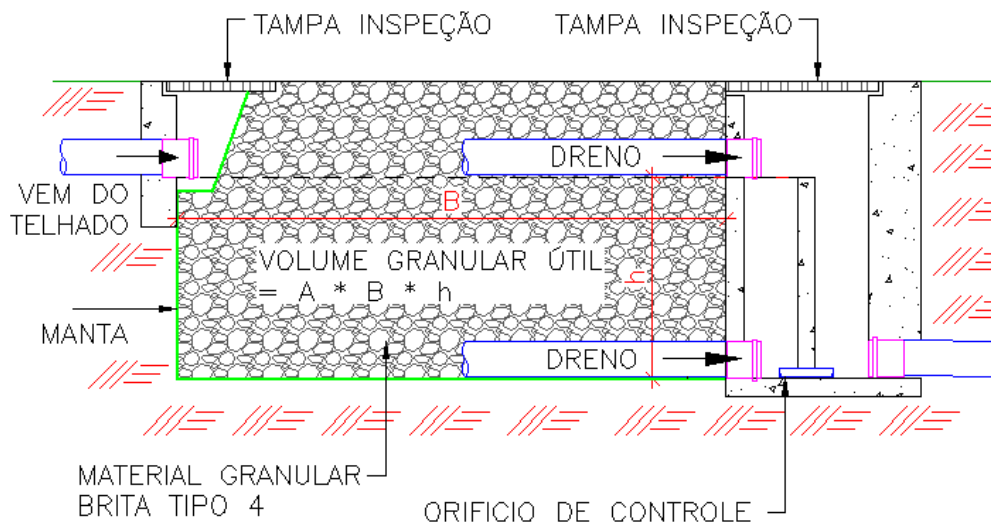
“Este projeto optou por se enquadrar no art. 29 da Lei Complementar XXX, portanto está ciente de que deverá atender integralmente as prescrições da mesma.”

Os modelos de soluções que deverão ser executadas:

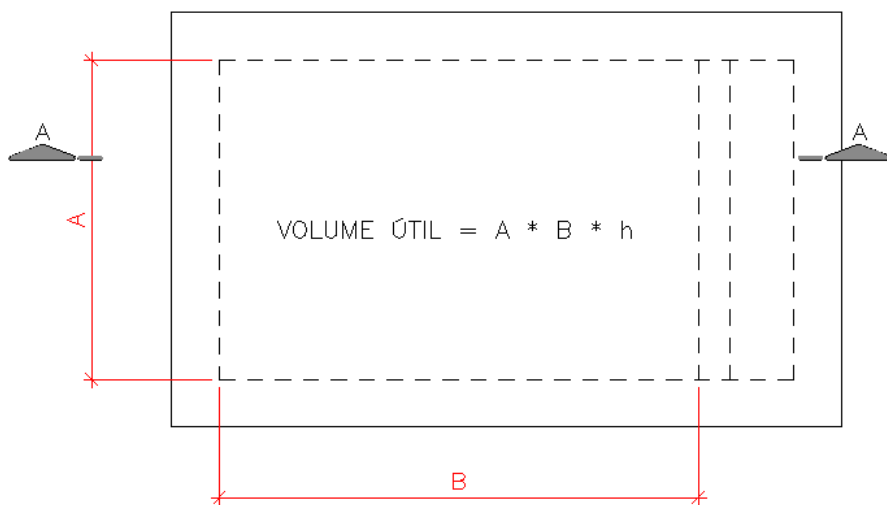
### MODELO TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO PLANTA



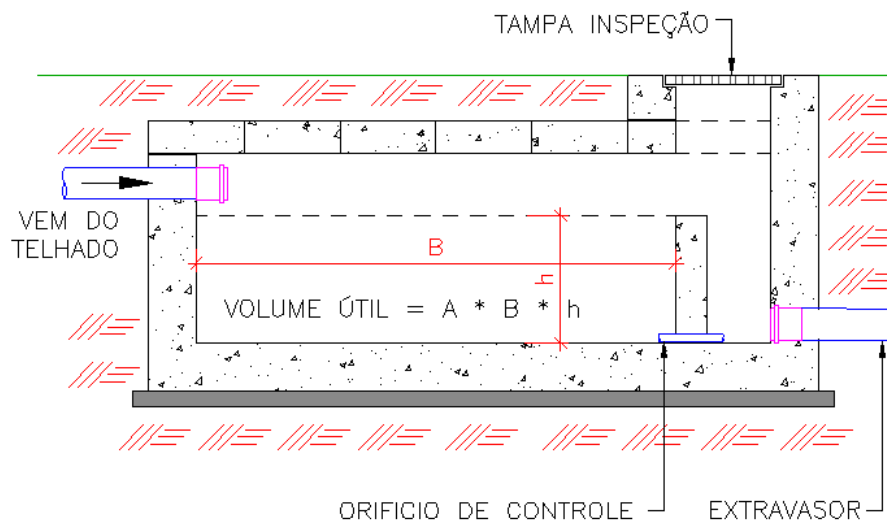
### CORTE AA



MODELO CAIXA DE DETENÇÃO  
PLANTA



CORTE AA



Outros tipos de soluções poderão ser adotadas, desde que respeitem a volumetria mínima e atendam os requisitos técnicos.

ANEXO - G

Listagem 01A - Espécies para Arborização Externa

Espécies com altura máxima de 9 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Gaioleiro	Lamiaceae	P	4-7	20-30	Globosa	Média	Decídua	Branca
<i>Casearia sylvestris.</i>	Guaçatonga	Salicaceae	P	4-6	20-30	Globosa	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Coutarea hexandra</i>	Quina-quina	Rubiaceae	P	4-5	15-20	Globosa	Densa	Semidecídua	Rosa
<i>Erythroxylum argentinum</i>	Cocão	Erythroxylaceae	M	5-7	25-35	Globosa	Rala	Perenifólia	Branca
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Baga-de-pombo	Erythroxylaceae	P	4-8	20-35	Globosa	Densa	Decídua	Branco-amarelada
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Pau-cutia	Rutaceae	P	4-7	20-30	Globosa	Média	Perenifólia	Branco-esverdeada
<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja-do-Rio-Grande	Myrtaceae	M	5-8	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	Bignoniaceae	M	4-7	30-40	Globosa	Média	Decídua	Roxa
<i>Myrcia rostrata</i>	Guamirim-da-folha-miúda	Myrtaceae	P	4-8	15-25	Irregular	Rala	Semidecídua	Branca
<i>Myrciaria glazioviana</i>	Cabeludinha	Myrtaceae	P	3-6	10-20	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Pleroma sellowianum</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	M	4-7	40	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava, manduirana	Fabaceae	P	6-8	20-30	Globosa	Densa	Semidecídua	Amarelo-ouro
<i>Stiffia chrysantha</i>	Esponja-de-ouro	Asteraceae	P	3-5	15-25	Alongada	Densa	Perenifólia	Laranja
<i>Tabernaemontana catharinensis.</i>	Jasmim-catavento	Apocynaceae	P	3-8	25-35	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca

### Listagem 01B - Espécies para Arborização Externa

Espécies com altura entre 9,5 a 15 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	Sapindaceae	P	6-10	20-30	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim	Fabaceae	M	6-12	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Casearia decandra</i>	Guaçatonga	Salicaceae	P	4-10	20	Flabelforme	Densa	Perenifólia	Branco-esverdeada
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	Fabaceae	M	8-10	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Amarela
<i>Cordia ecalyculata</i>	Louro-mole	Boraginaceae	M	8-12	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Ipê-verde	Bignoniaceae	M	6-12	30-40	Irregular	Densa	Decídua	Amarelo-esverdeada
<i>Guarea macrophylla</i>	Pau-d'arco	Meliaceae	P	4-10	15-25	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	M	5-15	20-50	Globosa a umbeliforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	M	4-10	30-40	Globosa	Média	Decídua	Amarela
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-amarelo-do-brejo	Bignoniaceae	M	5-15	20-50	Globosa a umbeliforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Hirtella hebeclada</i>	Cinzeiro	Chrysobalanaceae	M	10-15	30-40	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Lilás
<i>Inga sp.</i>	Ingás	Fabaceae	M	5-15	30-50	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Lamanonia ternata</i>	Guaperê	Cunoniaceae	M	3-15	20-30	Globosa	Média	Semidecídua	Branca
<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-Rita	Theaceae	G	10-15	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Branco-amarelada
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Malvaceae	M	3-15	20-50	Globosa	Densa	Decídua	Rosa
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá	Sapindaceae	G	6-14	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Verde-esbranquiçada

<i>Meliosma sellowii</i>	Pau-fernandes	Sabiaceae	M	7-11	20-40	Alongada	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	Myrtaceae	P	3-10	30	Globosa	Rala	Perenifolia	Branco-arroxeadada
<i>Ocotea odorifera</i>	Canela sassafrás	Lauraceae	G	5-15	30-60	Globosa	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Ocotea puberula</i>	Guaicá	Lauraceae	G	10-15	20-60	Umbeliforme	Densa	Perenifolia	Branca a bege
<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim-do-campo	Fabaceae	G	8-12	40-50	Globosa	Rala	Semidecídua	Amarela
<i>Plinia edulis</i>	Cambucá	Myrtaceae	M	5-10	30-40	Globosa	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	Fabaceae	M	6-10	30-40	Irregular	Densa	Decídua	Amarela
<i>Terminalia triflora</i>	Capitãozinho	Combretaceae	M	9-12	30-40	Globosa	Densa	Decídua	Creme
<i>Tibouchina pulchra</i>	Jacatirão	Melastomataceae	M	7-14	30	Irregular	Média	Perenifolia	Branca a roxa
<i>Vochysia bifalcata</i>	Guaricica	Vochysiaceae	M	10-15	20-40	Umbeliforme	Densa	Perenifolia	Amarela

