



Relatório

Projeto de Drenagem/Infiltração

CEASA

Cliente: Centrais de Abastecimento de Goiás – CEASA-GO

Rodovia BR-153, Km 5,5, Jardim Guanabara, Goiânia-GO.

Goiânia, 16 de outubro de 2019

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
1.1 HISTÓRICO	5
2. PROJETO DE DRENAGEM/INFILTRAÇÃO.....	12
2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	12
2.1.1 Período de Retorno	13
2.1.2 Coeficiente de Escoamento Superficial – <i>Run-Off</i>	13
2.1.3 Intensidade Pluviométrica	14
2.1.4 Método Racional.....	15
2.2 PROJETO.....	16
2.2.1 Trincheiras de infiltração	17
2.2.2 Poços de infiltração.....	18
2.2.3 Bacias de retenção.....	19
3. RESULTADOS E CONCLUSÃO.....	20
3.1 RESULTADOS	20
3.2 CRONOGRAMA	21
REFERÊNCIAS.....	22

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório composto pelo Projeto de Drenagem que se refere ao Projeto Básico de Drenagem/Infiltração das CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DE GOIÁS-CEASA, priorizando estruturas de medidas de controle na fonte para o escoamento superficial de águas pluviais, visando atender o compromisso assumido junto ao Ministério Público de Goiás MP-GO em forma de Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta, firmado em 14 de agosto de 2013. No referido termo, a CEASA se comprometeu a *elaborar e implantar Projeto de Drenagem Pluvial, nas dependências do empreendimento, dando-lhes correta destinação, priorizando a infiltração das águas superficiais decorrentes da impermeabilização do empreendimento, de maneira a evitar erosões, voçorocas e ravinações pelo lançamento das águas pluviais na Alameda das Sibipirunas.*

Em relação à sede da CEASA, o complexo fica situado às margens da Rodovia BR-153, Km 5,5, Jardim Guanabara, Goiânia-GO, e conta com área total de aproximadamente 37 (trinta e sete) hectares ocupados principalmente por galpões, estacionamentos, áreas privadas e áreas ainda não ocupadas.

Nesse trabalho estão apresentados os estudos hidrológicos, projeto de drenagem, memória de cálculo e o álbum de desenho.

Figura 01 - Complexo CEASA



1.1 HISTÓRICO

Em 2 de setembro de 2008, foi apresentado ao Ministério Público do Estado de Goiás o Relatório Técnico 512/2008 – DIRLAQ da Agência Municipal de Meio Ambiente, onde foi solicitada à Ceasa, correções quanto à sua Gestão Ambiental, a drenagem de águas pluviais. Outros passivos ambientais que foram levantados pelo órgão municipal de meio ambiente, tais como: Gestão de Resíduos Sólidos, Implantação de ETE, regularização de um lava a jato existente e paralisação das atividades do posto de combustível, já foram sanados pela CEASA nos últimos anos.

Durante este período foram apresentadas documentações (Relatórios, Laudos, entre outros) que comprovaram o saneamento de tais passivos. No entanto, quanto a drenagem de águas pluviais não foram apresentados documentos ou projetos que comprovassem a resolução dos problemas levantados pela AMMA. Dessa maneira em 14/08/2013, foi firmado Termo de Compromisso e ajustamento de Conduta, conforme já mencionado anteriormente.

Em 27/03/2014 foi informado ao Ministério Público do Estado de Goiás que o projeto de drenagem já havia sido integralmente implantado, com a execução de oito poços de infiltração de 6 metros de profundidade e 1,20 metros de diâmetro, capaz de controlar as águas da área de estacionamento com 10.000 m² próxima aos poços. No entanto foi informado tanto pela SEMOB quanto pela AMMA que tal projeto implantado não atendia de forma satisfatória as exigências desses órgãos, sendo solicitadas modificações e apresentação de novos documentos e estudos.

No mês de maio de 2015, se deu início à construção dos estacionamentos para visitantes na parte superior da CEASA. A obra incluiu ainda a instalação de duas bacias de retenção (Figura 02), sendo uma de aproximadamente 210 m³ e outra de 270 m³, capazes de receber o escoamento superficial de todo o estacionamento, auxiliando na retenção do volume de água pluvial do sistema.

Figura 02A - Bacias de retenção-Localização



Figura 03 B- Bacias de retenção - Bacia A



Figura 04 C- Bacias de retenção - Bacia B



No mês de maio de 2015, se deu início à construção dos estacionamentos para visitantes na parte superior da CEASA. A obra incluiu ainda a instalação de duas bacias de retenção, sendo uma de aproximadamente 210 m³ e outra de 270 m³, capazes de receber o escoamento superficial de todo o estacionamento, auxiliando na retenção do volume de água pluvial do sistema.

