

revista

**aeasc**.com

Edição nº

Ano X

Dezembro 2019

**30**

Artigo

# AQUAPLANAGEM E ACIDENTES

página 04

Perfil

**Douglas Barreto**

página 10

Artigo

**Proposta Metodológica para  
Distribuição de Hidrantes nas Cidades**

página 13

CREA-SP

**Pelo 3º ano consecutivo Crea-SP assina  
termo de cooperação técnica com o MPSP**

página 03

# Diretoria AEASC

Triênio 2017-2019

ENG.º CIVIL DOUGLAS BARRETO

Presidente

ENG.º CIVIL AGNALDO JOSÉ SPAZIANI

Primeiro Vice-Presidente

ARQUITETA LUCIANA LOCACHEVIC DA SILVA

Vice-Presidente de Arquitetura

ENG.º AGRÔNOMO ALESSANDRO DI SALVO

Vice-Presidente de Agronomia

GEÓLOGO LAERT RIGO JUNIOR

Primeiro Secretário

ENG.º ELETRICISTA MARCIO BORGES BARCELLOS

Primeiro Tesoureiro

ENG.º DE MATERIAIS ADEMIR ZANOTA

Diretor Social

ENG.º MECÂNICO EVERTON GIANLORENÇO

Diretor Cultural

ENG.º CIVIL ANDRÉ LUIS FIORENTINO

Adjunto Diretor Cultural

ENG.º CIVIL ANDRÉ MORETTI

Adjunto Diretor de Esportes

ENG.º ELETRICISTA EDGAR ARANA

Diretor de Patrimônio

ENG.º CIVIL WALTER BARÃO FRANÇA

Adjunto Diretor de Patrimônio

ESTUDANTE HELDER VASCONCELOS ALVES

Diretoria Junior

## CONSELHO DELIBERATIVO

ENG.º CIVIL SIMAR VIEIRA DE AMORIM

Primeiro Titular

ARQ. HELENA REGINA FRASNELLI FERNANDES

Segundo Titular

ARQ. FLAVIO FERNANDES

Terceiro Titular

ENG.º MEC. DINIZ AMILCAR MATIAS FERNANDES

Quarto Titular

ARQ. ELISABETH BRIGIDA BOTTAMEDI

Quinto Titular

ENG.º CIVIL JOSÉ CARLOS PALIARI

Primeiro Suplente

ENG.º CIVIL JOSÉ BERNARDES FELEX

Segundo Suplente

ENG.º ELET. CARLOS ROBERTO PERISSINI

Terceiro Suplente

## CONSELHO CONSULTIVO

ENG.º Agrônomo Giuliano Hildebrand Cardinali

ENG.º Civil Mauro Augusto Demarzo

Arq. Reginaldo Peronti

ENG.º Civil Carlos Alberto Martins

ENG.º Agrônomo José Carlos Varela

ENG.º Civil e Segurança Silvio Coelho

ENG.º Civil Laercio Ferreira e Silva

ENG.º Civil André Luis Fiorentino

ENG.º Civil Miguel Guzzardi Filho

ENG.º Civil e Seg. Marcio Luis de Barros Marino

ENG.º Civil José Eduardo de Assis Pereira

ENG.º Civil Mauro Eduardo Rossit

ENG.º Civil Marco Antonio Nagliati

ENG.º Agrimensor Marcio Miceli Domeniconi

ENG.º Civil Nelson Lages

ENG.º Civil José Fernando Martinez

ENG.º Civil João Otavio Dagnone de Melo

## CONSELHEIROS DO CREA-SP

ENG.º Civil José Eduardo de Assis Pereira - AEASC

ENG.º Civil Sheyla Mara Baptista Serra - UFSCar

ENG.º Civil Paulo César Lima Segantine - EESC/USP

ENG.º Agr. Juliana Maria Manieri Varandas - UNICEP

## INSPECTOR CHEFE DO CREA-SP UGI SÃO CARLOS

Geol. Laert Rigo Junior

# Editorial

Prezados Associados

**F**inal de Ano e com ele chega mais uma edição da revista AEASC. com. Nela trazemos como artigo de capa o estudo feito pelo Prof. Dr. José Bernardes Felex sobre "AQUA-PLANAGEM E ACIDENTES" na Rodovia Washington Luiz.

O segundo artigo da edição é assinado pelo Rafael Cavalcanti Bizerra, sob a orientação do Professor Dr. Paulo Cesar Lima Segantine e trata da "PROPOSTA METODOLÓGICA PARA DISTRIBUIÇÃO DE HIDRANTES NAS CIDADES".

O CREA-SP nos manda a matéria onde pelo 3º ano consecutivo assina termo de cooperação técnica com o MPSP. Essa parceria ajuda a trazer mais eficiência e rapidez nos processos judiciais.

Já o CAU aborda a questão da inclusão e os Funcionários do Conselho recebem treinamento para atender profissionais com deficiência auditiva. O Perfil desta edição é comigo pois aproveito para fazer um balanço de minha gestão, ou melhor, das minhas gestões, pois assumi uma parte da gestão de Giuliano Cardinali, quando ele se desincompatibilizou para parti-



cipar da campanha e posteriormente para assumir a vice prefeitura.

E como esta é a última edição da revista de minha gestão, quero agradecer a todos os colegas da Diretoria que permitiram uma jornada de sucesso fazendo com que a AEASC se mantivesse sempre em destaque, e que assim permaneça pelas gestões vindouras.

Termino minha gestão de Presidente tão contente e alegre como iniciei. Desejo à nova Direção sucesso na gestão.