### Listagem 01C - Espécies para Arborização Externa

Espécies com altura superior a 15 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Alchornea glandulosa</i>	Tanheiro	Euphorbiaceae	G	10-20	50-70	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Amarelo-esverdeada
<i>Andira anthelmia</i>	Anegelim-do-campo	Fabaceae	G	4-18	40-50	Globosa	Densa	Semidecídua	Rosa
<i>Aniba firmula</i>	Canela-de-cheiro	Lauraceae	G	10-20	30-50	Globosa	Média	Perenifólia	Amarela
<i>Aspidosperma australe</i>	Guatambu	Apocynaceae	G	8-20	40-60	Globosa	Densa	Semidecídua	Amarelo-acinzentado
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae	M	5-20	20-50	Globosa	Média	Decídua	Branca
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Olandi, Guanandi	Clusiaceae	G	20-30	40-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	Lecythidaceae	G	15-35	50-80	Flabelforme	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Urticaceae	P	8-16	20-30	Corimbiforme	Baixa	Perenifólia	Branca
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae	G	10-25	40-80	Corimbiforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Colubrina glandulosa</i>	Sobraji	Rhamnaceae	G	10-20	40-60	Cônica	Média	Semidecídua	Amarela
<i>Copaifera trapezifolia</i>	Pau-óleo	Caesalpinaceae	G	10-20	30-60	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Cordia silvestris</i>	Louro-branco	Boraginaceae	G	8-25	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo, freijó	Boraginaceae	G	8-20	40-60	Umbeliforme	Média	Decídua	Branca
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-branco	Sapindaceae	G	10-20	50-70	Irregular	Densa	Perenifólia	Branca-amarelada
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	Mimosaceae	G	10-20	40-80	Corimbiforme	Média	Decídua	Branca
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae	G	8-20	30-60	Globosa	Densa	Decídua	Roxa
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Licurana	Phyllanthaceae	G	20-30	50-70	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Amarela

Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Jacaranda micrantha</i>	Carobão	Bignoniaceae	G	10-25	40-60	Colunar	Densa	Decídua	Roxa
<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuvu	Fabaceae	G	10-20	40-50	Pirami-dal	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Magnolia ovata</i>	Baguaçu	Magnoliaceae	G	20-30	60-90	Oval	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Manilkara subsericea</i>	Maçaranduba	Sapotaceae	G	4-20	30-60	Flabeli-forme	Densa	Semidecí-dua	Creme
<i>Margaritaria nobilis.</i>	Diamante-azul	Phyllanthaceae	G	8-16	40-70	Globosa	Densa	Decídua	Verde-amarelada
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Sapindaceae	G	6-25	30-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Myrcia glabra</i>	Araçá-do-mato	Myrtaceae	M	15-25	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Myrcarpus frondosus</i>	Cabriúva	Fabaceae	G	10-25	30-60	Irregular	Densa	Decídua	Amarela
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela branca	Lauraceae	G	15-25	40-80	Irregular	Densa	Perenifólia	Branco-amarelada
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	Lauraceae	G	15-25	40-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	Lauraceae	G	15-20	50-70	Globosa	Média	Perenifólia	Branca
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-cabra	Fabaceae	G	15-20	50-70	Globosa	Densa	Semidecí-dua	Rosa
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Fabaceae	G	10-20	35-90	Umbeli-forme	Densa	Decídua	Amarelo-ouro a alaranjada
<i>Platymiscium floribundum</i>	Jacarandá-vermelho	Fabaceae	G	10-20	40-50	Globosa	Média	Perenifólia	Amarelo-ouro
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Podocarpaceae	M	8-14	30-60	Cônica	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	Malvaceae	G	4-20	50	Irregular	Média	Decídua	Branca
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Sangueiro	Fabaceae	P	16	28	Flabeli-forme	Média	Perenifólia	Amarela
<i>Vantanea compacta</i>	Garapari	Humiriaceae	G	10-25	40-80	Globosa	Densa	Perenifólia	Creme

<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuíba	Myristicaceae	G	5-20	40-70	Globosa	Densa	Semidecídua	Verde-amarelada
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	Lamiaceae	G	5-20	40-60	Umbeliforme	Média	Decídua	Roxo-azulada
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pindaíba	Annonaceae	G	10-30	30-60	Piramidal	Média	Perenifolia	Vermelha

## Listagem 02A - Espécies para Arborização Interna

Espécies com altura máxima de 9 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Gaioleiro	Lamiaceae	P	4-7	20-30	Globosa	Média	Decídua	Branca
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Fabaceae	M	5-9	30-40	Globosa	Média	Decídua	Branca
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Salicaceae	P	4-6	20-30	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca-verde-amarelada, creme
<i>Coutarea hexandra</i>	Quina-quina	Rubiaceae	P	4-5	15-20	Globosa	Densa	Semidecídua	Rosa
<i>Erythroxylum argentinum</i>	Cocão	Erythroxylaceae	M	5-7	25-35	Globosa	Rala	Perenifólia	Branca
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Baga-de-pombo	Erythroxylaceae	P	4-8	20-35	Globosa	Densa	Decídua	Branco-amarelada
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Pau-cutia	Rutaceae	P	4-7	20-30	Globosa	Média	Perenifólia	Branco-esverdeada
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	P	3-6	25-40	Piramidal	Média	Perenifólia	Branca
<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja-do-Rio-Grande	Myrtaceae	M	5-8	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Eugenia myrcianthes</i>	Pessegueiro-do-mato	Myrtaceae	P	4-6	20-30	Globosa	Densa	Decídua	Branca
<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacupari	Clusiaceae	P	5-7	15-25	Piramidal a globosa	Densa	Perenifólia	Branco-esverdeada
<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	Bignoniaceae	M	4-7	30-40	Globosa	Média	Decídua	Roxa
<i>Myrcia rostrata</i>	Guamirim-da-folha-miúda	Myrtaceae	P	4-8	15-25	Irregular	Rala	Semidecídua	Branca
<i>Myrciaria glazioviana</i>	Cabeludinha	Myrtaceae	P	3-6	10-20	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Pleroma sellowianum</i>	Quaresmeira	Melastomataceae	M	4-7	40	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Plinia peruviana</i>	Jaboticaba-de-cabinho	Myrtaceae	P	4-9	20-30	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca

<i>Posoqueria latifolia</i>	Baga-de-macaco	Rubiaceae	P	2	30	Irregular	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Myrtaceae	P	3-6	15-25	Irregular	Rala	Perenifólia	Branca
<i>Schinus molle</i>	Aroeira-salsa	Anacardiaceae	M	4-8	25-35	Globosa	Densa	Perenifólia	Amarelo-esverdeada
<i>Senna macranthera</i>	Pau-fava, manduirana	Fabaceae	P	6-8	20-30	Globosa	Densa	Semidecídua	Amarelo-ouro
<i>Stiffia chrysantha</i>	Esponja-de-ouro	Asteraceae	P	3-5	15-25	Alongada	Densa	Perenifólia	Laranja
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Jasmim-catavento, jasmim-pipoca	Apocynaceae	P	3-8	25-35	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Vasconcellea quercifolia</i>	Mamãozinho, jaracatiá	Caricaceae	P	4-8	20-30	Irregular	Rala	Semidecídua	Creme-esverdeada

## Listagem 02B - Espécies para Arborização Interna

Espécies com altura entre 9,5 a 15 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal	Sapindaceae	P	6-10	20-30	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim	Fabaceae	M	6-12	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Peroba-rosa	Apocynaceae	G	10-15	40-60	Globosa	Média	Semidecídua	Verde-amarelada
<i>Campomanesia guaviroba</i>	Guabioba-grande	Myrtaceae	P	4-12	20-30	Globosa	Densa	Decídua	Branca
<i>Casearia decandra</i>	Guaçatonga	Salicaceae	P	4-10	20-40	Flabelformea globosa	Densa	Perenifólia	Branco-esverdeada
<i>Cassia leptophylla</i>	Falso-barbatimão	Fabaceae	M	8-10	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Amarela
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Tucaneira	Verbenaceae	M	6-15	20-40	Globosa	Rala	Decídua	Branca
<i>Cordia ecalyculata</i>	Louro-mole	Boraginaceae	M	8-12	30-40	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Ipê-verde	Bignoniaceae	M	6-12	30-40	Irregular	Densa	Decídua	Amarelo-esverdeada
<i>Eugenia beaurepairiana</i>	Guaramirim-ferro	Myrtaceae	M	15	40	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Myrtaceae	M	6-12	30-50	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Rubiaceae	G	8-14	40-60	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca a amarela
<i>Guarea macrophylla</i>	Pau-d'arco	Meliaceae	P	4-10	15-25	Globosa	Densa	Perenifólia	Rosa
<i>Handroanthus albus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	M	5-15	20-50	Globosa a umbeliforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	M	4-10	30-40	Globosa	Média	Decídua	Amarela

Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-amarelo-do-brejo	Bignoniaceae	M	5-15	20-50	Globosa a umbeliforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Hirtella hebeclada</i>	Cinzeiro	Chrysobalanaceae	M	10-15	30-40	Umbeliforme	Densa	Perenifolia	Lilás
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	Fabaceae	M	5-15	30-50	Globosa	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Lamanonia ternata</i>	Guaperê	Cunoniaceae	M	3-15	20-30	Globosa	Média	Semidecídua	Branca
<i>Laplacea fruticosa</i>	Santa-Rita	Theaceae	G	10-15	30-50	Globosa	Densa	Perenifolia	Branco-amarelada
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Malvaceae	M	3,5-15	20-50	Globosa	Densa	Decídua	Rosa
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá	Sapindaceae	G	6-14	30-50	Globosa	Densa	Perenifolia	Verde-esbranquiçada
<i>Meliosma sellowii</i>	Pau-fernandes	Sabiaceae	M	7-11	20-40	Alongada	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Jacatirão-açu	Melastomataceae	M	8-15	20-50	Globosa a umbeliforme	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim	Myrtaceae	P	3-10	30	Globosa	Rala	Perenifolia	Branco-arroxeadada
<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca	Primulaceae	M	6-12	30-40	Umbeliforme	Densa	Perenifolia	Amarelo-esverdeada
<i>Ocotea odorifera</i>	Canela sassafrás	Lauraceae	G	5-15	30-60	Globosa	Densa	Perenifolia	Branca
<i>Ocotea puberula</i>	Guaicá	Lauraceae	G	10-15	20-60	Umbeliforme	Densa	Perenifolia	Branca a bege
<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim-do-campo	Fabaceae	G	8-12	40-50	Globosa	Rala	Semidecídua	Amarela
<i>Plinia edulis</i>	Cambucá	Myrtaceae	M	5-10	30-40	Globosa	Densa	Perenifolia	Branca

<i>Senna multijuga</i>	Pau-cigarra	Fabaceae	M	6-10	30-40	Irregular	Densa	Decídua	Amarela
<i>Terminalia triflora</i>	Capitãozinho	Combretaceae	M	9-12	30-40	Globosa	Densa	Decídua	Creme
<i>Tibouchina pulchra</i>	Jacatirão	Melastomataceae	M	7-14	30	Irregular	Média	Perenifólia	Branca a roxa
<i>Vochysia bifalcata</i>	Guaricica	Vochysiaceae	M	10-15	20-40	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Amarela

## Listagem 02C - Espécies para Arborização Interna

Espécies com altura superior a 15 metros									
Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Alchornea glandulosa</i>	Tanheiro	Euphorbiaceae	G	10-20	50-70	Irregular	Densa	Perenifólia	Amarelo-esverdeada
<i>Andira anthelmia</i>	Anegelim-do-campo	Fabaceae	G	4-18	40-50	Globosa	Densa	Semidecídua	Rosa
<i>Aniba firmula</i>	Canela-de-cheiro	Lauraceae	G	10-20	30-50	Globosa	Média	Perenifólia	Amarela
<i>Aspidosperma australe</i>	Guatambu	Apocynaceae	G	8-20	40-60	Globosa	Densa	Semidecídua	Amarelo-acinzentado
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae	M	5-20	20-50	Globosa	Média	Decídua	Branca
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Olandi, Guanandi	Clusiaceae	G	20-30	40-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	Myrtaceae	G	10-20	30-50	Piramidal	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco	Lecythidaceae	G	15-35	50-80	Flabeliforme	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba	Urticaceae	P	8-16	20-30	Corimboforme	Baixa	Perenifólia	Branca
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae	G	10-25	40-80	Corimboforme	Densa	Decídua	Amarela
<i>Colubrina glandulosa</i>	Sobraji	Rhamnaceae	G	10	40	Cônica	Média	Semidecídua	Amarela
<i>Copaifera trapezifolia</i>	Pau-óleo	Caesalpinaceae	G	10-20	30-60	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Cordia silvestris</i>	Louro-branco	Boraginaceae	G	8-25	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo, freijó	Boraginaceae	G	8-20	40-60	Alongada	Média	Decídua	Branca
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-branco	Sapindaceae	G	10-22	50-70	Irregular	Densa	Perenifólia	Branca-amarela
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Timbaúva	Mimosaceae	G	10-20	40-80	Corimboforme	Média	Decídua	Branca

Nome científico	Nome popular	Família	Porte (DAP)	Alt. (m)	DAP (cm)	Copa	Sombra	Folhagem	Floração
<i>Eugenia multicostata</i>	Pau-alazão	Myrtaceae	G	10-30	40-60	Elíptica vertical	Densa	Semidecídua	Branca
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae	G	8-20	30-60	Globosa	Densa	Decídua	Roxa
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Licurana	Phyllanthaceae	G	20-30	50-70	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Amarela
<i>Jacaranda micrantha</i>	Carobão	Bignoniaceae	Grande	10-25	40-60	Colunar	Densa	Decídua	Roxa
<i>Machaerium stipitatum</i>	Sapuvu	Fabaceae	G	10-20	40-50	Piramidal	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Magnolia ovata</i>	Baguaçu	Magnoliaceae	G	20-30	60-90	Oval	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Manilkara subsericea</i>	Maçaranduba	Sapotaceae	G	4-26	30-60	Flabeliforme	Densa	Semidecídua	Creme
<i>Margaritaria nobilis</i>	Diamante-azul	Phyllanthaceae	G	8-16	40-70	Globosa	Densa	Decídua	Verde-amarelada
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Sapindaceae	G	6-24	30-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Myrcia glabra</i>	Araçá-domato	Myrtaceae	M	15-25	30-50	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Myrcarpus frondosus</i>	Cabriúva	Fabaceae	G	10-25	30-60	Irregular	Densa	Decídua	Amarela
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela branca	Lauraceae	G	15-25	40-80	Irregular	Densa	Perenifólia	Branco-amarelada
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha	Lauraceae	G	15-25	40-60	Globosa	Densa	Perenifólia	Branca
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Canela-ferrugem	Lauraceae	G	15-20	50-70	Globosa	Média	Perenifólia	Branca
<i>Ocotea catharinensis</i>	Canela-preta	Lauraceae	G	10-25	60-100	Umbeliforme	Densa	Perenifólia	Verde-amarelada
<i>Ormosia arborea</i>	Olho-de-cabra	Fabaceae	G	15-20	50-70	Globosa	Densa	Semidecídua	Rosa
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Fabaceae	G	10-20	35-90	Umbeliforme	Densa	Decídua	Amarelo-ouro a alaranjada

<i>Platymiscium floribundum</i>	Jacarandá-vermelho	Fabaceae	G	10-20	40-50	Globosa	Média	Perenifólia	Amarelo-ouro
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Podocarpaceae	M	8-15	30-60	Cônica	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Podocarpus sellowii</i>	Pinheiro-bravo	Podocarpaceae	M	25	50	Cônica	Densa	Perenifólia	Creme
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Embiruçu	Malvaceae	G	4-20	50	Irregular	Média	Decídua	Branca
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Sangueiro	Fabaceae	P	16,5	27,5	Flabelforme	Média	Perenifólia	Amarela
<i>Vantanea compacta</i>	Garapari	Humiriaceae	G	10-25	40-80	Globosa	Densa	Perenifólia	Amarela
<i>Virola bicuhyba.</i>	Bicuíba	Myristicaceae	G	5-20	40-70	Globosa	Densa	Semidecídua	Verde-amarelada
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã	Lamiaceae	G	5-20	40-60	Umbeliforme	Média	Decídua	Roxo-azulada
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Pindaíba	Annonaceae	G	10-30	30-60	Piramidal	Média	Perenifólia	Avermelhada

## ANEXO H

### 1 Preparo do local de plantio

As medidas relativas ao preparo do local para o plantio podem variar em função das características do local que receberá as mudas, tais como:

a) áreas vegetadas com solos não impermeabilizados exigem menos operações iniciais do que as já ocupadas por equipamentos urbanos e / ou calçamento. Em ambas as situações as operações básicas de preparo e abertura das covas são as mesmas.

b) em áreas ocupadas por equipamentos urbanos e / ou calçamento são necessárias medidas como a retirada parcial das instalações existentes e a melhoria da qualidade do solo.

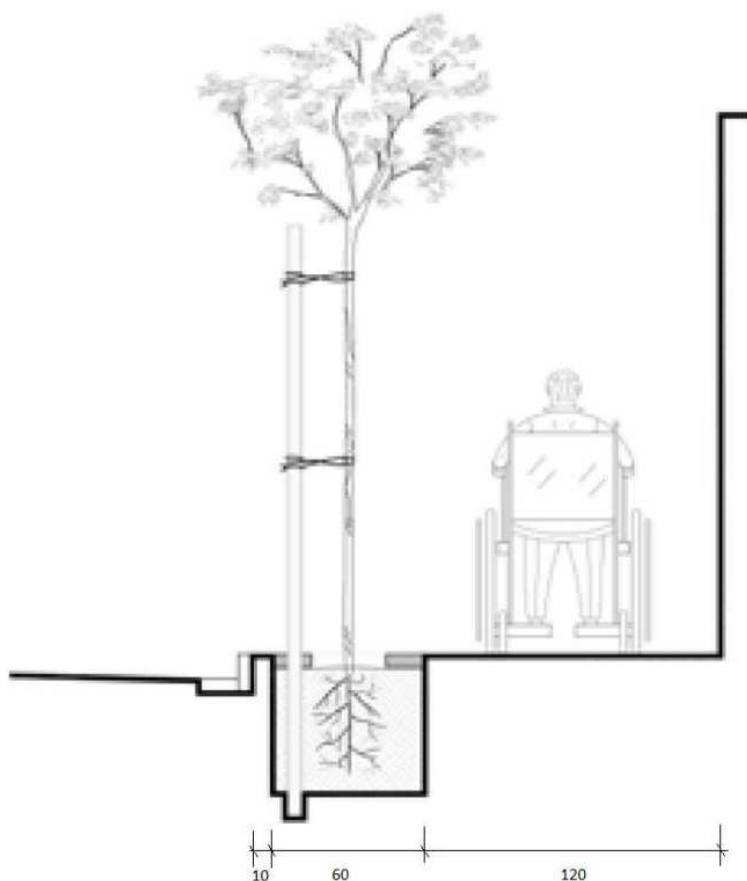
Ressalta-se que nos casos em que o plantio for realizado em passeios públicos já constituídos, a localização das covas deverá respeitar o distanciamento da guia de no mínimo de 0,10 m e será precedida pela quebra do calçamento.