Em setembro de 2017, foi contratada a empresa Solo e Água, sob responsabilidade da Engenheira Civil Dra. Eufrosina Terezinha Leão Carvalho. A profissional possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Goiás (1984), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Goiás (2008), e é Doutora em Geotecnia pela UnB (2013). Considerada referência na área, tem experiência na área de Engenharia Civil inclusive em obras públicas, com ênfase em Processos Construtivos, atuando principalmente nos seguintes temas: concreto armado e fundações, orçamento e especificação, infiltração de água no solo, elementos de infiltração, instalações hidro sanitárias e drenagem urbana.

A especialista foi contratada para avaliar os poços de infiltração existentes na região limdeira à rodovia, propondo as adequações necessárias. O serviço desenvolvido pela engenheira ainda englobou a elaboração de relatório técnico contendo a análise processual do andamento no MP-GO (até o momento) e a situação da drenagem na área da CEASA e vizinhos, avaliando ainda os impactos percebidos na rodovia BR-153 em frente ao complexo (ANEXO 1), além de ensaios de campo e laboratório do solo da região (ANEXO 2).

Seu trabalho constatou que os danos ambientais ali percebidos são resultados da contribuição de águas pluviais advindas da rede localizada a montante da CEASA, pelos

escoamentos das vias que não contém rede de drenagem, pela própria CEASA e pelas empresas CIFARMA e LOG COMERCIAL.

Sua conclusão ainda indicou que para melhor sanar os problemas da via, cada um dos empreendimentos deveria implantar sistemas individuais que controlassem parte considerável dos fluxos dentro dos limites de cada empreendimento, priorizando a retenção e infiltração em cada uma das áreas. Enfatizou ainda que o uso sistemático de estruturas de retenção e infiltração tem sido bem aceitos para a melhoria ambiental de um local, tendo em vista que a relação de ocupação e área disponível é favorável e que estas medidas além de diminuir o fluxo superficial, principalmente nos momentos de chuvas maiores, possibilita também a recarga do lençol freático, gerando ganhos ambientais para a região.

Os ensaios realizados pela Dra. Eufrosina ainda apontaram que o perfil de solo na região analisada apresentava boa capacidade de infiltração, indicando ainda mais a aplicação de medidas que proporcionem a retenção com infiltração de água dentro da CEASA.

Em novembro de 2018, a CEASA implantou mais uma bacia de retenção (Figura 03), com capacidade de cerca de 450 m³, na região ao lado da ETE, ampliando o controle do escoamento superficial de suas águas pluviais e reduzindo o volume despejado na rodovia.

Figuras 03 - Bacia de retenção ao lado da ETE (mapa e imagem)





Em junho de 2019, visando continuar o processo de melhoria do sistema de drenagem da CEASA, foram contratados os serviços da 4BIM ENGENHARIA LTDA apresentados neste documento. A contratada ainda buscou os serviços da especialista Eng. Dra. Eufrosina para ampliar os ensaios de solo, ampliando os dados conhecidos dos perfis de solo do complexo.

Os novos ensaios foram realizados em campo no dia 19 de junho de 2019 (Figura 04), onde foram abertos mais três furos em diferentes regiões, buscando averiguar viabilidade da implantação de novas estruturas de infiltração de água no solo.

Figuras 04 - Bacia de retenção ao lado da ETE



A Tabela 01 apresenta os resultados das taxas de infiltração encontradas nos ensaios, e a Figura 05 apresenta as regiões analisadas.

Tabela 01 – Taxas de infiltração encontradas

Taxas de infiltração	l/m ² /dia	mm/h
Poço 0	561,6	23,4
Poço 1	432	18,0
Poço 2	410	17,1
Poço 3	864	36,0