Boa leitura

**Douglas Barreto**  
Presidente

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| Pelo 3º ano consecutivo Crea-SP assina termo de cooperação técnica com o MPSP .....                    | 03 |
| Aquaplanagem e Acidentes .....   | 04 |
| Perfil Douglas Barreto .....   | 10 |
| Proposta Metodológica para Distribuição de Hidrantes nas Cidades .....                                 | 13 |
| Funcionários do Conselho recebem treinamento para atender profissionais com deficiência auditiva ..... | 15 |

revista  
**aeasc.com**

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

Ouvidoria (críticas e sugestões)  
aeasc@aeasc.net

Telefone: 16 3368.1020  
Endereço: Rua Sorbone, 400  
Centreville, São Carlos - SP  
Cep: 13560-760

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

**Produção:**  
N2 Comunicação Integrada • 16 98148-9215

**Editoração:**  
Marcelo Turazzi • 16 98816.8884

**Jornalista Responsável:**  
Nívea Maria Noriega Lopes • MTB 19291

**Tiragem:** 2100 exemplares



**CREA-SP**

## Pelo 3º ano consecutivo Crea-SP assina termo de cooperação técnica com o MPSP

**Parceria ajuda a trazer mais eficiência e rapidez nos processos judiciais**

Nesta quinta-feira, 28, o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo assinou, pelo terceiro ano consecutivo, o Termo de Cooperação Técnica, Científica e Operacional com o Ministério Público de São Paulo (MPSP) para ações conjuntas e eficientes de fiscalização nos serviços, obras, atividades e empreendimentos de Engenharia e Agronomia, em evento realizado na sede daquele órgão, na capital. “Mais uma vez estamos renovando este convênio que é de suma importância para nós do Crea-SP e também para o MP”, afirmou o presidente do Conselho, engenheiro Vinicius Marchese Marinelli. O procurador-geral de Justiça do MP-SP, Gianpaolo Poggio Smanio, destacou durante a solenidade que, “com a cooperação técnica, o Crea-SP consegue atender às demandas do Ministério Público de forma mais rápida, com maior eficiência e qualidade. Marchese acrescentou ainda que “é uma honra poder contribuir

tecnicamente nessas ações e expandir esse convênio, que tem sido cada vez mais procurado pelos nossos profissionais”.

A participação dos profissionais no convênio consiste em ajudar o MPSP a instruir processos judiciais e procedimentos extrajudiciais patrocinados ou presididos por seus membros. Em contrapartida, o profissional colaborador recebe um Atestado de Capacidade Técnica pelos laudos e serviços prestados. “O importante – aponta Marchese – são os benefícios que a parceria oferece à sociedade”.



### COMO FUNCIONA

O Centro de Apoio à Execução (CAEX) é o responsável no MPSP em identificar as demandas do órgão e encaminhá-las ao Crea-SP, acompanhadas dos documentos necessários para a realização dos serviços. No Conselho, o Departamento de Avaliação e Programas Estratégicos é a área destinada a gerir, em caráter institucional, as tratativas com o MPSP, cabendo à Superintendência de Fiscalização do Crea-SP o recebimento e a resolução das demandas encaminhadas pelo Ministério, vindas de diversas regiões do Estado.

*Automóvel sobre lâmina de água em local e momento propícios para ocorrer aquaplanagem*

# AQUAPLANAGEM E ACIDENTES

**AUTOR: José Bernardes Felex**

## INTRODUÇÃO

"Aquaplanagem" ou "hidroplanagem" é o "movimento de veículo sobre uma fina camada de água, quando um, ou mais, dos pneus perdem o contato direto com a superfície do pavimento, ou seja, o pneu tem contato apenas com a água". Se, ocorre aquaplanagem o veículo não responde aos freios e ao volante, então, se comporta de maneira similar a um barco. Este tipo de deslocamento é provocado por ação da combinação de: existência de lâmina de água sobre o pavimento, qualidade da condução do veículo, velocidade, profundidade dos sulcos da bandagem dos pneus, e pressão de pneus.

Aqui se relatam resultados de estudos para verificar e esclarecer se falha ou vício na rodovia contribuiriam para a ocorrência de aquaplanagem em acidentes como colisões traseiras. A motivação para estudar relações entre qualidade de segmen-

tos de rodovias e aquaplanagem se deu ao observar que, no dia 25 de novembro de 2016, na Rodovia Washington Luiz, altura do km 229, um acidente causou colisões traseiras entre vários veículos. Então, como em muitos outros acidentes, tentou-se aduzir que o evento seria atribuível à ação da aquaplanagem, e, as características do segmento da

rodovia seriam responsáveis pelo ocorrido, o que suscitou interesse em verificar se isto seria falso ou verdadeiro.

Sulcos de pneus são o formato da superfície que faz o contato do veículo com o pavimento da via. Sulco é caracterizado pelo seu desenho e sua profundidade. O sulco é quem confere ao pneu a capacidade de



FOTO 02

*Detalhes sobre a posição de água em sulco de pneu em movimento*



*Hipóteses sobre relações entre pneus e lâmina de água no movimento de veículos*

atrito com o pavimento para movimentar o veículo, e, contribui para a estabilidade e a capacidade de frenagem. Dentre as funções do sulco está expulsar água para as laterais para manter o contato entre o veículo e o pavimento para evitar a aquaplanagem.

Para um veículo em boas condições de manutenção, experiências em pistas de teste indicam que a aquaplanagem pode ocorrer quando a altura da lâmina de água for maior que 1,6mm. Para segurança do movimento de veículos, um

pneu novo tem profundidade de sulcos estimada em 8mm, e oferece a maior segurança disponível contra a ocorrência de aquaplanagem. Segundo o CONTRAN, Resolução 540/2015, um pneu está desgastado quando a profundidade de sulcos é menor que 1,6mm.

Dentre outros fatores, a segurança de trânsito de veículos, depende da relação entre o estado da rodovia e a qualidade do contato entre pneu e pavimento. De um lado a rugosidade do pavimento, que fornece o atrito para que o giro das rodas

desloque o veículo, e, de outro, a superfície dos pneus que solicita tais forças para movimentar esta viatura. A aquaplanagem ocorre a partir do momento em que os sulcos dos pneus não mais conseguem expulsar água entre o pneu e o pavimento para as laterais.

O quadro 1 sintetiza as variáveis que interferem na ocorrência de aquaplanagem ações sobre o controle de veículo em movimento.

### CRITÉRIOS DE QUALIDADE DE SECÇÕES DE RODOVIAS

No Brasil, os critérios que orientam a qualidade de secções de rodovias e de seus equipamentos são principalmente fixados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), e seus antecessores, O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR).

O quadro 2 resume os principais documentos que forneceram informações para fixar os padrões e os critérios para controle de qualidade do corpo e de componentes da Via Washington Luiz, proximidades do km229.

### A ESTIMATIVA DA LÂMINA DE ÁGUA

Drenagem superficial é a condução e o controle de água que escoe sobre uma superfície. As funções de elementos para drenagem superficial são interceptar, captar e conduzir as águas de chuva que se precipitam sobre um corpo de via. No Brasil, a escolha, construção ou fabricação de elementos para drenagem superficial são orientados e normalizados por manuais emitidos pelos órgãos de fiscalização e controle de rodovias, particularmente o “Manual de drenagem de rodovias, publicação DNIT, 2006”.

