

revista

# aeasc.com

edição  
nº

37

Ano XIV - 04/2023

## Manejo Sustentável das Águas Urbanas:

Soluções e formas ecologicamente corretas para  
melhor retenção das águas na paisagem

**pág.11**



**DIRETORIA**

GEÓLOGO LAERT RIGO JUNIOR

**Presidente**

ENG. CIVIL RAFAEL SANCINETTI MOMESSO

**Primeiro Vice Presidente de Engenharia**

ENG. ELETRICISTA CARLOS ROBERTO PERISSINI

**Segundo Vice Presidente de Engenharia**

ARQ. ELISABETH BRIGIDA BOTTAMEDI

**Terceiro Vice Presidente de Arquitetura**

ENG. AGRÔNOMO ALEXANDRE BERNDT

**Quarto Vice Presidente de Agronomia**

ENG. ELETRICISTA ANTONIO CESAR PEDRINI

**Primeiro Secretário**

GEÓLOGO MARCELO LACERDA ROSELLI

**Segundo Secretário**

ENG. ELETRICISTA MARCIO BORGES BARCELLOS

**Primeiro Tesoureiro**

ENG. CIVIL ANDRÉ LUIS FIORENTINO

**Segundo Tesoureiro**

ENG. CIVIL CARLOS EDUARDO BACCARIN

**Diretoria Social**

ARQUITETO CAIO GRACO HORTENZI VILELA BRAGA

**Diretoria Cultural**

ENG. CIVIL PAULO SERGIO LUCIANO

**Diretoria de Esportes**

ENG. CARTOGRAFO JEFFERSON T. B. MORAIS JUNIOR

**Adjunto Diretoria de Esportes**

ENG. CIVIL MAURÍCIO ROBERTO DE BARROS MARINO

**Diretoria de Patrimônio**

ENG. SEGURANÇA EVANDRO FRANCISCO DA SILVA

**Adjunto Diretoria de Patrimônio**

ESTUDANTE JESSICA MILHOR

**Diretoria Junior****CONSELHO DELIBERATIVO**

ENG. CIVIL PAULO CESAR LIMA SEGANTINE

**Primeiro Titular**

ENG. CIVIL WALTER BARÃO FRANÇA

**Segundo Titular**

ENG. CIVIL SIMAR VIEIRA DE AMORIM

**Terceiro Titular**

ENG. CIVIL JOSÉ BERNARDES FELEX

**Quarto Titular**

ENG. CIVIL DOUGLAS BARRETO

**Quinto Titular**

ARQ. REGINALDO PERONTI

**Primeiro Suplente**

ENG. CIVIL E SEGURANÇA SILVIO COELHO

**Segundo Suplente**

ENG. AGRÔNOMO GIULIANO

HILDEBRAND CARDINALI

**Terceiro Suplente****Ex-presidentes**

ENG. CIVIL AGNALDO JOSÉ SPAZIANI JR.

ENG. CIVIL DOUGLAS BARRETO

ENG. AGRÔNOMO GIULIANO

HILDEBRAND CARDINALI

ENG. CIVIL MAURO AUGUSTO DEMARZO

**(In memoriam)**

ARQUITETO REGINALDO PERONTI

ENG. AGRÔNOMO JOSÉ CARLOS VAREDA

ENG. CIVIL E SEGURANÇA SILVIO COELHO

ENG. CIVIL MARCO ANTONIO NAGLIATI

**(In memoriam)**

ENG. CIVIL MAURO EDUARDO ROSSIT

ENG. CIVIL JOSÉ EDUARDO DE ASSIS PEREIRA

ENG. CIVIL E SEGURANÇA MARCIO LUIS

DE BARROS MARINO

ENG. CIVIL MIGUEL GUZZARDI FILHO

ENG. CIVIL ANDRÉ FIORENTINO

ENG. CIVIL LAERCIO FERREIRA E SILVA

ENG. CIVIL CARLOS ALBERTO MARTINS

ENG. AGRIMENSOR MARCIO MICELI DOMENICONI

ENG. CIVIL CAIO SERGIO MARTINS DE OLIVEIRA

**(In memoriam)**

ENG. CIVIL MARCELO CORSI

ARQ. LUIS GASTÃO DE CASTRO LIMA

**(In memoriam)**

ENG. CIVIL NELSON LAGES

ENG. CIVIL JOSÉ FERNANDO MARTINEZ

ENG. CIVIL JOÃO OTAVIO DAGNONE DE MELO

ENG. CIVIL FERNANDO CUSTÓDIO CORREA

**(In memoriam)****Medidores de saída desenvolvidos em São Carlos**

pág.03

**A necessidade de contratar um especialista em Engenharia, Agronomia e Geociências**

pág.05

**Engenharia e enchentes**

pág.07

**Áreas de risco a deslizamentos no Brasil:**

Causas e soluções

pág.8

**Manejo sustentável das águas urbanas:**

Soluções e formas ecologicamente corretas para melhor retenção das águas na paisagem

pág.11

**Produção:**

Atento Comunicação

(16) 98845.5622

**Diagramação:**

INKA Estúdios/São Carlos-SP

(16) 99629-5551

**Direção de Arte:**

Fernando Borges D'Antonio

**Jornalista Responsável:**

Stela Martins

**Redação:**

Stela Martins

**Revisão:**

Stela Martins

**Tiragem:** 150 exemplares**Expediente:**

A Revista AEASC.COM é publicação trimestral e de distribuição gratuita da Associação dos Engenheiros, Agrônomos e Arquitetos de São Carlos, AEASC.

**Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos**

Ouvidoria (críticas e sugestões):

[aeasc@aeasc.net](mailto:aeasc@aeasc.net)

Telefone: (16) 3368-1020

Endereço: Rua Sorbone, nº 400

Centreville, São Carlos – SP

CEP:13560-760

## EDITORIAL

**CAROS ASSOCIADOS,**

A Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos sempre atenta às questões e demandas relacionadas aos profissionais da Engenharia, Arquitetura, Agronomia e Geociências, assim como da sociedade, que tem nesses profissionais a garantia da execução de laudos, perícias, projetos e obras realizadas em conformidade às normas técnicas e legislação, publica nesta edição de sua Revista, artigos relacionados ao uso da água e suas vertentes, o que envolve o

manejo, enchentes, deslizamentos e o uso sustentável.

Aproveitamos e convidamos a participarem da AEASC para contribuírem para o fortalecimento dos profissionais da Engenharia, Arquitetura, Agronomia e Geociências.