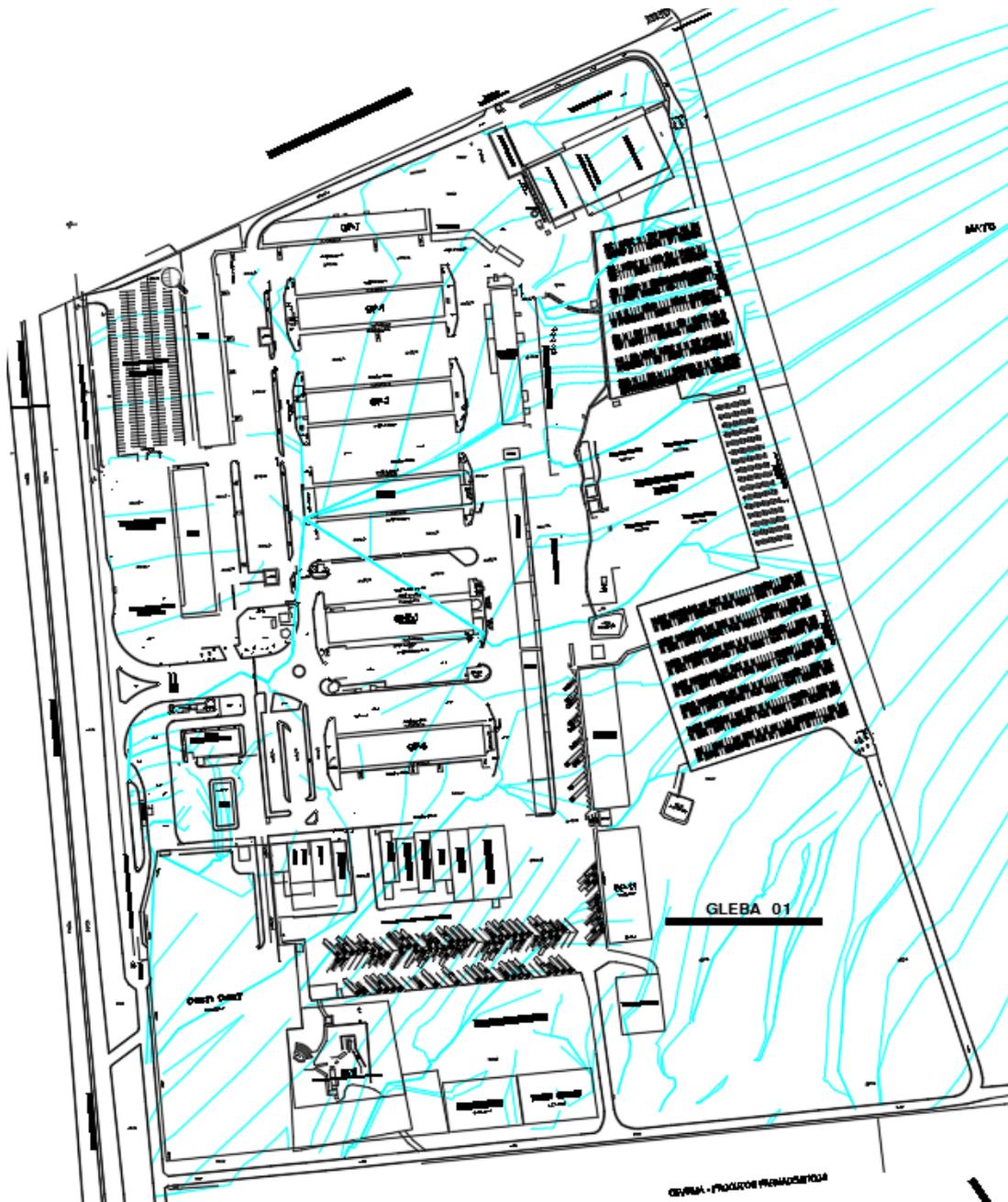
Figuras 05 – Pontos de Ensaio



Os resultados dos testes realizados se alinham ao já obtido em 2017, comprovando a boa capacidade de infiltração de água do solo da região. O estudo completo está inserido no ANEXO 3 deste documento.

O estudo prosseguiu analisando o relevo do solo, onde foi possível verificar as linhas de fluxo do escoamento superficial da região (Figura 06) e, a partir delas, fazer a divisão das sub-bacias de acordo com as áreas disponíveis para implantação de medidas de controle na fonte, como trincheiras de infiltração, poços de infiltração e novas bacias de retenção. O trabalho também considerou o plano de expansão da CEASA apresentado (plano ainda em elaboração), buscando instalar as medidas de controle na fonte em áreas que não serão utilizadas de imediato para outros fins.

Figuras 06 – Fluxo do escoamento superficial



2. PROJETO DE DRENAGEM/INFILTRAÇÃO

2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os Estudos Hidrológicos visam caracterizar as condições de vazão máxima afluyente às obras de arte ou drenagem superficial compreendida na área de estudo.

Para o presente estudo visa-se conhecer a pluviometria e transformá-la em vazão para assim fundamentar as estruturas de medidas de controle na fonte para o escoamento superficial de águas pluviais necessárias para a elaboração do Projeto Básico de Drenagem/Infiltração da CEASA.

Para projetos de engenharia deste tipo, não é interessante construir uma obra que seja adequada para escoar qualquer vazão possível de ocorrer, visto que há necessidade de se realizar um dimensionamento mais econômico, que atenda as vazões obtidas no estudo hidrológico.

Usualmente, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura projetada venha a falhar durante a sua vida útil. Para tanto, analisam-se estatisticamente as observações de pluviometria regional, verificando-se com que frequência as mesmas assumiram dada magnitude, para em seguida, ser possível avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência dos fenômenos meteorológicos.