Por fim, todo o entulho produzido durante esta operação deverá ser recolhido e destinado corretamente, conforme prevê a legislação municipal.

### 2 Preparação da cova e da terra de plantio

A cova deve ter capacidade suficiente para conter totalmente o torrão da muda arbórea, deixando um vão que posteriormente será preenchido com terra.

Figura 1 - Larguras mínimas (cm) para o plantio de árvores em passeio público.



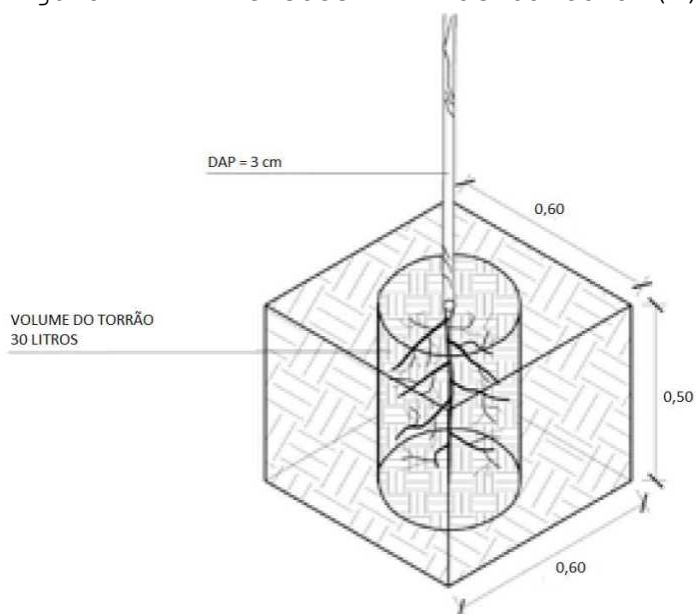
É recomendável que o vão tenha preferencialmente uma largura de 0,20 m.

O mercado viveirista oferece mudas com torrões cujos volumes variam de 30 a 100 litros. Tal variação ocorre de acordo com o diâmetro do tronco - DAP (Diâmetro à Altura do Peito) em média:

- a) 30 l para DAP de 3 cm,
- b) 50 l para DAP de 5 cm
- c) 100 l para DAP de 7 cm

Considerando estes volumes, a cova deve ter dimensões mínimas de 0,60 x 0,60 x 0,50 m e variar de acordo com o aumento do volume do torrão.

Figura 2 - Dimensões mínimas da cova (m)



Caso o solo onde será plantada a muda apresentar baixa fertilidade, como em aterros, ou mostrar-se inadequado quando há excesso de compactação ou presença de entulho, a cova deverá ter preferencialmente dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m.

Nestes casos, o solo retirado durante a escavação deverá ser trocado, para o preenchimento da cova por ocasião do plantio.

Nas situações citadas no parágrafo anterior, em que o solo não é aproveitável, deverá ser utilizada uma mistura formada por:

- a) 2/4 terra de textura argilosa,
- b) 1/4 de composto orgânico estabilizado,
- c) 1/4 de areia grossa,

A utilização de areia grossa tem a finalidade de evitar a impermeabilização do solo e conseqüente atrofiamento das raízes.

Eventualmente, se as condições do solo da cova o permitir, este poderá ser parcialmente utilizado livre de impurezas e melhorado com o acréscimo da mistura descrita anteriormente.

Em todas as situações, contudo, quer seja utilizando o solo retirado da cova ou a mistura, antes do preenchimento a terra de plantio deverá ter sua acidez corrigida e receber adubo mineral e ter sua acidez corrigida.

A acidez pode ser corrigida com calcário, na proporção de aproximadamente 200 g/cova, e a adubação mineral com a aplicação de NPK (04- 14- 08) na proporção de 100 g/cova.

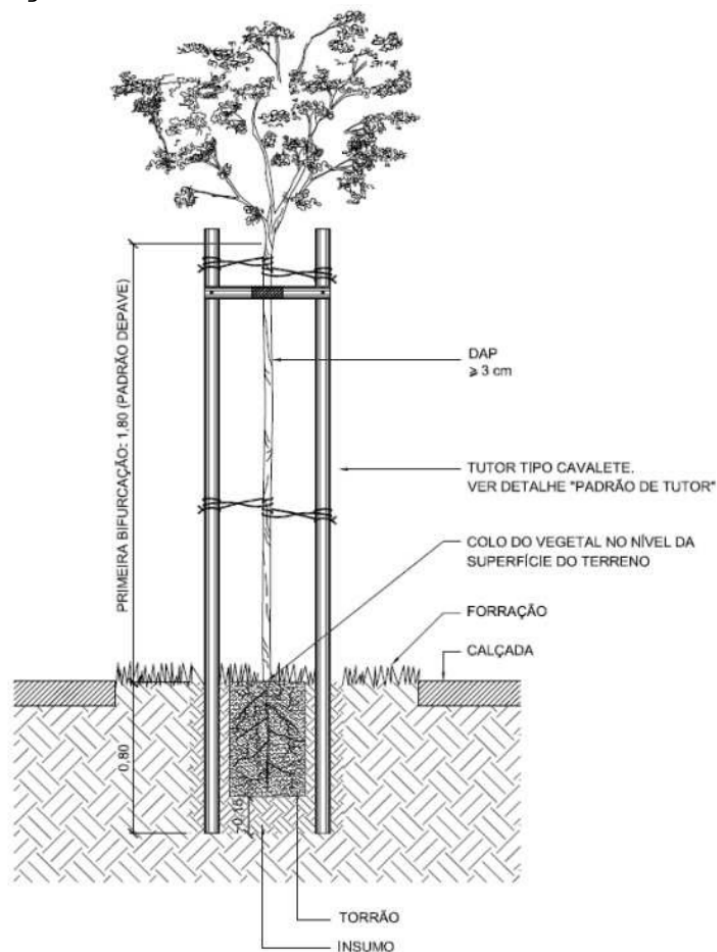
Estas quantidades de insumos valem para covas de 0,60 x 0,60 x 0,50 m e deverão ser aumentadas proporcionalmente ao aumento das dimensões das covas.

### **3 Plantio da muda e acabamento:**

Esta operação deve ser acompanhada de cuidados básicos, mas nem por isso menos importantes, voltados a assegurar a integridade das mudas durante o manuseio e sua localização correta em relação ao espaço da cova e à superfície do solo:

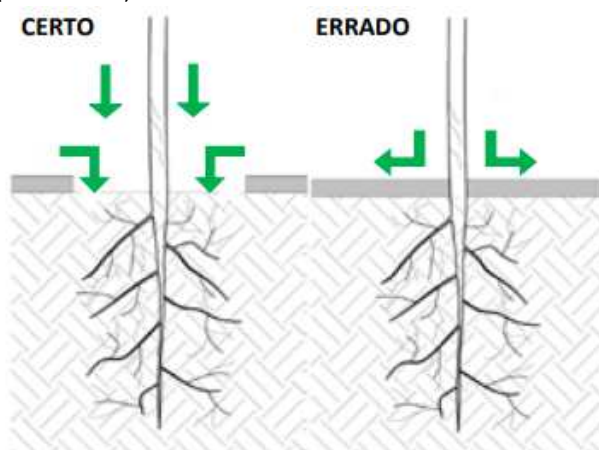
- A retirada da embalagem que envolve o torrão deve ser feita somente no momento do plantio. Cuidando para não provocar injúrias às raízes, que podem comprometer o bom desenvolvimento destas. Nesse momento, se necessário, pode-se realizar a toilette da muda por meio do corte, com tesoura de poda, das raízes enoveladas no fundo do recipiente que contém o torrão;
- Após a retirada da embalagem, a muda deve ser colocada no centro da cova. Seu colo deverá ser posicionado de maneira a ficar no mesmo nível da superfície do solo; isto significa que, a depender do tamanho do torrão, poderá haver necessidade de preenchimento prévio do fundo da cova com terra. Importante lembrar que o tutor deve ser inserido na cova logo após a abertura desta e antes da colocação da muda (Fig. 3);
- Com a muda posicionada corretamente, deverá ser feito o preenchimento total do espaço remanescente com a terra de plantio, preparada conforme especificado no item 2 Após o preenchimento, a terra deve ser pressionada para alcançar uma compactação adequada e evitar a formação de bolsões de ar;
- Depois de plantada, a muda deverá receber uma boa irrigação, a qual, além de garantir o suprimento hídrico necessário ao desenvolvimento da planta, contribuirá para melhorar a compactação e o contato das raízes com o solo;
- Finalizado o plantio, deverá ser realizado em volta da muda, uma coroa (Fig. 3), a uma distância mínima de 30 cm, ou maior, conforme o tamanho da cova. Este acabamento "em bacia" tem a função de criar condições para melhorar a captação de água.

Figura 3 - Detalhes do Plantio da muda.



Sempre que as características do passeio público permitirem, deve-se manter uma área não impermeabilizada em torno das árvores, na forma de canteiro, faixa ou similares. Conforme definido no capítulo Planejamento da Arborização.