**Boa leitura.**

LAERT RIGO JUNIOR

Presidente

# MEDIDORES DE SAÍDA DESENVOLVIDOS EM SÃO CARLOS

**JÁ PATENTEADO O MEDIDOR FOI MODERNIZADO AO LONGO DO ESTUDO E TEM CUSTO REDUZIDO**



Em 1995, engenheiro civil e sanitarista, Carlos Eduardo de Almeida Meier foi contratado pelo Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores - CNEC para o desenvolvimento de um estudo denominado "Levantamento Sanitário dos Municípios pertencentes ao Tiete Médio Superior", em 80 cidades.

No caminhar e levantamento de dados desse trabalho a inexistência de medição do volume de água produzido nas saídas dos reservatórios de distribuição chamou a atenção do engenheiro Meier já que um dos grandes problemas mais dramáticos da área de Sistema de Abastecimento de Água no Brasil são as perdas. E para a boa gestão de qualquer sistema é necessário dispor de informações precisas sobre seu funcionamento em todos os aspectos.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 2019, citado pelo Instituto Trata Brasil, indicam que "ao distribuir água para garantir consumo, os sistemas sofrem perdas que, na média nacional, alcançam 39,2%". São 7,1 mil piscinas olímpicas de água potável perdida todos os dias.

Uma das ações apontadas como viáveis para serem adotadas como forma de reduzir esse problema é justamente a instalação de macromedidores nas áreas dos sistemas em que a vazão é elevada como, por exemplo, nas adutoras e na entrada e saída de reservatórios em estações setorizadas.

Ao buscar os motivos que levavam a não instalação desse

equipamento e a essa situação tão preocupante encontrou as mesmas respostas em praticamente todas as administrações de departamentos e autarquias responsáveis pela captação e distribuição de água nos municípios pesquisados:

1. Os medidores de vazão para saídas dos reservatórios de distribuição podem ser financiados pelo governo, porém, na maioria, eram importados e de alto valor, constituindo uma primeira barreira, em especial, aos municípios mais pobres.
2. A manutenção de equipamento importado é difícil de ser encontrada e pode alcançar valores que ultrapassam 60% do valor de um medidor novo e tal manutenção não dispõe de financiamento o que ocasiona o abandono do equipamento assim que apresenta o primeiro problema técnico ou necessidade de manutenção.

O conhecimento dessa situação tão preocupante levou o engenheiro civil e sanitarista, Carlos Eduardo de Almeida Meier a iniciar os estudos para desenvolver um projeto de medidor de vazão de água limpa, de baixo custo tanto na aquisição quanto na manutenção com a precisão compatível aos equipamentos para esse mesmo fim existentes no mercado e que apresentasse baixa perda de carga.

## Início das pesquisas

Um levantamento sobre medidores de vazão já existentes e pesquisas

relacionadas ao tema fez com que o engenheiro Meier chegasse a uma primeira conclusão de que o sistema mais adequado seria de medidor do tipo proporcional que possuísse boa precisão e fácil montagem.

Ele encontrou então um trabalho de mestrado na Universidade Federal de Santa Maria, com o título: **MEDIDOR DE VGO PROPORCIONAL PARA A QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO**

O estudo porém não atendia às necessidades e aos objetivos propostos por Meier. Assim, ele continuou a busca acreditando ser possível evoluir a tecnologia da medição proporcional.

Os estudos foram iniciados para transpor as principais barreiras da medição proporcional:

- a alta perda de carga introduzida na tubulação principal pelos modelos já desenvolvidos e patenteados anteriormente;
- a baixa linearidade das medições.

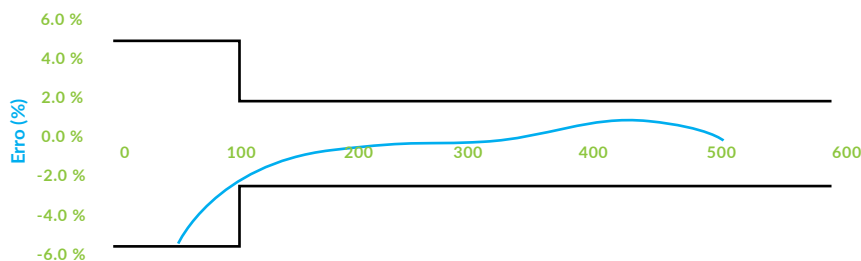
Foram realizadas experiências iniciais no Laboratório de Termodinâmica e Fluidos da Escola de Engenharia de São Carlos - EESC USP e, posteriormente, no Laboratório de Hidráulica da Universidade Federal de Itajuba, neste último tendo sido assessorado pelo engenheiro, consultor e professor Dr. Zulci de Souza, que acompanhou todos os ensaios dos medidores com diâmetros de 2 - 3 - 4 - 6 e 8", tendo ele elaborado um relatório técnico dos resultados obtidos que utilizou em um livro de sua autoria intitulado

“Instrumentação para Sistemas Energéticos e Industriais”, onde explica que o medidor é constituído por um TE do tipo comercial, no qual é inserido um captor do tipo Darcy/Cole/Recknagell e a leitura feita por um hidrômetro, também comercial.

O engenheiro civil e sanitaria, Carlos Eduardo de Almeida Meier encontrou ainda resistência ao uso de medidores por conta do ceticismo quanto a funcionalidade do equipamento causado pelos modelos antigos que não eram práticos nem precisos, com grande perda de carga na linha principal além de modelos rudimentares.

Mesmo assim, existem mais de 80 medidores disponíveis no mercado, instalados e ainda em operação.

Definida a patente do modelo



desenvolvido por Meier foi obtido um financiamento através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP para o desenvolvimento de produto Fase 1 e hoje estão instalados no Serviço Autônomo de água e Esgoto - SAAE de São Carlos três medidores de diâmetros de 80, 100 e 150 mm, todos eles inseridos em tubulações de saídas de reservatórios de distribuição e cada um deles têm, a uma distância de 10 D, um medidor eletromagnético para comparação de medidas.

Diariamente são armazenados os resultados das vazões medidas, dadas em volume pelo medidor eletromagnético e em pulsos medidos no hidrômetro do medidor e assim é possível controlar o desempenho do equipamento.

Recentemente foram trocados os hidrômetros por medidores ultrassônicos, pois são mais precisos e não sofrem interferência de resíduos ou partículas em suspensão na água, o que, com o tempo, acabava por entupir a tela de filtragem do hidrômetro, mudando a relação de proporcionalidade da medição, resultado da experiência de campo.