Os estudos hidrológicos, segundo Porto (1995) no livro *Drenagem Urbana*, seguem a seguinte metodologia:

Figura 07 - (Porto, 1995) Livro: *Drenagem Urbana*

Aspectos Sociais e Econômicos	PASSO 1	Escolha do Período de Retorno
Metereologia	PASSO 2	Determinação da Tormenta de Projeto
Hidrologia Pedologia Uso do Solo	PASSO 3	Determinação de Escoamento Superficial Direto
Hidrologia	PASSO 4	Determinação da Vazão de Projeto
Hidráulica	PASSO 5	Dimensionamento das Estruturas Hidráulicas

2.1.1 Período de Retorno

O Período de Retorno, ou de recorrência, de acordo com o Manual de Drenagem do DNIT (2005), se refere ao “espaço de tempo em anos onde provavelmente ocorrerá um fenômeno de grande magnitude, pelo menos uma vez”.

No caso dos dispositivos de drenagem, este tempo diz respeito a enchentes de projeto que orientarão o dimensionamento, de modo que a estrutura indicada resista a essas enchentes sem risco de superação, resultando desta forma a designação usual de descarga de projeto.

Ao se decidir que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção, escolhendo qual o "risco aceitável" para esta obra.

Níveis altos de segurança, com grandes períodos de retorno, implicam em custos elevados, com estruturas de maior dimensão que trarão grandes interferências no ambiente urbano. Dessa forma, é importante minimizar os custos e interferências em projetos de drenagem urbana, contudo esse objetivo não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos.

Muitas entidades fixam os períodos de retorno para diversos tipos de obra como critério de projeto. A fixação do tempo de recorrência merece cuidados especiais, tais como a periculosidade de subestimação das vazões pelos danos que as cheias possam ocasionar, a interrupção de tráfego, os danos às obras de drenagem, além do já mencionado fator econômico.

Para projetos similares a este: obras de microdrenagem em áreas comerciais, geralmente utiliza-se o tempo de retorno T entre 5 e 10 anos. Para este projeto, o tempo adotado é **5 anos** por se tratar de compatibilização entre dispositivos já existentes e projetados e escoamento superficial.

2.1.2 Coeficiente de Escoamento Superficial – *Run-Off*

Ao analisar as características físicas de uma bacia, deve-se atentar ao funcionamento do ciclo hidrológico que interfere na região. O volume precipitado sobre a bacia é dividido entre uma parte que atinge a seção de vazão sob a forma de escoamento superficial, e outra parte sujeita a infiltração e evaporação.

Dessa forma, o volume escoado é uma fração do volume precipitado na bacia, e a relação entre os dois é o chamada de Coeficiente de Escoamento Superficial ou Coeficiente de *Run-Off*. Essa parcela que escoar superficialmente depende fundamentalmente das características da região onde se dará o escoamento, como declividade, existência de vegetação, utilização do solo etc.

Quando há ocupação heterogênea de uma área, a determinação do coeficiente de escoamento superficial pode ser complexa. Assim, visando simplificar os procedimentos de cálculos, vários autores apresentam tabelas para o coeficiente. O Manual de Drenagem do DNIT (2005) apresenta a tabela a seguir, com os valores adotados neste projeto.

Tabela 02 - Coeficiente de Escoamento Superficial / Run-Off (DNIT, 2005)

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
Ruas:	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajeto de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
Gramados; solos arenosos:	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
Gramados; solo compacto:	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

2.1.3 Intensidade Pluviométrica

A Lei Municipal de Goiânia nº 9.511, de 15 de dezembro de 2014, que estabelece regras de Controle de Águas Pluviais e Drenagem Urbana e dá outras providências, apresenta

para o cálculo de Intensidade Pluviométrica do Município de Goiânia a seguinte equação, que compreende o tempo de retorno entre 1 (um) e 8 (oito) anos:

$$i = \frac{56,7928 \times (T^{0,1471 + \frac{0,22}{T^{0,09}}})^{0,6274}}{(t + 24,8)^{0,97471}}$$

Onde:

i: intensidade pluviométrica em mm/min;

T: período de retorno em anos;

t: tempo de concentração em min.

Essa equação será aplicada para o dimensionamento deste projeto de drenagem, considerando o período de retorno de **5 anos** e tempo de concentração de **5 minutos**. Assim, resulta-se na intensidade pluviométrica *i* equivalente a **2,92 mm/min** ou **175,18 mm/h**.

2.1.4 Método Racional

O Método Racional consiste no cálculo da descarga máxima de uma enchente de projeto por uma expressão simples, que relaciona o valor da descarga com a área da bacia e a intensidade da chuva.