Figura 4 - Árvores com área não impermeabilizada (certo) e impermeabilizada (errado).



#### RECOMENDAÇÃO:

Sugere-se a aplicação da técnica de mulching, que consiste numa camada de material orgânico (ex. folhas, serragem, palha... ) disposta sobre o solo que o protege das intempéries e representa uma barreira física à transferência de calor e vapor d'água entre o solo e a atmosfera, mantendo-o fresco, úmido e protegido contra erosão.

#### 4 Tutores

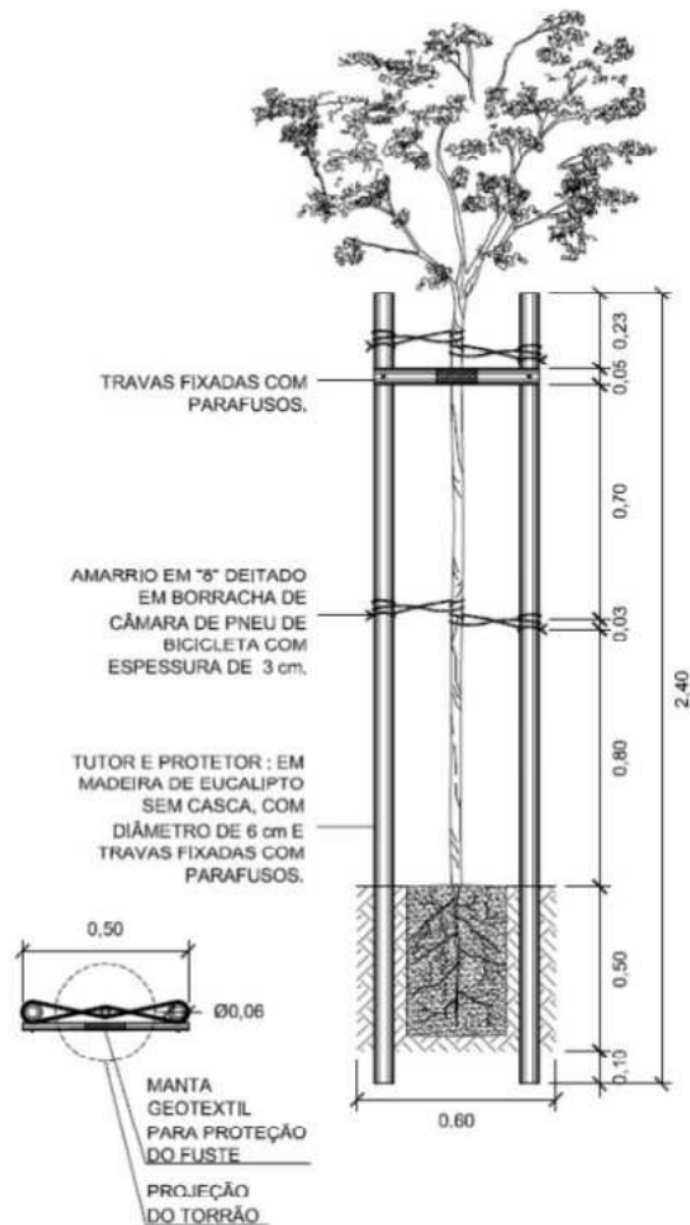
O tutoramento deve ser visto como uma operação acessória fundamental no desenvolvimento da muda.

O tutor deve ter resistência contra ventos fortes e amparar a muda por um período mínimo de três anos. E ainda aumenta a chance de enraizamento no solo circundante à cova, bem como favorece o crescimento adequado do fuste, ao evitar que envergue para o lado da calçada pública ou mesmo do leito carroçável da via.

Não é indicada a utilização de madeiras finas e sem resistência e, ainda, elementos com quinas, pois, estes últimos, causam prejuízo por danificarem a casca do fuste, que leva à fragilização do indivíduo arbóreo em pouco tempo.

Assim, de maneira a evitar tais prejuízos, incluindo também os ambientais, devem ser utilizadas preferencialmente madeiras de eucalipto, roliças e descascadas, conforme dimensões da Figura 5.

Figura 5 - Padrão de Tutor Duplo.



A muda deve ser presa ao tutor por meio de amarrão de tiras de borracha com largura e comprimento variáveis de acordo com o porte, em forma de número oito, deitado que, embora fixe a muda, permite-lhe certa mobilidade.

Os tutores não devem prejudicar as raízes, por isso devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, antes do plantio e do preenchimento da cova com terra.

A altura dos tutores deve ser igual ou maior que 2,30 m, sendo que no mínimo 0,60 m enterrados no fundo da cova. Deve ter secção circular com diâmetro de 6 cm e extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.

Palmeiras e mudas com altura superior a 4,00 m podem ser amparadas por 03 (três) tutores em forma de tripé com as mesmas dimensões e características descritas para os tutores individuais.

Outros métodos de ancoragem poderão ser utilizados desde que adequados ao porte e planejados de maneira a não danificar a casca do tronco ou o estipe das palmeiras.

## **5 Protetores**

Os protetores, preconizados para uso específico em áreas urbanas próximas de equipamentos escolares, quadras de esportes e áreas de play-ground, possuem a finalidade de evitar danos mecânicos principalmente ao tronco das árvores até o completo desenvolvimento da árvore.

Os protetores devem atender às seguintes especificações:

- Altura mínima, acima do nível do solo, de 1,60 m;
- A área interna deve permitir inscrever um círculo com diâmetro maior ou igual a 0,40 m;
- As laterais devem permitir os tratamentos culturais;
- Os protetores devem permanecer, no mínimo, por 03 (três) anos, sendo conservados em perfeitas condições;
- Na sua confecção devem ser utilizados materiais como eucalipto ou ferro fundido;
- Projetos de veiculação de propaganda nos protetores não são convenientes, exceto em casos de publicidade institucional que devem ser submetidos à apreciação dos órgãos competentes.

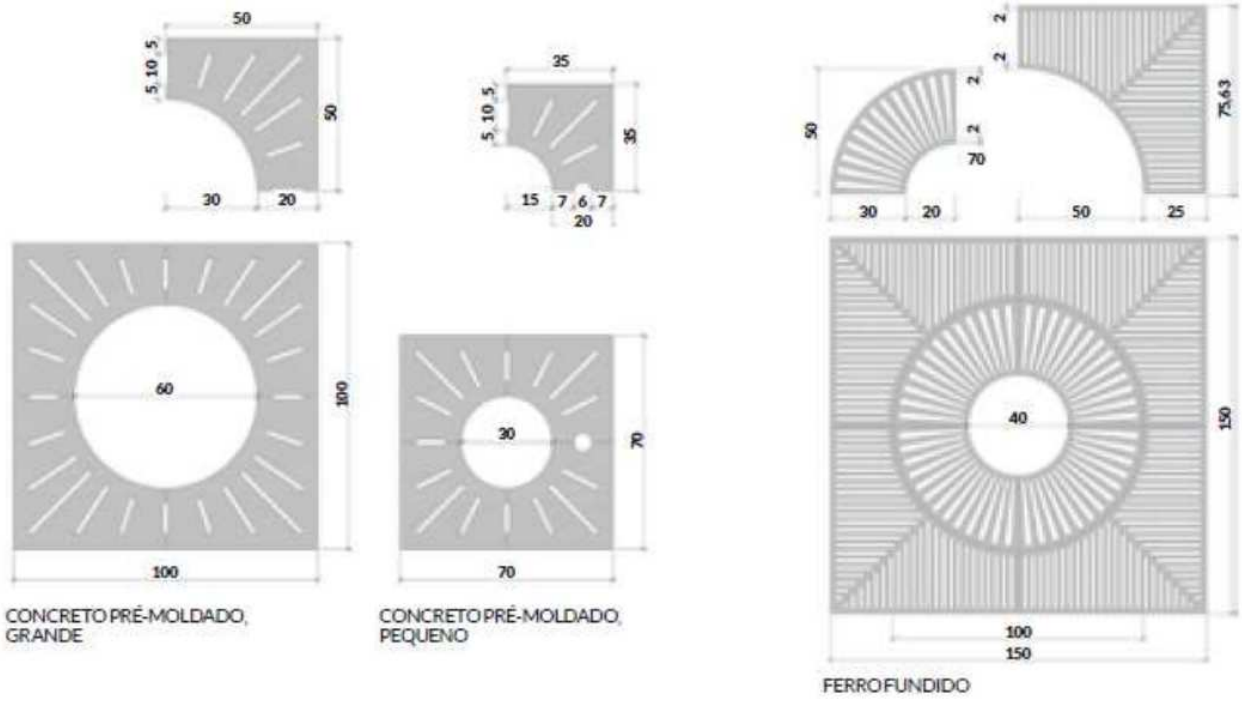
## **6 Grelhas**

Grelhas, ou golas de árvores, são acessórios utilizados para ampliar o espaço da calçada pública com a finalidade permitir o deslocamento das pessoas com segurança e propiciar a acessibilidade, sendo particularmente indicados para ambientes urbanos muito movimentados.

Confeccionadas em ferro fundido ou concreto pré-moldado, constituem-se em elementos arquitetônicos que, pelo seu aspecto estético, valorizam as árvores plantadas, ao mesmo tempo em que protegem o solo e garantem o necessário suprimento de água e oxigênio.

