

# RUAS COMPLETAS SUSTENTÁVEIS

Integração entre o desenho urbano e  
infraestrutura subterrânea

Projeto Piloto – Sapiens Parque



# **RUAS COMPLETAS SUSTENTÁVEIS**

## **Integração entre o desenho urbano e infraestrutura subterrânea Projeto Piloto – Sapiens Parque**

### **TESE DE DOUTORADO**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA NA UTILIZAÇÃO  
DE VALA TÉCNICA PARA REDES DE INFRAESTRUTURA URBANA**

**Aloisio Pereira da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch – UFSC/BR**

**Co-orientador: Beverly T. Kuhn, Ph.D., P.E. – Texas A&M /U.S.**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil**

**Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**

**Texas A&M Transportation Institute**

**Texas A&M University System**

**2003** - Consultor de Infraestruturas na Revitalização da Av. Brasil- Foz do Iguaçu/PR  
(Eletricidade/Telecomunicações/ Água Potável / Esgoto) - ART nº 3004372018

**2007**- Participação no G.T. da Revitalização da Via Gastronômica– Joinville-SC  
Compatibilização de projetos de Infraestruturas e acompanhamento de obras / Gás Natural-SCGÁS.

**2008**- Início dos estudos relativos a vala compartilhada com a criação do primeiro modelo de vala técnica.

**2010**- Início das publicações dos estudos relativos a vala técnica através da participação no **PRÊMIO BRASIL DE ENGENHARIA 2010**, evento com o apoio oficial do **Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT** e patrocínio master da **Petrobras**.

**2012**- Primeira apresentação em evento internacional, **RIO OIL GAS 2012**, Considerado o maior evento da América latina e 3 maior no mundo.

**2013**- Proposta de implantação de projeto Piloto na Cidade de Lages.

**RIO PIPELINE CONFERENCE** – Rio de Janeiro / Brasil - Trabalho aceito para apresentação.

**6<sup>TH</sup> PIPELINE TECHNOLOGY CONFERENCE** / Ostend, Bélgica. - apresentação oral .

**ELAAE 2013 – ENCONTRO LATINO AMERICANO DE GESTÃO DE ENERGIA** – Montevideu, Uruguai - Trabalho aceito para apresentação oral.

**2014** - **IGRC2014 - INTERNATIONAL GAS UNION RESEARCH CONFERENCE** / Copenhagen, Dinamarca - Trabalho aceito para apresentação.

**4<sup>TH</sup> IAEE ASIAN CONFERENCE**/ Beijing, China –Trabalho aceito para apresentação oral.

**RIO OIL & GAS 2014 - EXPO AND CONFERENCE** Rio de Janeiro / Brasil – Trabalho aceito para apresentação.

**II SEMINÁRIO NACIONAL DE REDES SUBTERRÂNEAS DE ENERGIA PARA CONDOMÍNIOS** – Palestrante convidado no evento.

**PESQUISADOR VISITANTE** no Texas A&M Transportation Institute – Texas –U.S.

**2015** - **10<sup>TH</sup> PIPELINE TECHNOLOGY CONFERENCE & EXHIBITION** – Berlin – Alemanha - apresentação.

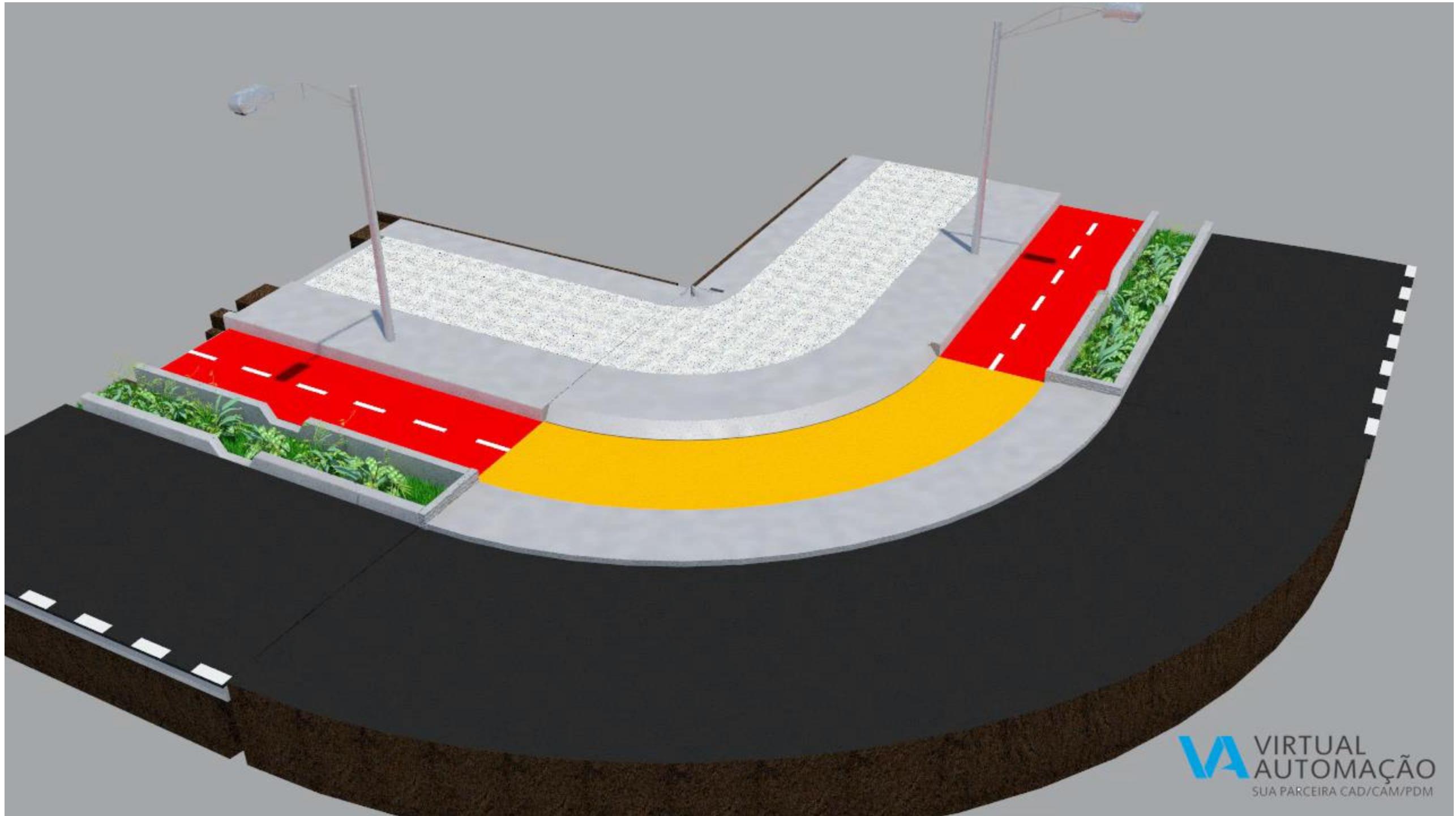
**RIO PIPELINE CONFERENCE** – Rio de Janeiro / Brasil - Trabalho aceito para apresentação.

**2016** - **11<sup>TH</sup> PIPELINE TECHNOLOGY CONFERENCE & EXHIBITION** – Berlin – Alemanha .

**20<sup>th</sup> World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics: WMSCI 2016** - Florida–U.S.

**International Conference and Exhibition on Pipe and Sewer Technologies**– Berlin – Alemanha .

**ITE 2016 Annual Meeting and Exhibit** – California –U.S.



# ACOMPANHE O PROJETO INFRAVIAS

[www.infravias.com](http://www.infravias.com)

[facebook.com/infravias](https://facebook.com/infravias)

[twitter.com/infravias](https://twitter.com/infravias)

[flickr.com/infravias](https://flickr.com/infravias)



You can also follow the project online,  
through the monitoring system  
To access the images:

Access the **Internet Explorer** browser  
<http://150.162.131.206:90>

**Important Install plug-in**

User: **infra**

Password: **infra**

Also available on **GOOGLE PLAY** or **APP STORE (Intelbras ISIC 6)**.

Choose the IP / Domain option

IP: 150.162.131.206

Port: 37777

User: **infra**

Password: **infra**

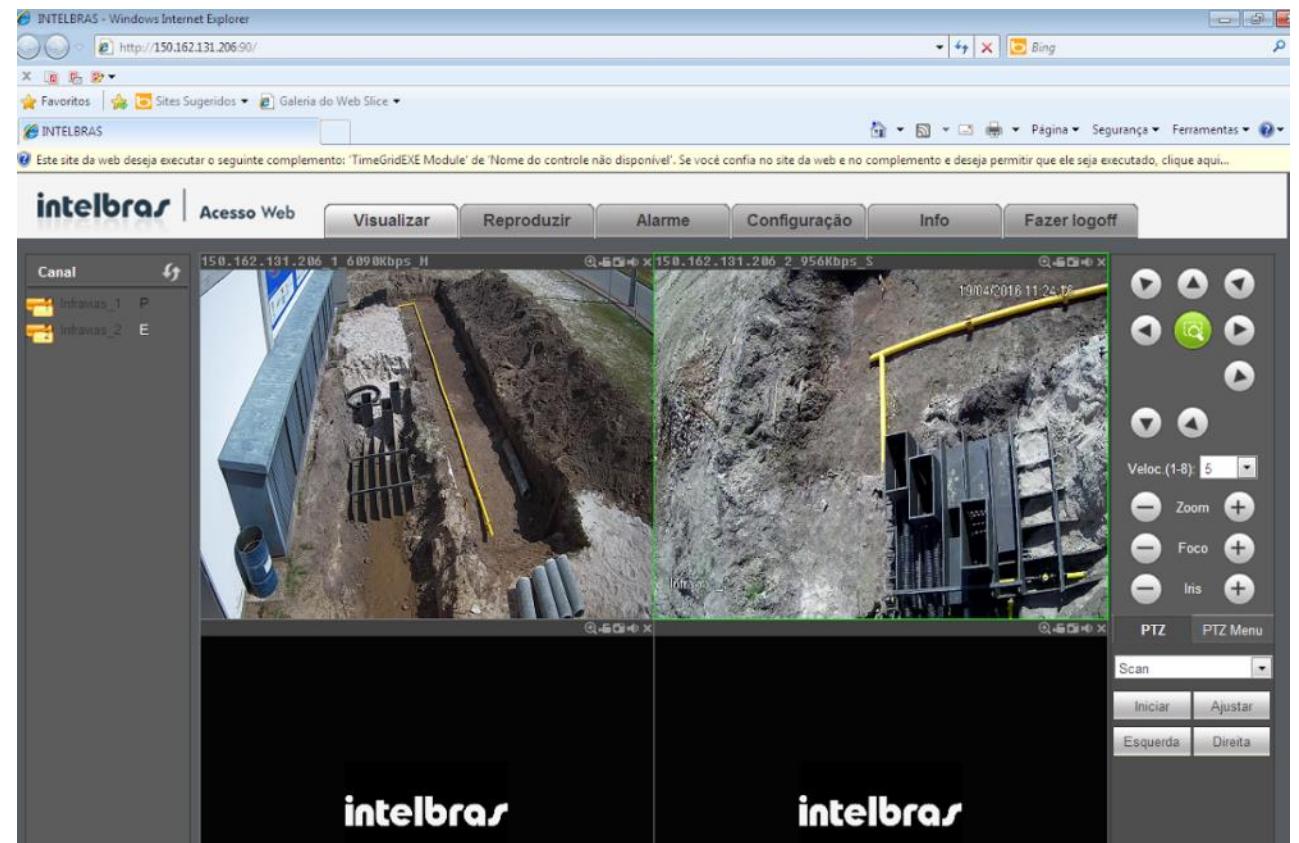
**ALOISIO PEREIRA DA SILVA**

**Tel: +55 48 9930 1330 (mobile)**

**Skype: aloisio.sc1**

e-mail: [apengenharia@gmail.com](mailto:apengenharia@gmail.com)

[aloisio@spg.sc.gov.br](mailto:aloisio@spg.sc.gov.br)



# RUAS COMPLETAS SUSTENTÁVEIS



ASPECTOS DE SEGURANÇA



GESTÃO INTEGRADA DAS REDES DE INFRAESTRUTURA E PLANEJAMENTO URBANO

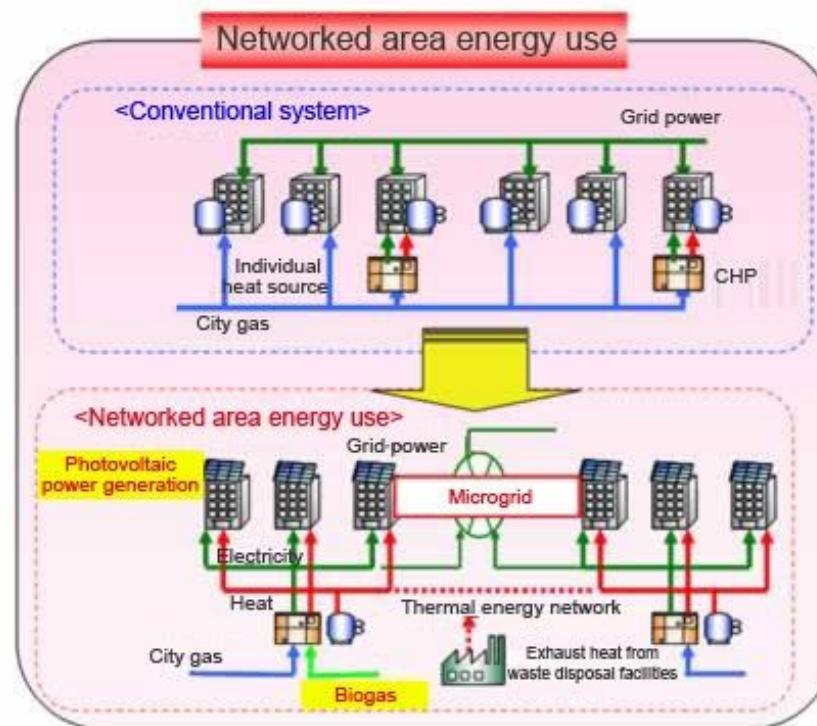


ORDENAMENTO E CADASTRO URBANO



TRANSPORTE MULTI MODAL

PEDESTRE / BICICLETA / AUTOMÓVEL



SMART CITIES

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – FONTES RENOVÁVEIS



SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

REUSO DE ÁGUA DE CHUVA, UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLADOS, PROJETOS SOCIAIS E “LIXO ZERO” NA CONTRUÇÃO E USO.

# ASPECTOS DE SEGURANÇA

## Acidentes em construção de redes de infraestrutura.

TABLE 3. Number and percentage of excavation and trenching fatalities, by event — United States, 1992–2001

Event (OIGCS* code)	No.	(%)
Excavation/trenching cave-in (041)	411	(75.8)
Struck by object (02)	35	(6.5)
Pedestrian struck by vehicle/equipment (43)	19	(3.5)
Caught in or compressed by equipment/objects (03)	14	(2.6)
All other events	63	(11.6)
<b>Total</b>	<b>542</b>	<b>(100.0)</b>

Source: Census of Fatal Occupational Injuries (excludes New York City).  
\*Occupational Injury and Illness Classification System.

**ECONOMIA&NEGÓCIOS** | com informações de AGENCIA ESTADO O ESTADO DE S. PAULO

Home Economia Negócios AE Mercados Suas Contas Sua Carreira Seu Imóvel Broadcast

## Cresce acidente de trabalho com volta das obras

Em 2011, o número de acidentes graves de trabalho cresceu 10% em relação a 2010, segundo o Ministério da Saúde

20 de janeiro de 2012 | 22h 55

Notícia   **A+ A-** Assine a Newsletter

Marcelo Rehder, de O Estado de S. Paulo

SÃO PAULO - A retomada das obras de infraestrutura e construção imobiliária elevou o número de acidentes de trabalho que resultam em mutilações ou mortes no Brasil. Entre janeiro e outubro de 2011, pelo menos 40.779 trabalhadores foram vítimas de acidentes graves de trabalho, dos quais 1.143 morreram, segundo o Ministério da Saúde. O número é 10% maior que em igual período do ano passado (37.035).

Os dados do ministério englobam trabalhadores de diversos setores de atividade, mas se referem apenas aos atendimentos na rede de serviços de saúde credenciada do Sistema de Agravos de Notificação (Sinan). Desde 2004, uma determinação do ministério obriga os médicos a notificarem os casos graves de acidentes de trabalho.

**A Construção Civil lidera as estatísticas de acidentes.**

**As atividades relacionadas a escavações da vala em si é a maior causadora de vitimas fatais.**

sábado, 3 de dezembro de 2011

### Empreiteiro perde a vida em acidente perto do Mercado Municipal



Lourenço, caído ao lado da vala onde trabalhava

# ASPECTOS DE SEGURANÇA

## Condições de segurança das redes enterradas.



G1 - Telejornais - Esporte - Aeroportos - VC no G1

31/05/2012 12h26 - Atualizado em 31/05/2012 12h26

### Poste está totalmente amarrado, com diversos fios soltos, em Florianópolis

Poste está no bairro Coqueiros, na região continental da capital de SC. Celesc diz que não há riscos à população, mas conserto está marcado.

Do G1 SC com informações da RBS TV

2 comentários



Poste está parcialmente destruído há três meses em Coqueiros (Foto: Reprodução/RBS TV)

Um poste no bairro Coqueiros, em Florianópolis, chama a atenção de quem passa no local. O poste está parcialmente destruído e para que ele fique em pé, foi improvisado um suporte com um tronco de madeira. O poste está totalmente amarrado, com diversos fios soltos. Esta situação chamou atenção de moradores que colocaram nas redes sociais, convidando inclusive a Celes, para o aniversário de três meses do poste amarrado.



Celesc diz que vai consertar poste em setembro (Foto: Reprodução/RBS TV)

Em nota, a Celesc afirma que o poste não oferece risco à população e que para o conserto é preciso desligar a energia de toda a região. Segundo a empresa, a substituição foi marcada para o dia 16 de setembro.

Em relação a desligar a energia, os moradores afirmam que na época do acidente a região ficou seis horas sem energia e que não se incomodariam de ficar mais algumas horas para que o problema fosse solucionado.

### COMPARAÇÕES ENTRE REDES ELÉTRICAS

	AÉREA convencional	SUBTERRÂNEA
Confiabilidade	Baixa	Muito alta
Segurança	Baixa	Muito alta
Interferências com arborização	Muito alta	Nenhuma
Derivações	Simplex	Complexas
Resistência a Descargas Atmosféricas	Baixa	Alta
Localização de falhas	Fácil	Difícil
Campo elétrico	Aberto	Confinado
Campo magnético	Médio	Baixo
Investimento Inicial	100	180 a 500

# ASPECTOS DE SEGURANÇA

Acidentes na operação, manutenção e ampliação das redes.

FOHJA DE S.PAULO  
Login  
Assine a Folha  
Atendimento  
Versão impressa

## FOLHA DE S.PAULO

UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL  
QUINTA-FEIRA, 24 DE ABRIL DE 2014 | 9:8

Opinião - Política - Mundo - Economia - Cotidiano - Esporte - Cultura - F5 - Tec - Classificados - Blogs - Seções

Últimas notícias: 'A minha mulher fala que eu dou muita pinta', afirma Marcius Melhem

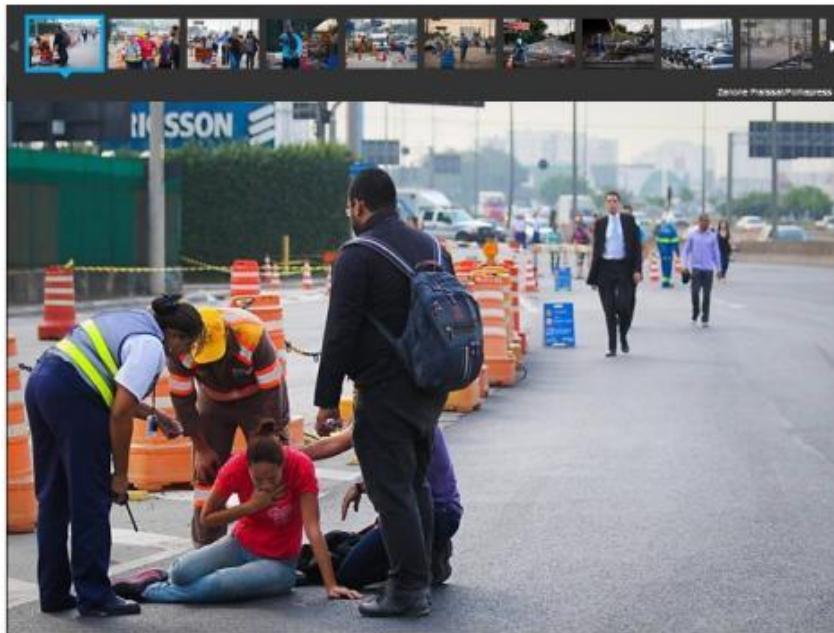
### foto cotidiano

EDITORIA TODAS - CATEGORIA TODAS

## Vazamento de gás em São Paulo

23/04/2014 08h00

Time Mais opções



Mulher passa mal com forte cheiro de gás nas imediações do terminal rodoviário do Tietê. Leia mais



Explosão atinge pensão no cruzamento das ruas Barão de Iguape e Glicério, na região da Liberdade, centro de São Paulo, na manhã deste sábado (23) (Foto: Marco Ambrósio/Agência Estado)

ESTADÃO / São Paulo

NOTÍCIAS POLÍTICA ECONOMIA ESPORTES LINK DIVIRTA-SE PME JORNAL DO CARRO Opinião Acervo R

São Paulo Brasil Internacional Saúde Ciência Educação Planeta Cultura Paladar Mús Blogs - Co

AGORA NO ESTADÃO

DITADURA ONU pede investigação sobre morte de coronel

SOMOS TODOS MACACOS Neymar apoia ação de Daniel Alves contra o racismo

20 ANOS SEM O TRICAMPEÃO Relembra a carreira e vida de Ayrton Senna

MENSALÃO

## Novo vazamento de gás fecha via na zona leste de SP

Obra de responsabilidade do Metrô provocou acidente, que não teve feridos  
25 de abril de 2014 | 12h 27

Notícia A+ A-

Tweet

Bruno Ribeiro - O Estado de S. Paulo

SÃO PAULO - Um novo vazamento provocado por obras de perfuração atinge a rede de gás natural de São Paulo. O acidente desta sexta-feira, 25, ocorreu na Avenida Professor Luis Ignácio de Anhaia Melo, que ficou totalmente fechada por cerca de 30 minutos. A responsabilidade pela obra que provocou o acidente é do Metrô de São Paulo, que constrói naquele trecho da cidade seu primeiro monotrilho (uma tipo de metrô com menos capacidade).

