Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

ORDENAMENTO E COMPARTILHAMENTO DE REDES DE INFRAESTRUTURA - SISTEMA INFRAVIA

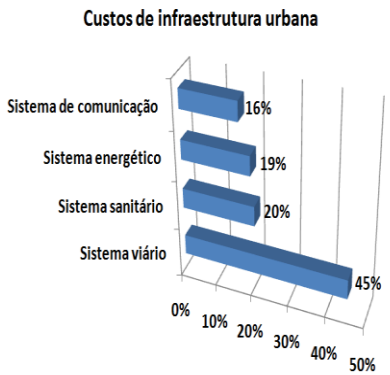
“A simplicidade é o último grau de sofisticação.”
Leonardo da Vinci.

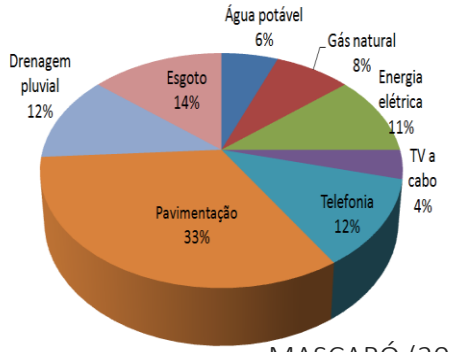
Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

INFRAESTRUTURA: PROBLEMA NO BRASIL????





MASCARÓ (2005)

Instalações localizadas principalmente na rua, causam problemas relacionados a **sucessivas obras de pavimentação e mobilidade**, interrompendo o tráfego devido às escavações.

No Reino Unido, as obras de rua custam **7 bilhões de libras anualmente**, incluindo 5,5 bilhões de libras em custos sociais e indiretos e 1,5 bilhão em custos diretos. MCMAHON et al., (2005).

PROBLEMA É GLOBAL

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur 38

Bild 56: Freigelegter Hohlraum in der Gasstraße
[Foto: Technische Betriebe Solingen]

ALEMANHA

ASSESSING THE UNDERWORLD

REINO UNIDO

Utility streetworks and associated costs

- Streetworks operations (utility placement, renewal and maintenance) cost money, damage the environment and disrupt society.
- They also damage adjacent services, and the overlying road structure.
- More than 4 million holes in the UK's roads each year
- Utility streetworks cost the UK economy ~£7bn per annum

~£1.5bn direct construction costs
~£5.5bn indirect costs (social and environmental impacts)

(after McMahon et al., 2005)

https://www.geolsoc.org.uk/~/media/Files/GSL/Events/1Sus%20exploit%20of%20the%20subsurface%20presentations/Day%202%20P2%20-%20Sustainability%20assessment%20tools%20for%20utility%20streetworks.pdf?la=en

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

ACIDENTES EM REDES DE INFRAESTRUTURA - Kaohsiung 2014

https://www.chinasmack.com/taiwan-kaohsiung-gas-pipeline-explosions-chinese-reactions

ACIDENTES EM REDES DE INFRAESTRUTURA – Rio de Janeiro 2011 e 2016

TÁXI É ATINGIDO POR EXPLOSÃO DE BUEIRO EM COPACABANA - 2011

http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2011/04/o-carro-voou-diz-filho-de-vitima-de-explosao-de-bueiro-em-copacabana.html

Vítima de explosão de bueiro no Rio morre após mais de um mês internada

"**Ela teve 70% do corpo queimado**, não foram 50% como divulgaram. Ela ficou **35 dias internada**, a maior parte do tempo em coma induzido. Há pouco tempo ela teve uma melhora, chegou até a abrir os olhos, mas não conseguia nem se comunicar", contou Sandra.

A explosão ocorreu em um bueiro na esquina da Rua do Senado com Avenida Gomes Freire, na Lapa, na noite de 24 de setembro, um sábado. **Aline havia saída da comemoração do aniversário de uma amiga** quando foi vítima do acidente.