Considerando que São Carlos é uma cidade de porte médio (250.000 hab.), com orçamento previsto em 2022 da ordem de R\$ 1.024.556.274,26, localizada no centro do Estado de São Paulo, com três universidades e também sem o equipamento adequado para o controle de saída de água produzida, é possível inferir o que acontece no restante do país.

O medidor de diâmetro 200 mm foi testado no laboratório da Metroval, por ocasião da sua calibração para obtenção do certificado RBC de aprovação para apresentação ao INMETRO, de medidores de 100, 150 e 200 mm, obtidos por ensaios em laboratórios credenciados.

O desempenho pode ser mais facilmente visualizado no fornecido seguinte:

Observando-se os desenhos da folha anterior e acima: Erro (%) x Vazão (m³/h) e comparando-se com resultado de experiência desenvolvida no Laboratório de Hidráulica da Universidade Federal de Itajuba pelo professor Dr. Zulci de Souza na qual foi obtida a equação:

#### PERDA DE CARGA NO MEDIDOR

$$f_{ip} = 0,01358 \cdot Q^{1,15} - 0,5374 \cdot R \quad \text{---} \quad 0,9998$$

Representativa da perda de carga (cm) x vazão (1/s), constata-se a baixa perda de carga que o captor provoca no escoamento pela tubulação.

Há aplicações de macromedição em saída de reservatório com o intuito de controle de perdas na rede, as baixas vazões acontecem, normalmente, em períodos curtos do dia e representam pouco no volume total medido do período mensal em que os medidores dos consumidores são lidos e quando a comparação entre a macromedição e a micromedição pode ser feita.

Já nas aplicações de medição em polos profundos, a vazão é constante em todo o período em que a bomba está trabalhando, portanto,

basta que o medidor seja escolhido adequadamente para o polo em questão, que o medidor trabalhará na sua região mais linear.

#### CAPTOR

O captor é o coração do medidor em questão. É ele que proporciona a derivação de uma parte do fluxo de água da tubulação principal para o circuito secundário, onde está o hidrômetro, de modo que conseguimos fazer a medição com um medidor de 3/4", o que sai muito mais barato que um medidor que consiga medir todo o fluxo de uma tubulação muito maior.

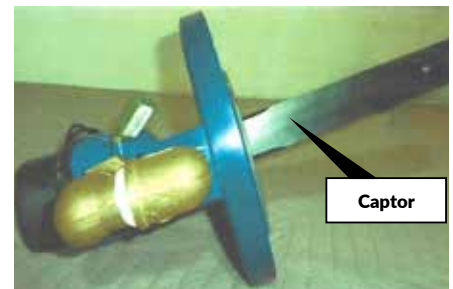


Foto do captor montado na flange cega e acoplado ao circuito secundário. (Nota: a foto acima corresponde a medidor da modificação nº 3)

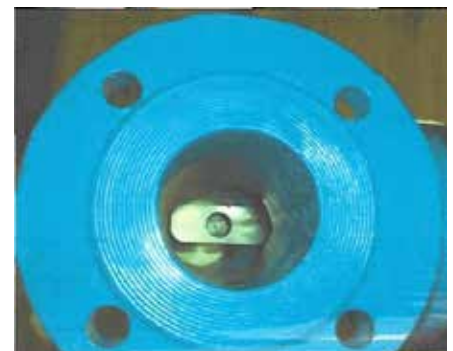


Foto interna do TE com o captor parcialmente inscrito. Ao término da montagem, o captor encosta na parte inferior do TE (note a extremidade arredondada do captor) e o furo de captação fica centralizado no diâmetro da tubulação.

#### Desenho ilustrativo do Captor

O desenho é padrão, aumentando-se seu comprimento conforme o diâmetro da tubulação na qual o medidor é inserido.

#### Conclusão

O medidor aqui apresentado, denominado Medidor Meier, tem custo aproximadamente 50% a 80% menor do que os já disponíveis no mercado, manutenção também bastante inferior pois exige a exclusiva troca do medidor ultrassônico de 3/4", cuja vida útil é estimada em torno de 13 anos.

# A NECESSIDADE DE CONTRATAR UM ESPECIALISTA EM ENGENHARIA, AGRONOMIA E GEOCIÊNCIAS

GARANTIR A SEGURANÇA DA SOCIEDADE É O PRINCIPAL OBJETIVO DOS PROFISSIONAIS DEVIDAMENTE HABILITADOS E REGISTRADOS JUNTO AO CREA-SP

Os planos para a realização de obras devem sempre incluir a participação de especialistas. Isso porque o trabalho dos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências é muito mais do que planejar e executar uma obra, projeto ou serviço pois implica ainda em responsabilidades administrativa, civil, ética, técnica e trabalhista em torno de um objetivo máximo, que é a garantia da segurança da população.

É por isso que, além da qualificação na graduação, os engenheiros, agrônomos, geocientistas e tecnólogos das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea devem, obrigatoriamente, cumprir com uma série de exigências normativas para o exercício legal de suas atividades, começando pelo registro profissional. Esses profissionais também são convidados a atualizar e ampliar seus conhecimentos técnicos através de ciclos de palestras, de cursos em formato presencial, on-line e híbrido, oferecidos pela Associação dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Carlos - AEASC.

**“Essa é uma das atribuições da nossa associação que é realizada a cada ano de forma mais intensa pois recebemos o retorno de nossos associados sobre a necessidade que eles também sentem desse serviço. E temos o cuidado de oferecer sempre temas que estejam em consonância com a premência dos profissionais.”**, contou o presidente da AEASC, Laert Rigo.

O registro profissional é obrigatório, de acordo com a Lei 5.194/1966, e indica que este profissional está habilitado para execução de suas atividades, protegendo a sociedade. É por meio desse registro que o órgão regulador, neste caso o Crea-SP, fiscaliza se o profissional fez, de fato, um curso de Ensino Superior cadastrado no Conselho, em uma instituição de ensino também cadastrada, seguindo uma grade curricular que esteja dentro dos critérios requeridos.

A solicitação deve ser realizada junto ao Conselho Regional de jurisdição do local em que o requerente pretende atuar, podendo ser em três formatos diferentes:

- Provisório, com validade de um ano, para profissionais recém-formados;

- Temporário, para diplomados no exterior que venham desempenhar alguma função no Brasil com contrato por período determinado;
- e - Definitivo, para profissionais já diplomados.