Dada sua extraordinária facilidade de cálculo, esta expressão é, dentre todos os métodos de avaliação de chuvas de projeto para os sistemas de drenagem, a utilizada com maior frequência em todo o mundo, principalmente nas bacias de pequeno porte, com área inferior a 2 ha, ou em áreas urbanas.

Sua metodologia é expressa pela equação

$$Q = \frac{C.I.A. 10^{-3}}{3600}$$

Onde:

Q: vazão máxima (m³/s);

C: coeficiente de escoamento superficial;

I: intensidade de precipitação (mm/h) e

A: área da bacia (m²).

No estabelecimento do valor da descarga pelo Método Racional, admite-se que a precipitação sobre a área é constante e uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia.

Dessa forma, é possível relacionar o volume de entrada de água pluvial para os sistemas como a relação da vazão máxima Q multiplicada pelo tempo t em segundos.

2.2 PROJETO

O sistema de drenagem de águas pluviais em elaboração é composto por um conjunto de medidas de engenharia que visam diminuir o volume de lançamento de águas pluviais na BR-153 pela CEASA, a partir de medidas de controle na fonte como trincheiras de infiltração, poços de infiltração e bacias de retenção, que permitirão ampliar o índice de infiltração de água no solo dentro da CEASA, controlando e reduzindo o escoamento superficial.

O projeto de drenagem em questão foi desenvolvido com base nos estudos topográficos, hidrológicos e no cadastro das redes de drenagem existentes. Como produto deste projeto, temos o dimensionamento dos elementos de drenagem superficial apresentados.

Para a determinação das técnicas disponíveis, alguns fatores são considerados para se averiguar quais delas são as mais indicadas para cada região. A tabela 03, a seguir, apresenta os fatores determinantes.

Tabela 03 – Importância relativa de restrições à implantação das técnicas (BAPTISTA, 2005)

Técnica	Restrições à implantação e operação das técnicas					
	Permeabilidade do solo	Declividade	Proximidade do lençol	Proximidade de leito rochoso	Restrições ao uso do solo	Aporte de sólidos
Bacia de detenção	+	+	+	++	+++	++
Bacia de infiltração	+++	+	+++	+++	+++	+++
Valas e valetas de detenção	+	++	+	++	++	++
Valas e valetas de infiltração	+++	+++	+++	+++	++	+++
Pavimentos porosos	++	+++	++	+	+	+++
Revestimentos permeáveis	++	+++	++	+	+	+++
Trincheiras de detenção	+	++	++	++	++	+
Trincheiras de infiltração	+++	+++	+++	+++	++	+
Poços de infiltração	+++	+	+++	+++	+	+
Telhados armazenadores	+	+	+	+	+	+
Reservatórios individuais	+	+	++	++	+	+

Legenda: +++: grande importância ++: média ou possível importância +: importância pequena ou nula

2.2.1 Trincheiras de infiltração

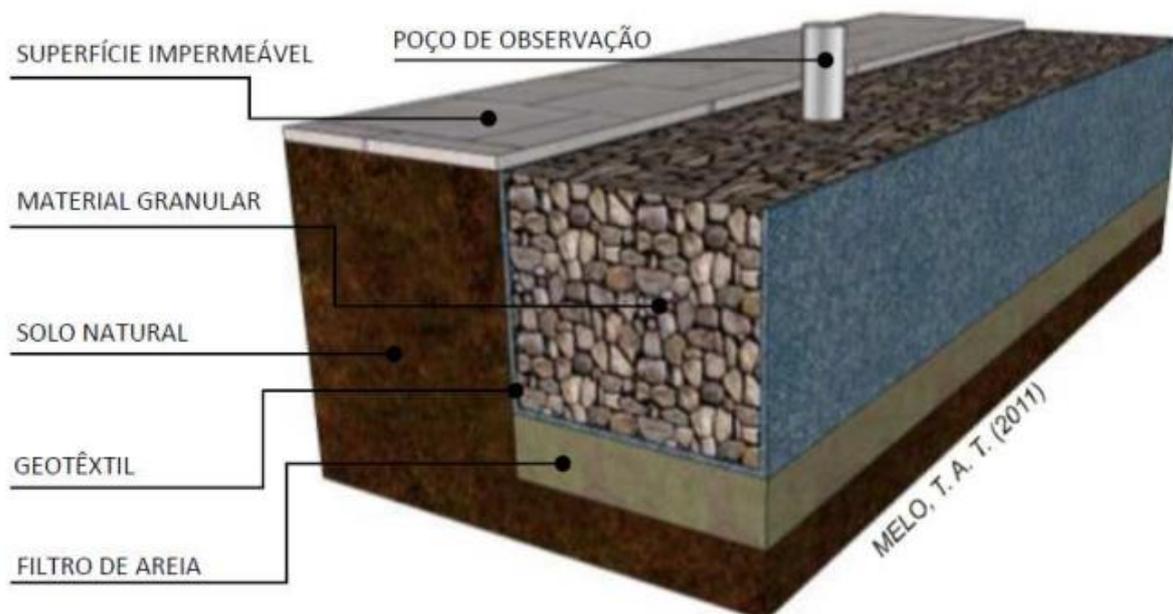
As trincheiras são técnicas compensatórias lineares, cuja dimensão de comprimento sobressai sobre a largura e a profundidade. Recolhe as águas pluviais que incidem perpendicularmente ao seu comprimento, potencializando a infiltração e o armazenamento temporário. Tais dispositivos podem ser aplicados ao longo de áreas como canteiros, passeios, jardins, vias etc. (BAPTISTA et al., 2005).