### NOTÍCIAS RELACIONADAS

Vazamento de gás interdita pista de Marginal do Tietê

Prefeitura de SP retoma instalação de faixas exclusivas

Protesto termina com ônibus e caminhão incendiados em SP

Incêndio de grandes proporções toma conta de favela na zona leste de SP

Mais antiga usina nuclear da França é fechada após incidente, diz EDF

Segundo informou o Metrô, a empresa Versátil Engenharia, escolhida pelo Metrô para fazer uma ciclovia que ficará embaixo do monotrilho, perfurou a tubulação de gás. A Comgás, responsável pela rede de combustível, informou que a Versátil não pediu as plantas subterrâneas da rede antes de fazer a perfuração.

Segundo a CET, a via ficou totalmente bloqueada a partir das 11h. O Metrô informou que o problema já está resolvido e que a avenida está totalmente liberada nos dois sentidos.

# ASPECTOS DE SEGURANÇA

## Potencial destrutivo

**Huge gas pipeline explosion and fire in San Bruno near San Francisco, California**



At least 23 people have been injured and three people killed after a gas pipe exploded in a Northern California neighbourhood. The explosion near San Francisco airport created a massive fireball and started fires that engulfed more than 50 buildings



Disaster: Around 50 homes were destroyed and four people were killed when a Pacific Gas and Electric gas pipe blew up in San Bruno, California



Devastation: PG&E has supported a proposal which would see customers pay all costs of future catastrophic fires which exceed a utility company's insurance policy

PG&E announced on Monday it had created a fund of up to \$100 million to help victims of the horrific explosion that occurred when a 30-inch gas pipe ruptured.

# GESTÃO INTEGRADA DAS REDES DE INFRAESTRUTURA E PLANEJAMENTO URBANO

Início / Gerais / Vazamento de gás expõe falta de coordenação de ações entre Copasa e Gasmig

PUBLICIDADE

## Vazamento de gás expõe falta de coordenação de ações entre Copasa e Gasmig

Incidente no Bairro Santo Agostinho, onde moradores tiveram que sair de seus prédios no último domingo, já é o terceiro que ocorre este ano

T+ T- Compartilhar: Facebook Google+ Twitter

postado em 17/03/2015 06:00 / atualizado em 17/03/2015 07:16

Márcia Maria Cruz / Estado de Minas



Moradores de quatro prédios na Alvarenga Peixoto tiveram de deixar seus imóveis após incidente em obra

Um dia depois de um vazamento de gás, na Rua Alvarenga Peixoto, no Bairro Santo Agostinho, na Região Centro-Sul de Belo Horizonte, colocar em risco a segurança da vizinhança, os moradores ainda estavam assustados com o incidente apesar de o problema ter sido reparado. É o caso da jornalista Patrícia Levy, de 32 anos, que, juntamente com os outros moradores, teve que deixar um dos quatro prédios evacuados no início da noite de domingo pela Defesa Civil. "Foi um transtorno. Moro no último andar e o cheiro de gás estava muito forte. Ficamos com muito medo. Meu irmão ficou intoxicado, com dor de cabeça, olhos e garganta irritados", disse. O incidente expõe a falta de coordenação de ações entre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) e a Companhia de Gás de Minas Gerais (Gasmig), quando fazem reparos nas redes subterrâneas.



"Foi um transtorno. Moro no último andar e o cheiro de gás estava muito forte. Ficamos com muito medo. Meu irmão ficou intoxicado, com dor de cabeça, olhos e garganta irritados", Patrícia Levy, jornalista

Neste ano, já é o terceiro episódio envolvendo as duas empresas que gerenciam, respectivamente, no subsolo, redes de esgoto e água e gás. Em 21 de janeiro, um cano da Copasa foi estourado por funcionários da Gasmig na Rua Cláudio Manoel, esquina com a Rua Rio Grande do Norte, no Bairro Funcionários, também na Região Centro-Sul de BH. Onze dias depois, em 1º de fevereiro, funcionários de uma empresa terceirizada, que presta serviços para a Copasa, ao fazer a retirada de esgoto da rede pluvial, estouraram a canalização Gasmig, na Rua João Pio, no Bairro Engenho Nogueira, Região da Pampulha.

O último incidente ocorreu no domingo, na Rua Alvarenga Peixoto. O vazamento começou por volta das 16h, depois que funcionários da Copasa iniciaram reparos na rede de esgoto. O incidente mobilizou a Copasa, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil. "Os bombeiros subiram e nos disseram que havia risco de explosão", conta Patrícia. Quatro prédios foram evacuados e a rua interditada até que o problema fosse sanado. O que, segundo moradores, ocorreu na madrugada de ontem, por volta das 4h.

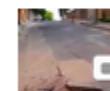
Os moradores ficaram surpresos com o incidente, porque há avisos em todos os postes da rua sobre a presença de gasoduto com orientação para que não se escave na área. A Gasmig informou que, por volta das 17h, a equipe técnica já trabalhava para estancar o vazamento, que foi sanado às 20h. Depois da vistoria dos órgãos competentes, que estavam acompanhando os trabalhos no local, os moradores foram autorizados a voltar para suas residências.

### Saiba mais

Após vazamento de gás, três prédios no Bairro Santo Agostinho são interditados



Obra da Copasa atinge cano da Gasmig e causa vazamento de gás em Belo Horizonte



Nova explosão em canalização de gás assusta moradores do Bairro Buritis

### REPAROS

Há 20 dias, a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) suspendeu a execução das obras da Gasmig na capital e o licenciamento de novos serviços até que a empresa fizesse a recomposição do asfalto em vias públicas dos bairros Sion, Belvedere e Lourdes, na Região Centro-Sul, e Buritis, na Oeste. De acordo com assessoria de comunicação da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, a Gasmig informou que todos os reparos foram feitos, entretanto, não foi informado o número de obras de restauração. Ainda segundo a assessoria, a prefeitura deverá vistoriar cada uma delas para avaliar o trabalho.

Em nota sobre o incidente de domingo, a Gasmig informou que, com o apoio da Defesa Civil, as equipes trabalharam para a evacuação de quatro edifícios, paragarantir a segurança dos moradores. A companhia de gás

esclareceu "que segue rígidas normas de segurança para a construção das suas redes, que são devidamente sinalizadas na superfície das vias e, inclusive, subterraneamente." A Gasmig informou ainda que "também tem como praxe acompanhar as obras de quaisquer concessionária que a solicite auxílio na execução de obras".

# GESTÃO INTEGRADA DAS REDES DE INFRAESTRUTURA E PLANEJAMENTO URBANO

Geral 28/02/2012 09:58:36

## Perfuração de tubulação provoca vazamento de gás próximo à Câmara de Santos

O acidente provocou a evacuação do edifício e interditou a Rua Andrade Neves



Foto: Jornal A Tribuna

Um vazamento de gás natural, ao lado da Câmara Municipal de Santos, localizada no bairro da Vila Nova, assustou funcionários e as pessoas que por ali circulavam na tarde desta segunda-feira. O acidente provocou a evacuação do edifício e interditou a Rua Andrade Neves. Além da Companhia de Gás de São Paulo (Comgás), empresa responsável pelo abastecimento de gás do prédio, equipes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros estiveram no local.

O problema foi ocasionado após o rompimento de uma tubulação, durante a execução de uma obra de drenagem na rua, realizada pela

Secretaria de Serviços Municipais Públicos (Sersesp). Houve um erro no momento da perfuração.

A Comgás afirma, através de seu departamento de comunicação, que foi acionada às 15 horas e que, 50 minutos depois, o vazamento foi contido. Após controlar a situação, funcionários da empresa de gás continuaram no local para fazer o reparo definitivo na tubulação.

Fonte: Jornal A Tribuna



globo.com g1 globoesporte gshow famosos & etc videos ASSINE JÁ CENTRAL E-MAIL ENTRAR

MENU G1 SANTA CATARINA rbs tv BUSCAR

Renato Igor comenta o rompimento de adutora da Casan que deixou Biguaçu sem água

Mais informações | Tweets 8+1 1



# ORDENAMENTO E CADASTRO URBANO



## **PROBLEMAS APRESENTADOS ATUALMENTE**

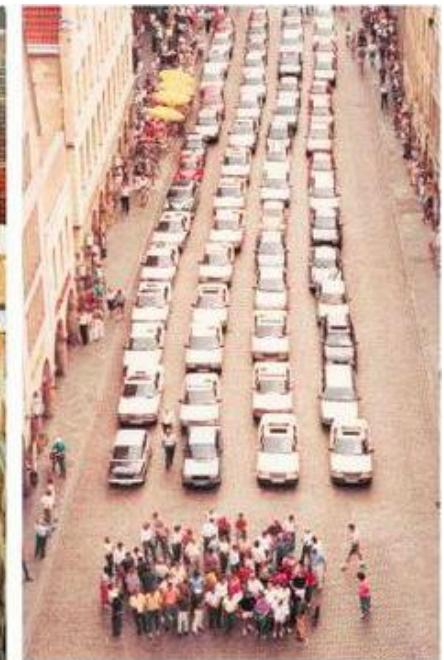
- **Interferência com demais redes de infraestrutura**
- **Falta de integração das redes de Infraestrutura;**
- **Dificuldade na gestão de cadastro das utilidades;**
- **Retrabalhos**
- **Indisponibilidade dos serviços**
- **Acidentes relacionados a danos as redes e a pessoas.**

# TRANSPORTE MULTI MODAL - Ruas Completas

Pedestres, Bicicleta, Veículos

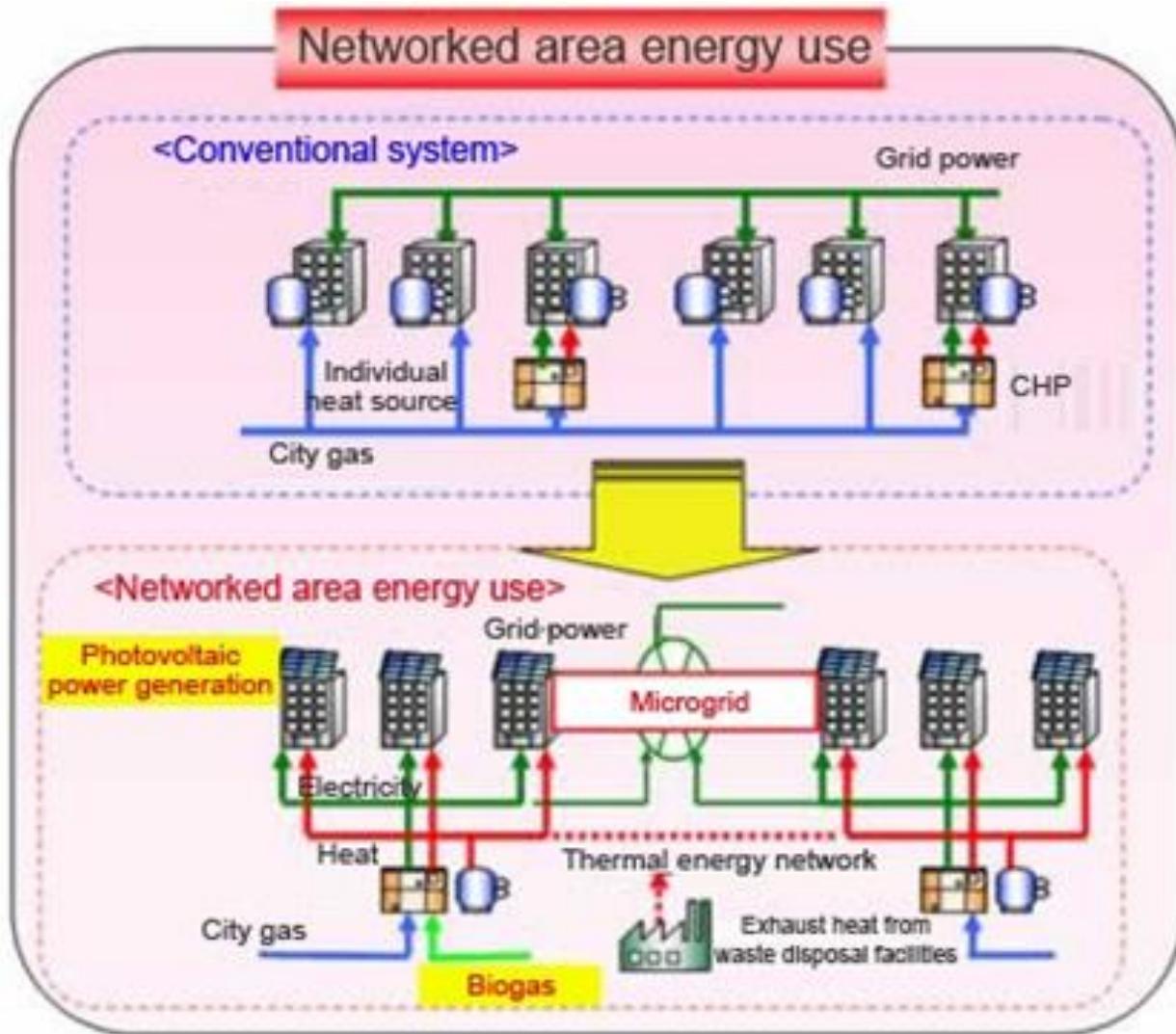


# TRANSPORTE MULTI MODAL RUAS COMPLETAS



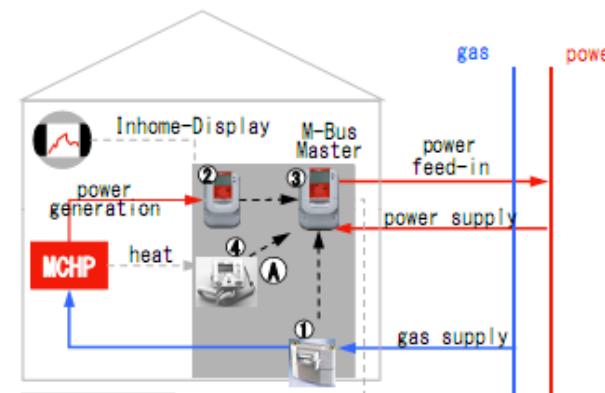
# SMART CITIES

## GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – FONTES RENOVÁVEIS



**e-on** | Ruhrgas

Future Smart Meter must be "Gas & Micro-CHP ready"



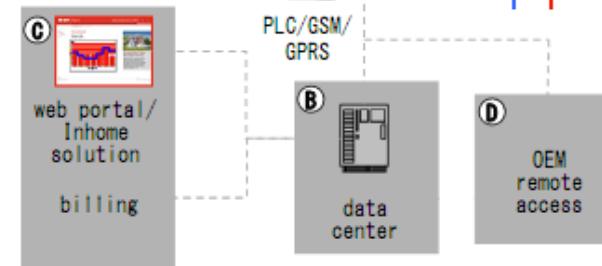
**(A) Smart Meter System**

- three meters:
  - gas purchase (1),
  - internal power generation (2),
  - power feed-in/purchase (3)
- optional: heat flows (4)

**(B) Data center**

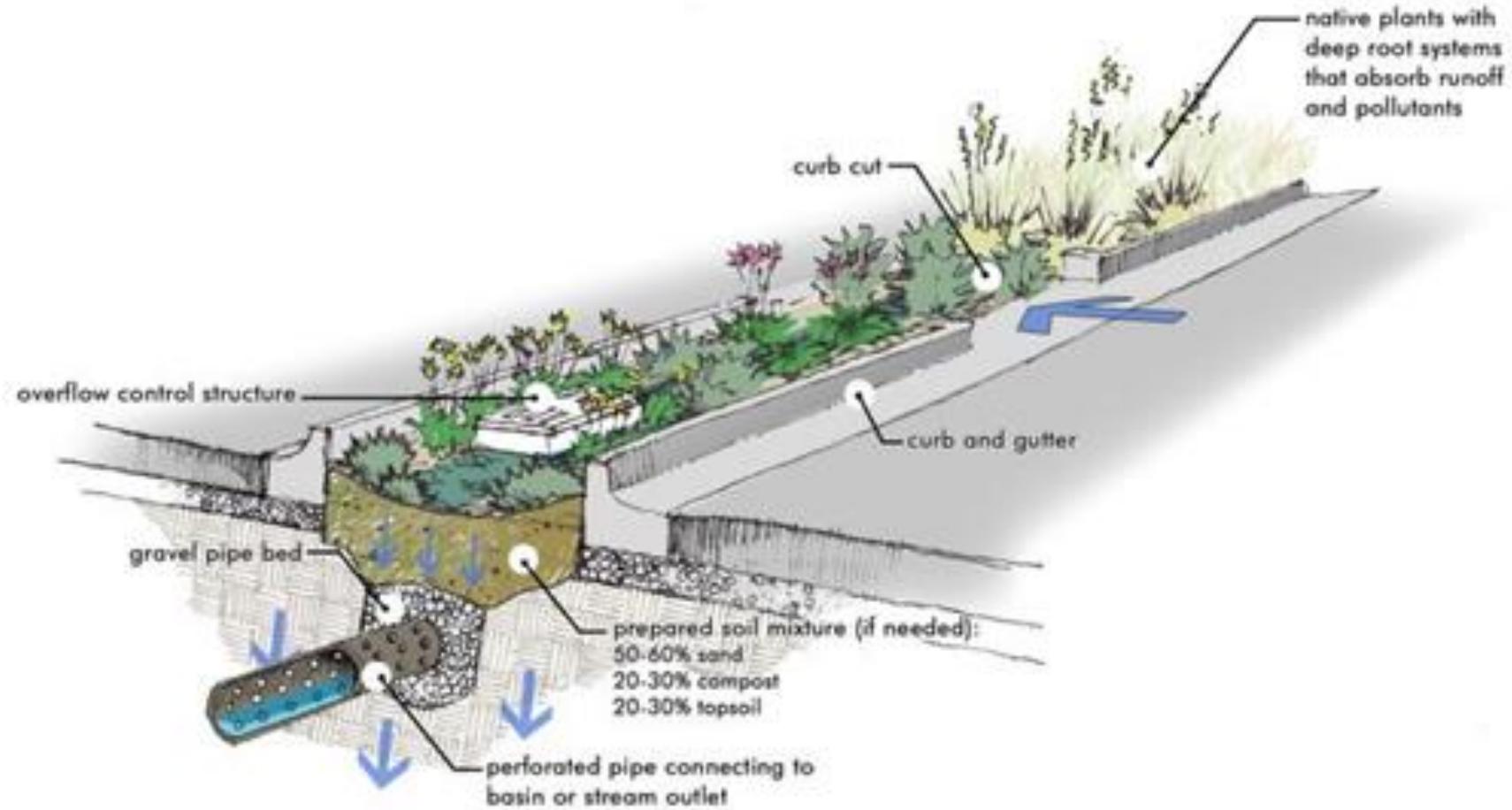
**(C) web portal/billing system**

**(D) OEM access (e.g. maintenance) ⇒ VPI**

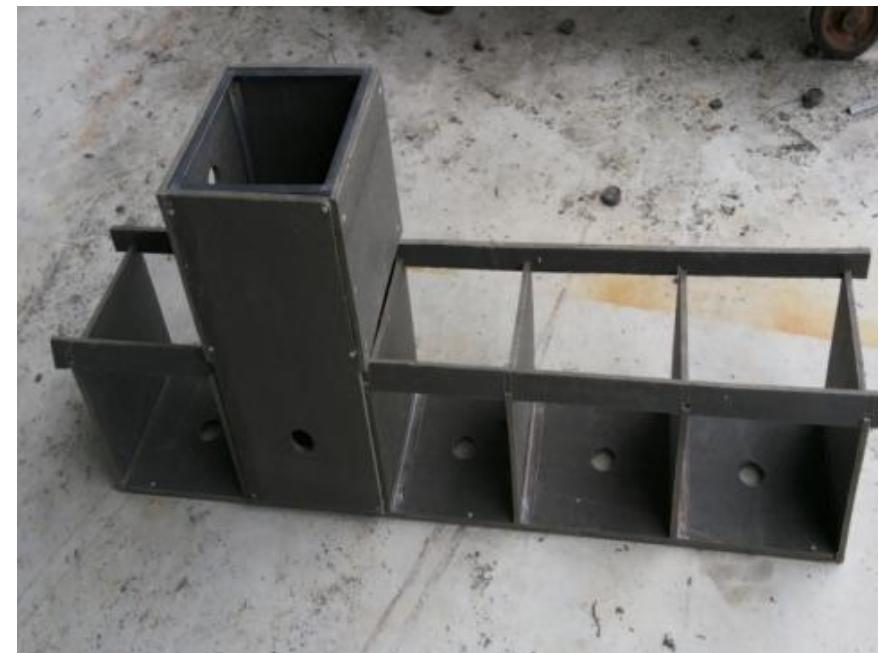


# SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.

## REUSO DE ÁGUA DE CHUVA



# SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS. UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLADOS E PROJETOS SOCIAIS



# SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.

Lixo Zero na operação, manutenção e ampliação das infraestruturas



## **PROBLEMAS APRESENTADOS ATUALMENTE**

- Aspectos ambientais de destinação de entulhos.
- Acréscimo nos custos de implantação de clientes.
- Retrabalhos
- Danos temporários ao entorno
- Interferência no sistema viário Urbano
- Interrupção parcial para veículos e pedestres

# SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.



# SUSTENTABILIDADE NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.



A 3D architectural rendering of a modern building. The building has a dark grey roof with a large section cut away to reveal a rooftop garden filled with green plants. The ground floor is shown with a red carpeted area and a staircase. Three people are standing on the ground floor, looking at a large screen or wall. The text "PROPOSTA DE ESTUDO E OPORTUNIDADES" is overlaid in the center in blue.

# PROPOSTA DE ESTUDO E OPORTUNIDADES

# HISTÓRICO DA GESTÃO COMPARTILHADA DE INFRAESTRUTURAS

Em 1968, o Ministério de Construção e Obras Públicas da Inglaterra iniciou um estudo de 2 anos abrangente sobre valas e desenvolveu um projeto de utilização de vala técnica apresentado abaixo, que representa o primeiro estudo relacionado a este modelo.