Para estimativas da altura de lâmina de água, projeto ou identificação de itens de controle do movimento de água por superfícies, a característica da chuva usada é sua “intensidade”, ou seja, a expressão do volume de água precipitado sobre uma unidade de área, em um determinado tempo. Fixada uma intensidade de chuva torna-se possível estimar as

| Ocorrência                      | Variável que interfere sobre a aquaplanagem   | Ações para controle de veículo conta aquaplanagem  |
|---------------------------------|---|--|
| Existência de lâmina de água    | Geometria e drenagem  | Provocar ou não a existência de lâmina de água sobre o pavimento com altura acima da profundidade de sulcos de pneus |
| Sinalização                     | Horizontal De advertência De regulamentação Demarcação  | Informar e regulamentar sobre condições de condução do veículo   |
| Itens sobre condução de veículo | Velocidade de veículo Manuseio do volante Estado e manuseio de freios Sulcos e pressão de pneus | Dar qualidade ao deslocamento de veículo   |

**QUADRO 01**

| Documento  | Principais informações   |
|--|--|
| Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, 1999, publicação do Instituto de Pesquisas Rodoviárias, IPR 706       | A Rodovia Washington Luiz é uma Via Expressa com pista dupla, uma via “Classe 0” para prestar serviços ao tráfego com mais elevado padrão técnico. Ou, é uma rodovia que pode oferecer o melhor serviço para conforto e segurança no tráfego de veículos |
| Manual de drenagem de rodovias. Publicação do Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes, DNIT, 2006       | Métodos para escolha, projetos e dimensionamento dos elementos para condução da água em rodovias. Contém processos para dimensionar e avaliar obras e produtos para conduzir e controlar o fluxo de água.  |
| Manual de sinalização rodoviária. Publicação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, IPR/DNER, 2010 | Expõe especificações sobre materiais, formas e tipos de placas, faixas ou outros elementos para sinalização de regulamentação, orientação e advertência nas rodovias.  |

**QUADRO 02**

características do movimento de água pela rodovia. Para escolha e fixação de medidas sobre elementos para drenagem estudam-se dados da história de chuvas em locais próximos aos projetos, aí utilizam-se métodos da estatística e da hidráulica para verificar alturas de lâminas de água e características do escoamento do líquido pelas vias. O processo é simplificado fixando-se a probabilidade de ocorrência de chuva máxima no regime de precipitações do local em estudo.

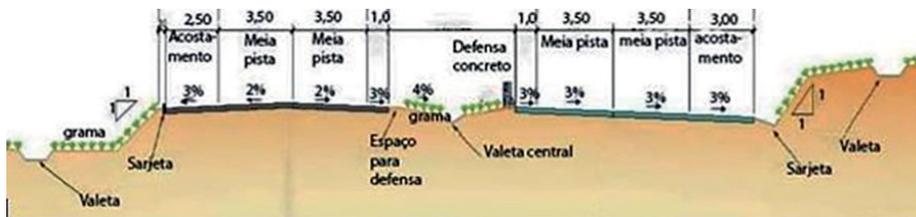
Para um sistema de drenagem superficial eficiente, além dos pavimentos e suas declividades, utilizam-se dispositivos com objetivos específicos, conforme resumido no quadro 3.

### RELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DE SEGMENTO DE RODOVIA E AQUAPLANAGEM

Assim, uma orientação identificar a contribuição das características de segmento de rodovia para a ocorrência da aquaplanagem pode ser obtida adotando-se o roteiro a seguir:

A) Usar as técnicas expostas no Manual de Drenagem do DNIT para estimar intensidade de chuvas intensas, e classificar o escoamento e coleta de água nos canais da via e suas relações com a superfície de rolamento. E, verificar se a altura de lâmina de água na própria superfície de rolamento seria menor que 1,6 milímetros, pavimento simplesmente molhado, indicando a eficiência, e a não interferência entre a coleta e escoamento de água com a segurança de circulação de veículos, ou as condições físicas para ocorrer aquaplanagem;

B) Verificar se a rodovia oferece uma superfície de pavimento, a superfície de rolamento para os veículos, que garanta a rugosidade para fornecer o atrito que permita a tração e a frenagem para controle de veículos. Frisando que a convivência entre a segurança e o controle do veículo passa por assegurar forma de superfície de rolamento que conduza a água de chuva coerente com a profundidade de sulcos de pneus



**FIGURA 01**

Tipos de componentes e de geometria das seções transversais da Rod. Washington Luiz, Pista Sul, entre os quilômetros 228 + 800m e 230 + 300m

igual ou maior que 1,6mm;  
C) Analisar placas e faixas de sinalização do segmento e sua conformidade com o Manual de Sinalização do DNIT, verificar se foram confeccionadas com materiais e processos adequados, e se estão instaladas corretamente. Isto posto, há que se atestar que a sinalização existente orienta motoristas a conduzir veículos em condições adequadas de segurança. Aí se incluem a restrição sobre a velocidade máxima e as advertências sobre condução de veículos.

### A RODOVIA WASHINGTON LUIZ, ALTURA DO KM 290

A geometria de componentes das seções transversais e longitudinais da Rodovia Washington Luiz, Pista Sul, entre os quilômetros 228 + 800m e 230 + 300m, foram levantadas por medida direta, utilizando trena, metro, régua e nível em novembro de 2018. A figura 1 e o quadro 4 resumem os resultados de levantamentos.

As declividades máximas previstas para as rodovias Classe "0" no Ma-

| Dispositivos para drenagem     | Finalidade  |
|--------------------------------|---|
| Valetas de proteção de corte   | Interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de corte.   |
| Valetas de proteção de aterros | Interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Além disso, podem receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as ao dispositivo de transposição de talvegues.                   |
| A sarjeta de corte             | Captar e conduzir as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de corte para conduzi-las na longitudinal à rodovia, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, ou para a valeta de aterro, ou então, para a caixa coletora de um bueiro. |
| Sarjeta de aterro              | Captar e conduzir as águas precipitadas sobre a plataforma a impedir que provoquem erosões na borda do acostamento e/ou no talude do aterro.  |
| Valeta do canteiro central     | Captar e conduzir as águas provenientes das faixas internas da plataforma e do próprio canteiro central, para conduzi-las na longitudinal até caixas coletoras de bueiros.  |
| Saídas de água                 | Conduzir as águas coletadas pelas sarjetas lançando-as em canais para descida de água nos taludes.  |