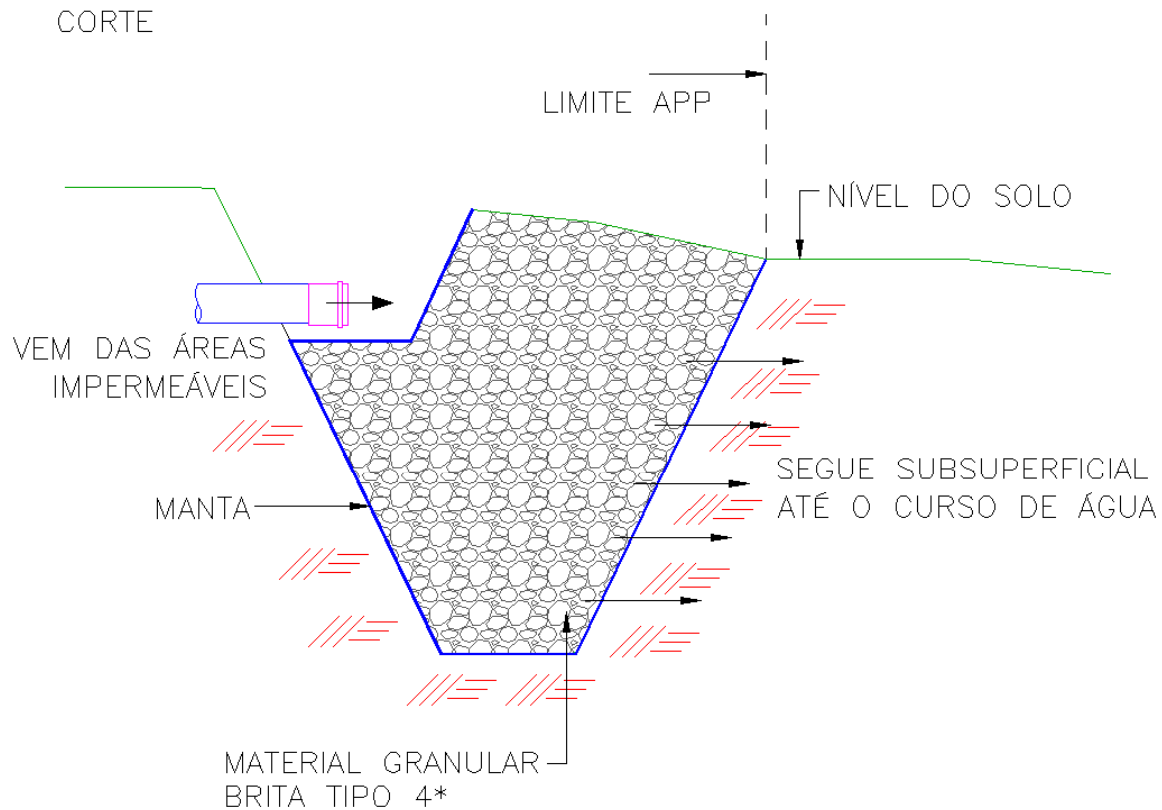
Existem diversos modelos de grelhas disponíveis no mercado que podem ser utilizados de acordo com o orçamento disponível, porém desde que os modelos escolhidos sejam adequados às necessidades fisiológicas das árvores.

Figura 7 - Grelhas.



## ANEXO I

MODELO TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO PARA DESAGUE EM CURSO DE ÁGUA CORTE



\*COMPATIBILIZAR AS DIMENSÕES DA TRINCHEIRA E SUA GRANULOMETRIA CONFORME O TIPO DE SOLO E A VAZÃO DE ENTRADA

**ANEXO J**

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA SOBRE RISCO GEOLÓGICO E  
RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELAS SOLUÇÕES DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Eu, \_\_\_\_\_, registrado(a) sob o número CREA/CAU nº \_\_\_\_\_, responsável técnico(a) pelo projeto de manejo de águas pluviais referente ao lote \_\_\_\_\_,

declaro estar plenamente ciente de que o referido lote apresenta risco geológico-geomorfológico.

Declaro, que as soluções de manejo de águas pluviais (MAP) previstas neste projeto não acarretará qualquer tipo de impacto negativo sobre a estabilidade geotécnica das encostas e/ou taludes presentes no local. Assumo integralmente a responsabilidade técnica pela adequação das soluções propostas às condições específicas e riscos existentes no lote mencionado.

Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome completo e assinatura do Responsável Técnico

\_\_\_\_\_  
Número de registro profissional (CREA/CAU):

**ANEXO K**

DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DE DESAGUE EM ELEMENTO DE DRENAGEM URBANA\*

Eu, \_\_\_\_\_, registrado(a) sob o número CREA/CAU n° \_\_\_\_\_, responsável técnico(a) pelo projeto de manejo de águas pluviais referente ao lote

\_\_\_\_\_, declaro que elemento onde farei o deságue das águas pluviais deste lote possui diâmetro de \_\_\_\_\_ cm e declividade aproximada de \_\_\_\_\_ %.

Declaro que a vazão máxima estimada de saída do lote, considerando TR = 10 anos, é de \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/s.

Sendo a vazão de saída do lote menor do que a vazão suportada pela tubulação da rede pública, declaro que há viabilidade de deságue no local.

Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome completo e assinatura do Responsável Técnico

\_\_\_\_\_  
Número de registro profissional (CREA/CAU):

\*Essa declaração pode ser adaptada em função da realidade de cada projeto.

**ANEXO L**

Declaração de Conformidade da Execução da Obra

Eu, \_\_\_\_\_,  
brasileiro, profissão \_\_\_\_\_,  
portador do Documento de Identidade nº \_\_\_\_\_, inscrito no CPF  
\_\_\_\_\_, telefone celular \_\_\_\_\_, endereço  
eletrônico \_\_\_\_\_, residente  
na \_\_\_\_\_ nº,  
bairro \_\_\_\_\_, município de  
\_\_\_\_\_, CEP \_\_\_\_\_.

Profissional habilitado como responsável técnico, inscrito no registro de  
classe sob o nº \_\_\_\_\_, responsável pela execução  
da obra, conforme Documento de Responsabilidade Técnica (Tipo  
ART/RRT/TRT/CAU) \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_, DECLARO que a  
obra foi executada na íntegra, estando de acordo com o projeto aprovado,  
respeitando a legislação da vigente, as normas técnicas e legislação  
aplicáveis, assumindo a responsabilidade legal pela veracidade desta  
declaração.

Blumenau (SC), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Assinatura do Declarante.

**ANEXO M**

Quadro de áreas permeáveis ponderadas			
Tipologias	Quantidade (m <sup>2</sup> )	Coefficiente de permeabilidade	Áreas permeáveis ponderadas
Área permeável tipo 1 (A1)	0,00	1,00	0,00
Área permeável tipo 2 (A2)	0,00	0,80	0,00
Área permeável tipo 3 (A3)	0,00	0,50	0,00
Área permeável tipo 4 (A4)	0,00	0,50*	0,00
Somatório das áreas permeáveis ponderadas (m <sup>2</sup> )			0,00
Área do lote (m <sup>2</sup> )			0,00
Percentual de área permeável projetado (%)			0,00

\* Ver Artigo 7 desta Lei Complementar

## Anexo N

<b>Processo:</b>			
<b>Dados de entrada</b>			
Área total	Conf. Projeto	m <sup>2</sup>	<b>Fator da solução</b>
Áreas de APP/APA/unidades de conservação/corredores ecológicos	Conf. Projeto	m <sup>2</sup>	0,3250
Áreas impermeáveis consolidadas	Conf. Projeto	m <sup>2</sup>	
<b>Área do lote sujeita à Lei</b>	<b>Item 1.1</b>	m <sup>2</sup>	
<b>Perímetro de Qualificação de Drenagem - PQD</b>	<b>Anexo A</b>		

<b>SOLUÇÕES COM VEGETAÇÃO</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>	<b>Fator da solução</b>
Área vegetada sobre solo natural	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,325
Jardim de chuva (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,325
Indivíduo arbóreo de porte pequeno	Conf. Projeto	(unidade)	15
Indivíduo arbóreo de porte médio	Conf. Projeto	(unidade)	35
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	Conf. Projeto	(unidade)	80
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	Conf. Projeto	(unidade)	20
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm	Conf. Projeto	(unidade)	40
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	Conf. Projeto	(unidade)	100
Maciço arbóreo nativo	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	4
Maciço arbóreo urbano	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	1
Cobertura Verde	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,200
Fachada/Muro verde/Jardim vertical	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,150
<b>CV FINAL</b>		<b>Item 2.2.3</b>	<b>Sv - Item 2.1</b>

<b>SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Pavimento poroso e/ou semi-permeável (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
Trincheiras de infiltração (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
Volume de reservação para aproveitamento de água da chuva	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
Volume de detenção (volume líquido)	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
Volume de material granular adicional (trincheiras, pavimentos cobertos, etc)	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
<b>Volume granular proposto</b>	<b>Vgran/Item 3.1.1</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>Estimativa do volume líquido de reservação proposto</b>	<b>Vnet/Item 3.1</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>DN</b>		<b>Item 3.4</b>

<b>Superfícies semi-permeáveis e determinação da área permeável</b>	<b>PROJETO</b>	<b>UNID.</b>
Brita sobre solo natural	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto</b>	<b>Anp/Item 3.2</b>	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies permeáveis (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Aperm/Item 3.2.1</b>	

<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>Item 4</b>
------------------------	---------------

<b>Vazão de controle</b>	<b>Item 5</b>	m <sup>3</sup> /s
--------------------------	---------------	-------------------

### 1. Dados de entrada

#### 1.1. Área do lote sujeita a Lei

Área do lote sujeita a Lei = Área Total - Áreas de APP/APA/... - Áreas impermeáveis aprovadas anteriormente.