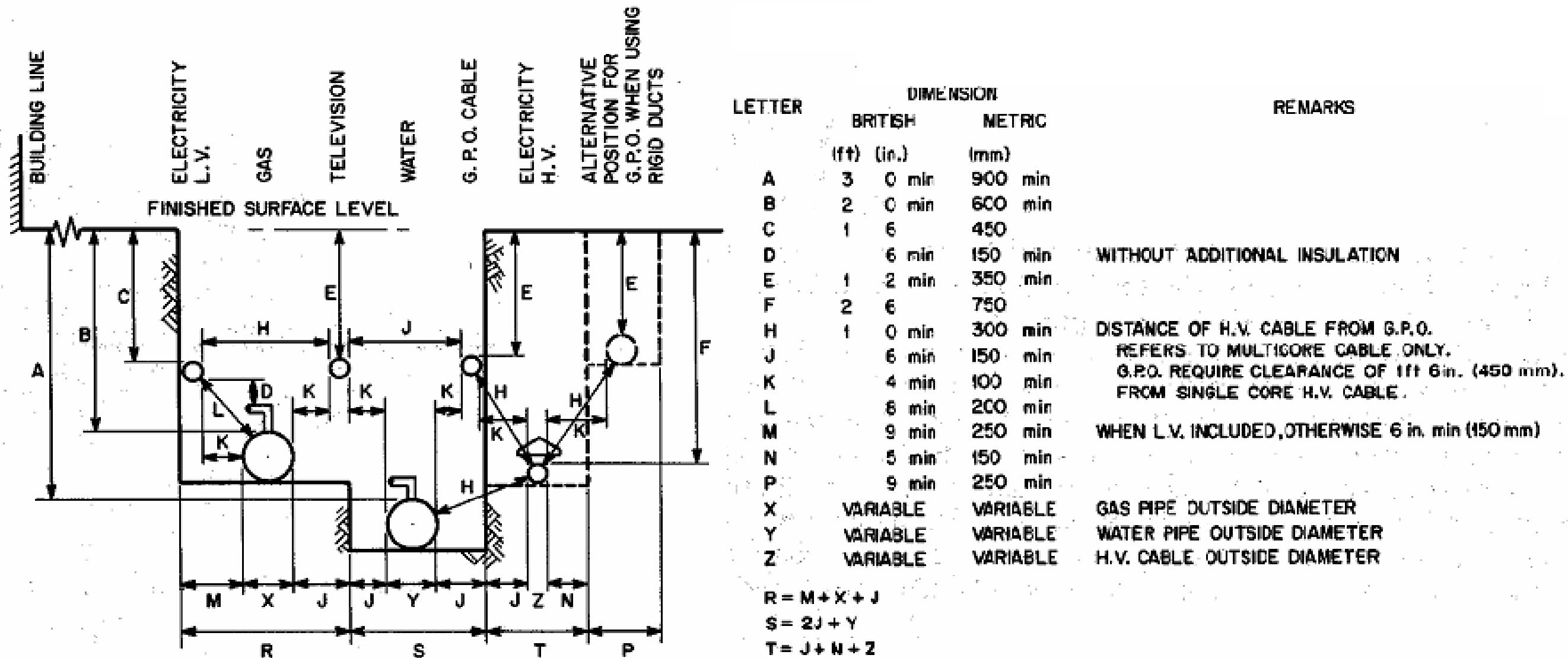


Figure 2. Model Joint Trench - Ministry of Public Building and Works - England. Fonte: HUD/U.S.

# Modelos apresentados no Brasil



## Revitalização da Av. Brasil - Paraná

 **Agência de Notícias**  
Estado do Paraná

20 de Dezembro de 2011 **ATENÇÃO** |

Inicial Paraná Cidadão Empresa Governo Assessorias de Comunicação

Fotos do Dia | Fotos de Autoridades | Artigos e Discursos | Rádio | Arquivo - Notícias | Arquivo - Fotos

Galerias de Fotos > Arquivo - Fotos > **Copel conclui rede subterrânea em Foz do Iguaçu**

Anterior Iniciar exibição sequencial Ampliar Imagem Salvar Imagem Próxima



Dentro do projeto do Governo do Estado de promover a revitalização urbanística da Avenida Brasil, no centro comercial e financeiro de Foz do Iguaçu, a Copel concluiu a construção e instalação da rede elétrica subterrânea de distribuição em 1,5 quilômetro daquela via – entre as avenidas República Argentina e Jorge Schimmelpfeng Foto: Roberto Corradini-SECS







gás natural  
boletim



Boletim Nº 1. Novembro 2004  
[bqn@listas.nuca.ie.ufrj.br](mailto:bqn@listas.nuca.ie.ufrj.br)

<http://www.nuca.ie.ufrj.br/bgn/inf/inf1.htm>

Imprimir

### Vala técnica compartilha custos de construção e antecipa benefícios sociais

A Petrobras está desenvolvendo o projeto "Vala Técnica" que tem como objetivo viabilizar os investimentos na construção da infra-estrutura subterrânea para os serviços de gás, água, esgoto e telecomunicações. A inovação deste projeto está na possibilidade de compartilhar os custos e antecipar benefícios na implantação de todos os serviços por via subterrânea, com a disposição ordenada das tubulações em uma única vala, escavada manual ou mecanicamente.

O principal ganho econômico é obtido através do rateio de custos de abertura da vala, reaterro e recomposição de piso entre as diversas empresas concessionárias de serviços. As empresas se beneficiam da utilização da vala técnica em conjunto, pois estima-se que os custos de construção de uma instalação individual são cerca de 60-75% dos trabalhos na superfície e subterrâneos, e somente 40-25% na colocação da rede. A economia de custos do Projeto Vala Técnica é expressiva e foi estimada entre 15% e 30%, quando comparada à implantação individual de serviços.

O ganho econômico é tanto maior quanto maior for o número de concessionárias de serviço envolvidas, sendo maximizado em áreas nas quais as redes não estejam disponíveis, como, por exemplo, loteamentos residenciais, urbanização de bairros populares e favelas, complexos comerciais e pólos industriais. Para as populações de mais baixa renda ou localizadas em áreas urbanas sem este conjunto de infra-estrutura, os resultados econômicos e sociais da implantação de serviços de infra-estrutura são significativos, na medida em que têm impacto direto na melhoria da saúde, qualidade de vida, acesso à informação, etc.

A Petrobras especificou tecnicamente o projeto "Vala Técnica", após fase de pesquisas e estudos de viabilidade econômica, chegando a um *layout* de 1 m de largura com disposição de tubulações de gás, água, esgoto e fibra ótica. A Petrobras tem realizado parcerias com prefeituras municipais no sentido de comprovar a viabilidade do projeto. Por outro lado, pretende que prefeituras criem sinergia entre os planos de expansão das empresas concessionárias e as necessidades locais.

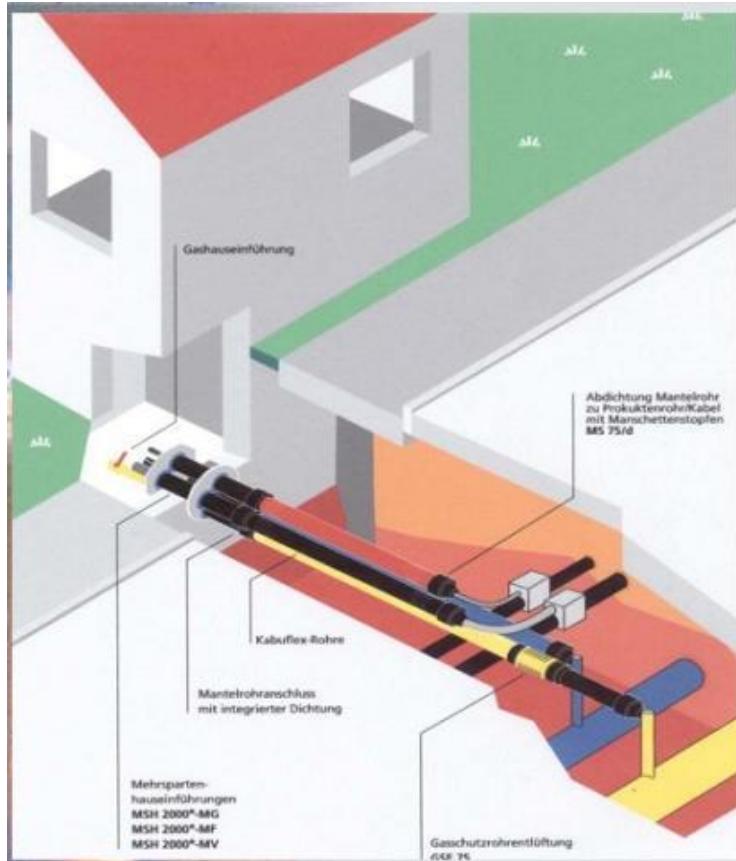
Pioneiramente, o projeto será implantado em parceria com a Prefeitura de Caxias do Sul e a distribuidora Sulgás em um bairro popular. Além de beneficiar a comunidade com os serviços básicos de infra-estrutura, a prefeitura municipal usará a rede de fibra ótica para implantação de canal de TV para as escolas municipais e serviços de informática em postos de saúde.



# Modelos apresentados em outros países EUROPA / EUA



# ALEMANHA e-on/Ruhrigas



- Eficiência Energética
- Diminuição dos custos
- Inter-relação dos Serviços Públicos, Saneamento, Água, Telefone, Gás, Cabo Ótico
- Comodidade ao cidadão
- Preservação da cidade
- Ordenamento Urbano

**BR PETROBRAS**

**GASODOMÉSTICOS RUHRGAS**

**QUADRO-SEGURA**  
Utilitário Construção Civil  
**GÁS NATURAL**, ÁGUA,  
CABOS ELÉTRICOS

•EUEGAS: Centro de I+D em Forsten

The advertisement features several images: a close-up of the 'QUADRO-SEGURA' product being installed into a wall, a view of the product installed in a trench, and a detailed view of the product's internal components and connections. The product is a yellow and black metal frame designed to house gas, water, and electrical services in a single, secure unit.

# INGLATERRA

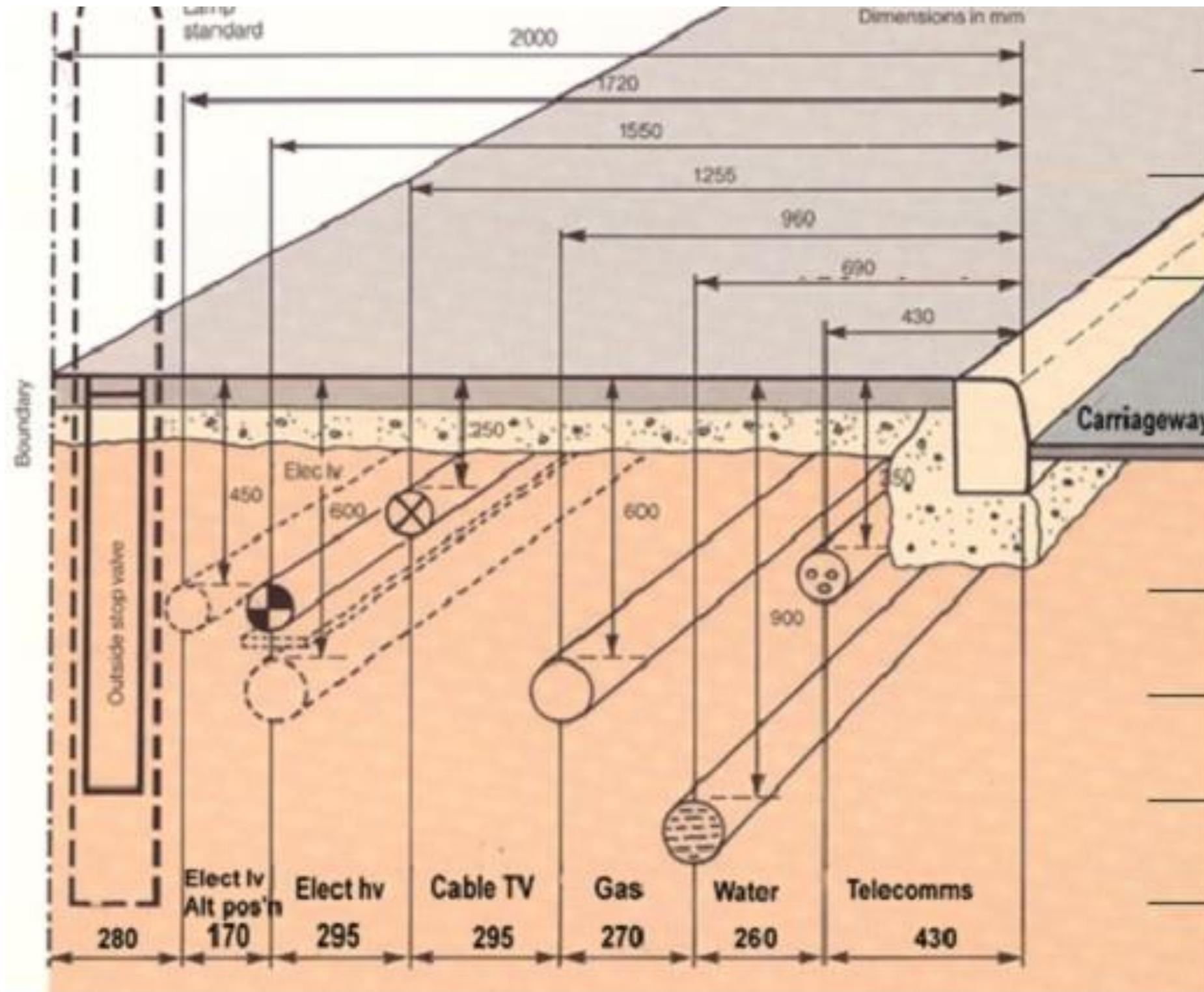
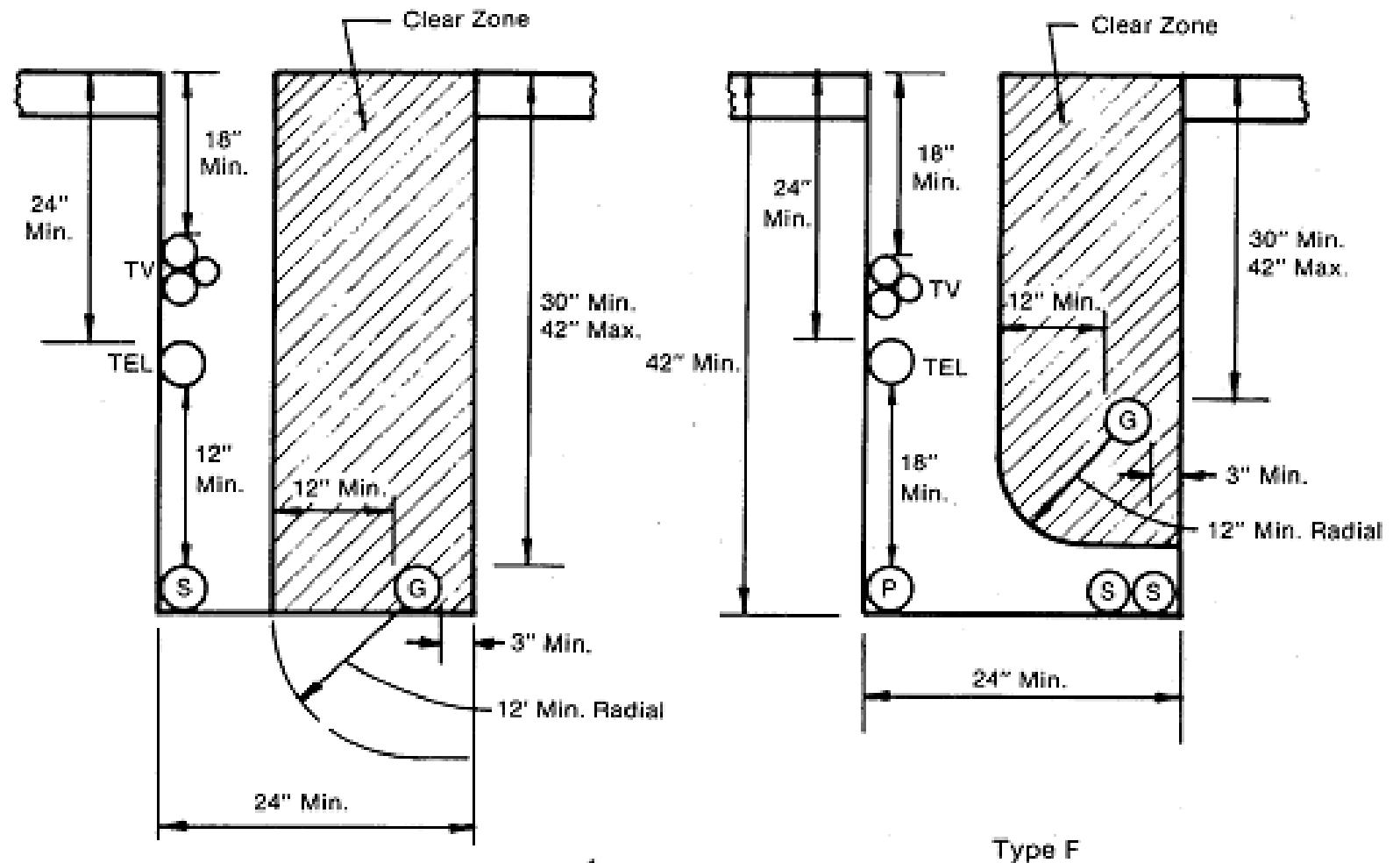
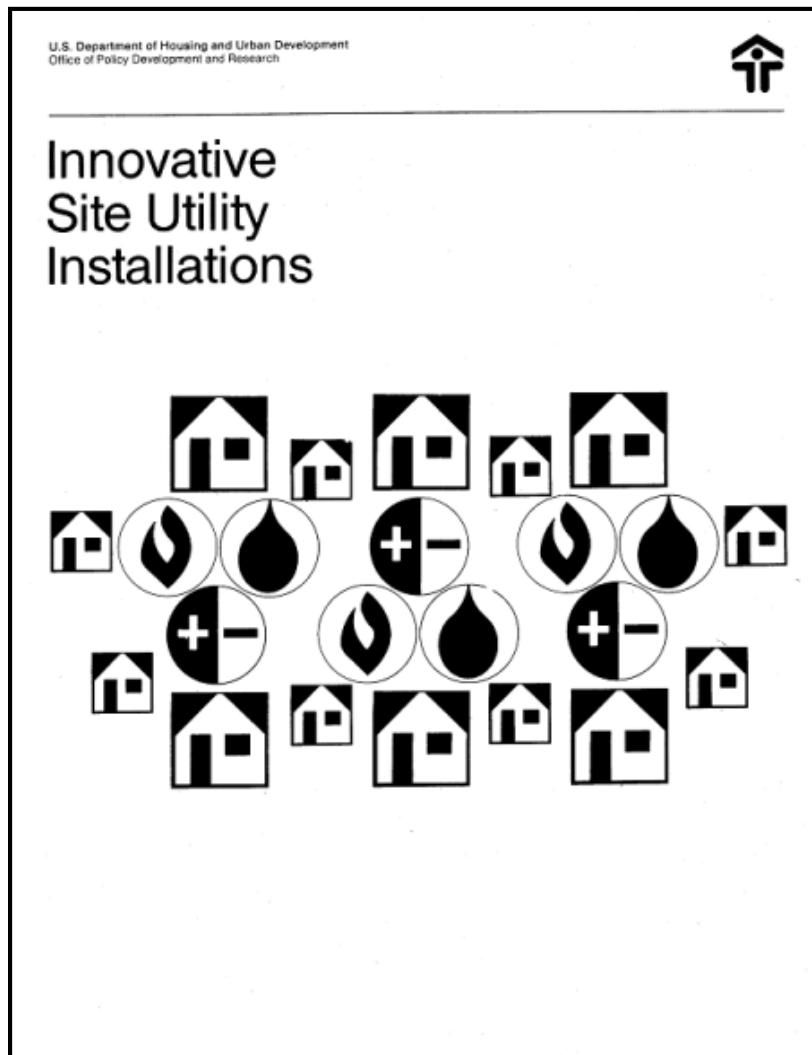


Figure 36  
Joint Trench Utilities Location (22)



**Legend**  
 G - Gas  
 P - Primary Electric  
 S - Secondary Electric

THE OFFICIAL WEBSITE OF THE CITY OF MESA, ARIZONA

Text Size: A A | Feedback

Search

CITY SERVICES THINGS TO DO BUSINESS CITY HALL JOBS

### Initiating Electric and Gas Service

City of Mesa [Electric service is available](#) to residential and commercial customers located within 5.5 square-miles near Mesa's downtown area. [Natural Gas is available](#) throughout most of the Mesa and in many areas within the Magma/Queen Creek portion of Pinal County.

**INITIATING A NATURAL GAS OR ELECTRIC ACCOUNT**

To set up new accounts or to obtain information on existing accounts, contact City of Mesa's Customer Service Department:

**Downtown Mesa Office**  
55 N. Center Street  
(480) 644-2221

**East Mesa Office**  
6935 E. Decatur  
(480) 644-2313

To inquire about City of Mesa electric or natural gas availability, contact the City of Mesa's Business Development office:

- Lucy Lopez, Business Development  
(480) 644-3683  
[lucia.lopez@mesaaz.gov](mailto:lucia.lopez@mesaaz.gov)  
Hours: Monday -Thursday 7:00 a.m. - 6:00 p.m.

[Request a Will Serve Letter](#)

**ELECTRIC SERVICE WITHIN MESA CITY LIMITS**

If you wish to have electric service extended to your new or existing home or business, contact the one of our City of Mesa Electric Engineers:

- Michael Barber, Electric Engineer II - Residential Services  
(480) 644-2264  
[michael.barber@mesaaz.gov](mailto:michael.barber@mesaaz.gov)  
Hours: Monday -Thursday 7:00 a.m. - 6:00 p.m.
- Ezra Domsy Electric Engineer I - Commercial Services  
(480) 644-3806  
[ezra.domsy@mesaaz.gov](mailto:ezra.domsy@mesaaz.gov)  
Hours: Monday -Thursday 7:00 a.m. - 6:00 p.m.

Prior to construction, you must obtain a building plumbing permit, contact Building Safety:

- Building Safety  
55 N. Center Street

**Energy Resources Department**

Address: PO Box 1466  
Mesa, AZ 85211

Phone: 480-644-4444  
(Non-Emergency)

Email

Office Hours:  
Monday - Thursday  
7 a.m. to 6 p.m.