**QUADRO 03**

| Segmento                          | Resultados de observação   |
|-----------------------------------|--|
| Entre os km 229+ 800m e 229       | É uma reta, uma descida no sentido interior-São Paulo com declividade média estimada em (-)3,59%             |
| Entre o km 229 e km 228 + 650m    | É uma reta com declividade média longitudinal estimada em (+)3,69%, uma subida no sentido interior-São Paulo |
| Entre o km 229 + 100m e 228 +900m | É uma reta, segmento de transição entre a descida e a subida   |
| Entre os km 230 e 228 + 600m      | Não contém qualquer restrição de visibilidade direta, ou de ultrapassagem                                    |
| Entre os km 230 e km 228 + 650m   | Não há obstáculos fixos que impeçam a segurança de circulação de veículos.                                   |

**QUADRO 04**



*Superfície de rolamento da Pista Sul da Rod. Washington Luiz, entre o km 228 e 229 + 400m, sob chuva de estimados 40mm/h*



*Coleta de água no canteiro central do km 228+ 990m, lado esquerdo da Pista Sul da Rod. Washington Luiz, solicitado por uma chuva de intensidade 45mm/h*

nual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, 1999, publicação IPR 706 são "4%", e que a visibilidade e a ausência de obstáculos são itens compatíveis com o que se prevê na Publicação IPR 706. O perfil longitudinal da Rodovia Washington Luiz, Pista Sul, próximo ao km 229 oferece segurança ao tráfego por ter características técnicas conforme as previstas para uma rodovia "Classe O", no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, 1999, publicação IPR 706. Ou seja, não há nem vício, nem falha, atribuíveis ao perfil longitudinal da Rodovia Washington Luiz, Pista Sul, próximo ao km 229, que contribua para ocorrer aquaplanagem durante o tráfego.

Para estimar alturas e intensidade de chuva foram medidas alturas de chuva "in loco" e estimadas as intensidades dividindo-as pela área de coleta do pluviômetro INCOTERM 4765 adotado para coleta em dezembro de 2018, época de chuvas intensas de verão em São Carlos. A intensidade máxima obtida foi 56mm/h. Em cálculos sobre os regimes de escoamento pelos canais da Washington Luiz, entretanto, adotou-se a intensidade máxima

de 100mm/h, usado como padrão de solicitação dos equipamentos de drenagem do corpo de rodovias pelos engenheiros de projeto ou avaliação sobre a altura de lâmina de água em favor da segurança.

É visível o escoamento e lâmina de água abaixo de 1mm, pavimento simplesmente molhado. E, convém frisar que o pavimento não mostrou buracos, ou poças de água.

As técnicas expostas no Manual de Drenagem do DNIT permitiram verificar que uma chuva de intensidade de 100mm/h, extremamente intensa, provocaria o escoamento e coleta de água por uma lâmina de altura máxima de 3cm no fundo do canal do canteiro central, e que a água não atingiria a superfície de rolamento de veículos. E, a altura de lâmina de água na própria superfície de rolamento seria menor que um milímetro, indicando a eficiência, e a não interferência entre a coleta de água e condições para ocorrer aquaplanagem e a segurança de circulação de veículos.

As sarjetas nas laterais ao pavimento têm o formato triangular, com 0,80m de largura, 10% de declividade transversal, e altura disponível de

0,20m. Ao utilizar os procedimentos de estimativa previstos pelo DNIT pode-se verificar que a altura de lâmina de água máxima para este elemento de drenagem, durante chuvas muito intensas (100mm/h), no extremo desta sarjeta seria 2cm. Ou seja, esta sarjeta não contribuiria para a altura de lâmina de água sobre o pavimento de veículos nas proximidades do km 229, porque só uma pequena parte do seu fundo conteria água. Ou seja, não há vício, ou falha, na sarjeta de pé de corte, lado direito, que contribuiria para ocorrer aquaplanagem de veículos em tráfego.

Frise-se a ausência de poças de água e lâmina de água acima de 1mm, o pavimento fica apenas molhado. Também é visível a correta condução de água a partir da defesa de concreto que se inicia ao km 229, onde as duas faixas de rolamento têm declividade transversal de 3%, para a esquerda.

Ressalte-se, mais uma vez, a qualidade do escoamento da água: o pavimento se comporta apenas como molhado, com lâmina de água de altura muito próxima do zero. As saídas de água indicam marcas de lâmina de água máxima de altura menor que 1cm. A saída de água está a pelo menos 10cm abaixo do pavimento e não contribui para ocorrer lâmina de água maior que 1mm sobre o pavimento. Ou seja, a saída de água não contribui para ocorrer aquaplanagem.

O pavimento da Rodovia Washington Luiz, próximo ao km 229, tem superfície de rolamento construída em concreto betuminoso usinado a quente, dosado e de especificações granulométricas equivalentes ao previsto pela Norma do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes DNIT 031/2006. O pavimento é pouco poroso, e, tem superfície com desempenho longitudinal e transversal sem ondulações que provoquem acúmulo de água.

A foto que gerou o corte da seção transversal no km 228 + 990m, Rodovia Washington Luiz, Pista Sul, lado esquerdo, foi obtida próximo das 18 horas, do dia 26 de novembro 2018, em instante onde chovia

uma típica precipitação intensa de água nos verões da Região de São Carlos SP. Ressalte-se que o pavimento se encontrava apenas molhado, e a altura da lâmina de água era pequena, menor que 1mm. Ou ainda, a composição do pavimento não tem vícios, ou falhas, que contribuam para a ocorrência de aquaplanagem de veículos em tráfego.

As inspeções realizadas sobre os equipamentos para sinalização foram a vistoria "in loco". As placas e as faixas nas proximidades do km 229 são conformes com o Manual de Sinalização do DNIT, foram fabricadas com uso de materiais adequados, e estão instaladas corretamente para garantir a visibilidade pelos condutores de veículos. A adequação e visibilidade da sinalização horizontal está ilustrada fotos 1 e 2, usadas para ilustrar fatos sobre a drenagem da Rodovia Washington Luiz. Em complementação, ilustram-se placas de regulamentação de velocidade de 90km/h e de advertência sobre a necessidade de condução cuidadosa de veículos pelo segmento analisado.