**“Não é só uma questão técnica. Além da qualificação mínima, os profissionais têm comprometimento com a sociedade, que é o mais importante. Por isso, o profissional precisa ter o registro”**, explica o coordenador-adjunto da Comissão Permanente de Educação e Atribuição Profissional (CEAP) do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (Crea-SP), eng. seg. trab. e ind. eletr. Ricardo Carvalho.

Para o consumidor, a escolha entre um profissional habilitado e registrado e um executor leigo se traduz em qualidade e segurança do serviço final, mitigando riscos de ocorrências. O CreaSP disponibiliza, no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br), uma área de consulta pública que pode ajudar nessa decisão, pois possibilita a pesquisa por empresa e profissionais para saber se estão devidamente registrados, além de permitir a verificação da autenticidade de certidões de ART. “Esse consumidor também pode buscar conhecer o histórico do profissional ou da empresa que quer contratar, ouvindo a experiência de clientes anteriores ou mesmo na internet”, acrescenta o engenheiro.

## ART

Outro documento que define esses limites é a Anotação de

Responsabilidade Técnica (ART). A ART, uma obrigação para todas as situações de execução ou prestação de serviços dentro das profissões abrangidas pelo Sistema Confea/Crea.

De modo geral, são três tipos de ARTs: obra ou serviço, desempenho de cargo ou função e múltipla, para serviços rotineiros executados em grande quantidade em um mesmo mês ou receituário agrônômico.

## Denúncia

Caso seja identificada alguma infração, como ausência de responsável técnico em projetos ou obras, falta de placa de identificação, produção irregular de material ou obras clandestinas, é possível denunciar diretamente ao Crea-SP, tanto on-line, via site, quanto nos telefones 0800 017 18 11 ou 0800 770 27 32.

**“O profissional pode ser responsabilizado civil e criminalmente pela sua atuação se comprovadamente irregular, além de passar por um processo administrativo para entender se a ocorrência é passível de punição, podendo ser uma simples advertência reservada até a suspensão do registro, dependendo da gravidade”**, finaliza. Se o executor não for registrado, o caso é tratado pela polícia e avaliado pelo Judiciário.

## Fiscalização

A fiscalização do Crea-SP tem caráter orientativo, a fim de evitar exposição da sociedade ao risco de uma atuação profissional irregular. Para isso, o Conselho conta com uma equipe de agentes fiscais e o auxílio de mais de 1.600 profissionais que atuam nos 645 municípios do Estado como inspetores.

Para mais informações siga as redes sociais da AEASC e associe-se. [www.aeasc.net](http://www.aeasc.net)

# Quem tem registro no Crea tem mais facilidade para encarar os desafios de cada dia. Basta se associar à Mútua.

A Mútua - Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea foi criada com o objetivo de oferecer benefícios e qualidade de vida aos seus associados. Disponibiliza benefícios reembolsáveis com juros a partir de 0,3% a.m. e benefícios sociais de caráter não reembolsável, mantidos pelo pagamento das anuidades. Planos de saúde e previdência privada também estão dentro do portfólio de vantagens oferecidas pela Mútua. Além de descontos e convênios com diversas marcas para você economizar.

**Tudo isso ao seu alcance. Faça o melhor investimento em você mesmo: associe-se!**

## Benefícios Reembolsáveis



### Ajuda Mútua

Auxílio financeiro mensal ao associado que se encontra, temporariamente, desempregado, em caso de invalidez temporária ou, no caso de profissionais liberais, com falta eventual de trabalho.

Financiamentos de até **5 s.m. / mês**

Juros a partir de **0,3% a.m. + índice<sup>1</sup>**

Reembolso em até **24 meses**



### Equipa Bem

Feito para quem quer investir na profissão e adquirir: veículos, equipamentos, máquinas, aparelhos eletrônicos, softwares, imóveis, reformas, aquisição de energias renováveis e muito mais!

Financiamentos de até **80 salários mínimos**

Juros a partir de **0,3% a.m. + índice<sup>1</sup>**

Reembolso em até **42 meses**



### Garante Saúde

Benefício aos associados que precisam de assistência médica, hospitalar, odontológica, custeio de planos de saúde e aquisição de medicamentos.

Financiamentos de até **80 salários mínimos**

Juros a partir de **0,3% a.m. + índice<sup>1</sup>**

Reembolso em até **36 meses**



### Férias Mais

Ninguém vive somente de trabalho, pois é importante levar uma vida mais saudável e equilibrada. Com esse auxílio, a Mútua te ajuda a tirar suas férias do papel.

Financiamentos de até **40 salários mínimos**

Juros a partir de **0,3% a.m. + índice<sup>1</sup>**

Reembolso em até **30 meses**

## Benefícios Sociais

### Pecuniário

Ajuda por meio de auxílio financeiro mensal ao associado carente de recursos, em evidente necessidade de sobrevivência.

Até **3** salários mínimos

Por até **4** meses

Prorrogável por até **12** meses

### Pecúlio

Garante o pagamento de indenização ao(s) beneficiário(s), em caso de falecimento do associado.

Morte natural **R\$ 20.000**

Morte acidental **R\$ 40.000**

### Funerário

Garante o pagamento de indenização de auxílio funeral àquele que custear os respectivos encargos.

Até **R\$ 6.000**

<sup>1</sup> Será utilizado o menor índice, na comparação entre a média do INPC, IGPM e IPCA e da poupança.

\*As condições e regras podem ser diferentes para cada benefício.

Acesse [www.mutua.com.br/beneficios](http://www.mutua.com.br/beneficios) e confira as aplicações, particularidades e regulamentos de cada um.

# ENGENHARIA E ENCHENTES

**Autor:**  
**Prof. Dr. Eng. Civil José Elias Laier**  
 Engenheiro Civil pela Universidade de São Paulo (1971), mestrado em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo (1975), doutorado em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo e pós-doutorado no Computational Mechanics Center, Southampton, Reino Unido (1978).

As enchentes sempre foram motivo de grandes preocupações para as comunidades humanas, visto que via de regra são associadas à tragédias. A história de Noé e sua arca construída para vencer o dilúvio, contada no antigo testamento da Bíblia, é um exemplo notável dessa preocupação. A narrativa desse acontecimento, assim como o de outros ocorridos ao longo da história humana, serviram, no passado, apenas como alerta para a gravidade do fenômeno, sem apresentar, no entanto, indicações visando atenuar (mitigar) o problema humano nessas catástrofes.

Por outro lado, a engenharia, há mais de dois séculos, deixando-se de lado as narrativas arrastadas e discussões frequentemente bizantinas, vem estudando em bases científicas o problema das enchentes, e propondo soluções.