Gas Odors or Emergencies:  
480-644-4277 (GASS) or 911  
(24 hours/7 days)

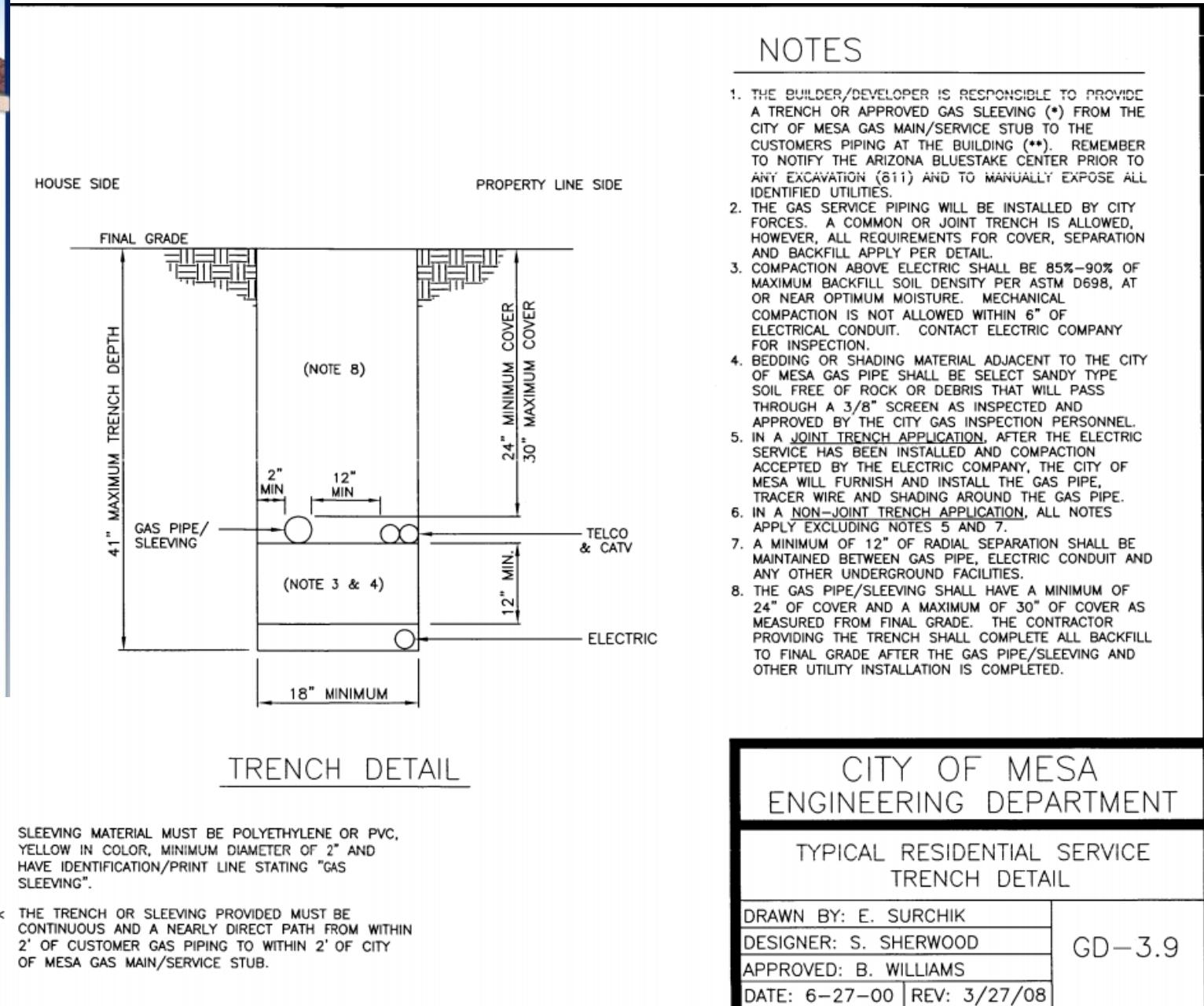
Electric Emergencies:  
480-644-2266 or 911  
(24 hours/7 days)

[Report Utility Theft](#)

Contacts:

[Frank McRae, Department Manager](#)

[Michael Comstock, Deputy Director](#)







## Customer Requirements Residential Joint Utility Trench

August 4, 2008

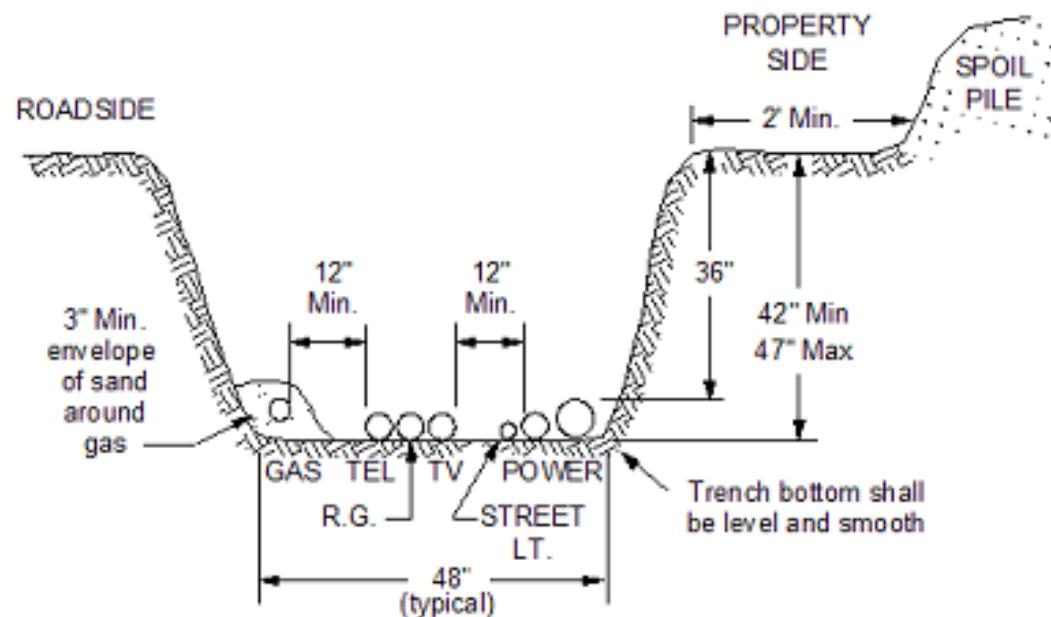
C-UG-1300

### Trench Construction (continued)

**Sanding** As required by the natural gas utility, sanding will be needed in the trench to bed the natural gas line.

In rocky conditions other joint utility trench partners may require sanding of the trench prior to conduit installation.

Figure #4 Typical Trench Cross Section of Mainline Trench

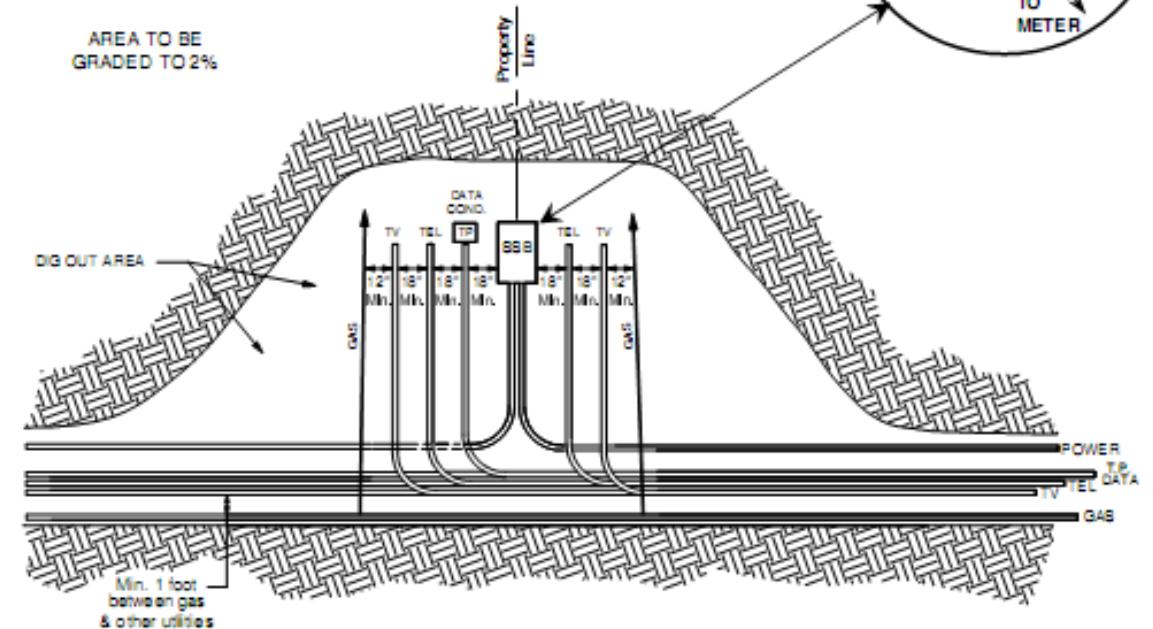
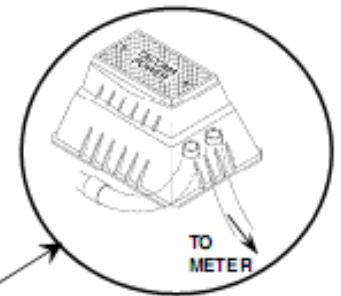


### Trench Construction (continued)

Figure #5 Services Layout

#### Tacoma Power Service Box (SSB)

- All conduits must be grouped at the **same end** of the box.
- Terminate conduit ends two inches above bottom of box



This configuration keeps all the utilities in the same planned relationship, minimizes congestion, and digging up the wrong utility.

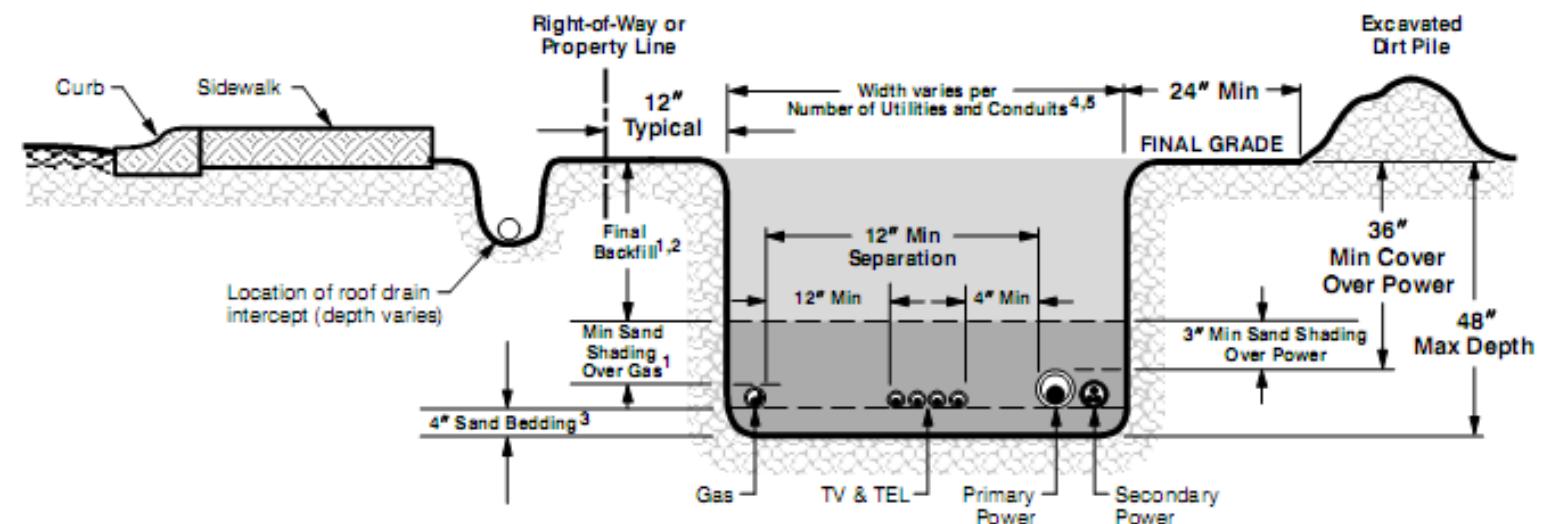
## 2012

## Joint Utility Mainline Trench Excavation Requirements

Call PSE's Customer Construction Services 1-888-321-7779 or visit [PSE.COM/CustomerConstruction](http://PSE.COM/CustomerConstruction) for more information.



### Typical Mainline Joint Trench Dimensions and Facility Placement



#### NOTES:

1. If the final backfill contains rocks greater than 8" in diameter, install 12" sand shading across the full width of the trench. If the final backfill contains rocks 8" in diameter or smaller, install 6" sand shading across the full width of the trench.
2. Rocks greater than 10" in diameter are not permitted in the final backfill.
3. Sand bedding is required under PSE gas pipe. Bedding is not required for the full width of the trench; it shall extend from the side of the trench nearest to where the gas main/service is installed to a minimum of 6" on the opposite side of the gas line.
4. Utilities shall not be stacked over the gas line in the trench.
5. If wet utilities will be included in the trench, please contact PSE or local power company directly for clearance requirements.

Atualmente, o modelo de vala técnica adotado principalmente pelas empresas concessionárias de energia elétrica mantém em tese a mesma concepção da década de 60, limitando-se a pequenas alterações e ajustes na tipologia.

# MODELO DESENVOLVIDO

**RUAS COMPLETAS SUSTENTÁVEIS**  
**VALA TÉCNICA**

**SISTEMA INFRAVIAS**

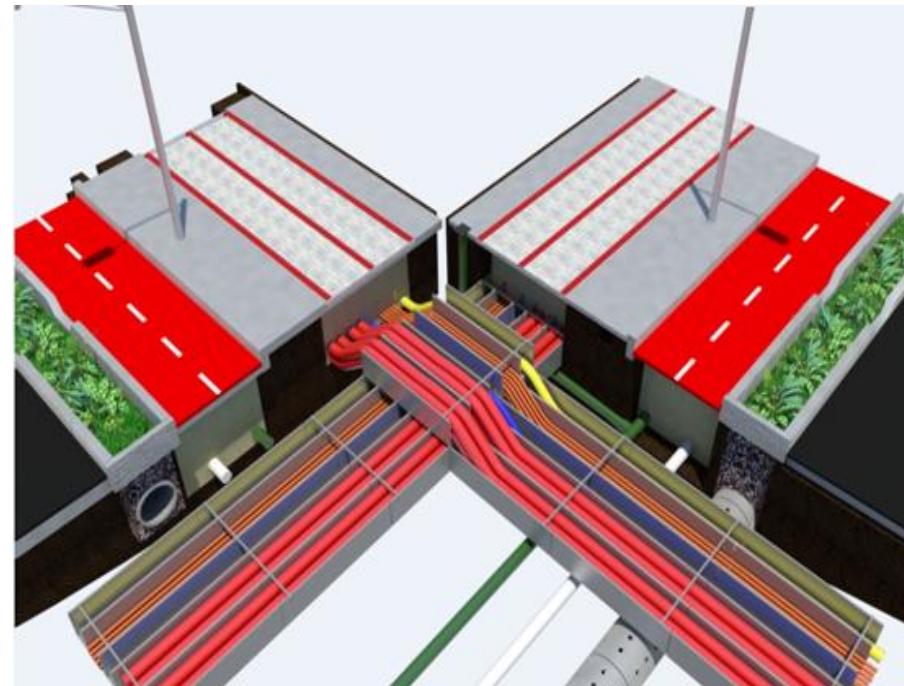
Tipologia Básica



# TIPOLOGIA BÁSICA DO MODELO DE VALA TÉCNICA CICLOVIA 1,20 m



# DETALHES DO SISTEMA INFRAVIAS

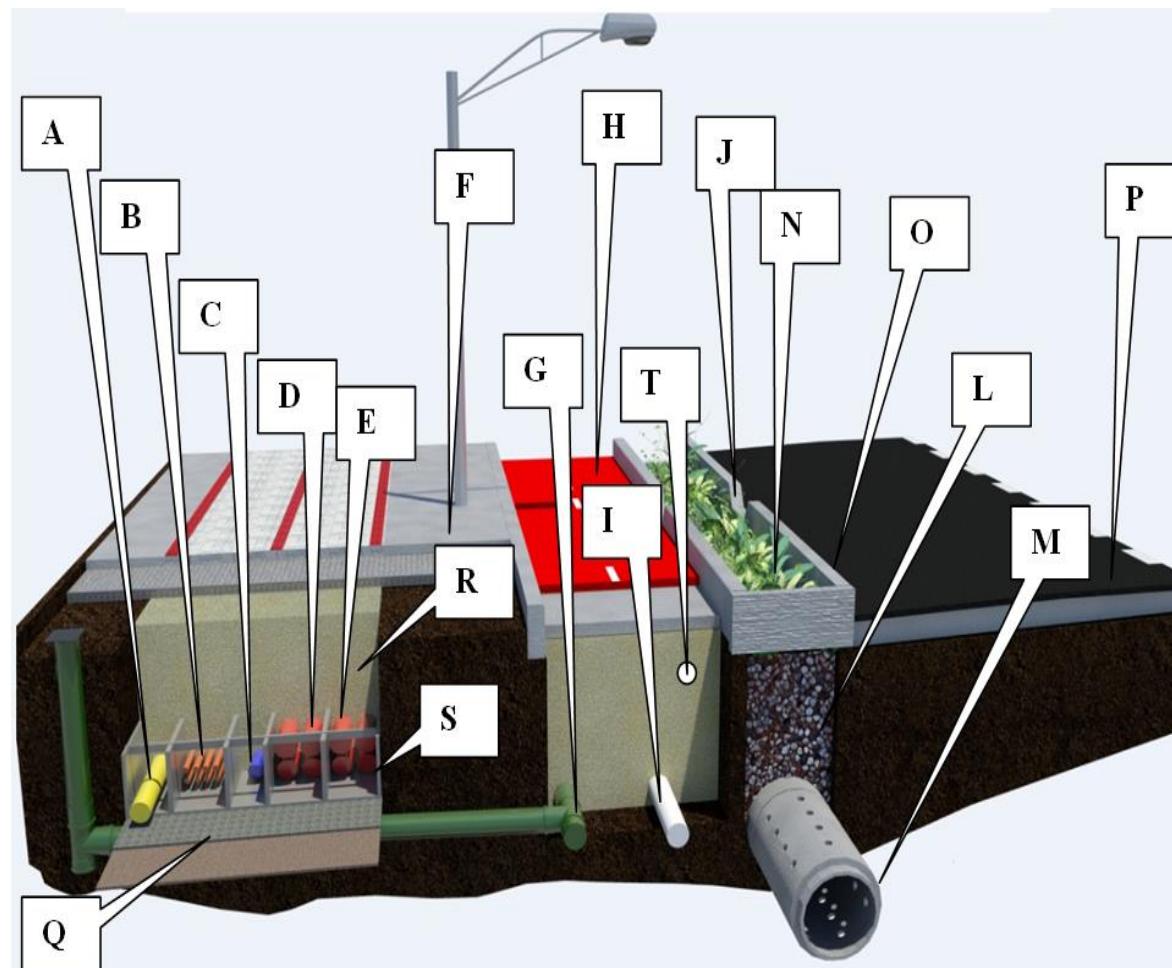


**Na calçada (F):** (A) Gás Natural, (B) Telecomunicações, TV a cabo, Dados, (C) Sistema de Água Potável / bombeiro (conceito com tubo vertical), (D) rede elétrica (baixa), (E) rede elétrica (média) / Iluminação Pública, (Q) sistema de Base e estrutura de drenagem - feito com cascalho reciclado a partir de tijolos e entulhos de concreto, (R) cobertura de areia, (S) Paredes de plástico reciclado-estrutura Sistema INFRAVIAS.

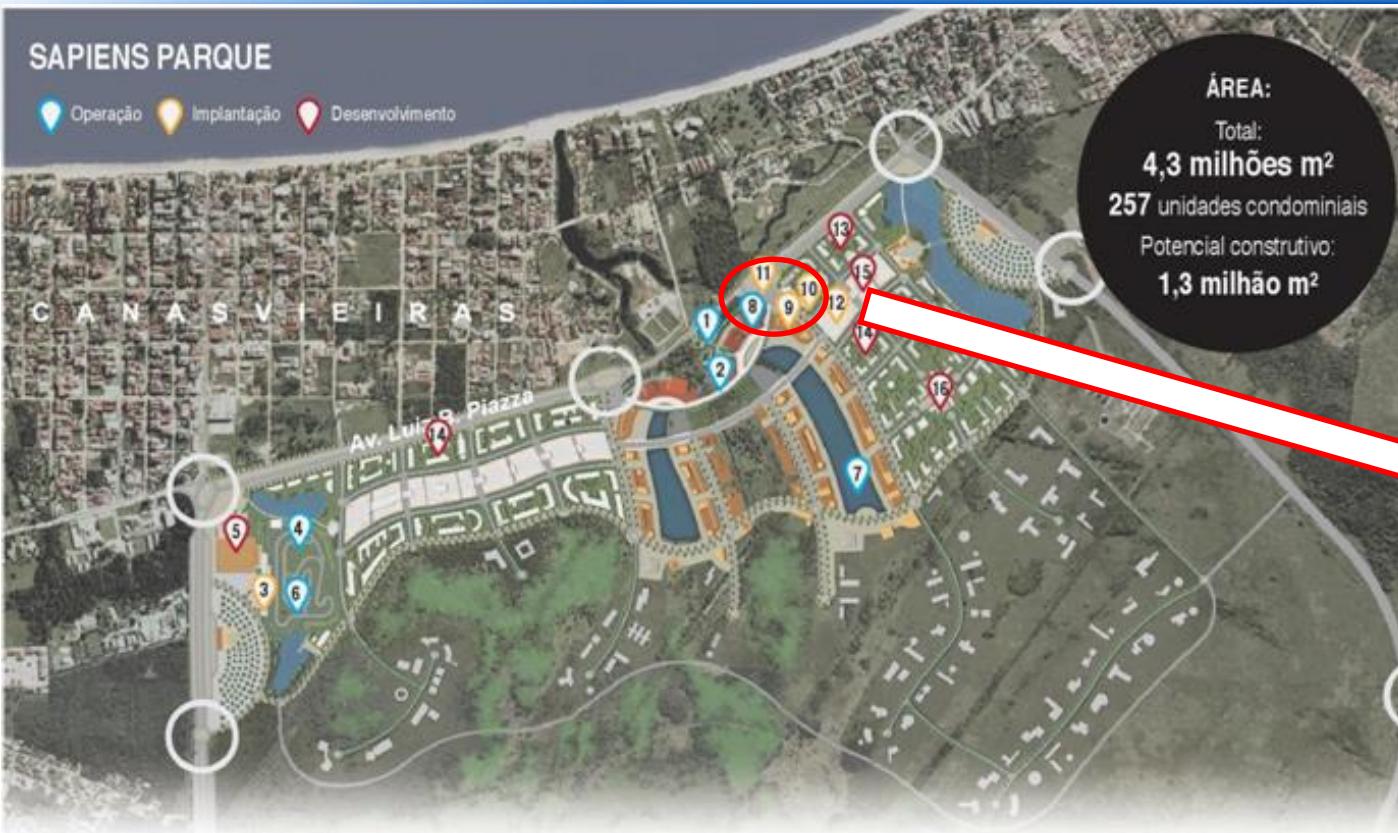
**Na ciclovia (H):** (I) Gasoduto alta pressão, (G) Esgoto, (T) rede de água reciclada.