A Polícia Civil indiciou três funcionários da Light, que vão responder por explosão, homicídio culposo e sete lesões culposas, quando não há intenção de matar. A empresa lamentou a morte de Aline e disse que está prestando assistência à família dela e das outras vítimas.

http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2016/11/vitima-de-explosao-de-bueiro-no-rio-morre-apos-mais-de-um-mes-internada.html

ACIDENTES EM REDES DE INFRAESTRUTURA – Florianópolis Maio 2018

Retroescavadeira atinge cano de gás e bombeiros isolam trecho da Beira-Mar Norte

Uma retroescavadeira atingiu um cano de gás natural e causou um vazamento na avenida Beira-mar Norte por volta das 9h desta quinta-feira (10), em Florianópolis. A máquina estava trabalhando na construção de um prédio de 12 andares na região. O trânsito sentido bairros foi isolado no local, mas começou a ser liberado às 11h.

http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2018/05/moradores-e-comerciantes-sao-afetados-por-vazamento-de-gas-na-beira-mar-norte-10335784.html

https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/retroescavadeira-atinge-cano-de-gas-natural-e-causa-vazamento-na-avenida-beira-mar-norte

SEGURANÇA EM REDES DE INFRAESTRUTURA

1932

Alguém nos dias de hoje iria tolerar esta condição de trabalho?

As redes de infraestrutura ainda são projetadas, construídas e gerenciadas da mesma forma há séculos.

1880 **2016**

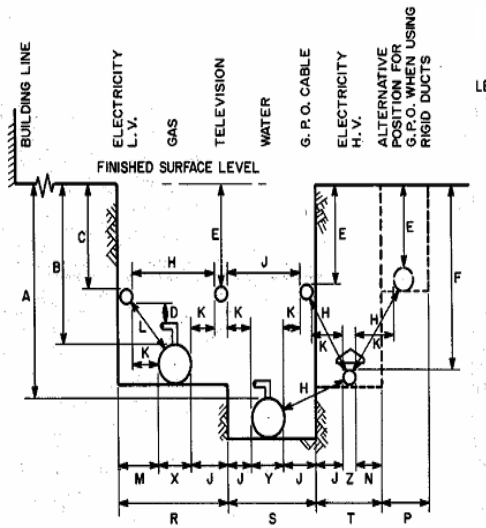
http://assessingtheunderworld.org/wp-content/uploads/2016/09/WS8-poster-Sep-2016-AH-IJ-CR-NM-Final-A4-print.pdf

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

ESTUDO DE MELHORIAS NOS SISTEMAS ATRAVÉS DO ORDENAMENTO DO SUBSOLO



LETTER	DIMENSION BRITISH (ft)	(in.)	METRIC (mm)		REMARKS
A	3	0 min	900	min	
B	2	0 min	600	min	
C	1	6	450		
D		6 min	150	min	WITHOUT ADDITIONAL INSULATION
E	1	2 min	350	min	
F	2	6	750		
H	1	0 min	300	min	DISTANCE OF H.V. CABLE FROM G.P.O. REFERS TO MULTICORE CABLE ONLY. G.P.O. REQUIRE CLEARANCE OF 1ft 6in. (450 mm). FROM SINGLE CORE H.V. CABLE.
J		6 min	150	min	
K		4 min	100	min	
L		8 min	200	min	
M		9 min	250	min	WHEN L.V. INCLUDED, OTHERWISE 6 in. min (150 mm)
N		5 min	150	min	
P		9 min	250	min	
X	VARIABLE		VARIABLE		GAS PIPE OUTSIDE DIAMETER
Y	VARIABLE		VARIABLE		WATER PIPE OUTSIDE DIAMETER
Z	VARIABLE		VARIABLE		H.V. CABLE OUTSIDE DIAMETER

R = M + X + J
S = 2J + Y
T = J + N + Z

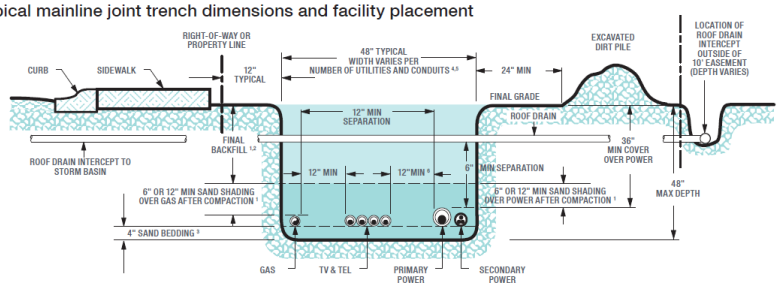
Fonte: BOEGLY (1969).