## CONCLUSÕES

Um resumo dos argumentos contidos nos itens anteriores a esta página pode ser escrito e indicam que para a Rodovia Washington Luiz, Pista Sul, sentido interior-São Paulo, próximo ao km229:

(a) É clara a visualização do comportamento do escoamento e lâmina de água abaixo de 1mm, pavimento simplesmente molhado, item de segurança para não ocorrer a aquaplanagem. Convém frisar que o pavimento não contém buracos, ou poças de água;

A) Não interferência entre a coleta e escoamento de água com a segurança de circulação de veículos, ou as condições físicas para ocorrer aquaplanagem;

B) A superfície de pavimento, superfície de rolamento, fornece a rugosidade para o atrito que permite a tração e a frenagem para controle de veículos. Ou seja, não há nem vício, nem falha, atribuíveis ao perfil longitudinal que contribua para ocorrer aquaplanagem durante o tráfego;

C) Placas e faixas de sinalização do segmento são conformes ao Manual de Sinalização do DNIT, foram confeccionadas com materiais e processos adequados, e estão instaladas corretamente. Isto posto, há que se atestar que a sinalização existente orienta motoristas a conduzir veículos em condições adequadas de segurança. Aí se inclui a restrição de velocidade máxima.

Os argumentos resumidos acima levam a concluir que não há vícios, nem falhas no segmento da Rodovia Washington Luiz, altura do km229, sentido interior-São Paulo, que facilitaríamos condições para ocorrência de aquaplanagem.

Ou seja, que as colisões trasei-

ras do acidente analisado teriam como causa outros fatores e não a aquaplanagem ou a qualidade de orientação (sinalização) no segmento da rodovia Washington Luiz, sentido interior-São Paulo, próximo ao km229. Há a observar fatores associados a erros na condução, pneus e outras variáveis da conservação de veículos.

Em tempo: as conclusões aqui expressas poderiam ser generalizadas? Sim, quando segmento de rodovia tiver condições de pavimento, drenagem e sinalização rigorosamente conformes com os critérios usados para estudar o segmento da Rodovia Washington Luiz e analisar o acidente aqui discutido.



# Seu futuro te aguarda.



## Benefícios Exclusivos!

Quer ter mais conforto para o dia-a-dia ou realizar um sonho? A Mútua está à disposição para atender você sempre que precisar de uma mãozinha. **É hora de tirar seus projetos do papel!**

**Benefícios de até 80 salários mínimos com juros a partir de 0,3% a.m.**

- Agropecuário
- Ajuda Mútua
- Aporte Prev
- Assistencial Express
- Construa Já
- Educação
- Empreendedorismo
- Energia Renovável
- Equipa Bem
- Família Maior
- Férias Mais
- Garante Saúde
- Apoio Flex
- E muito mais!

**Reembolso em até 42 meses, de acordo com o benefício.**

Todos os benefícios (inclusive os sociais) estão disponíveis somente após 12 meses de carência.

\*\* +INPC médio dos últimos 12 meses

## Benefícios Sociais

É sempre bom ter com quem contar quando a situação aperta. **Confie na Mútua em momentos de dificuldade!**

### Auxílio Funeral

Indenização para quem custear o funeral do associado.  
**Até R\$5.500,00**

### Auxílio Pecuniário

Auxílio financeiro mensal para associados em carência de recursos e necessidade de sobrevivência.

### Pecúlio

Indenização aos beneficiários em caso de falecimento do associado.  
**Morte natural - R\$17.500,00 | Morte acidental - R\$35.000,00**

Para saber mais sobre cada benefício, acesse:  
**[mutua.com.br/beneficios](http://mutua.com.br/beneficios)**

### Plano de Saúde

Você, associado à Mútua, pode ter um plano de saúde coletivo (cobertura nacional) por adesão, com vantagens exclusivas.

### Previdência Privada

Plano de previdência exclusivo dos profissionais do Crea, com taxa zero de carregamento e alta rentabilidade garantida.

### Clube Mútua de Vantagens

Descontos exclusivos para associados em sites de compras e comércios em todo o Brasil, inclusive no Rio de Janeiro.



**MUTUA-SP**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

**BENEFÍCIOS  
E QUALIDADE  
DE VIDA**

**[WWW.MUTUA.COM.BR](http://WWW.MUTUA.COM.BR) • 0800 770 5558**

A Mútua oferece benefícios e prestações assistenciais aos profissionais do Crea associados e dependentes.



# Perfil

## Douglas Barreto

**Conte sua história profissional, desde a formação até os dias de hoje**

Minha trajetória profissional começou ainda durante o curso de Técnico em Eletrônica, na Escola Técnica Getúlio Vargas, de São Paulo. Fui técnico em duas empresas fabricantes de controladores para automação de máquinas, na área de controle da qualidade, atividade muito importante na época, pois ainda não havia a série de normas ISO 9000, sobre qualidade. Em seguida, passei no processo seletivo para Técnico do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, e neste Instituto pude consolidar a minha carreira profissional, visto que trabalhei por mais de 30 anos, passando pelas posições de Técnico, Assistente de Pesquisa e chegando a Pesquisador II. Nesta jornada, me formei em Engenharia Civil, fiz especialização em Análise de Sistemas; fui habilitado pela ASQC – American Society of Quality Control como CQE – Certified Quality Engineer e CQA – Certified Quality Control Auditor; Mestrado em Building Services Engineering na Heriot-Watt University (Escócia), Doutorado na FAUUSP, e Pós-Doc no LNEC em Portugal. A área de atuação no IPT foi na Engenharia Civil, iniciando em Instrumentação eletrônica, Programação em sistemas grande porte de processamento e microcomputadores, com foco nos Sistemas Prediais. Além disso, fui Coordenador por seis anos do Mestrado Profissional do IPT, onde pude exercer a docência e coordenação do Curso de Mestrado em Habitação, com duas ênfases: Tecnologia na Construção de Edifícios, e Planejamento e Gestão de Projetos. Nesta função tive contato com grande número de profissionais da área da Construção, bem como pesquisadores do Brasil todo, oportunidade em que estreitei os laços de atuação, com foco em tecnologias inovadoras na construção; uso de fontes renováveis de energia; e reuso e aproveitamento de água de chuva, nos aspectos, de equipamentos, projetos, e uso. Com foco em sustentabilidade do ambiente construído, abarcando também os sistemas ambientais urbanos.