**Drenagem de águas pluviais (J):** (eco sistema de drenagem) - (O) meio-fio de concreto, (N) vegetação (espécies de plantas específicas para auxiliar na filtragem da água da chuva), (L) Eco filtro - Para filtrar a água da chuva - feito com cascalho reciclado a partir de tijolos e entulhos de concreto, (M) tubo de drenagem - para recolher a água da chuva, (J) de abertura para a entrada de água da chuva

**Rua(P):** sem instalações subterrâneas, existem melhorias na mobilidade urbana e no tráfego e aumenta a vida útil do pavimento devido à menor interferência na manutenção.



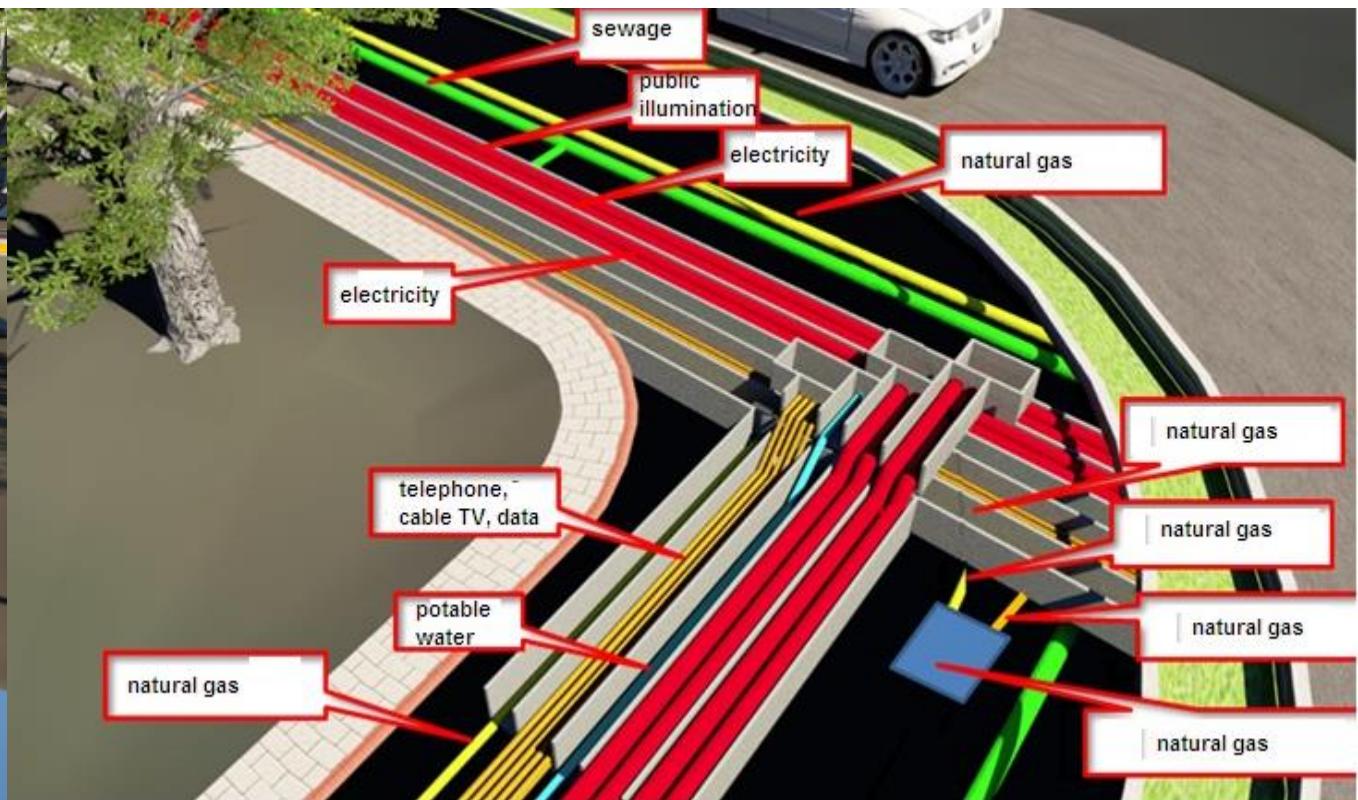
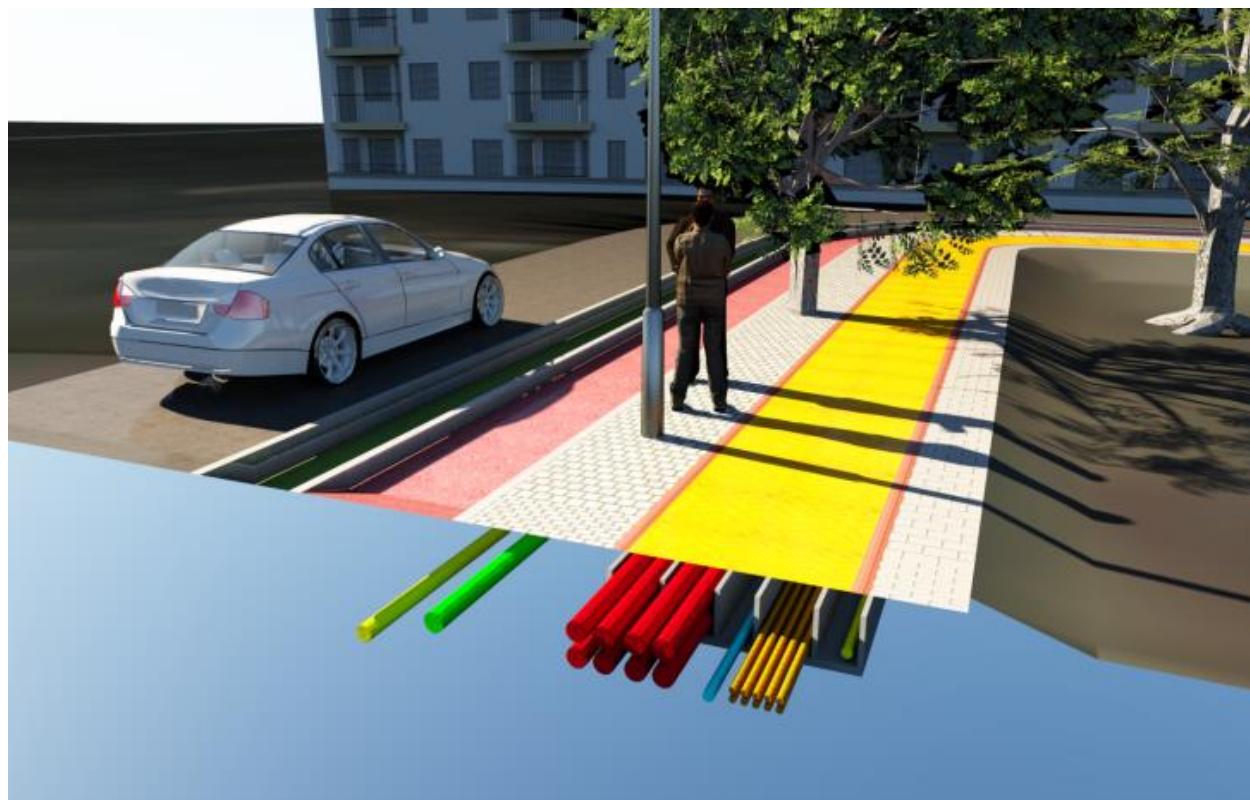
# IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PILOTO



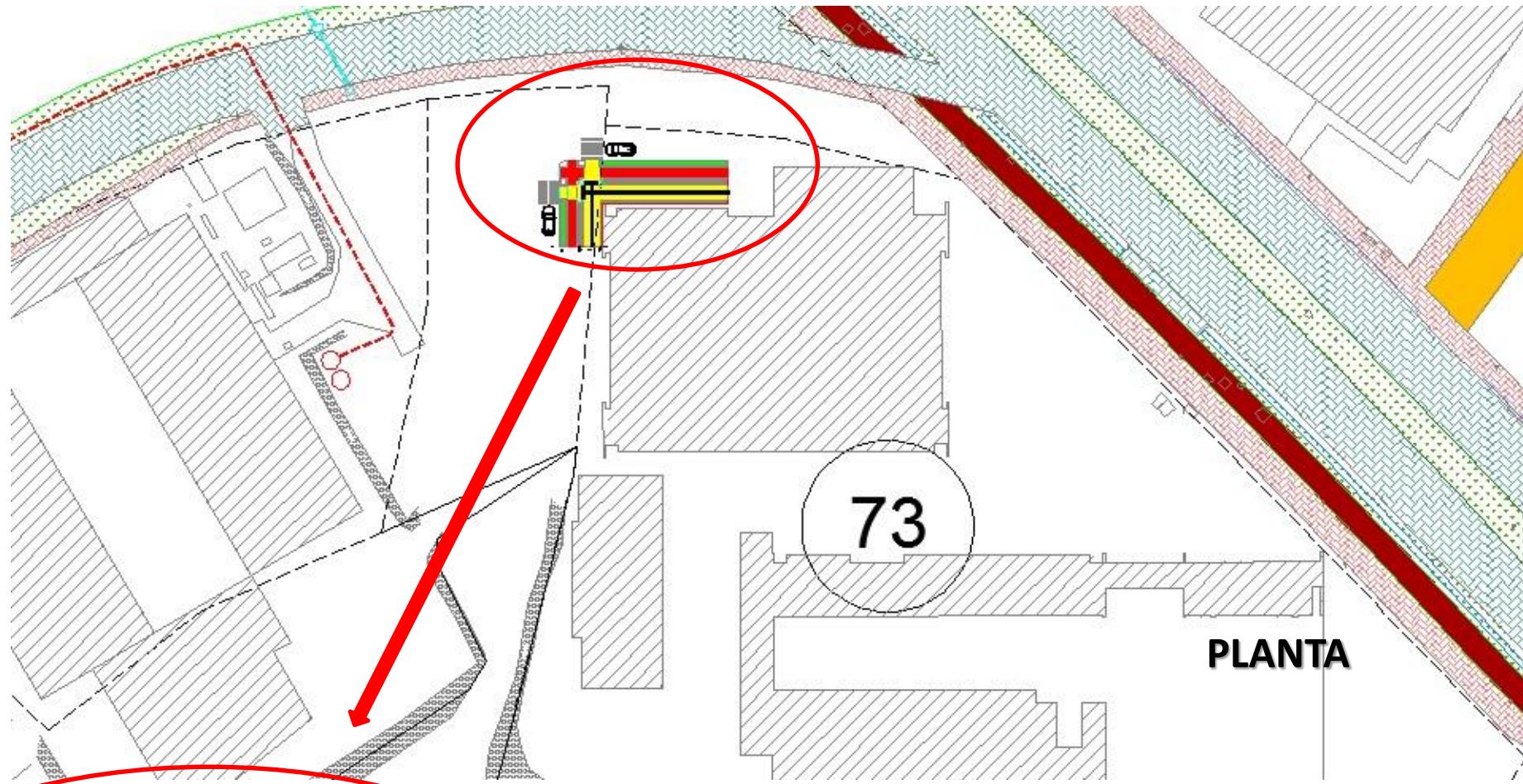
## SAPIENS PARQUE SANTA CATARINA- BRAZIL



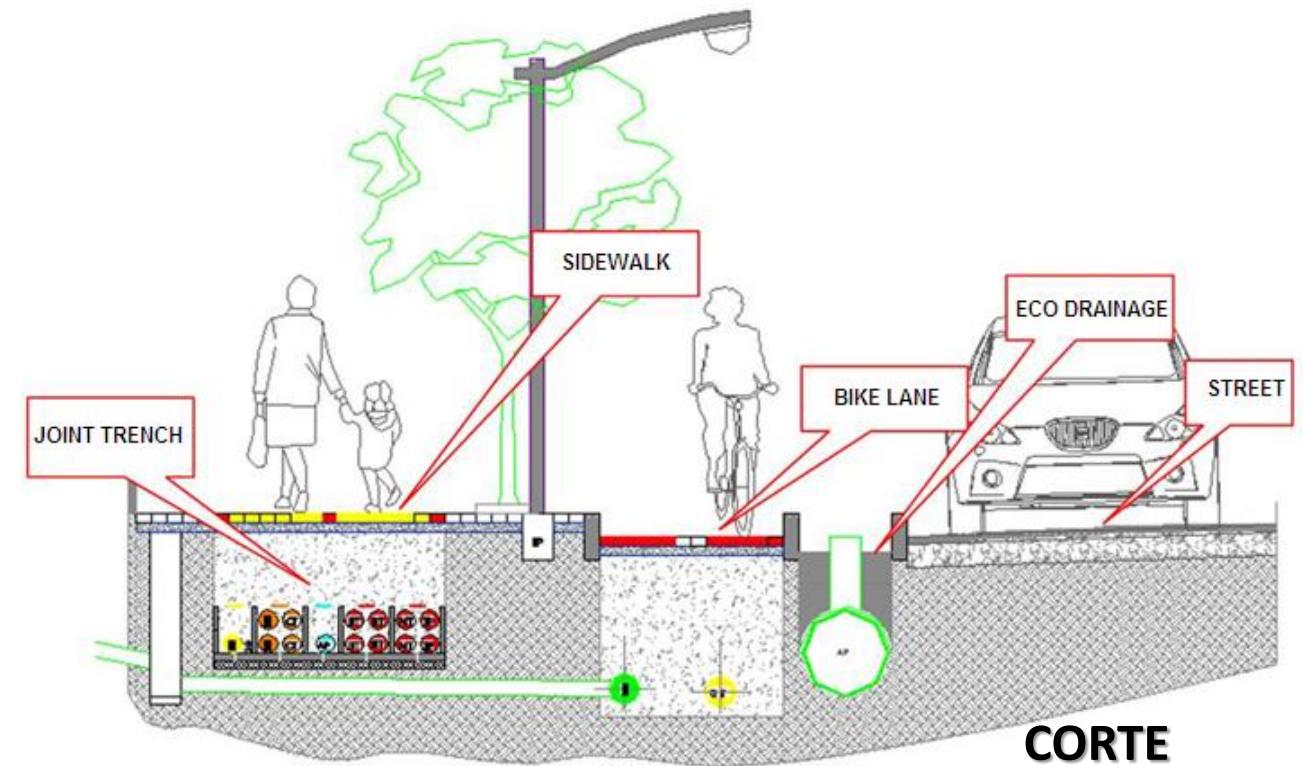
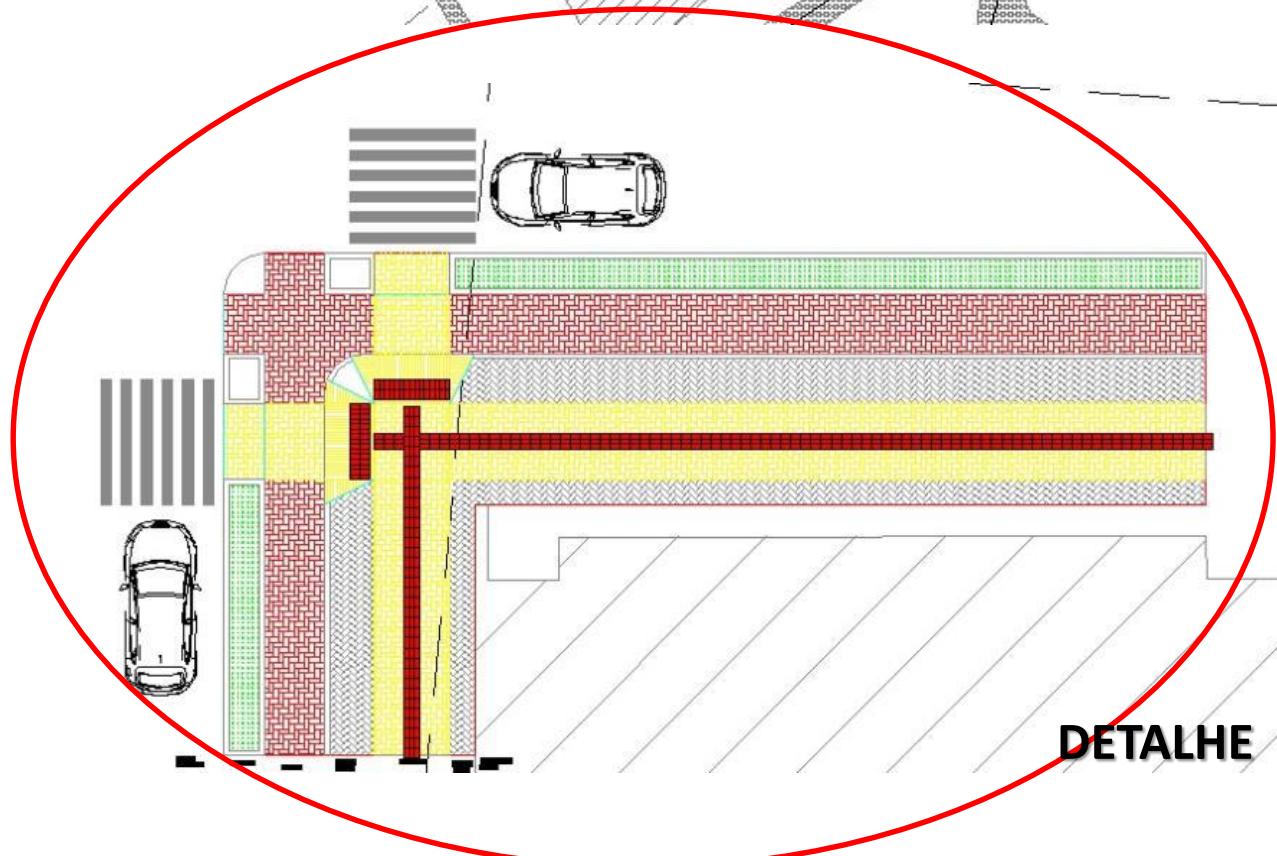
- 1 MARCO ZERO: Sede e incubadora - Edificações revitalizadas com infraestrutura de cerca de 1500 metros quadrados. Abriga: Sapiens Parque, Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras Carl Ansjelmking, Estatus Indústria e Serviços de Usinagem, Inovativ Pevers Ornamentais, Associação Quinta das Artes.
- 4 CIRCUITO MULTUSO
- 5 CENTRO DE CONGRESSOS E CONVENÇÕES DE FLORIANÓPOLIS
- 6 ESPAÇO MULTUSO
- 9 INPETRO: Instituto de Petróleo, Gás e Energia
- 13 CENTROS EMPRESARIAIS. Já abriga: Reason Tecnologia, Noveasy Tecnologia, Sustentar Engenharia - Acate, Agronlab, Ubicom Sistemas.
- 14 UFSC, UDESC E SENAI



# MODELO DE IMPLANTAÇÃO



SAPIENS PARQUE  
BLOCO 73  
SANTA CATARINA  
BRASIL



# SISTEMA INFRAVIAS

**PRODUÇÃO DOS COMPONENTES**



# Fluxograma da produção dos painéis de plástico reciclado do Sistema INFRAVIAS oriundo do lixo urbano e industrial



O LIXO URBANO É TRIADO EM COOPERATIVA DE RECICLAGEM ATRAVÉS DE PROJETO SOCIAL



O PLÁSTICO COLETADO É ENVIADO A UNIDADE PRISIONAL FABRIL



ATRAVÉS DE PROJETO SOCIAL DENTRO DO PRESÍDIO, O LIXO É TRANSFORMADO EM MATÉRIA PRIMA PARA PRODUÇÃO DE PLÁSTICO RECICLADO



O PLÁSTICO RECICLADO É TRANSFORMADO EM PLACAS, MATÉRIA PRIMA DO SISTEMA INFRAVIAS



EM FÁBRICA, ESTAS PLACAS SÃO TRANSFORMADAS EM PAINÉIS PARA A MONTAGEM DO SISTEMA INFRAVIAS.



PROTÓTIPO DO SISTEMA INFRAVIAS EM ESCALA REAL MONTADO E TESTADO.



CONTROLE DE QUALIDADE E EXPEDIÇÃO DO LOTE PARA MONTAGEM.



LOTE PRONTO PARA TRANSPORTE E MONTAGEM (APROX. 20 METROS E 6 CAIXAS DE DERIVAÇÃO).



LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PILOTO PARQUE TECNOLÓGICO - SAPIENS PARQUE



IMPLANTAÇÃO DAS PLACAS DE PLÁSTICO RECICLADO DO SISTEMA INFRAVIAS



PROPOSTA FINAL DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA INFRAVIAS

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS CONSUME CERCA DE 80 QUILOS DE LIXO URBANO E PODE ECONOMIZAR CERCA DE R\$ 11,00 NOS CUSTOS DE TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

# Fluxograma da produção da base dos painéis e sistema de drenagem com agregado reciclado oriundo do lixo da construção civil



O LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL É ENCAMINHADO UNIDADE DE RECICLAGEM



O LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL É TRIADO EM UNIDADE DE RECICLAGEM E SEPARADO MECANICAMENTE E ENCAMINHADO A CENTRAL DE BRITAGEM



NA CENTRAL DE BRITAGEM O ENTULHO É PROCESSADO E PENEIRADO



EQUIPAMENTO PARA BRITAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E A SEPARAÇÃO POR GRANULOMETRIA ATRAVÉS DE PENEIRAS



AREIA RECICLADA ORIUNDA DE BRITAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.



USO DE BRITA (CAPA DRENANTE) E AREIA (MATERIAL DE BASE E NIVELAMENTO)

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS CONSOME CERCA DE 400 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS (CICLOVIA) CONSOME CERCA DE 2.700 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS (DRENAGEM) CONSOME CERCA DE 2.200 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

ISTO DÁ UM TOTAL DE 5.300 QUILOS DE LIXO RETIRADO DA NATUREZA



BRITA RECICLADA ORIUNDA DE BRITAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.