### 2. Soluções com vegetação

#### 2.1 Somatório dos fatores das soluções com vegetação (Sv)

O somatório dos fatores das soluções com vegetação (Sv) é calculado pela equação:

$$S_v = \sum_{i=1}^n \left( \frac{\text{Medida do Projeto}_i \times \text{Fator da Solução}_i}{\text{Divisor da Área}_i} \right)$$

Onde:

- Medida do Projeto: É a medida (área ou quantidade) da solução individual i;
- Fator da Solução: É o fator de pontuação da solução individual i;
- Divisor da Área: É o denominador da fórmula, definido pela seguinte regra:
  - Para a solução "Áreas de APP/APA/...", o divisor é a Área Total.
  - Para todas as outras soluções, o divisor é a Área do lote sujeita a Lei.

## 2.2 Cálculo do Indicador de Cobertura Vegetal (CV)

O cálculo do Indicador de Cobertura Vegetal (CV) é realizado em três etapas: primeiro, define-se um Fator de Ponderação (Fp); segundo, calculam-se duas variáveis (CV' e CV''); e terceiro, combina-se tudo na fórmula final (CV Final).

### 2.2.1 Definição do Fator de Ponderação (Fp)

O fator de ponderação (Fp) tem o objetivo de incentivar o uso de soluções vegetadas, para isso ele fornece uma pontuação maior para projetos que tenham pequenas áreas não vegetadas em seus lotes, ou que, proporcionalmente, tenham grandes percentuais de áreas vegetadas. O fator de ponderação é calculado como o menor valor entre dois sub-fatores (W1 e W2), sendo:

- Sub-Fator W1 (Fator Área Vegetada Absoluta): É um valor de 0 a 1 calculado com base na área NÃO vegetada do lote. Sendo 0 para áreas não vegetadas menores ou iguais de 1000 m<sup>2</sup> e 1 para áreas não vegetadas maiores do que 5000 m<sup>2</sup>. Áreas não vegetadas intermediárias entre 1000 e 5000 são interpoladas entre 0 e 1. Isso pode ser resumido pela equação abaixo, onde Anv é o valor da "Área Não Vegetada"

$$W_1(A_{nv}) = \begin{cases} 0 & \text{se } A_{nv} \leq 1000 \\ \frac{A_{nv}-1000}{4000} & \text{se } 1000 < A_{nv} < 5000 \\ 1 & \text{se } A_{nv} \geq 5000 \end{cases}$$

- Sub-Fator W2 (Fator Área Vegetada Relativa): É um valor de 0 a 1 calculado com base na proporção de área vegetada do lote. Sendo 0 para a proporção de áreas vegetadas maiores ou iguais a 65% e 1 para a proporção de áreas vegetadas menores ou iguais a 45%. Percentuais de áreas vegetadas intermediários entre 65% e 45% são interpoladas entre 0 e 1. Isso pode ser resumido pela equação abaixo, onde Pv é o valor da proporção de área vegetada:

$$W_2(P_v) = \begin{cases} 1 & \text{se } P_v \leq 0.45 \\ \frac{0.65-P_v}{0.20} & \text{se } 0.45 < P_v < 0.65 \\ 0 & \text{se } P_v \geq 0.65 \end{cases}$$

Para fins de aplicação deste item, áreas vegetadas são aquelas das seguintes soluções: Áreas de APP/APA/unidades de conservação/corredores ecológicos, área vegetada sobre solo natural, jardim de chuva e maciços arbóreos.

O fator de ponderação (Fp) é então:

$$F_p = \min(W_1, W_2)$$

### 2.2.2 Definição das Variáveis Ponderadas (CV' e CV'')

CV' e CV'' são subdivisões do CV Final, com o objetivo de garantir que todos os projetos tenham um padrão de razoabilidade nas pontuações, evitando que soluções individuais causem distorções no cálculo deste indicador. Ambos se baseiam no (Sv).

$$CV'(S_v) = \begin{cases} \frac{S_v}{0.12} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} \leq 0.5 \\ 1 - \frac{0.5}{1+16.9(S_v-0.06)} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} > 0.5 \end{cases}$$

$$CV''(S_v) = \begin{cases} \frac{S_v}{0.12} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} \leq 0.1 \\ 1 - \frac{0.9}{1+9.3(S_v-0.012)} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} > 0.1 \end{cases}$$

As formulas listadas acima geram valores lineares até um determinado Sv, sendo posteriormente não lineares. São funções assintóticas que crescem e se aproximam cada vez mais de 1, mas nunca chegam a esse valor ou o ultrapassam.

### 2.2.3 Fórmula do CV - Final

O resultado final do CV, chamado CV Final, é uma média ponderada entre as duas curvas de pontuação, controlada pelo Fator de Ponderação (item 3.2).

$$CV \text{ Final} = (F_p \times CV'') + ((1 - F_p) \times CV')$$

## 3. Soluções construtivas.

A pontuação das soluções construtivas é controlada pelo Indicador de Drenagem (DN). O calculo do indicador de drenagem é feito com base na estimativa do volume líquido de reservação proposto e com base nas áreas das superfícies não permeáveis, o calculo de cada um é detalhado nos itens a seguir:

### 3.1 Estimativa do volume líquido de reservação proposta (Vnet)

O volume líquido de reservação proposto (Vnet) é calculado a partir do volume de detenção (Vdet), acrescido de 40% do volume granular e 30% do volume de aproveitamento, sendo:

$$V_{net} = V_{det} + (0.4 \times V_{gran}) + (0.3 \times V_{aprov})$$

Sendo Vdet o volume de detenção; Vgran o volume granular proposto e Vaprov o volume de reservação para aproveitamento.

### 3.1.1 Volume granular proposto (Vgran)

$$V_{gran} = V_{add} + (A_{ti} + A_{pav} + A_{jc}) \times 0,3$$

Sendo Vadd o volume de material granular adicional; Ati a área de trincheiras de infiltração; Apav a área de pavimento; Ajc a área de jardim de chuva e 0,3 é a profundidade mínima de 0,3 metros.

### 3.2 Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto (Anp)

O valor das áreas não permeáveis é a subtração entre a Área total e Área total das superfícies permeáveis.

#### 3.2.1 Área total das superfícies permeáveis (Aperm)

O valor da área total das superfícies permeáveis é feito conforme a equação abaixo:

$$\begin{aligned} A_{perm} = & A_{prot} + A_{veg} + A_{jc} + A_{ma} + A_{ti} \\ & + (0,80 \cdot A_{pav}) \\ & + (0,50 \cdot A_{brita}) \\ & + \min(0,50 \cdot A_{cv}; 0,10 \cdot A_{total}) \end{aligned}$$

Onde:

- Aperm: Área total das superfícies permeáveis (o resultado final).
- Aprot: Áreas de APP/APA/unidades de conservação/corredores ecológicos.
- Aveg: Área vegetada sobre solo natural.
- Ajc: Jardim de chuva.
- Ama: Maciços arbóreos.
- Ati: Trincheiras de infiltração.
- Apav: Pavimento poroso e/ou semi-permeável.
- Abrita: Brita sobre solo natural.
- Acv: Cobertura Verde.
- Atotal: Área total.

Percentual de áreas permeáveis = Aperm / Atotal

### 3.3 Proporção do Volume ideal

O calculo volume ideal (Videal) é dado pela equação abaixo:

$$V_{ideal} = (A_{np} - A_{ant}) \times H_p$$

Sendo Anp a área não permeável; Aant a área impermeável aprovada anteriormente e Hp a altura de precipitação.

O valor da altura de precipitação foi definido conforme tabela abaxio, onde, para o caso mais restritivo, adotada-se 70 mm e para o menos restritivo 10 mm. Áreas intermediárias são interpoladas.

Categoria	Altura de precipitação (m)		
	Anp ≤ 1000 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup> < Anp < 10000 m <sup>2</sup>	Anp ≥ 10000 m <sup>2</sup>
PQD 1	0,03	0,03 + (Anp-1000) × (0,04/9000)	0,07
PQD 2	0,025	0,025 + (Anp-1000) × (0,04/9000)	0,065
PQD 3	0,02	0,02 + (Anp-1000) × (0,04/9000)	0,06
PQD 4	0,015	0,015 + (Anp-1000) × (0,04/9000)	0,055
PQD 5	0,01	0,01 + (Anp-1000) × (0,04/9000)	0,05

### 3.4 Indicador DN

Definindo as variáveis que já estabelecidas:

- DN: Indicador de Drenagem.
- Vnet: Volume líquido de reservação proposto.
- Videal: Volume ideal.

A equação para o Indicador de Drenagem é:

$$DN = \frac{V_{net}}{V_{ideal}}$$

### 4. Pontuação final da planilha

A pontuação final é a soma dos dois fatores DN + CV, devendo ser >= 1.

### 5. Vazão de controle.

A vazão de controle é calculada pela equação abaixo.

$$Q_{controle} = \max \left( \frac{V_{net}}{7200}, 0,000967 \right)$$

A equação da vazão de controle serve como referencia para dimensionar o dispositivo de saída (orifício regulador), de modo que ele restrinja o escoamento. O objetivo é forçar a acumulação por um mínimo de tempo antes de ser completamente liberada. A regra do valor mínimo de 0,000967 m<sup>3</sup>/s busca estabelecer um piso mínimo.