## Qual sua especialização? Como é esse Mercado?

Como já mencionado, a minha atuação está na área de tecnologias inovadoras, energia e reuso e aproveitamento de água de chuva, temas que tem muito espaço no mercado. A Indústria 4.0 é uma forte incentivadora de uso de tecnologias, sistemas, componentes entre outros que permitem o menor uso de energia agregada, bem como o menor consumo durante a fase de utilização dos edifícios, qualquer que seja a finalidade. No mercado, um grande diferencial é agregar sistemas de reuso de águas (cinzas) e aproveitamento de água de chuva, como uma fonte local, proporcionando a preservação de mananciais naturais de água de superfície ou subsolo. No âmbito urbano o mercado aponta as Smart Cities onde os vários sistemas de informações (transporte, saúde, entre outros) se conectam permitindo consultas que otimizam deslocamentos, investimentos e qualidade de vida.

## Como você vê a importância do profissional de Engenharia para o país? Acha que ele é valorizado?

A Engenharia no lato sensu está em tudo que nos cerca, na coisa produzida ou consumida que não tenha uma contribuição do profissional da Engenharia, daí vem a grande importância na formação e atuação profissional do engenheiro em suas várias modalidades (Civil, Elétrica, Mecânica, Agronomia, entre outras). A valorização do profissional é sempre uma questão candente, e dada a presença em quase tudo, deveria ser mais valorizada. Ações neste sentido sempre são realizadas pelas Associações e Sistema CONFEA/CREA que permitem ampliar o consciência da importância do profissional de engenharia junto à sociedade.

## Como aconteceu sua vinda para São Carlos?

Num determinado momento de minha trajetória, além de Pesquisador, também atuava na docência e coordenação de curso, daí houve uma oportunidade de prestar um concurso na UFSCar, na área de Sistemas Prediais, minha especialidade, e achei que era momento de me dedicar ao Ensino, retribuindo à sociedade o quanto ela havia investido em mim, visto que estudei em escolas públicas. Assim, em 2010 prestei o concurso, e em 2011 assumi o Cargo de Docente no Departamento de Engenharia Civil.

## Como foi sua aproximação com a AEASC e fazer parte de uma entidade que é referência na cidade e tem mais de 47 anos de atuação?

Em fevereiro de 2011, recém chegado à cidade, o colega de Departamento, o Prof. e Eng<sup>o</sup> Simar Amorim, me convidou a conhecer a AEASC e participar de uma reunião de Diretoria que ocorre às segundas-feiras. Fui muito bem recepcionado e acolhido pelos colegas da época, e isso me impressionou e cativou imediatamente, sendo que neste mesmo ano atuei como coordenador das sessões técnicas da SEASC – Semana de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de São Carlos edição de 2011.

## Como foi sua trajetória dentro da AEASC, chegando até a presidência?

Desde o início me dediquei a organizar os eventos de cunho técnico, e fui coordenador de vários Ciclos de

Aperfeiçoamento Técnico da AEASC. Cursos, Treinamentos e outros eventos sempre com foco no aperfeiçoamento técnico-profissional dos associados e profissionais do sistema, e antenado nas questões que permitissem uma visão e atuação de futuro. Tive oportunidade de ser Vice-Presidente em duas gestões e Presidente em uma, a atual que finda em dezembro de 2019.

## Sabendo que você assumiu a vacância do Presidente Giuliano e depois tendo sido eleito para esse triênio, o que você destaca em suas duas gestões?

Iniciamos uma gestão em 2015 com uma proposta de renovação em vários aspectos de modo a projetar e destacar a AEASC em vários campos, exercendo uma ponte entre os profissionais e a sociedade. Na época participamos ativamente da revisão do Plano Diretor de São Carlos e entregamos uma proposta para o poder público com nossas sugestões. Além disso, iniciamos e aceleramos um processo de administração da AEASC de modo a torná-la sustentável financeiramente e assim diversificamos as atividades, incluindo Cursos, Treinamento e parcerias. Porém, em junho de 2016, o Giuliano se desincompatibilizou do cargo de Presidente, para poder participar do processo eletivo para a Prefeitura de São Carlos, e que culminou com a sua candidatura como vice-prefeito, e eleito em novembro de 2016. Assim, passei a ser o vice-presidente em exercício da AEASC, em junho de 2016 e destaco que naquele momento tanto aqui em São Carlos, como no Sistema CREA, passaram por momentos agitados. No sistema houve uma mudança de Presidente, e aqui na cidade a disputa entre os candidatos. Neste caldeirão exerci o mandato até o final de 2016, conduzindo

debates entre os seis candidatos a Prefeito, na AEASC, bem como tive que fazer gestões junto ao CREA-SP para manter a continuidade das atividades previstas junto ao novo Presidente do CREA. Enfim, foi um momento marcante para mim, pois tive que lidar com situações que demandaram muito, porém serviram de um grande aprendizado, bem como possibilitou um grande fortalecimento das relações entre todos os envolvidos na época.

Fui candidato a Presidência da AEASC e segui com as mesmas diretrizes exercendo uma gestão de revitalização da AEASC, em todos os aspectos. Foram feitas várias ações internas no âmbito administrativo, adequando nossas finanças às novas exigências da contabilidade e também dos sistema CREA/Mútua, que passaram a exigir que seguissemos a Lei 8666. Montamos um sistema de gestão de recursos financeiros, definindo alíneas para todas as receitas e despesas, de modo que hoje se pode identificar de quanto entra para onde sai, pois há uma grande transparência e confiança no nosso balanço financeiro, com todas despesas efetivamente comprovadas. Fato é que nossa Prestação de Contas ao CREA é citada como exemplo. Isto nos deixa muito orgulhosos e contentes.

No aspecto físico fizemos diversas obras, como as de acessibilidade, de segurança contra incêndio, reforma do piso do auditório, novos layouts internos ampliando e dinamizando os espaços ocupados pela UGI e nossa Secretaria. Neste novo arranjo disponibilizamos um espaço para coworking, que vem sendo muito utilizado. No Salão de Eventos, promovemos ações de melhoria, tanto no que diz respeito à parte física, com reforma da cozinha, instalações elétricas (ainda sob a gestão do Giuliano). Em seguida partimos para às adequações às exigências do Corpo de Bombeiros, e neste sentido instalamos barras anti-pânico, refizemos os guarda-corpos na altura adequada, alargamos a rampa de acesso,

instalamos uma churrasqueira externa, colocamos cortinas e novos lustres e finalizamos com um novo acesso no fundo do salão para que os buffets descarreguem diretamente na cozinha, garantindo segurança. Na gestão do salão, implantamos uma agenda de reservas, com telefone exclusivo.

Enfim, foram tantas atividades e eventos realizados nestas gestões que seria muito extenso citá-los, mas destaco que todos foram muito significativos e importantes e dos quais tive o imenso prazer em conduzir junto com os colegas da Diretoria.