USO DE BRITA (CAPA DRENANTE DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO PLUVIAL) E AREIA NA CICLOVIA

# SISTEMA INFRAVIAS

## SISTEMA DE MONTAGEM

### SAPIENS PARQUE

FLORIANÓPOLIS – SC  
BRASIL



# Fluxograma do sistema de montagem – Projeto piloto

## SAPIENS PARQUE



ABERTURA DE VALA



IMPLEMENTAÇÃO DE BASE COM CASCALHO RECICLADO E AREIA, A PARTIR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



COLOCAÇÃO DE BASE DE PLÁSTICO RECICLADO



MONTAGEM DOS PAINÉIS PAREDE DE PLÁSTICO RECICLADO



MONTAGEM DO SISTEMA DE BLOQUEIO



IMPLEMENTAÇÃO DAS REDES DE INFRAESTRUTURA



IMPLEMENTAÇÃO DAS DERIVAÇÕES PARA CLIENTES



SISTEMA DE DERIVAÇÃO EM ESQUINA

# Fluxograma do sistema de montagem – Projeto piloto

## SAPIENS PARQUE



COBERTURA COM AREIA



GASODUTO DE ALTA PRESSÃO COM VESTAMID® PA 12 PIPE



MONTAGEM DE REDE DE ESGOTO, GASODUTO DE ALTA PRESSÃO E SISTEMA DE DRENAGEM



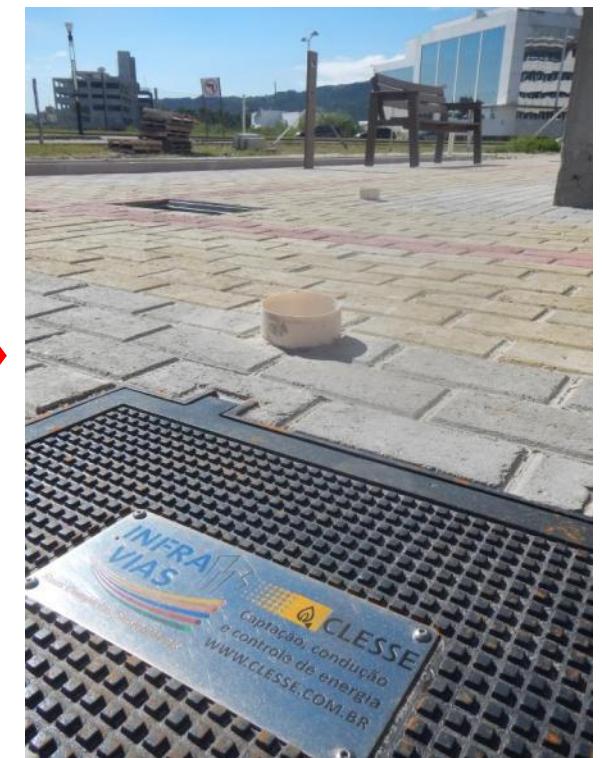
COBERTURA COM BLOCOS DE CONCRETO



MONTAGEM PARCIAL DO SISTEMA

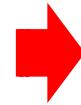
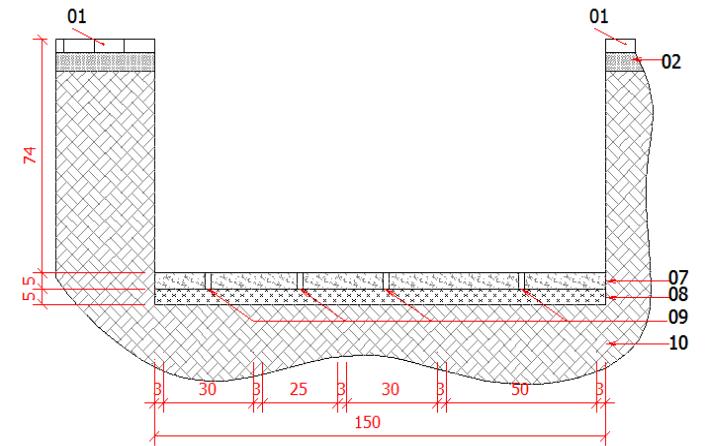
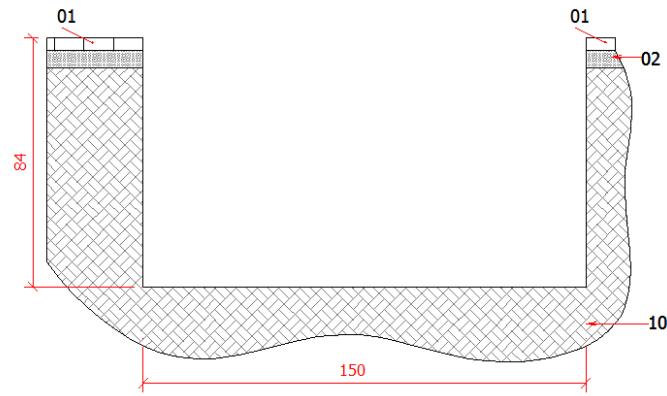


SISTEMA INFRASIA SINALIZADO COM BLOCOS EM CORES DIFERENCIADAS LOCALIZANDO O LOCAL EXATO DAS REDES



FUTURA INTEGRAÇÃO COM SISTEMA DE ENERGIA RENOVÁVEL

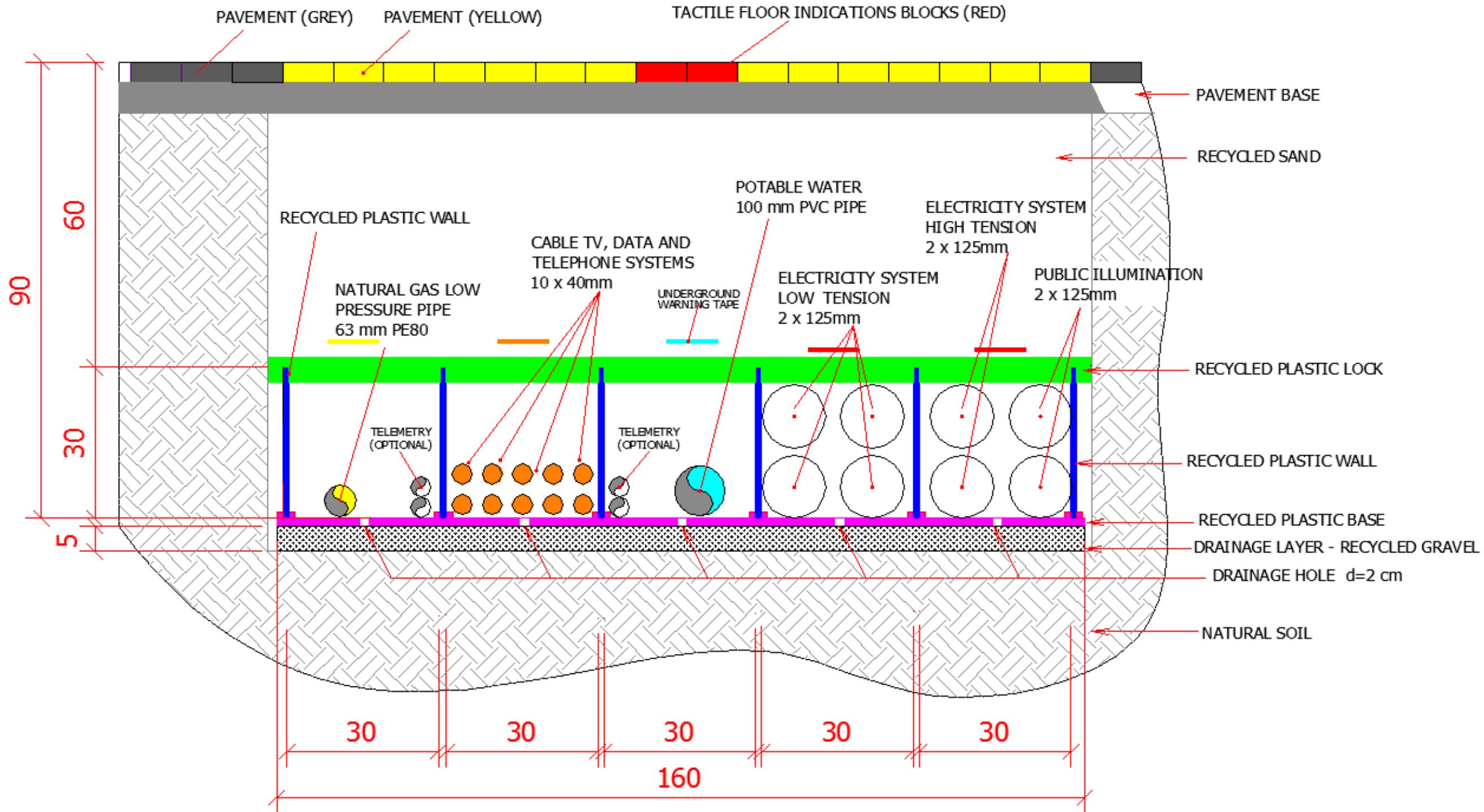
# ABERTURA DE VALA – MONTAGEM DE BASE



# MONTAGEM DOS PAINÉIS PAREDE



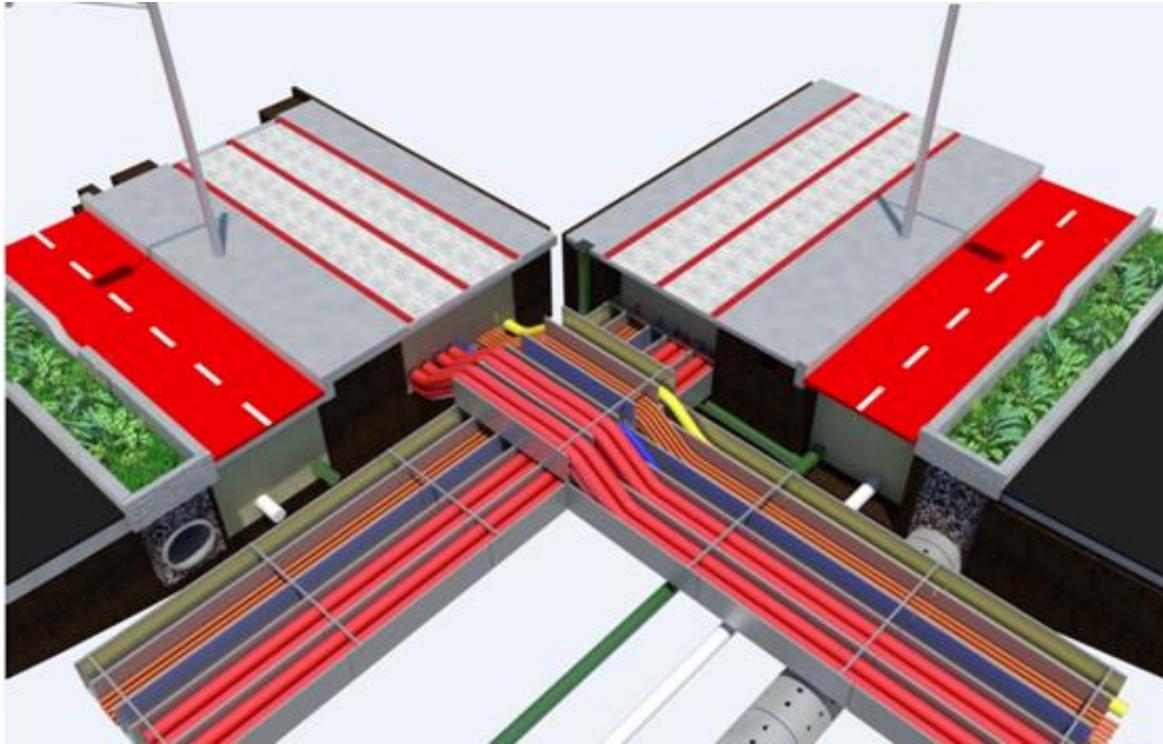
# SISTEMA INFRAVIAS - DETALHE



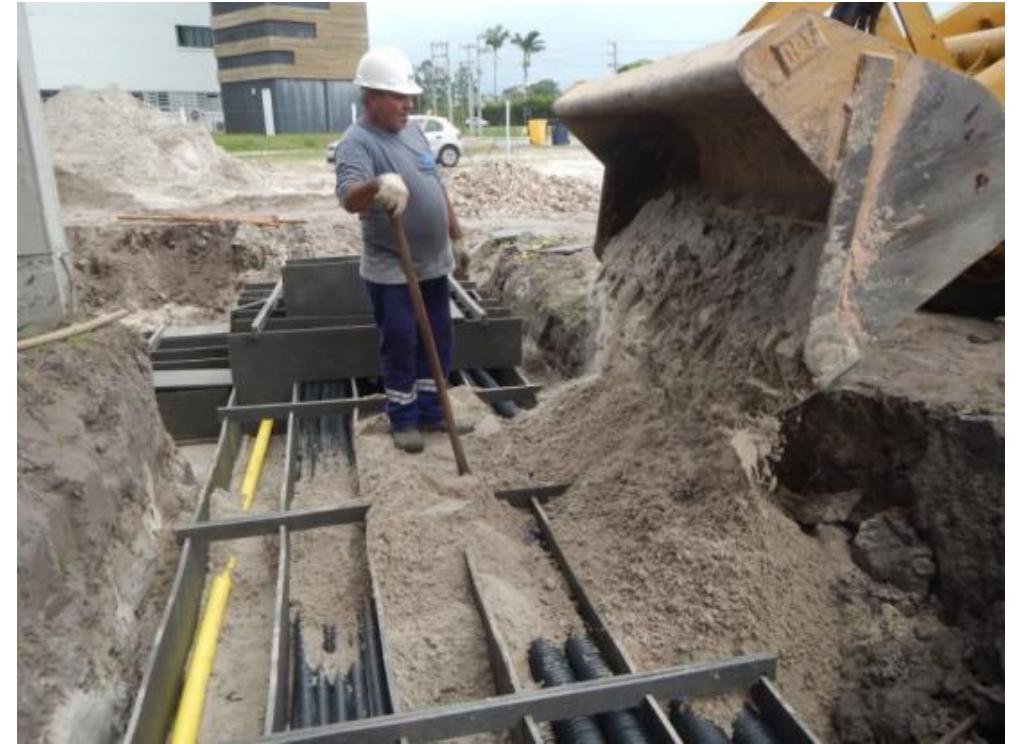
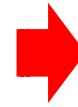
# MONTAGEM DAS REDES DE INFRAESTRUTURA