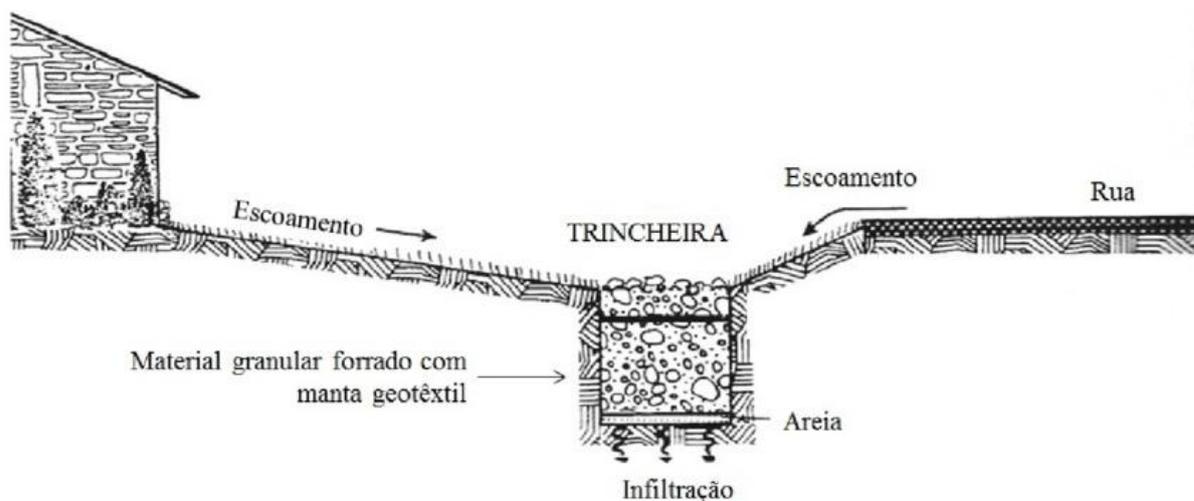
A trincheira de infiltração é composta basicamente por uma camada de material granular protegido e separado do solo por um geotêxtil (Figura 08), evitando a entrada de partículas finas e elementos contaminantes. Pode ser inserida uma camada de areia fina, a fim de, juntamente com o geotêxtil, evitar a passagem de finos ou materiais contaminantes para o lençol freático (SOUZA, 2002).

O dimensionamento da trincheira pelo método racional se inicia determinando o comprimento (maior dimensão) disponível para sua instalação. Também é pré-determinado a largura da trincheira. Esse valor é geralmente indicado pelo tipo equipamento que será utilizado para a escavação (largura da pá mecânica, por exemplo). O dimensão profundidade da trincheira é o valor a ser determinado nos cálculos, garantindo que o volume disponível seja capaz de receber e infiltrar a chuva de projeto em menos de 24h.

Como fator de segurança, durante o cálculo é considerada apenas a metade da área de superfície lateral das paredes da trincheira como capaz de realizar a infiltração da água no solo.