## Qual importância que você vê na existência de entidades como a AEASC? O que você destaca na AEASC?

Em termos de importância as Entidades de Classe exercem uma função crucial de ponte entre o Sistema CREA/CONFEEA/Mútua e os profissionais da cidade. É por onde ocorre o retorno do que foi arrecadado pelo Sistema ao profissional via atividades, treinamentos, divulgação entre outras possibilidades. Também

é o canal de interlocução entre o profissional e as entidades locais, como por exemplo, as Prefeituras. Além disso, as Entidades se fazem representar no Sistema por meio de Conselheiros, que são escolhidos pelos associados e que defenderão as causas profissionais.

A AEASC sempre se destacou como Entidade de grande importância e representatividade junto a municipalidade e entidades coirmãs, como ACISC, OAB, Universidades e entre outras. Isso é um mérito distintivo da Associação, que sempre nos esmeramos em manter e continuar firmes e fortes nesta direção de sempre incentivar e defender as causas profissionais em prol da engenharia, arquitetura e agronomia.

## Gostaria de falar mais alguma coisa?

Quero agradecer a todos os colegas da Diretoria que permitiram uma jornada de sucesso fazendo com que a AEASC se mantivesse sempre em destaque, e que assim permanença pelas gestões vindouras.

Termo minha gestão de Presidente tão contente e alegre como iniciei. Desejo à nova Direção sucesso na gestão.





## Proposta Metodológica para Distribuição de Hidrantes nas Cidades

**AUTOR:** Rafael Cavalcanti Bizerra, sob a orientação do Professor Dr. Paulo Cesar Lima Segantine.

O número de ocorrências de incêndios tem aumentado ano a ano em várias cidades brasileiras e parte destes sinistros é destrutiva e causa mortes. Um dos principais fatores responsáveis pelos resultados negativos relacionados a destruição e o controle dos incêndios é a quantidade insuficiente de hidrantes instalados nas cidades.

O hidrante é o principal meio de abastecimento de viaturas durante o atendimento às ocorrências de incêndios em áreas urbanizadas, é seguro dizer que as cidades brasileiras possuem dificuldades para instalar a quantidade necessária de equipamentos exigidos por instruções e normas técnicas brasileiras devido aos custos de instalação e manutenção. A título de exemplo, na cidade de São Paulo-SP dos 948 hidrantes vistoriados pelo Corpo de Bombeiros no ano de 2014, apenas 95 deles estavam em condições plenas de uso. Segundo a Instrução Técnica – IT 34:2018 - Hidrante Urbano, do Corpo de Bom-

beiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, naquela época para aquela cidade seria necessário possuir instalados e operacionais 6.965 equipamentos.

No Brasil as principais instruções e normas técnicas que indicam a quantidade de hidrantes neces-

sários a serem instalados em uma cidade são: a IT 34:2018 e a NBR 12.218:2017 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Estas literaturas são importantes, pois prezam pela segurança da população, do patrimônio e do meio ambiente, porém



são genéricas e propõe soluções de alto custo. Diante da real dificuldade enfrentada pelas cidades em atender a quantidade de hidrantes exigidas pela IT e a NBR, está sendo desenvolvida no Departamento de Engenharia de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP) uma metodologia para gerar uma distribuição de hidrantes mais adequada às necessidades locais de uma cidade.

A metodologia proposta é baseada na IT 34:2018, onde é indicado que os hidrantes urbanos devem ter, cada um, um raio de ação de no máximo 300 m, como pode ser verificado na ilustração da Figura 1.

O método atribui valores de carga de incêndio para residências e empresas (comerciais e industriais), e identifica qual área teria a maior prioridade da instalação de um hidrante no momento da avaliação. Assim, o administrador municipal que venha a utilizar a metodologia proposta poderá tomar a decisão de instalar os equipamentos progressivamente atendendo a ordem de prioridade indicada pela proposta.

A Figura 2 ilustra, a título de exemplo, que seguindo a ordem de instalação proposta por esta metodologia, com apenas 19 equipamentos instalados na área exemplificada, já seria possível atender 90% da carga de incêndio, contribuindo para que a população fique protegida e atendida no menor tempo possível.

Esta proposta metodológica faz parte da tese de doutoramento desenvolvida pelo aluno Rafael Cavalcanti Bizerra, junto ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos, sob a orientação do Professor Dr. Paulo Cesar Lima Segantine.