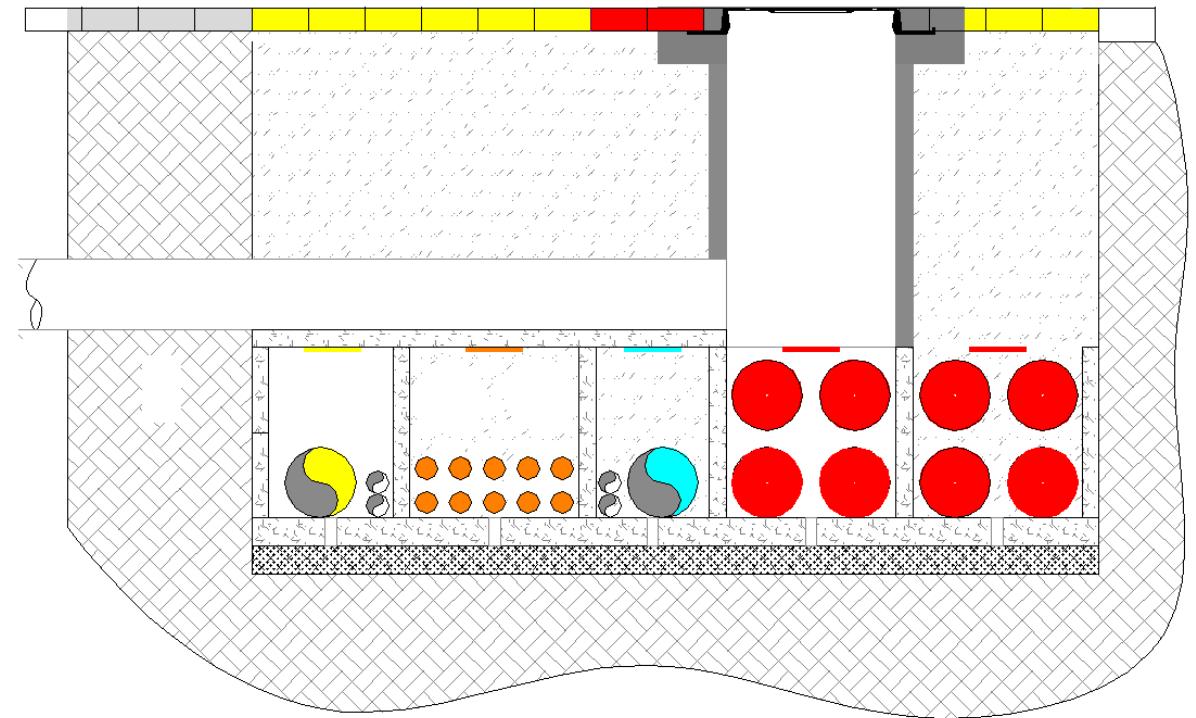
# DETALHE DE ESQUINA



# PROTEÇÃO DAS REDES – COBERTURA COM AREIA



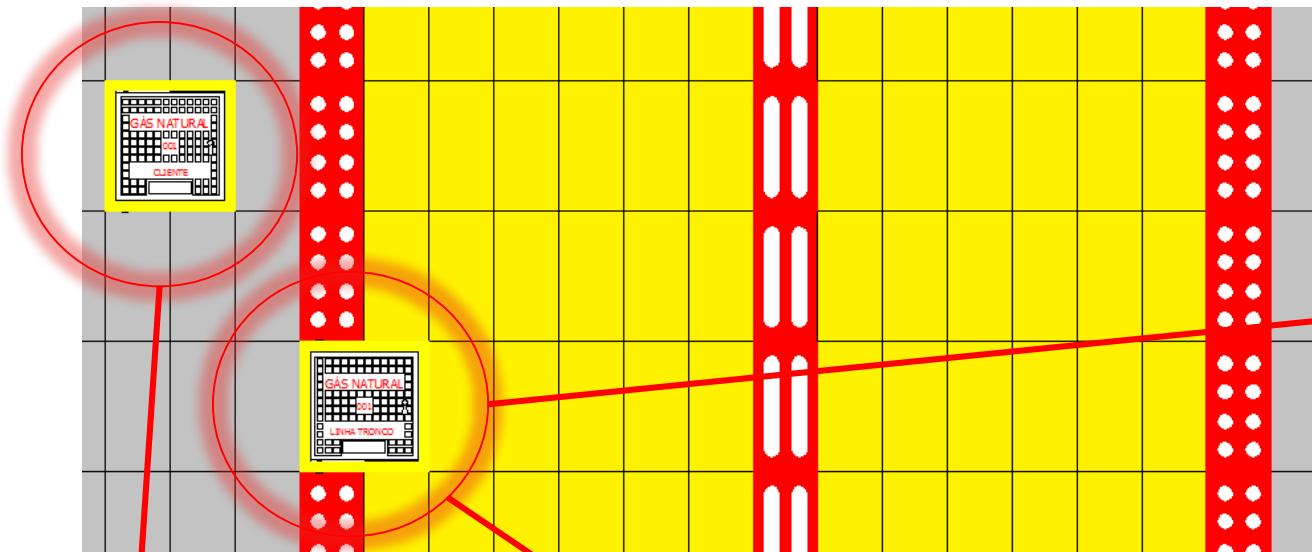
# CAIXAS DE INTERLIGAÇÃO



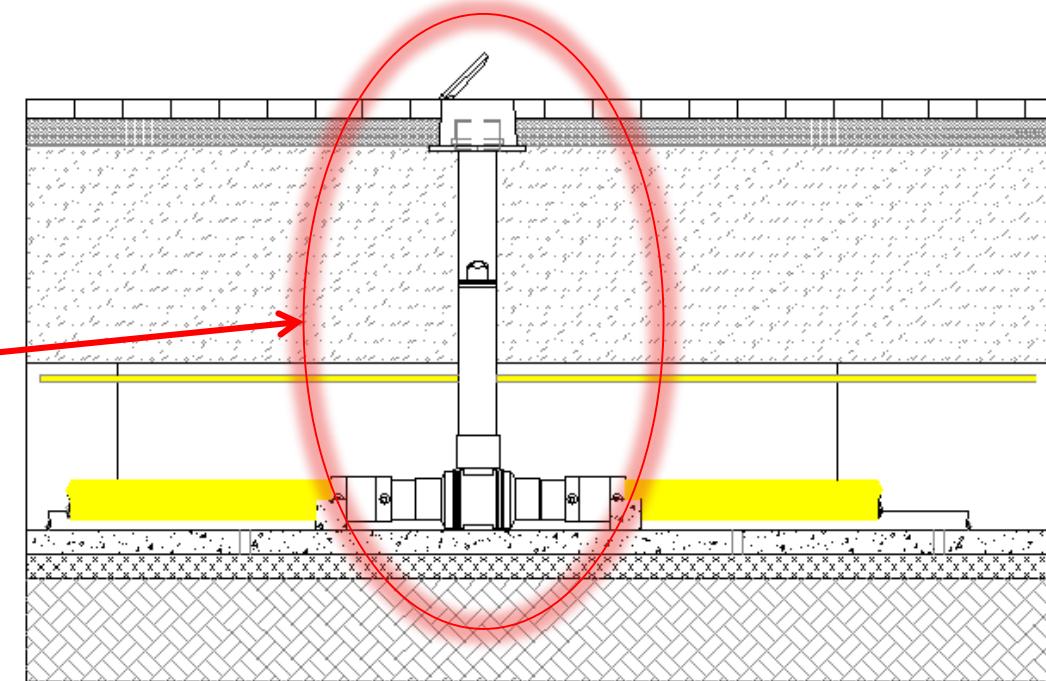
# IMPLEMENTAÇÃO DE VÁLVULAS DE REDE



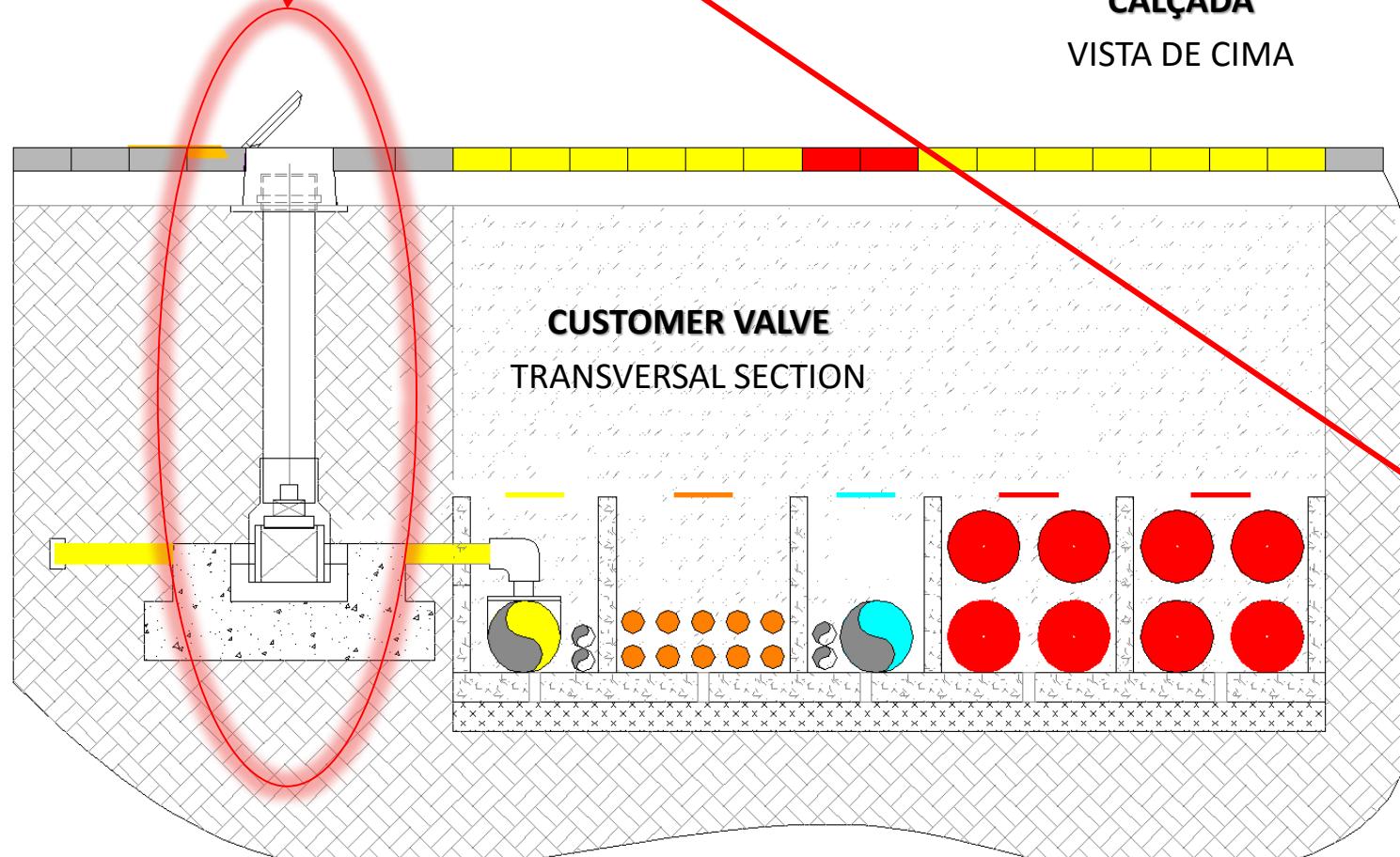
# DETALHE DE VÁLVULA DE CLIENTES E DE REDE



**CALÇADA**  
VISTA DE CIMA



**VÁLVULA DE REDE**  
SEÇÃO TRANSVERSAL



**VÁLVULA DE CLIENTE**  
SEÇÃO TRANSVERSAL

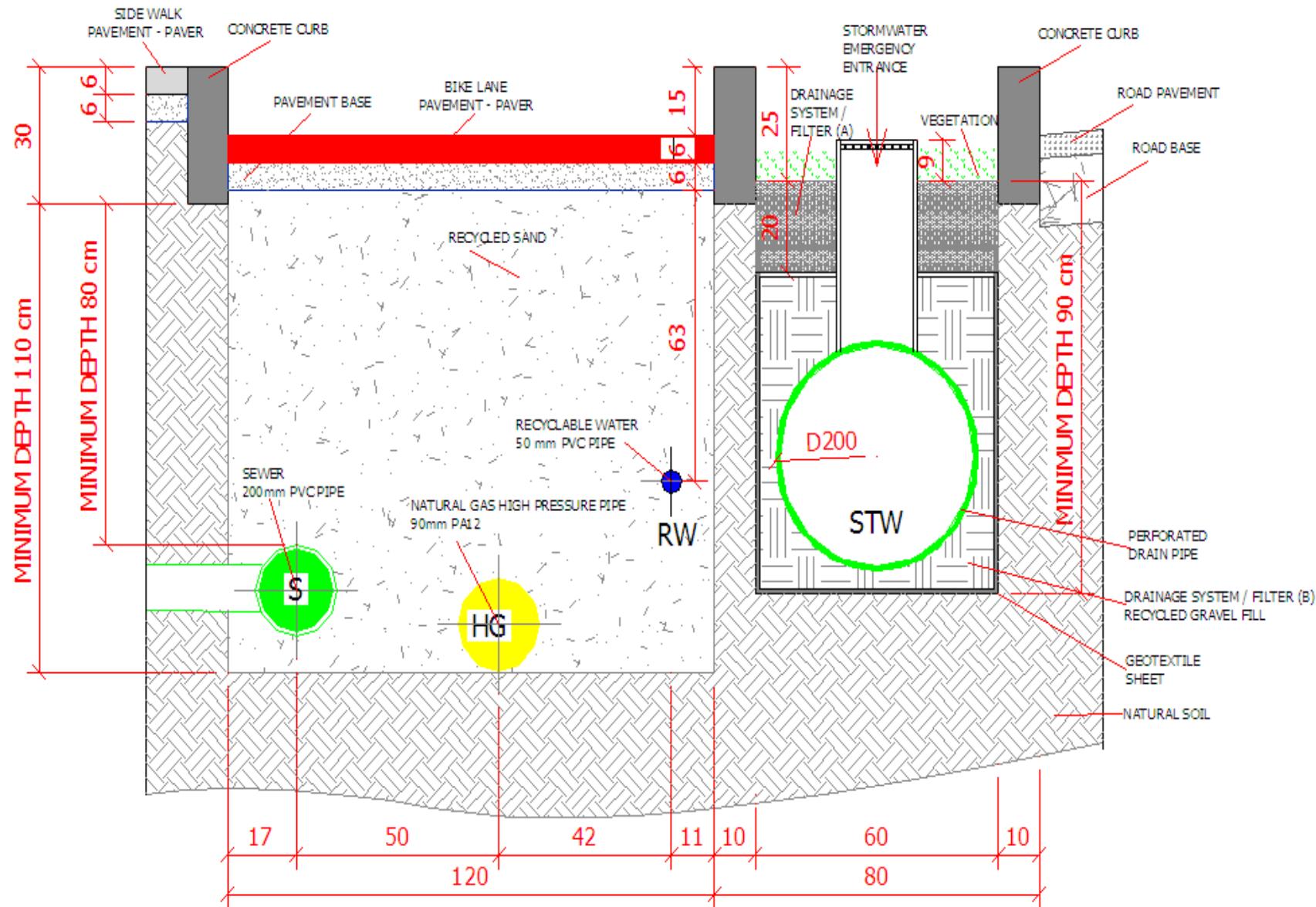


# CICLOVIA E SISTEMA DE ECO-DRENAGEM



# DETALHE DO SISTEMA COLETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS

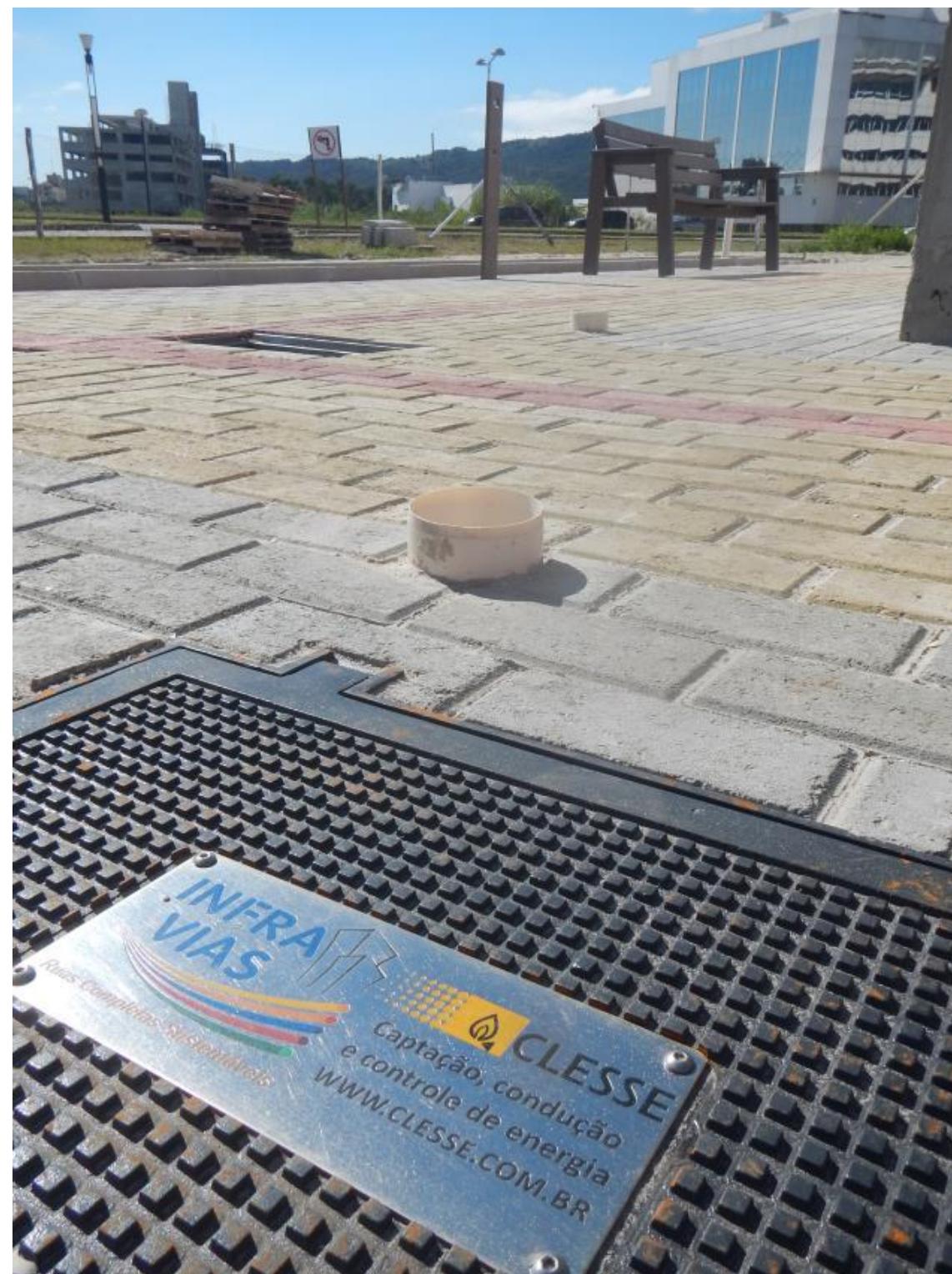
## SISTEMA COLETA, ARMAZENA, FILTRA E TRANSPORTA ÁGUA DAS CHUVAS



# COBERTURA COM BLOCO DE CONCRETO INTERTRAVADOS



# FINALIZAÇÃO DA MONTAGEM DO PAVIMENTO



**Projeto INFRAVIAS - Implantação Piloto - Sapiens Parque**  
Integração entre o desenho urbano e infraestrutura subterrâneas

**INFRAVIAS**

Ruas completas sustentáveis

EXECUÇÃO E APOIO

UFSC  
GOVERNO DE SANTA CATARINA  
FAPESC  
SAPIENS

PARCEIROS E PATROCINADORES DA PESQUISA

AUTODEM  
WILLIAMS 20  
ENVIROTEK  
COMCAP  
CREA SC  
CASA  
MAGNUM  
PREFEITURA DE SÃO CARLOS



# VISÃO GERAL DO PROJETO



# VANTAGENS APRESENTADAS PELO SISTEMA

## Aspectos de Segurança

Escavação em profundidade abaixo de 1,25m – Sem necessidade de escoramento

Desnecessária a utilização de equipamentos de escavação ferramenta de corte, principalmente com disco, para abertura do pavimento, evitando assim risco tanto para o operador do equipamento, quanto para as redes.

Possibilidade do uso de equipamento de sucção para remoção do material da vala - Aprox. 150 litros por interligação

Redução da indisponibilidade dos sistemas ocasionada por choque de veículos, vandalismo e furto de energia e dados

## Ordenamento e cadastro urbano

Redes em posições definidas

Conhecimento preciso da localização de cada utilidade

Derivações e interligações com parâmetros definidos e conhecidos.

## Sustentabilidade na utilização de recursos

Construção em uma única vala – Redução nos custos de construção das redes

Redução da indisponibilidade dos sistemas ocasionada por choque de veículos, vandalismo e furto de energia e dados

Fácil remoção e posterior reposição deste material no mesmo local após a intervenção, evitando assim custos relacionados a transporte de material e utilização de novo insumo para o cobrimento.

## Aspectos de ordem estética e de acessibilidade

A faixa dos blocos intertravados localizados sobre a vala poderão ser sinalizados, tanto para indicação de acessibilidade urbana (blocos podotáteis), bem como de informações das concessionárias.

Limpeza no campo visual, tornando o ambiente menos poluído, contribuindo assim para o bem estar e melhoria na qualidade de vida dos indivíduos.

## Gestão energética e operacional – Smart Energy Grid

Geração distribuída de Eletricidade – Geração de Ponta

Geração de eletricidade através de cogeração (MCHP)

Monitoramento e Gestão operacional remota das redes

Nova visão do mercado – Parceria estratégica entre Gás Natural e Eletricidade

# VANTAGENS APRESENTADAS PELO SISTEMA



TEXAS TRANSPORTATION INSTITUTE  
THE TEXAS A&M UNIVERSITY SYSTEM

Project Summary Report 4149-S

Project O-4149: Feasibility of Utility Corridor Structures in TxDOT  
Right-of-Way

Authors: Beverly Kuhn, P.E., Robert Brydia, Debbie Jasek, Angelia Parham, P.E.,  
Brooke Ullman, and Byron Blaschke, P.E.

## Utility Accommodation Options for Congestion in TxDOT Right-Of-Way

Alternatives	 Advantages and  Disadvantages				
Joint Trenching	<table border="1"><tr><td data-bbox="594 1419 720 1540"></td><td data-bbox="795 1346 2018 1661"><ul style="list-style-type: none"><li>• Lower installation and maintenance costs</li><li>• Accommodates multiple utilities</li><li>• Positive impacts on safety and construction</li><li>• Requires less ROW</li><li>• Shorter construction and inspection time</li><li>• Better long-term identification and tracking of utilities within ROW</li><li>• Minimizes impact on the environment</li><li>• Better in areas where the type of soil involves expensive excavation costs</li></ul></td></tr><tr><td data-bbox="594 1721 720 1842"></td><td data-bbox="795 1709 1978 1862"><ul style="list-style-type: none"><li>• Is uncommon in underground facilities</li><li>• Needs detailed coordination between utilities for successful completion</li><li>• Complicates agreements for design parameters and shared costs</li><li>• Requires one utility to take a leadership role in design and construction</li></ul></td></tr></table>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Lower installation and maintenance costs</li><li>• Accommodates multiple utilities</li><li>• Positive impacts on safety and construction</li><li>• Requires less ROW</li><li>• Shorter construction and inspection time</li><li>• Better long-term identification and tracking of utilities within ROW</li><li>• Minimizes impact on the environment</li><li>• Better in areas where the type of soil involves expensive excavation costs</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Is uncommon in underground facilities</li><li>• Needs detailed coordination between utilities for successful completion</li><li>• Complicates agreements for design parameters and shared costs</li><li>• Requires one utility to take a leadership role in design and construction</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lower installation and maintenance costs</li><li>• Accommodates multiple utilities</li><li>• Positive impacts on safety and construction</li><li>• Requires less ROW</li><li>• Shorter construction and inspection time</li><li>• Better long-term identification and tracking of utilities within ROW</li><li>• Minimizes impact on the environment</li><li>• Better in areas where the type of soil involves expensive excavation costs</li></ul>				
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Is uncommon in underground facilities</li><li>• Needs detailed coordination between utilities for successful completion</li><li>• Complicates agreements for design parameters and shared costs</li><li>• Requires one utility to take a leadership role in design and construction</li></ul>				

# ANÁLISE TÉCNICA FINANCEIRA

## EXPERIÊNCIAS JÁ APRESENTADA EM OUTROS ESTUDOS

### Análise de Custos

### U.S. Department of Housing and Urban Development

Electric Utility Innovations	Common Trenching of Electric, Telephone, Natural Gas, and Cable Television Lines	
<p><b>Description.</b> Joint trenching of utilities (electric, telephone, natural gas, and cable TV) is becoming a more widely accepted practice. As indicated in the following section, it is common to find electric lines, underground telephone cable, and cable TV in the same trench. The inclusion of natural gas lines is not presently as commonplace; however, it is being done with increasing frequency.</p> <p>Figure 36 is an example design used by San Diego County, California, showing the utility cable installed in a common trench 24 inches wide by 48 to 60 inches deep. The natural gas line must have 30 to 42 inches of cover and a minimum separation distance in 12 inches from other utilities. Secondary electrical lines must have 12 inches separation and primary lines 18 inches.</p> <p>Alternative trench sections are shown in Figure 37. They illustrate various arrangements that can be used to safely place different utilities in the same trench.</p> <p><b>Users.</b> The table on the following page lists the electric companies surveyed that practice joint trenching, together with their reported cost savings.</p> <p><b>Cost Savings.</b> Every electric company has its own working arrangements with other utility companies, which includes methods of cost sharing for common trenching. Actual cost savings will depend on depths and on the number of trenches that can be eliminated. The typical construction cost (excavation plus backfill) for a trench 12 inches wide by 2 feet deep is approximately \$5.00 to \$7.50 per foot. If costs are shared equally, savings would be \$3.33 to \$5.00 per foot for three utilities and \$2.50 to \$3.75 per foot for two utilities in a common trench.</p>	<p>The installation rates which developers actually pay electric utility companies for underground service vary greatly. In most cases these rates reflect the total (or partial) difference between the cost of constructing overhead and underground service as allowed by state utility commissions. Cost savings realized through the use of common trenching and other innovations helps reduce these initial charges.</p>	<p><b>Discussion.</b> In addition to the obvious cost savings due to less excavation, joint trenching has other advantages. It allows the maximum use of land, requiring narrower utility easements, and leaving more land available for closer spacing of units. Significantly more natural areas can be saved, resulting in reduced costs for clearing and grubbing. Another advantage of common trenching is that it allows different utility companies to work together, thereby coordinating their construction activities. This permits the utility lines to be installed in a much shorter time period than with separate trenches.</p>

Common Trenching Practices Used by Electrical Utility Companies Surveyed		
Electric Utility	Utilities in Common Trench*	Reported Cost Savings
<input type="checkbox"/> Houston Lighting and Power Houston, Texas (713) 228-9211	E + T	30% of Labor Costs
<input type="checkbox"/> Florida Power & Light Co. Miami, Florida (305) 552-3552	E + T	Less Than 40% of Trenching Costs
<input type="checkbox"/> Sacramento Municipal Utilities District Sacramento, California (916) 452-3211	E + T + G	Cost Shared Equally Between Utility Companies
<input type="checkbox"/> City of Seattle, Washington City Lighting Department (206) 625-3000	E + T + CATV	40 to 60%
<input type="checkbox"/> Grand Island Utilities Corpus Christi, Texas (512) 881-5300	E + T	
<input type="checkbox"/> Cincinnati Gas & Electric Cincinnati, Ohio (513) 381-2000	E + T	\$1.95 per Foot (Telephone Company Trenches and Installs Their Own Cable)
<input type="checkbox"/> Northern States Power Co. Minneapolis, Minnesota (612) 330-5500	E + T + G + CATV	Cost Shared Equally
<input type="checkbox"/> Virginia Electric & Power Co. Richmond, Virginia (804) 771-3000	E + T + CATV	
<input type="checkbox"/> Pacific Gas & Electric San Francisco, California (415) 781-4211	E + T + G + CATV	
<input type="checkbox"/> City of Tacoma, Washington Department of Public Utilities (206) 383-2471	E + T + CATV	\$0.73 per Foot -- E + T \$0.97 per Foot -- E + T + CATV
<input type="checkbox"/> Baltimore Gas & Electric Baltimore, Maryland (301) 685-0123	E + T + G	
<input type="checkbox"/> New York State Electric & Gas Binghamton, New York (607) 729-2574	E + T + CATV	
<input type="checkbox"/> Southern California Edison Rosemead, California (713) 572-1212	E + T	
<input type="checkbox"/> Niagara Mohawk Power Corp. Syracuse, New York (315) 474-1511	E + T + G + CATV	Cost Shared Equally Between Utility Companies
<input type="checkbox"/> Appalachian Power Company Roanoke, Virginia (703) 985-2300	E + T	

**Legend**  
 E - Electric  
 T - Telephone  
 G - Natural Gas  
 CATV - Cable Television

# ANÁLISE TÉCNICA FINANCEIRA

## EXPERIÊNCIAS JÁ APRESENTADA EM OUTROS ESTUDOS

**Electric Utility  
Innovations**

**Common Trenching of  
Electric, Telephone, Natural  
Gas, and Cable Television Lines**

**Common Trenching Practices Used by Electrical Utility Companies Surveyed**

<u>Electric Utility</u>	<u>Utilities in Common Trench*</u>	<u>Reported Cost Savings</u>	
<input type="checkbox"/> Houston Lighting and Power Houston, Texas (713) 228-9211	E + T	30% of Labor Costs	
<input type="checkbox"/> Florida Power & Light Co. Miami, Florida (305) 552-3552	E + T	Less Than 40% of Trenching Costs	
<input type="checkbox"/> Sacramento Municipal Utilities District Sacramento, California (916) 452-3211	E + T + G	Cost Shared Equally Between Utility Companies	
<input type="checkbox"/> City of Seattle, Washington City Lighting Department (206) 825-3000	E + T + CATV	40 to 60%	
			<u>Legend</u>
			E - Electric
			T - Telephone
			G - Natural Gas
			CATV - Cable Television

# ANÁLISE TÉCNICA FINANCEIRA

## VALORES ESTIMADOS DO MODELO APRESENTADO

CUSTO ESTIMADO DE CONSTRUÇÃO DA VALA TÉCNICA (m)									
ÍTEM	DESCRIÇÃO	UNID.	PREÇO UNITÁRIO R\$			QUANT.	TOTAL R\$	TOTAL %	
			MATERIAL	MÃO-DE-OBRA	TOTAL				
1	Locação da obra com gabarito de madeira	m2	3,21	2,15	5,36	1,50	8,04	4,16%	
2	Raspagem e limpeza manual de terreno	m2	-	1,76	1,76	1,50	2,64	1,36%	
3	Escavação manual de valas em terra, ate 2,0m	m3	-	22,85	22,85	1,35	30,85	15,95%	
4	Lastro de brita 2 espalhado - camada drenante 3 cm	m3	62,40	10,55	72,95	0,05	3,28	1,70%	
5	Concreto usinado convencional fck=15,0 Mpa - Base da Vala Técnica	m3	214,00	-	214,00	0,05	9,63	4,98%	
6	Lançamento e aplicação de concreto em fundação	m3	-	61,18	61,18	0,05	2,75	1,42%	
7	Placa em concreto usinado fck=15,0 MPa (150x30x3 cm) Paredes	unidade	11,20	5,30	16,50	3,33	55,00	28,43%	
8	Placa em concreto usinado fck=15,0 MPa (35x30x3 cm) Sinalização	unidade	4,30	1,20	5,50	5,33	29,33	15,16%	
9	Lastro de areia	m3	40,25	24,61	64,86	0,80	51,91	26,84%	
<b>TOTAL</b>							R\$ 193,44	100,00%	
Custo rateado de maneira uniforme com as 4 Concessionárias							R\$ 48,36	25,00%	

**Redução dos custos** para redes de gás natural de **32%** para o método não-destrutivo e **26%** método destrutivo de acordo com dados apresentados.