Em primeiro lugar, como bem sabido, a natureza pode ser entendida como uma grande fábrica de chuvas, enchentes, ventos, temperaturas e outros eventos, e todos eles têm em comum o fato de serem aleatórios, ou seja, não há como se saber previamente suas magnitudes, e muito menos quando e como ocorrem, a semelhança do resultado do arremesso de uma moeda ou de um dado. A natureza é mesmo caprichosa. Assim sendo, a única maneira de se tratar o fenômeno das enchentes é por meio dos instrumentos da estatística (teoria da probabilidade).

Como bem ensina o renomado professor Ruy Aguiar da Silva Leme em seu curso Estatística II (Escola Politécnica, 1950), no início do século passado os engenheiros empregavam, na previsão de enchentes, os registros fluviiais então existentes, adotando-se como máxima enchente

para efeito de projeto duas vezes a magnitude da maior enchente até então observada, independentemente do número de anos considerado nas observações, procurando-se assim afastar-se da situação crítica (uma espécie de coeficiente de segurança). Todavia, em 1914 os trabalhos pioneiros do renomado engenheiro americano Allen Hazen já passaram a considerar os registros das enchentes como amostras extraídas de um conjunto amplo de resultados, cuja função de distribuição de probabilidades deveria ser inferida. Mais tarde, em meados dos anos 30, o matemático suíço E. J. Gumbel colocou os modelos probabilísticos em bases mais consistentes com a utilização da chamada teoria dos extremos de amostras ocasionais, resolvendo-se definitivamente a abordagem do tema, com a indicação da denominada distribuição de extremo do tipo I.

A caracterização de uma enchente pode ser feita mediante o conhecimento de dois tempos, quais sejam, o tempo de retorno da enchente (chuva), que vem a ser o tempo médio entre a ocorrências de enchente de mesma magnitude, e o chamado tempo de escoamento superficial, que consiste no tempo médio que leva a água da chuva para chegar ao ponto sendo estudado (em inglês, runoff). Além disso, para cada tempo de retorno deve ser levantada a curva da chuva correspondente, via análise de regressão e mediante medições feitas com pluviógrafo, registrando-se mais que a intensidade da chuva, também a sua duração.

É de fácil compreensão o fato de que maior tempo de retorno está relacionado com enchente de maior magnitude, menos frequente, e que tempo de retorno menor, mais frequente, com enchentes de menor

magnitude. Assim, no dimensionamento de bocas de lobo de galerias de águas pluviais, por exemplo, o tempo de retorno adotado na engenharia é de cinco anos, critério universalmente adotado, tendo-se em conta que o custo de construção cotejado com eventual fracasso no funcionamento de cinco em cinco anos em média, apresenta apropriada relação custo/benefício, assim como o tempo de retorno de 25 anos vem sendo adotado no projeto de piscinões. Já no projeto de grandes barragens o tempo de retorno considerado vem a ser de mil anos, denominada tempestade milenar, pois a ruptura tem consequências a serem evitadas a todo custo.

Aqueles dois tempos mencionados, bem como a curva de chuva para cada tempo de retorno, devem ser determinados pelo poder público municipal, uma vez que eles variam de município para município, e constituem indicativos necessários ao desenvolvimento dos projetos de drenagem urbana.

Para finalizar, cumpre registrar que, embora haja suspeitas de alterações no clima, é possível inferir que o problema das enchentes de São Carlos apresenta um agravamento crescente, em razão da ampliação da área urbanizada, reduzindo-se significativamente o tempo de escoamento superficial, mesmo tendo-se em conta a exigência de tanques de retenção das águas de chuva nas construções novas, de uns tempos para cá. Ficando-se evidente que a solução para os alagamentos, especialmente, na região central, depende da construção de vários piscinões, sem contar a construção de galerias de águas pluviais, algo pouco visto nas principais ruas da cidade.

# ÁREAS DE RISCO A DESLIZAMENTOS NO BRASIL:

## CAUSAS E SOLUÇÕES

**Autor:**

**Geólogo Álvaro Rodrigues dos Santos**

Geólogo Pesquisador Sênior nível V  
do IPT e Diretor Geral do DCET -

Deptº de C&T da Secretaria de C&T do  
Est. de São Paulo.

Desde 1998 o Geólogo Alvaro é consultor  
independente.

**Fotos:**

**Geólogo Marcelo Fischer Gramani**







Como um “carma” já desgraçadamente internalizado pela sociedade brasileira, especialmente por suas autoridades públicas e privadas e por sua mídia, repetem-se anualmente à época das chuvas mais intensas as familiares tragédias com terríveis mortes por soterramentos. A dor e o sofrimento causados por essas tragédias expressam uma crueldade ainda maior ao entendermos que poderiam ser plenamente evitadas. Há casos de edificações associadas à classe média e à classe mais abastada cometendo erros elementares na ocupação de relevos acidentados, e colhendo por isso consequências trágicas, mas os desastres mais comuns e fatais estão vinculados a deslizamentos em encostas de média a alta declividade ocupadas habitacionalmente pela população pobre de nossas grandes e médias cidades que de alguma forma avançam sobre regiões de relevos acidentados.

Ou são ocupados terrenos que já por sua alta instabilidade geológica natural não deveriam nunca ser urbanizados – é o caso comum das expansões urbanas sobre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, como acontece no Rio de Janeiro, Cubatão, Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis, Campos do Jordão, etc., ou são ocupadas áreas de risco natural pouco elevado, perfeitamente passíveis de receber a ocupação urbana, mas com tal inadequação técnica que, mesmo nessas condições naturais mais favoráveis, são geradas situações de alto risco geotécnico – é o caso das mesmas cidades já citadas, mas também de São Paulo, Blumenau, Belo Horizonte, Salvador, Recife e tantas outras cidades brasileiras.

Importante ter em conta que a grande maioria dos acidentes e das áreas de risco instaladas ocorrem em áreas potencialmente urbanizáveis, mas que para tanto exigiriam técnicas urbanís-



ticas e construtivas a elas especificamente adequadas.