## Anexo O

<b>Processo:</b>		
<b>Dados de entrada</b>		
Área da intervenção	Conf. Projeto	m <sup>2</sup>
Área sujeita à Lei	<b>Item 1.1</b>	m <sup>2</sup>
Perímetro de Qualificação de Drenagem - PQD	<b>Anexo A</b>	

SOLUÇÕES COM VEGETAÇÃO	PROJETO	UNID.	Fator da solução
Área vegetada sobre solo natural	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,325
Jardim de chuva (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	0,325
Indivíduo arbóreo de porte pequeno	Conf. Projeto	(unidade)	15
Indivíduo arbóreo de porte médio	Conf. Projeto	(unidade)	35
Indivíduo arbóreo a ser plantado de porte grande	Conf. Projeto	(unidade)	80
Indivíduo arbóreo existente com DAP entre 20 e 30 cm	Conf. Projeto	(unidade)	20
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 30 cm e menor ou igual a 40 cm	Conf. Projeto	(unidade)	40
Indivíduo arbóreo existente com DAP maior que 40 cm	Conf. Projeto	(unidade)	100
Maciço arbóreo nativo - Não aplicável a loteamentos	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	4
Maciço arbóreo urbano - Não aplicável a loteamentos	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )	1
<b>CV FINAL</b>		<b>Item 2.2.3</b>	<b>Sv - Item 2.1</b>

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS	PROJETO	UNID.
Pavimento poroso e/ou semi-permeável (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
Trincheiras de infiltração (30 cm vol. Granular já considerado)	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
Volume de reservação para aproveitamento de água da chuva	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
Volume de retenção (volume líquido)	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
Volume de material granular adicional (trincheiras, pavimentos cobertos, etc)	Conf. Projeto	(m <sup>3</sup> )
<b>Volume granular proposto</b>	<b>Vgran/Item 3.1.1</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>Estimativa do volume líquido de reservação proposto</b>	<b>Vnet/Item 3.1</b>	(m <sup>3</sup> )
<b>DN</b>		<b>Item 3.4</b>

Superfícies semi-permeáveis e determinação da área permeável	PROJETO	UNID.
Brita sobre solo natural	Conf. Projeto	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto</b>	<b>Anp/Item 3.2</b>	(m <sup>2</sup> )
<b>Área total das superfícies permeáveis (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Aperm/Item 3.2.1</b>	

<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	<b>Item 4</b>
------------------------	---------------

<b>Vazão de controle</b>	<b>Item 5</b>	m <sup>3</sup> /s
--------------------------	---------------	-------------------

### 1. Dados de entrada

#### 1.1. Área sujeita à Lei

Área sujeita à Lei = Área da intervenção.

### 2. Soluções com vegetação

#### 2.1 Somatório dos fatores das soluções com vegetação (Sv)

O somatório dos fatores das soluções com vegetação (Sv) é calculado pela equação:

$$S_v = \sum_{i=1}^n \left( \frac{(\text{Medida do Projeto}_i \times \text{Fator da Solução}_i)}{\text{Divisor da Área}_i} \right)$$

Onde:

- Medida do Projeto: É a medida (área ou quantidade) da solução individual i;
- Fator da Solução: É o fator de pontuação da solução individual i;
- Divisor da Área: É o denominador da fórmula, sendo área sujeita à Lei.

#### 2.2 Cálculo do Indicador de Cobertura Vegetal (CV)

O cálculo do Indicador de Cobertura Vegetal (CV) é realizado em três etapas: primeiro, define-se um Fator de Ponderação (Fp); segundo, calculam-se duas variáveis (CV' e CV''); e terceiro, combina-se tudo na fórmula final (CV Final).

### 2.2.1 Definição do Fator de Ponderação (Fp)

O fator de ponderação (Fp) tem o objetivo de ponderar as duas curvas CV' e CV''. Como nos projetos de loteamento a utilização de áreas permeáveis é restrita, o fator de ponderação foi fixado em 0,5.

### 2.2.2 Definição das Variáveis Ponderadas (CV' e CV'')

CV' e CV'' são subdivisões do CV Final, com o objetivo de garantir que todos os projetos tenham um padrão de razoabilidade nas pontuações, evitando que soluções individuais causem distorções no cálculo deste indicador. Ambos se baseiam no (Sv).

$$CV'(S_v) = \begin{cases} \frac{S_v}{0.12} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} \leq 0.5 \\ 1 - \frac{0.5}{1+16.9(S_v-0.06)} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} > 0.5 \end{cases}$$

$$CV''(S_v) = \begin{cases} \frac{S_v}{0.12} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} \leq 0.1 \\ 1 - \frac{0.9}{1+9.3(S_v-0.012)} & \text{se } \frac{S_v}{0.12} > 0.1 \end{cases}$$

As formulas listadas acima geram valores lineares até um determinado Sv, sendo posteriormente não lineares. São funções assintóticas que crescem e se aproximam cada vez mais de 1, mas nunca chegam a esse valor ou o ultrapassam.

### 2.2.3 Fórmula do CV - Final

O resultado final do CV, chamado CV Final, é uma média ponderada entre as duas curvas de pontuação, controlada pelo Fator de Ponderação (item 3.2).

$$CV \text{ Final} = (F_p \times CV'') + ((1 - F_p) \times CV')$$

## 3. Soluções construtivas.

A pontuação das soluções construtivas é controlada pelo Indicador de Drenagem (DN). O calculo do indicador de drenagem é feito com base na estimativa do volume líquido de reservação proposto e com base nas áreas das superfícies não permeáveis, o calculo de cada um é detalhado nos itens a seguir:

### 3.1 Estimativa do volume líquido de reservação proposta (Vnet)

O volume líquido de reservação proposto (Vnet) é calculado a partir do volume de detenção (Vdet), acrescido de 40% do volume granular e 30% do volume de aproveitamento, sendo:

$$V_{net} = V_{det} + (0.4 \times V_{gran}) + (0.3 \times V_{aprov})$$

Sendo Vdet o volume de detenção; Vgran o volume granular proposto e Vaprov o volume de reservação para aproveitamento.

#### 3.1.1 Volume granular proposto (Vgran)

$$V_{gran} = V_{add} + (A_{ti} + A_{pav} + A_{jc}) \times 0.3$$

Sendo Vadd o volume de material granular adicional; Ati a área de trincheiras de infiltração; Apav a área de pavimento; Ajc a área de jardim de chuva e 0,3 é a profundidade mínima de 0,3 metros.

### 3.2 Área total das superfícies não permeáveis informadas em projeto (Anp)

O valor das áreas não permeáveis é a subtração entre a Área total e Área total das superfícies permeáveis.

#### 3.2.1 Área total das superfícies permeáveis (Aperm)

O valor da área total das superfícies permeáveis é feito conforme a equação abaixo:

$$A_{perm} = A_{prot} + A_{veg} + A_{jc} + A_{ma} + A_{ti} \\ + (0,80 \cdot A_{pav}) \\ + (0,50 \cdot A_{brita}) \\ + \min(0,50 \cdot A_{cv}; 0,10 \cdot A_{total})$$

Onde:

- Aperm: Área total das superfícies permeáveis (o resultado final).
- Aprot: Áreas de APP/APA/unidades de conservação/corredores ecológicos.
- Aveg: Área vegetada sobre solo natural.
- Ajc: Jardim de chuva.
- Ama: Maciços arbóreos.
- Ati: Trincheiras de infiltração.
- Apav: Pavimento poroso e/ou semi-permeável.
- Abrita: Brita sobre solo natural.
- Acv: Cobertura Verde.
- Atotal: Área total.

Percentual de áreas permeáveis = Aperm / Atotal

### 3.3 Proporção do Volume ideal

O calculo volume ideal (Videal) é dado pela equação abaixo:

$$V_{ideal} = (A_{np} - A_{ant}) \times H_p$$

Sendo Anp a área não permeável; Aant a área impermeável aprovada anteriormente e Hp a altura de precipitação.

O valor da altura de precipitação foi definido conforme tabela abaxio, onde, para o caso mais restritivo, adotada-se 70 mm e para o menos restritivo 10 mm. Áreas intermediárias são interpoladas.

Categoria	Altura de precipitação (m)		
	$Anp \leq 1000 \text{ m}^2$	$1000 \text{ m}^2 < Anp < 10000 \text{ m}^2$	$Anp \geq 10000 \text{ m}^2$
PQD 1	0,03	$0,03 + (Anp-1000) \times (0,04/9000)$	0,07
PQD 2	0,025	$0,025 + (Anp-1000) \times (0,04/9000)$	0,065
PQD 3	0,02	$0,02 + (Anp-1000) \times (0,04/9000)$	0,06
PQD 4	0,015	$0,015 + (Anp-1000) \times (0,04/9000)$	0,055
PQD 5	0,01	$0,01 + (Anp-1000) \times (0,04/9000)$	0,05

### 3.4 Indicador DN

Definindo as variáveis que já estabelecidas:

- DN: Indicador de Drenagem.
- Vnet: Volume líquido de reservação proposto.
- Videal: Volume ideal.

A equação para o Indicador de Drenagem é:

$$DN = \frac{V_{net}}{V_{ideal}}$$

### 4. Pontuação final da planilha

A pontuação final é a soma dos dois fatores DN + CV, devendo ser  $\geq 1$ .

### 5. Vazão de controle.

A vazão de controle é calculada pela equação abaixo.

$$Q_{controle} = \max\left(\frac{V_{net}}{7200}, 0,000967\right)$$

A equação da vazão de controle serve como referencia para dimensionar o dispositivo de saída (orifício regulador), de modo que ele restrinja o escoamento. O objetivo é forçar a acumulação por um mínimo de tempo antes de ser completamente liberada. A regra do valor mínimo de  $0,000967 \text{ m}^3/\text{s}$  busca estabelecer um piso mínimo.