**redução nos custos de 70,30%** em implantação de nova derivação

Serviços e fornecimento de materiais para construção e montagem de Rede PEAD 125mm e 63mm em vala					
Considerar uma Produção Mensal de		2.900,00	m		
<b>1. CUSTOS DIRETOS</b>					
<b>1.1. MÃO DE OBRA</b>	<b>QTDE</b>	<b>UNID.</b>	<b>QTDE/UN</b>	<b>UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
Engenheiro Chefe de Obra	1	mês	1,00	6000,00	6.000,00
Inspetor Qualidade Dutos N1	1	mês	1,00	4000,00	4.000,00
Técnico Segurança	1	mês	1,00	2400,00	2.400,00
Encarregado	1	mês	1,00	2500,00	2.500,00
Soldador de Polietileno com qualificação SENAI	1	mês	1,00	2600,00	2.600,00
Motorista Caminhão Caçamba Munck	1	mês	1,00	2400,00	2.400,00
Motorista veículo utilitário leve	2	mês	1,00	1600,00	3.200,00
Pedreiro	2	mês	1,00	1300,00	2.600,00
Ajudante	5	mês	1,00	850,00	4.250,00
<i>Total Funcionários</i>		<b>15</b>	<b>Total Salário sem Encargos</b>		<b>29.950,00</b>
			<i>Total Salário com Encargos Sociais e Trabalhistas 100,70%</i>		<i>30.153,65</i>
			<i>Adicional Horas Extras 10,00%</i>		<i>2.995,00</i>
			<b>Sub-total MO - Equipe</b>		<b>R\$ 62.104,65</b>
<b>1.2. VEÍCULOS/MATERIAIS/EQUIPAMENTOS/OUTROS</b>	<b>UNID.</b>	<b>QTDE/UN</b>	<b>UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>	
Caminhão Munck 3 ton.	unid.	1,0	6.000,00	6.000,00	
Caminhão Caçamba	unid.	1,0	2.500,00	2.500,00	
Veículo utilitário leve	unid.	1,0	2.000,00	2.000,00	
Máquina de Solda Termofusão de PEAD	unid.	1,0	2.500,00	2.500,00	
Máquina de Solda Eletrofusão de PEAD	unid.	1,0	1.430,00	1.430,00	
Gerador elétrico 8kva a gasolina	unid.	1,0	1.450,00	1.450,00	
Gerador elétrico 3,5kva a gasolina	unid.	1,0	1.000,00	1.000,00	
Compressor ar comprimido 7,0 Bar	unid.	1,0	1.400,00	1.400,00	
Ferramental (lixadeira, serra circular, bomba d'água, manômetro, ferramentas e outros)	unid.	1,0	700,00	700,00	
			<b>Sub-total Veículos/Materiais/Equipamen</b>	<b>R\$ 18.580,00</b>	
			<b>TOTAL Custos Diretos</b>	<b>R\$ 82.084,65</b>	
<b>2. CUSTOS INDIRETOS</b>					
<b>2.1. ALIMENTAÇÃO/ALOJAMENTO/COMBUSTÍVEL/OUTROS</b>	<b>UNID.</b>	<b>QTDE</b>	<b>UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>	
Alimentação (café, almoço e janta)	unid.	900	22,00	19.800,00	
Alojamento e/ou hospedagem	mês	2	2.500,00	5.000,00	
Combustível Alcool / Gasolina / Diesel / Lubrificantes	mês	2	5.000,00	10.000,00	
			<b>TOTAL Custos Indiretos</b>	<b>R\$ 34.800,00</b>	
<b>3. VALOR DA PROPOSTA</b>					
<b>VALOR TOTAL MENSAL (com BDI)</b>		<b>30,00%</b>	<b>R\$ 151.950,05</b>		
<b>TOTAL POR METRO DE TUBO PEAD 125mm</b>			<b>R\$</b>	<b>52,40</b>	

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS CONSOME CERCA DE 400 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS (CICLOVIA) CONSOME CERCA DE 2.700 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS (DRENAGEM) CONSOME CERCA DE 2.200 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**ISTO DÁ UM TOTAL DE 5.300 QUILOS DE LIXO DA CONSTRUÇÃO CIVIL RETIRADO DA NATUREZA**

CADA METRO DE ESTRUTURA DO SISTEMA INFRAVIAS CONSOME CERCA DE **80 QUILOS** DE LIXO URBANO (PLÁSTICO) E PODE **ECONOMIZAR** CERCA DE R\$ 11,00 POR TONELADA NOS CUSTOS DE TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO NA GRANDE FLORIANÓPOLIS

**AINDA NÃO ESTÃO QUANTIFICADOS OS VALORES RELATIVOS AOS BENEFÍCIOS RELACIONADOS A NÃO DESTRUIÇÃO DO PAVIMENTO**

**AINDA NÃO ESTÃO QUANTIFICADOS OS VALORES RELATIVOS AOS BENEFÍCIOS RELACIONADOS MELHORIA NA MOBILIDADE URBANA**

# ANÁLISE TÉCNICA FINANCEIRA

## ESCALA DE VALORES DO PROJETO

BRASIL

publicado em 29/07/2011 às 10h36:

Texto: [+A](#) [-A](#)

### PAC 2 já investiu R\$ 86,4 bilhões em infraestrutura

Só no primeiro semestre, governo desembolsou R\$ 10,3 bilhões

Renan Ramalho, do R7 em Brasília



Publicidade

Os investimentos da segunda fase do Programa de Aceleração do Crescimento, conhecido como PAC 2, já chegaram a R\$

86,4 bilhões até o fim de julho deste ano. O programa prevê ações nas áreas de transporte, energia, melhorias das cidades e recursos hídricos.

O resultado considera o total de dinheiro público e privado disponibilizado por governo federal, estatais, setor privado, financiamentos habitacionais e do setor público, investimentos do programa Minha Casa, Minha Vida, além da contrapartida de Estados e municípios.

Neste primeiro semestre de 2011, até o dia 27 de julho, o governo desembolsou R\$ 10,3 bilhões, o que equivale a 37,5% do total autorizado para investimentos federais neste ano, que somam R\$ 27,5 bilhões. Os números foram divulgados nesta sexta-feira (29) pelo Ministério do Planejamento.

Da parte do governo federal, é o segundo melhor resultado de execução orçamentária no período de janeiro a junho da história do programa, lançado em 2007 para integrar obras prioritárias em infraestrutura. O maior montante nesse intervalo foi feito no ano passado, quando foram injetados R\$ 10,5 bilhões.

Durante a apresentação dos resultados, a ministra Miriam Belchior destacou que o valor deve empatar com o mesmo período do ano passado, se considerados os últimos dias do mês de julho deste ano.

O governo calcula que, considerando os valores, 89% das obras estão no ritmo adequado em seus vários estágios: desde o projeto básico e licenciamento, passando pela licitação até a execução e conclusão.

De acordo com a ministra do Planejamento, o PAC 2 está aproveitando as experiências adquiridas na primeira fase do programa.

- O PAC 1 cumpriu com êxitos objetivos, houve aumento do PIB, de 5% e 7%, o investimento total no país cresceu e geramos, entre janeiro de 2007 e junho de 2011, 8,9 milhões de empregos formais. [...] O Brasil retomou obras estruturantes para o país. Usou os quatro anos [do PAC 1] para reaprender a fazer obras de infraestrutura. Tivemos que retirar e desmontar uma série de amarras que serviam apenas para evitar que investimentos fossem feitos.

A ministra destacou a criação de empregos nos setores da energia e da construção civil, que cresceram acima da média.

#### Confira também

Transportes frustram meta do PAC

De 2011 a 2014, a previsão é que o PAC tenha um investimento global de R\$ 955 bilhões; até lá o governo tem como meta cumprir 74% das obras, com pagamento de R\$ 708 bilhões.

O restante, R\$ 247 bilhões, poderá ser pago depois, e inclui obras de grande porte como a hidrelétrica de Belo Monte, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro e a Ferrovia de Integração do Centro-Oeste.

### Valores estimados para investimentos

#### Destino do dinheiro

- R\$ 274,8 bilhões deverão ser investidos em *Energia* (inclui petróleo), assim divididos:
  - R\$ 65,9 bilhões para *geração de energia elétrica*
  - R\$ 12,5 bilhões para *transmissão de energia elétrica*
  - R\$ 179,0 bilhões para *petróleo e gás natural*
  - R\$ 17,4 bilhões para *combustíveis renováveis*.
- R\$ 170,8 bilhões serão investidos em *Infraestrutura Social e Urbana*, assim divididos:
  - R\$ 8,7 bilhões para o projeto *Luz Para Todos*
  - R\$ 40,0 bilhões para projetos de *saneamento básico*
  - R\$ 106,3 bilhões para projetos de *habitação*
  - R\$ 3,1 bilhões para *Metrô*s
  - R\$ 12,7 bilhões para *recursos hídricos*.
- R\$ 58,3 bilhões serão investidos em *Logística*, assim distribuídos:
  - R\$ 33,4 bilhões para *rodovias*
  - R\$ 7,9 bilhões para *ferrovias*
  - R\$ 2,7 bilhões para *portos*
  - R\$ 3,0 bilhões para *aeroportos*
  - R\$ 700 milhões para *hidrovias*
  - R\$ 10,6 bilhões para *marinha mercante*.

# Ruas Completas Sustentáveis

## Implementação do Projeto Piloto - Fonte de Recursos - 1ª Fase

### REALIZAÇÃO



### PARCEIROS E PATROCINADORES



# • PROJETO DE LEI N.º 5.858, DE 2013



CÂMARA DOS DEPUTADOS

## PROJETO DE LEI N.º 5.858, DE 2013 (Do Senado Federal)

PLS nº 119/2011  
Ofício nº 1.519/2013 – SF

Altera as Leis nº 8.786, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), para dispor sobre a implantação de redes subterrâneas de infraestrutura básica previamente às obras de pavimentação e condicionar a concessão de financiamento federal para obras municipais ao cumprimento dessa disposição.

**DESPACHO:**  
ÀS COMISSÕES DE:  
VIAÇÃO E TRANSPORTES;  
DESENVOLVIMENTO URBANO;  
FINANÇAS E TRIBUTAÇÃO (MÉRITO E ART. 54, RICD) E  
CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA E DE CIDADANIA (ART. 54 RICD)  
APENSE-SE A ESTE O PL 4931/2013.

**APRECIÇÃO:**  
Proposição Sujeita à Apreciação Conclusiva pelas Comissões - Art. 24 II

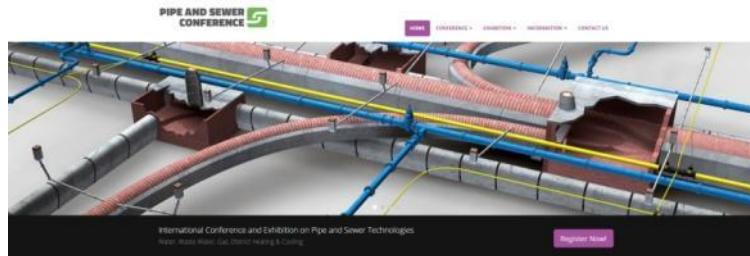
# ATIVIDADES DO PROJETO 2016



Seminário “Mudanças Climáticas, Mobilidade e Inovação” – WRI Brazil

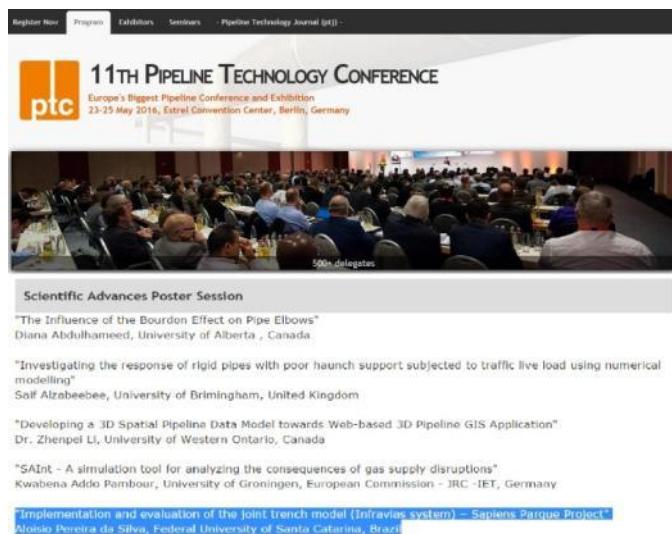


Evento Técnico - Sapiens Parque



Session 14: Asset Management (PASC)  
 "Optimizing investment strategies for water distribution networks"  
 Mike Beck, Pichtner Water & Transportation GmbH, Germany  
 "Benefits of a holistic water and drainage information system"  
 Heide Martin, Barthauer Software GmbH, Germany  
 Sustainable Complete Streets - Integration between urban design and underground infrastructure  
 ALOISIO PEREIRA DA SILVA, Federal University of Santa Catarina, Brazil  
 "Pigstatus"  
 Maria Maria Rindelöv, SUEZ  
 "Multi-objective optimization: Genetic Algorithms"  
 Zahra Zangenehmadani

Pipe and Sewer Conference Berlin - Germany



11<sup>th</sup> Pipeline Technology Conference Berlin - Germany

Seminário  
**MOBILIDADE E GESTÃO DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
 25 de abril de 2016  
 14h às 17h30

**OBJETIVO**  
 O objetivo deste evento é reunir os segmentos relacionados à mobilidade e infraestrutura urbana e ampliar o canal de discussão e trocas de experiências sobre os processos que compreendem desde a concepção e projeto à gestão e operação das redes urbanas de infraestruturas e suas interações com o projeto urbano das cidades.

**TEMAS**  
 O Estado e as propostas para a Mobilidade Urbana (SUDERF)  
 Gestão de Infraestruturas: os desafios para as áreas urbanas e aspectos regulatórios (ABTC/ABNT)  
 Ruas Completas Sustentáveis: Integração entre o desenho urbano e infraestrutura subterrânea. Projeto Piloto Sapiens Parque (UFSC)

O evento é gratuito, com limite de 100 participantes.

Faça sua inscrição pelo e-mail [eventos@crea-sc.org.br](mailto:eventos@crea-sc.org.br)

INFRAVIAS EXECUÇÃO E APOIO:  
 GOVERNO DE SANTA CATARINA, UFSC, FAPESC, TRANS A&M Transportation Institute, sapiens parque

INFRAVIAS PARCEIROS E PATROCINADORES DA PESQUISA:  
 AUTODESK, VERTICAL AUTOMAÇÃO, 2D, EVANIK, CLESSE, IGUATEM, BE POLY EAST, IGT, COMCAP, CREA-SC, BRASUS, intelbras, Prisma, MZGRUPO, SAPIENS

Seminário de Mobilidade e Gestão de Infraestrutura

**7º ENCONTRO TÉCNICO CASAN**  
 Integrado à celebração dos 45 anos da CASAN  
 29 de Junho - Hotel Cambirela  
 Av. Marinheiro Max Schramm, 2149  
 Jardim Atlântico, Florianópolis/SC

**Programação**  
 08h00 Abertura do 7º Encontro Técnico  
 08h30 Plano de investimento da CASAN: Ações previstas em execução para mudar o cenário do tratamento de esgoto em SC  
 Fábio Cesar Fernandes Krieger (CASAN)  
 09h00 Os índices de eficiência dos Sistemas de Esgotamento Sanitário da CASAN  
 Rodrigo Silva Maestri (CASAN)  
 09h40 Tecnologias inovadoras para produção de água de reuso – membranas de ultrafiltração na EPAR Copivari III em Campinas  
 Renato Rossetto (Sanasa)  
 10h50 Ruas completas sustentáveis - Sistema INFRAVIAS  
 Aloisio Pereira da Silva (SUDERF)  
 11h40 Debate  
 13h30 A utilização do biogás em ETE no Brasil é viável? O potencial de aproveitamento na realidade brasileira  
 Christoph Platzer (Rotária do Brasil)  
 14h30 Práticas de Gestão para redução de perdas de água, com ênfase no processo de execução da estratégia  
 Mário Augusto Baggio (Hoperações)  
 15h50 O sistema de emissário subterrâneo: tratamento, disposição e autodespurção. Processos, medições e modelagem  
 Tobias Bleninger (Eng. Ambiental - UFPR)  
 17h00 Debate

**Palestrantes Convidados**  
 Renato Rossetto  
 Graduado em Tecnologia Sanitária, especialista em Engenharia Sanitária Industrial e em Gerenciamento Ambiental, Gerente de Operação e Tratamento de Esgoto na Sanasa Campinas, é responsável por 23 Estações de Tratamento, com processos de todo o estado e tecnologias inovadoras.  
 Mário Baggio  
 Consultor da Organização Pan-Americana de Saúde para a América Latina e Caribe, foi diretor de Operações e Técnico de Sanidade Especialista no combate de esgoto de água, ministra capacitação na Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente, considerado o maior evento do setor na América Latina.  
 Aloisio Pereira  
 Engenheiro Civil, Mestre em Construção Civil e Doutorado em Engenharia Civil pela UFSC, Pesquisador Visitante no Texas A&M Transportation Institute, membro reitor da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em normas relacionadas à infraestrutura urbana (ABNT NBR 12712 e GE-18:000.25 - Comissão de Estudo de Guias Técnicas de Concretos), atuando há mais de 20 anos na área de projetos e construção de obras de infraestrutura urbana.  
 Christoph Platzer  
 Engenheiro Civil especializado em tratamento de efluentes, atua há anos de tratamento de esgoto, otimização do uso de energia no saneamento, biogás e saneamento sustentável. Autor de mais de 50 publicações científicas na área, é consultor internacional em diversos países da América Latina e África.  
 Tobias Bleninger  
 Professor da UFPR, coordena a Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Entre seus principais temas de atuação estão emissários subterrâneos, projetos de hidrovias e fenômenos de transporte em reservatórios. É editor chefe do Journal of Applied Water Engineering and Research.

Inscrição gratuita em [www.casan.com.br/encontro-tecnico](http://www.casan.com.br/encontro-tecnico)

7º Evento Técnico CASAN.

# OPORTUNIDADES DE PESQUISA E INOVAÇÃO

## SAPIENS PARQUE

📍 Operação  
 📍 Implantação  
 📍 Desenvolvimento

**ÁREA:**  
 Total:  
**4,3 milhões m<sup>2</sup>**  
 257 unidades condominiais  
 Potencial construtivo:  
**1,3 milhão m<sup>2</sup>**

### OPORTUNIDADES

- 1) UTILIZAÇÃO DA VALA TÉCNICA PARA INTERLIGAÇÃO ENERGÉTICA - REDE DE BIOGÁS/GÁS NATURAL/GERAÇÃO DISTRIBUIDA / SMART GRID;
- 2) GESTÃO DE EFLUENTES - UTILIZAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO GERAÇÃO DE BIOGÁS / ELETRICIDADE ;
- 3) GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - UTILIZAÇÃO DE REATOR PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - GERAÇÃO DE BIOGÁS / ELETRICIDADE ;
- 4) SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
- 5) SISTEMAS DE GERAÇÃO E COGERAÇÃO ATRAVÉS DO USO DE GÁS NATURAL/BIOGÁS

**1** MARCO ZERO: Sede e incubadora - Edificações revitalizadas com infraestrutura de cerca de 1500 metros quadrados. Abriga Sapiens Parque Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras: Ceti Animaking (Festas Indústria e Serviços de Usinagem Inovativ Peixes Ornamentais Associação Quinta das Artes ADAS - Ações Sociais Amigos Solidários

**2** ESTÚDIO DE CINEMA

**3** ARENA SAPIENS: Complexo de Cultura, Eventos, Lazer e Esportes

**4** CIRCUITO MULTURO

**5** CENTRO DE COMPRESSIONS E CONVENÇÕES DE FLORIANÓPOLIS

**6** ESPAÇO MULTURO

**7** LAGOS SUSTENTÁVEIS

**8** INOVALAB: Centro de Inovação dos Núcleos de Cluster do Sapiens. Abriga: Sábila Experience Tecnologia Wepol Solar do Brasil Neoprospecta Pesquisa e Consultoria

Ilog Tecnologia  
 Instituto Sapiens  
 Ippen Beaulux  
 Agrorab  
 Ubicom Sistemas

**9** IMPETRO: Instituto de Petróleo, Gás e Energia

**10** CRF: Centro de Referência em Farmacologia Pré-Clinica da Fundação Ceti e UFSC

**11** INFRAESTRUTURA FASE ZERO: Sistema Vário, Energia e Saneamento

**12** SEDE DA SOFTPLAN. Operação prevista para final de 2014

**13** CENTROS EMPRESARIAIS. Já abriga:  
 Rivacon Tecnologia  
 Nooway Tecnologia  
 Suelinter Engenharia - Acate

**14** UFSC, UDESC E SENAI

**15** VIA SAPIENS: Edital para Centros Empresariais e Comerciais

**16** CONSULTA PÚBLICA: Consulta ao mercado para atração de investimentos privados

# CE-18:600.25 - Comissão de Estudo de Galerias Técnicas de Concreto



ABNT/CB-18  
1º PROJETO 18:600.25-001  
JAN 2016

## Galeria técnica pré-fabricadas em concreto para compartilhamento de infraestrutura e ordenamento do subsolo – Requisitos e métodos de ensaios

### Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

### Scope

*This Standard specifies the minimum requirements for manufacturing, quality control and acceptance of pre-cast concrete for the execution of box culverts and pipes for order of the underground systems.*

*This Standard also establishes the material characteristics, dosing parameters, characteristics of finishing, curing method, dimensions and tolerances and criteria for inspection, testing and acceptance of pre-cast concrete for the execution of manholes and chambers inspection.*



# ACOMPANHE O PROJETO INFRAVIAS

[www.infravias.com](http://www.infravias.com)

[facebook.com/infravias](https://facebook.com/infravias)

[twitter.com/infravias](https://twitter.com/infravias)

[flickr.com/infravias](https://flickr.com/infravias)



You can also follow the project online,  
through the monitoring system  
To access the images:

Access the **Internet Explorer** browser  
<http://150.162.131.206:90>

**Important Install plug-in**

User: **infra**

Password: **infra**

Also available on **GOOGLE PLAY** or **APP STORE (Intelbras ISIC 6)**.

Choose the IP / Domain option

IP: 150.162.131.206

Port: 37777

User: **infra**

Password: **infra**

**ALOISIO PEREIRA DA SILVA**

Tel: +55 48 9930 1330 (mobile)

Skype: aloisio.sc1

e-mail: [apengenharia@gmail.com](mailto:apengenharia@gmail.com)

[aloisio@spg.sc.gov.br](mailto:aloisio@spg.sc.gov.br)