Figuras 08 – Modelo de trincheira de infiltração





2.2.2 Poços de infiltração

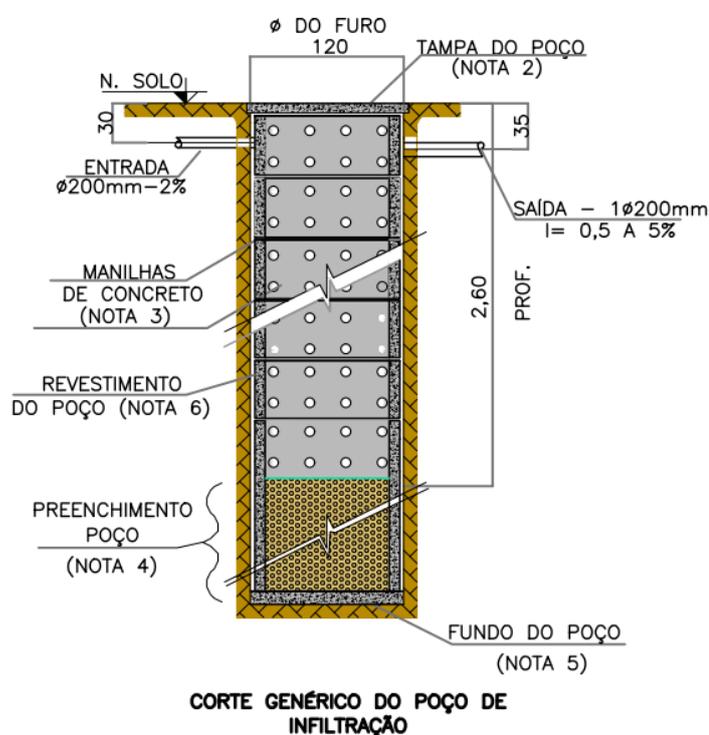
É uma medida de controle de infiltração pontual que usa as superfícies laterais do cilindro escavado para eliminar, por infiltração, todo o escoamento superficial da sua área contribuinte, para o período de retorno adotado. Um poço de infiltração é uma medida de controle de escoamento superficial adotada para pequenas áreas contribuintes.

Uma alternativa de dimensionamento é fixar o diâmetro D do poço e determinar sua profundidade H . A vazão de saída de projeto, por metro linear de poço, é dada pela capacidade de absorção do solo multiplicada pela área interna do poço. Como segurança, nos poços de infiltração são consideradas também apenas metade da área de paredes como superfície infiltrante.

Os poços são abertos no solo, devendo ser revestidos por material geotêxtil ou um solo granular. Isso diminui a ocorrência da colmatagem pela infiltração de material fino. Os poços podem ser preenchidos por material drenante e poroso, sendo o mais indicado a brita. Quando não são preenchidos, é necessário realizar um reforço nas paredes do poço, para evitar seu desmoronamento.

Além disso, os poços não devem ser instalados próximos às fundações de estruturas pré-existentes, pois a infiltração poderá modificar as características do solo. (BAPTISTA; et al, 2005) sugere que a distância do poço às áreas construídas deva ser igual à profundidade do poço (Figura 09).

Figuras 09 – Estrutura de poço de infiltração



2.2.3 Bacias de retenção

A bacia de retenção, também conhecida como piscinão, é uma estrutura que tem por objetivo regular as vazões pluviais efluentes de uma bacia hidrográfica, a infiltração não é o aspecto principal da bacia e sim a detenção do escoamento, permitindo a transferência de vazões compatíveis com o limite tolerado pela rede de drenagem ou curso d'água existente. As bacias de detenção podem ser construídas de várias formas e com tipos de funcionamento variados (BAPTISTA, 2005).

As bacias a céu aberto são geralmente construídas em terra, com taludes reforçados ou diques de proteção lateral. Podem resultar de simples interceptação de uma linha de água em local de fisiografia favorável, através de uma pequena barragem ou talude, ou de zonas em depressão natural com solos de resistência e características adequadas.

Estes reservatórios podem ser utilizados também para armazenar água para irrigação de grama, lavagem de superfícies ou automóveis.

Figuras 10 – Modelo de Bacia de retenção



3. RESULTADOS E CONCLUSÃO

3.1 RESULTADOS

Os procedimentos de cálculo são apresentados no ANEXO 04, com as memórias de cálculo anotadas.

As trincheiras de infiltração propostas são exibidas na Tabela 04. Foi adotada a largura de base de 01 metro para todas as trincheiras. Somadas, atingem 478 metros lineares, e volume de mais de mil metros cúbicos.

Tabela 04 – Resumo das Trincheiras de Infiltração

TRINCHEIRAS						
ID	L (m)	B(m)	H(m)	Volume de Corte e Brita (m³)	Área de Geotêxtil (m²)	Volume de Areia (m³)
TRINCHEIRA A2 – BANCO DE ALIMENTOS	65,0	1,0	2,00	138,2	280,4	9,75
TRINCHEIRA C – EST1.A	56,0	1,0	2,50	121,4	247,8	8,4
TRINCHEIRA D – EST1.C	58,0	1,0	2,50	150,2	305,4	8,7
TRINCHEIRA F – FUNDO MANDIOCA	65,0	1,0	0,60	64,2	129,6	9,75
TRINCHEIRA I – FUNDO GP10	28,0	1,0	1,50	46,8	96,6	4,2
TRINCHEIRA O – ÁREA VERDE CAMPO 2	65,0	1,0	1,60	116,62	236,44	9,75
TOTAL				637,42	1296,24	50,55

Os poços de infiltração propostos serão necessários apenas em uma das regiões, onde a topografia impossibilita o emprego das trincheiras. Para a área, seriam necessários 9 metros de profundidade para infiltração da água, como mostra a Tabela 05. Dessa forma,

optou-se pela execução de 5 poços de infiltração com profundidade de 2 metros cada e diâmetro de 1,2m. As canaletas necessárias à captação e direcionamento das águas superficiais até o interior dos poços deverão ser tipo meia cana com 20 cm de diâmetro e mais 15 cm de parede adicionados, totalizando 35 cm de profundidade de corte.