A exemplo das enchentes, das quedas de barreiras em nossas estradas, dos solapamentos de margens de cursos d’água, dos rompimentos de barragens, dos diversos e cada vez mais comuns acidentes em obras de engenharia, tudo continua se passando como se definitivamente e estupidamente decidíssemos não considerar que nossas ações sobre os terrenos naturais interferem com uma natureza geológica viva, que tem história, leis, comportamentos e processos dinâmicos próprios; natureza geológica que uma vez desconsiderada e desrespeitada responde procurando, à sua maneira, recompor-se dos desequilíbrios que lhe foram impostos. Os deslizamentos representam exatamente isso, a natureza geológica procurando novas posições de equilíbrio. E a forma classicamente inadequada de ocupação dos terrenos de alta declividade está na obsessão cultural de se produzir patamares planos através da temerária execução de uma sucessão de cortes e aterros.

Para uma mais precisa compreensão do problema representado pelas áreas de risco e para o correto equacionamento de sua solução, é indispensá-

vel considerar separadamente dois aspectos fundamentais, mas bem diversos, dessa questão: o fator técnico e o fator político-social-econômico. Do ponto de vista estritamente técnico, e aí se ressalta o descompromisso das administrações públicas e privadas envolvidas, vale afirmar categoricamente que não há uma questão técnica sequer relacionada ao problema que já não tenha sido estudada e equacionada pela Engenharia Geotécnica e pela Geologia de Engenharia brasileiras, com suas soluções resolvidas e disponibilizadas, tanto no âmbito da abordagem preventiva como da corretiva.

No que concerne às componentes sociais, políticas e econômicas

do problema, é essencial ter-se em conta que a população mais pobre, compelida a buscar soluções de moradia compatíveis com seus reduzidos orçamentos, tem sido compulsoriamente obrigada a decidir-se jogando com seis variáveis, isoladas ou concomitantes: grandes distâncias do centro urbano, periculosidade, insalubridade, irregularidade fundiária, desconforto ambiental e precariedade construtiva. Somem-se a isso loteadores inescrupulosos, total ausência da administração pública, inexistência de infraestrutura urbana, falta de sistemas de drenagem e contenção e outros tipos de cuidados técnicos, etc. Ficam assim diabolicamente atendidas as condições necessárias

e suficientes para a inexorável recorrência de nossas terríveis tragédias. Ou seja, em que pese a necessidade dos serviços públicos melhorarem em muito sua eficiência técnica e logística no tratamento do problema “áreas de risco” não há como se pretender resolver esta questão somente através da abordagem técnica. A questão também remete pesadamente para a necessidade de programas habitacionais mais ousados e resolutivos que consigam oferecer à população de baixa renda moradias próprias na mesma faixa de preços em que ela somente as encontra nas situações de risco referidas. Esses programas habitacionais poderiam reunir virtuosamente dois casos técnico-sociais de comprovado sucesso: o lote urbanizado e a autoconstrução tecnicamente assistida. A autoconstrução foi o método construtivo espontaneamente adotado pela própria população de baixa renda e que maior sucesso alcançou no atendimento de suas carências habitacionais, mesmo sem assistência técnica alguma ou qualquer outro tipo de apoio. Hoje, as periferias de nossas grandes cidades são verdadeiros oceanos de autoconstruções. Com certeza, um programa desse tipo, diferentemente dos programas mais clássicos, seria capaz de atender com habitações dignas e fora de áreas de risco, com razoável rapidez, centenas de milhares de famílias de baixa renda em todo o país.

Em resumo, poderíamos dizer que a instalação de áreas de risco a deslizamentos expressam 3 graves deficiências brasileiras:

1. Total ausência de mecanismos mais efetivos de regulação técnica do crescimento urbano
2. deficiência dos programas habitacionais
3. falta de uma cultura técnica arquitetônica e urbanística especialmente dirigida à ocupação de terrenos de alta declividade

© Copyrights - Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos

Reprodução e divulgação permitidas desde que citada a fonte e créditos de autoria



# MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS URBANAS:

SOLUÇÕES E FORMAS ECOLOGICAMENTE  
CORRETAS PARA MELHOR RETENÇÃO  
DAS ÁGUAS NA PAISAGEM

Autora:

**Juliana Caroline de**

**Alencar da Silva**

Engenheira Ambiental (UL)

e Bióloga (IB-SP)

A urbanização traz consigo diversos desafios, dentre eles, o manejo das águas, que se destaca por englobar aspectos de diversas áreas do conhecimento e demandar soluções multidisciplinares, o que nem sempre é fácil de alcançar.

Historicamente o processo de urbanização resultou em cidades excessivamente impermeabilizadas e dotadas de sistemas de drenagem baseados em estruturas cinzas que tiveram até então a exclusiva finalidade de afastar as águas das áreas ocupadas, sobrecarregando assim o sistema de macrodrenagem, resultando por sua vez em sistemas pouco resilientes e que atuam de forma ineficiente apenas nos problemas ligados à quantidade das águas.

As cidades se tornaram então ambientes estéreis, com poucas áreas verdes e elementos naturais, e com isso, perdeu-se importantes serviços ecossistêmicos que são associados à presença dos elementos naturais na paisagem, como a ciclagem de nutrientes, a purificação das águas, a melhoria do microclima, a promoção de áreas de lazer, a beleza paisagística, a melhoria da qualidade de vida da população, entre outros. Quando olhamos a composição do tecido urbano nas grandes cidades, o que podemos observar são grandes extensões de terreno ocupado e a baixa presença de elementos naturais, que infelizmente não foram mantidos nem ao longo dos cursos d'água, o que aumenta ainda mais a vulnerabilidade das cidades aos eventos climáticos extremos. A Figura 1 mostra uma imagem aérea do município de São Carlos, onde é possível observar a composição do tecido urbano no trecho.



Figura 1 – Imagem aérea do município de São Carlos – SC. Fonte: Google Earth, 2022.

A água que antes trafegava de forma lenta na paisagem, percorrendo to-

dos os elementos naturais e sendo retida nos diversos compartimentos do sistema, passou a escoar rapidamente por condutos cinzas da microdrenagem, passando dos telhados para calhas, sarjetas, bocas de lobo e galerias subterrâneas, chegando rapidamente ao curso d'água receptor, encurtando assim o tempo de concentração da bacia hidrográfica e resultando na transferência do impacto para as áreas a jusante, com a necessidade de investimento em grandes infraestruturas, como ampliação de canalizações e grandes reservatórios.

Quando se trata dos efeitos da urbanização sobre as águas, tem-se problemas ligados à quantidade e à qualidade das águas, já que além das alterações, já mencionadas, no que se refere à distribuição da água na paisagem, às áreas urbanas são grandes produtoras de cargas poluentes que se acumulam na superfície da bacia hidrográfica e são lavadas nos eventos chuvosos e carreadas para os cursos d'água. Desta forma, para além do controle da quantidade das águas, outro fator importante é o controle da qualidade das águas urbanas. Os sistemas cinzas até então adotados, tem pouca ou nenhuma efetividade no controle da qualidade das águas, uma vez que fazem a ligação direta entre as áreas de geração do escoamento superficial e o curso d'água receptor, não promovendo o tratamento das águas.