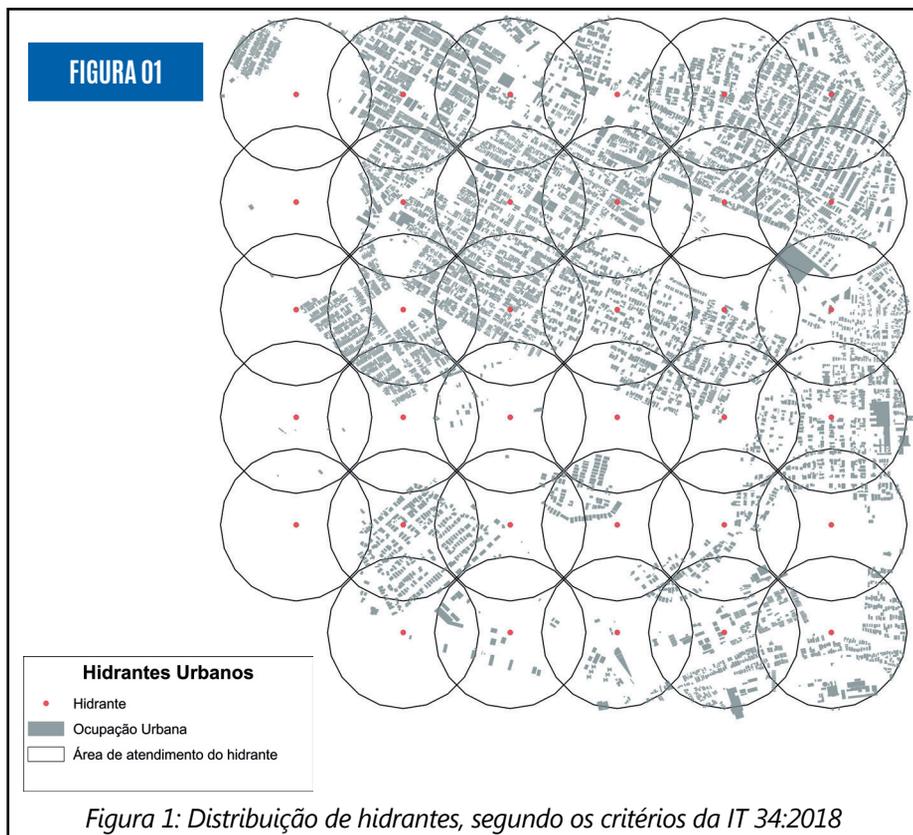


Figura 1: Distribuição de hidrantes, segundo os critérios da IT 34:2018

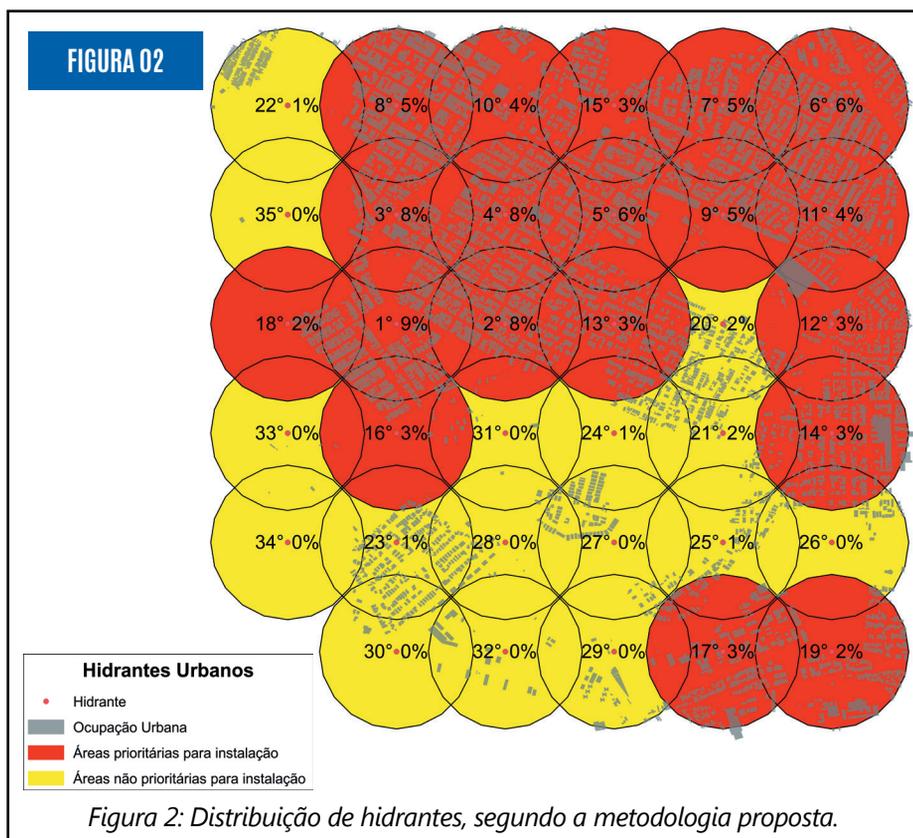


Figura 2: Distribuição de hidrantes, segundo a metodologia proposta.

**SALÃO DE EVENTOS**



**AEASC**

*O lugar certo para o seu evento inesquecível!!!*

(11) 3368-1020 (secretaria) (11) 3419-4666 (comercial) [www.aeasc.net](http://www.aeasc.net) | [aeasc@aeasc.net](mailto:aeasc@aeasc.net)





# FUNCIONÁRIOS DO CONSELHO RECEBEM TREINAMENTO PARA ATENDER PROFISSIONAIS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

**D**esde setembro, funcionários do Conselho estão recebendo treinamento em Libras (Língua Brasileira de Sinais) para melhor atender a profissionais com deficiência auditiva.

O curso é oferecido pela Secretaria da Pessoa com Deficiência da Prefeitura de São Paulo (SMPED), sendo parte do Termo de Cooperação firmado entre os órgãos.

“Nossas equipes podem se deparar com a necessidade de atendimento de pessoas nessas condições e queremos estar preparados para atender de forma correta, respeitosa e digna”, diz o Coordenador

de Gestão de Pessoas do CAU/SP, Carlos Moraes.

Este treinamento pretende não somente aprimorar o atendimento de arquitetos e urbanistas, mas também colaborar na integração com futuros funcionários do Conselho, caso tenham deficiência auditiva. “O convívio entre todos deve ser algo natural na cultura organizacional, com respeito, empatia e profissionalismo”, completa.

“Hoje, na cidade de São Paulo, sabemos que existem 121 mil surdos. O curso vai aprimorar o atendimento a esses munícipes, que se sentirão acolhidos se o ser-

vidor conseguir falar pelo menos o mínimo para ajudá-lo”, afirma a Coordenadora de Comunicação da Secretaria da Pessoa com Deficiência da Prefeitura de São Paulo, Cíça Cordeiro.

O Termo de Cooperação entre a Secretaria e o CAU/SP permitiu a realização de diversos seminários sobre a questão da acessibilidade, entre outras iniciativas.

A reunião plenária do Conselho paulista, desde julho, conta com intérpretes de Libras durante a transmissão ao vivo pela Internet.

# SEUS PROJETOS COMEÇAM POR AQUI

BENEFÍCIOS E PRESTAÇÕES ASSISTENCIAIS  
PARA OS PROFISSIONAIS DO CREA

## TECNOLOGIA

ENERGIA RENOVÁVEL  
EQUIPABEM



## PREVIDÊNCIA

APORTE PREV

TECNOPREV



## QUALIDADE DE VIDA

FAMÍLIA MAIOR  
FÉRIAS MAIS  
GARANTE SAÚDE  
IMOBILIÁRIO



## CARREIRA E NEGÓCIOS

AGROPECUÁRIO  
CONSTRUA JÁ  
EDUCAÇÃO  
INOVAÇÃO



## MOBILIDADE E PESQUISAS

VEÍCULOS  
PROPRIEDADE INTELECTUAL



## FINANÇAS

AJUDA MÚTUA  
APOIO FLEX  
ASSISTENCIAL EXPRESS



**CONFEA**  **CREA**  
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia | Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia



**MUTUA-SP**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

**BENEFÍCIOS  
E QUALIDADE  
DE VIDA**

[WWW.MUTUA.COM.BR](http://WWW.MUTUA.COM.BR) • (11) 3257-3750

[mutua-sp@mutua.com.br](mailto:mutua-sp@mutua.com.br) | Rua Nestor Pestana nº 87 - Sobreloja - Bairro Consolação - São Paulo / SP