Tabela 05 – Resumo das Trincheiras de Infiltração

POÇOS			
ID	D (m)	H(m)	Volume Total
POÇOS C – TALUDE CONVIVÊNCIA	1,2	9,00	10,2
VOLUME TOTAL			10,2

Foi também proposta a execução de três bacias de retenção, conforme a tabela a seguir:

Tabela 06 – Resumo das Bacias de Retenção

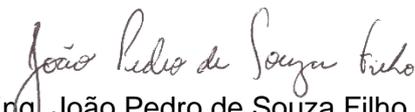
BACIAS	
ID	Volume (m ³)
BACIA A	688,1
BACIA B	324,0
BACIA C	126,1
1138,2	

Duas das novas bacias (A e B) serão instaladas na área onde está previsto a expansão da CEASA conforme projeto repassado pela GOINFRA e, se necessário, poderão ser realocadas conforme necessidades futuras.

3.2 CRONOGRAMA

Com uma previsão de custos totais de implantação do novo sistema de drenagem/infiltração estimado em cerca de trezentos e sessenta mil reais, e sendo que parte dele está condicionada à expansão do CEASA, será necessária a divisão do projeto em duas etapas de execução.

A primeira delas, estimada em cerca de duzentos e vinte mil reais terá processo de licitação iniciado de imediato. A segunda fase será executada quando houver a expansão prevista.


Eng. João Pedro de Souza Filho
CREA 25495/D-GO

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M., NASCIMENTO, N., & BARRAUD, S. (2005). "*Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana*". Porto Alegre.

DNIT (2005). *Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem*. 2. ed. - Rio de Janeiro.

SOUZA, V. C. B. (2002) *Estudo experimental de trincheiras de infiltração no controle da geração do escoamento superficial*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

TUCCI, C M; PORTO, Rubem La Laina; BARROS, Mario Thadeu Leme de (1995). *Drenagem urbana*. Porto Alegre: Abrh/Editora da Universidade/Ufrgs



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020190169263

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico

JOAO PEDRO DE SOUZA FILHO

RNP: **1014060192**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

Registro: **25495/D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Centrais de Abastecimento de Goiás S/A (CEASA-GO)**

CPF/CNPJ: **01.098.797/0001-74**

Rodovia BR 153, Nº 0

Bairro: Jardim Guanabara

CEP: 74832-470

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento: Km 5,5

Cidade: Goiania-GO

E-Mail: ceasa-divad@hotmail.com

Fone: (62)99742246

Contrato: 06/2019

Celebrado em: 18/06/2019

Valor Obra/Serviço R\$: 29.973,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia BR 153, Nº 0

Bairro: Jardim Guanabara

CEP: 74832-470

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento: Km 5,5

Cidade: Goiania-GO

Data de Início: 01/07/2019

Previsão término: 30/09/2019

Finalidade: **Comercial**

Proprietário: **Centrais de Abastecimento de Goiás S/A (CEASA-GO)**

CPF/CNPJ: **01.098.797/0001-74**

E-Mail: ceasa-divad@hotmail.com

Fone: (62) 99742246

Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Privado

4. Atividade Técnica

ATUACAO

PROJETO REDE DE AGUAS PLUVIAIS

Quantidade **Unidade**
36,9796 HECTARES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto de drenagem e infiltração de águas pluviais das Centrais de Abastecimento de Goiás S/A (CEASA-GO), conforme acordado no contrato de prestação de serviços nº 06/2019, incluindo previsão de implantação de sistema de trincheiras e poços de infiltração como medida de maximizar o controle do escoamento superficial direto na fonte.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Goiania, 16 de outubro de 2019

Local Data

João Pedro de Souza Filho
JOAO PEDRO DE SOUZA FILHO - CPF: 038.768.731-93

DEMETRIO JAVIER DE GUARAO
Centrais de Abastecimento de Goiás S/A (CEASA-GO) - CPF/CNPJ:
01.098.797/0001-74 64331D CREA-GO

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.

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

- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.



www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200 Fax: (62) 3221-6277



Valor da ART: 226,50	Registrada em 20/08/2019	Valor Pago R\$ 226,50	Nosso Numero 28320690119169253	Situação Registrada/OK		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
--------------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--	------------------------------	-------------------