Diante deste contexto, as últimas décadas, principalmente nos países onde as questões envolvendo as águas já se encontram mais bem equalizadas, tem sido discutidas formas de realizar o manejo das águas urbanas de forma mais sustentável, havendo o reconhe-

cimento de que os elementos naturais e a ação descentralizada, baseada no controle na fonte, são elementos indispensáveis para cumprir tal propósito. Tais abordagens recebem diferentes nomenclaturas em função do

local onde surgiram, mas de forma geral, traduzem o desejo de promover o manejo sustentável das águas urbanas, como por exemplo o Low Impact Development (LID), nos EUA e Canadá; Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS), no Reino Unido; Water Sensitive Urban Design (WSUD), na Austrália; e Low Impact Urban Design and Development (LIUDD), na Nova Zelândia (Poletto, 2011) e mais recentemente o termo Soluções Baseadas na Natureza cunhado pela IUCN (International Union for Conservation of Nature).

O manejo sustentável das águas urbanas, contrário da lógica antiga baseada no controle da quantidade, no afastamento das águas e na ideia de água como elemento de restrição, trás a água como elemento de convivência, adotando técnicas e soluções que atuem no controle quantitativo e qualitativo e promovendo a água como uma oportunidade na paisagem, a fim de potencializar todos os serviços ecossistêmicos trazidos com a adoção das Soluções Baseadas na Natureza.

As Soluções Baseadas na Natureza, através dos processos de fitorremediação, onde as plantas processam cargas no processo de crescimento vegetal através da fotossíntese com auxílio de outros microrganismos presentes na zona de raízes, tem ação importante no tratamento das águas, garantindo assim o tão necessário controle qualitativo das águas e auxiliando no processo de manutenção da qualidade da água dos cursos d'água urbanos.

Cabe ressaltar que trabalhar com o conceito de manejo sustentável das águas urbanas não significa excluir os elementos cinzas, mas sim compor uma rede interconectada de soluções de diversas formas, materiais e portes para que tenhamos um sistema que seja efetivo no controle das águas, atuando de forma resiliente e garantindo assim uma maior adaptação das cidades ao contexto das mudanças climáticas. A Figura 2 mostra o exemplo da aplicação do conceito de manejo sustentável das águas, onde as Soluções Baseadas na Natureza (canteiros pluviais, jardins de chuva, biovaletas, trincheiras drenantes etc.) atuam em conjunto com as técnicas cinza (galerias, bocas de lobo etc.) e não eliminando sua presença.



Figura 2 - Exemplo de aplicação do manejo sustentável das águas urbanas. Fonte: Projeto Jaguaré, 2017.

A adoção das soluções sustentáveis de forma difusa ao longo da bacia hidrográfica melhora a condição do escoamento das águas, principalmente nas chuvas de menor intensidade, dando mais dinamismo ao sistema. Além disso, o controle das cargas poluentes no escoamento superficial protege as grandes infraestruturas, fazendo com que elas operem melhor. Por fim, a regulação climática trazida pelos sistemas naturais reduz a ocorrência de fenômenos climáticos locais, como por exemplo as ilhas de calor, o que auxilia nos processos hidrológicos da bacia hidrográfica.

Benedict e McMahon (2006) classificam o uso dos elementos vegetais formando uma teia multifuncional dentro das cidades a fim de auxiliar no controle da qualidade do ar, água e solo, como técnicas da infraestrutura verde. A infraestrutura verde consiste na requalificação e enriquecimento das áreas verdes urbanas a fim de reestabelecer os processos naturais que prestam importantes serviços para a cidade, baseando se nos conceitos da ecologia da paisagem que emergem em meados dos anos 90.

Existem uma variedade de soluções sustentáveis para manejo das águas urbanas que trabalham dentro do conceito das Soluções Baseadas na Natureza, aqui são destalhadas as mais comumente adotadas nas cidades brasileiras, com destaque para a técnica dos jardins de chuva que tem sido objeto de diversas iniciativas de intervenção urbana. Essas soluções têm como característica geral promover a interceptação do escoamento superficial e direcioná-lo para o tratamento na respectiva célula de bioretenção, sendo sua extravasão e drenagem de fundo retornadas para os elementos cinzas da microdrenagem. A seguir são detalhadas algumas destas soluções que são ilustradas na Figura 3.

Os Jardins de chuva tem sido empregues em áreas urbanas para a promoção do tratamento das águas do escoamento superficial e como elementos na paisagem para o aumento da biodiversidade. São construídos em depressões rasas, que recebem uma camada de manta geotêxtil, uma camada de leito poroso, seguida por solo composto, onde são plantadas espécies nativas. Além deste sistema que serve de base para a vegetação, é comum os jardins possuírem uma tubulação drenante que conecte as águas drenadas ao sistema de galerias para que haja o escoamento das vazões de pico durante o período chuvoso. O funcionamento ótimo da estrutura se dá nas pequenas precipitações e principalmente no período de estiagem, quando o escoamento superficial vem carregado de cargas difusas. Quando é realizado o plantio de espécies adequadas, os jardins de chuva demandam pouca ou nenhuma irrigação e adubação (Ishimatsu Et al, 2017).

Os Telhados verdes são Jardins implantados sobre a cobertura de edificações que desempenham funções ecossistêmicas importantes como a retenção de água, filtragem de cargas poluentes, melhoria do microclima atuando no controle das ilhas de calor, oferecem habitat para fauna, controlam poluição sonora, fornecem espaço de lazer e auxiliam na harmonia paisagística. As melhores espécies para composição dos telhados verdes são aquelas que exigem pouca ou nenhuma manutenção, sendo recomendado o uso de espécies nativas (Pinheiro, 2017).

As faixas filtro grama são faixas vegetadas que auxiliam na contenção de cargas poluentes oriundas do escoamento superficial, promovendo também a infiltração das águas. Nas áreas urbanizadas, as faixas filtro grama tem seu maior potencial de aplicação em estacionamentos, principalmente em unidades múltiplas ou comerciais, onde há grande concentração de veículos que produzem cargas difusas, como óleos,



**Figura 3 – Exemplos de soluções sustentáveis para manejo das águas urbanas. Fonte: Do autor.**

graxas, fuligem, metais, entre outros materiais particulados, que podem ser absorvidos por esta técnica.

Existem diversas técnicas para a execução dos jardins verticais, no entanto o grupo de técnicas consiste basicamente na instalação de estruturas sobre paredes tratadas, para que recebam a instalação de elementos vegetais. Os jardins verticais, além do embelezamento paisagístico, atuam principalmente no controle térmico da edificação, na melhoria do microclima, na evaporação e na detenção das águas precipitadas (Lau & Mah, 2018).

As Biovaletas são faixas lineares que conduzem as águas pluviais através da vegetação em seu interior, de forma que o avanço das águas seja retardado. Desta forma, a estrutura promove o armazenamento, a infiltração e a filtragem das águas. As Biovaletas podem ser instaladas tanto em terrenos de baixo declive, quanto em escadarias, sendo necessária a adição de dissipadores de energia no segundo caso, como degraus, blocos de concreto, enrocamento etc. São estruturas ideais para implantação em locais com pouca disponibilidade de espaço (Cormier e Pellegrino, 2008).

Segundo Wang Et al (2019) de 20% a 40% da superfície das áreas urbanizadas são tratadas com pavimentos, o que torna estes materiais grandes responsáveis por fenômenos climáticos como ilhas de calor e absorção de água. O uso de pavimentos drenantes atua na amenização destes efeitos. Pavimentos drenantes são feitos com matérias que permitem a absorção da água do escoamento superficial, permitindo tanto a infiltração destas águas no solo, como o armazenamento em camadas subterrâneas. Dentre as técnicas de drenagem sustentável, o pavimento drenante é uma das mais utilizadas, havendo no Brasil leis específicas para sua adoção (Lei do município de São Paulo, Nº 11.509/1994).

Por fim, cabe ressaltar a importância dos parques fluviais de Tratamento das águas, que tem como objetivo a requalificação de áreas verdes ao longo de cursos d'água, principalmente junto à foz, com objetivo de incrementar as zonas úmidas existentes, que possuem papel fundamental no tratamento natural das águas, bem como na adoção de sistemas Wetlands Construídos que são estruturas especializadas no tratamento natural das águas, tendo associado

a elas altas taxas de eficiência, estabelecendo assim, não só estações de tratamento, mas também grandes parques naturais que além de desempenhar todas as funções ecossistêmicas que promovem grande enriquecimento ambiental, também atuam como zonas de recreação para a população, resultante em ganho significativo de qualidade de vida. A Figura 4 a seguir mostra um exemplo de parque fluvial de tratamento na Coreia, que tem sistematicamente adotado tais soluções para o enriquecimento das águas urbanas.

Dentro do contexto das mudanças climáticas, o manejo sustentável das águas urbanas, através das Soluções

Baseadas na Natureza, é uma grande oportunidade para a adaptação das cidades aos eventos extremos que já são cada vez mais corriqueiros e causado tantos danos para toda a sociedade, resultando em perdas de bens materiais e vidas. Na Coreia tais soluções têm sido sistematicamente adotadas dentro de um grande plano de adaptação das cidades coreanas às mudanças climáticas graças à uma política de estado que ocorre independentemente de interesses individuais, são necessárias, portanto, ações articuladas e de longo prazo para que tenhamos no Brasil também ganhos dessa ordem.



Figura 4 – Parque FengXiang, Coréia. Fonte: Turenscape, s/d.

#### Referências:

Benedict, M. A.; McMahon, E. T. *Green Infrastructure – Linking Landscapes and Communities*. Island Press, Washington, 2006.

Cormier, N. S., & Pellegrino, P. R. M. (2008). Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. *Paisagem E Ambiente*, (25), 127-142. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142>

Lau, J. T.; Mah, D. Y. S. Green Wall for Retention of Stormwater. *Pertanika Journal of Science and Technology*, v. 1, p. 283, 2018.

Ishimatsu, K.; Ito, K.; Mitani, Y.; Tanaka, Y.; Sugahara, T.; Naka, Y. Use of rain gardens for stormwater management in urban design and planning. *Landscape and Ecological Engineering*, 13(1), 205-212. 2017.

Projeto Jaguaré – FCTHUSP/FEHDIRO. Desenvolvimento de metodologia e projeto piloto de revitalização de bacia urbana, replicável para as demais bacias da região metropolitana (Bacia do Córrego Jaguaré), Empreendimento 2014 AT-653. Volumes I, II, III e IV, 2017.

Pinheiro, M. B. Plantas para infraestrutura verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: identificação de critérios para seleção de espécies. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <[doi:10.11606/D.16.2017.tde-27062017-141958](https://doi.org/10.11606/D.16.2017.tde-27062017-141958)>. Acesso em: 05 maio 2019.

Poleto, C. - SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems): Uma Contextualização Histórica. *Revista Thema*, v. 8, n. 1, 2011.

Turenscape - Parque FengXiang, Coreia. Disponível em: <<https://www.turenscape.com/en/project/index/4.html>>.

Wang, J.; Meng, Q.; Zhang, L.; Zhang, Y.; He, B. J.; Zheng, S.; SANTAMOURIS, M. Impacts of the water absorption capability on the evaporative cooling effect of pervious paving materials. *Building and Environment*, v. 151, p. 187-197, 2019.



**Unimed**   
São Carlos

## PLANO DE SAÚDE EM CONDIÇÕES ESPECIAIS<sup>1</sup>

E COM PREÇOS EXCLUSIVOS PARA  
OS ENGENHEIROS, ARQUITETOS  
E AGRÔNOMOS DA AEASC.

**APROVEITE O PERÍODO DE  
ISENÇÃO DE CARÊNCIAS PARA  
CONSULTAS E EXAME SIMPLES!<sup>2</sup>**

PLANOS A PARTIR DE  
**R\$ 146,52<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Plano Uniclass Part Standard com coparticipação de 0 a 18 anos - Enfermaria.



- A maior rede de assistência médica do Brasil;
- Presente em 83% do território nacional.



- 117 Hospitais próprios;
- 2.554 Hospitais credenciados.



- Mais de 18 milhões de clientes satisfeitos;
- Planos que atendem toda a família.



- Mais de 114 mil médicos credenciados;
- Pronto-atendimentos e laboratórios sempre por perto.



**Aceitação de dependentes:** Você também pode incluir seu cônjuge ou companheiro(a), seus filhos(as) solteiros até 28 anos de idade.



Para mais informações, ligue agora:

 **(16) 3368-1020**  
**aeasc@aeasc.net**