MARCH **2017** Joint utility mainline trench excavation requirements

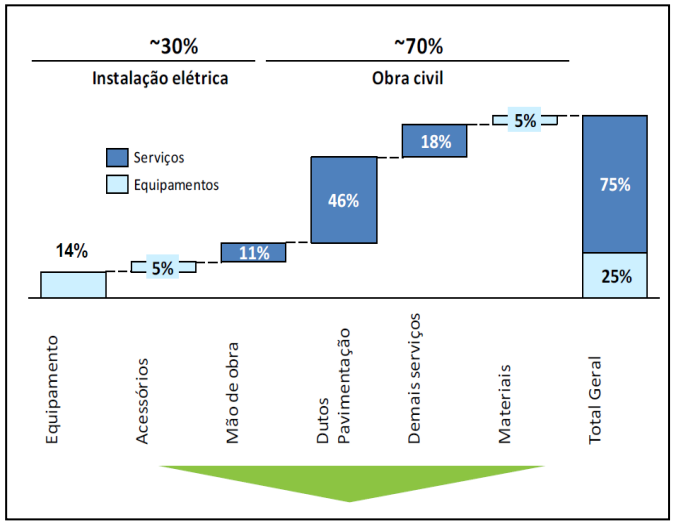
PSE PUGET SOUND ENERGY

CALL PSE'S CUSTOMER CONSTRUCTION SERVICES AT 1-888-321-7779 OR VISIT PSE.COM/CUSTOMERCONSTRUCTION FOR MORE INFORMATION.

Typical mainline joint trench dimensions and facility placement



Custos de implantação de rede elétrica subterrânea



Fonte: Eletropaulo (2016).

Electric Utility Innovations — Common Trenching of Electric, Telephone, Natural Gas, and Cable Television Lines

Common Trenching Practices Used by Electrical Utility Companies Surveyed

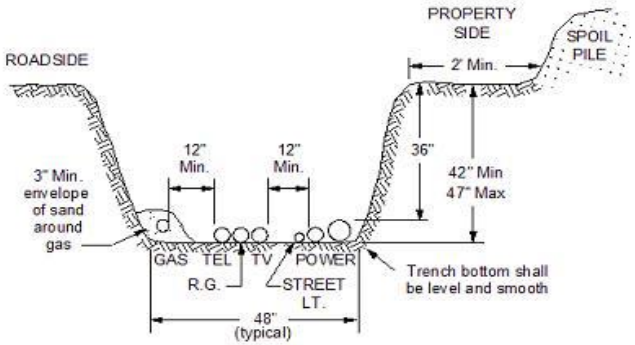
Electric Utility	Utilities in Common Trench*	Reported Cost Savings
☐ Houston Lighting and Power, Houston, Texas, (713) 228-9211	E + T	30% of Labor Costs
☐ Florida Power & Light Co., Miami, Florida, (305) 552-3552	E + T	Less Than 40% of Trenching Costs
☐ Sacramento Municipal Utilities District, Sacramento, California, (916) 452-3211	E + T + G	Cost Shared Equally Between Utility Companies
☐ City of Seattle, Washington City Lighting Department, (206) 625-3000	E + T + CATV	40 to 60%

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

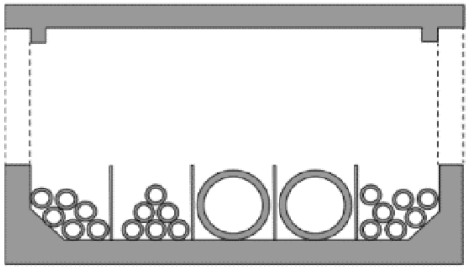
Fonte: U.S. DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT (1983)

GESTÃO COMPARTILHADA DE INFRAESTRUTURAS

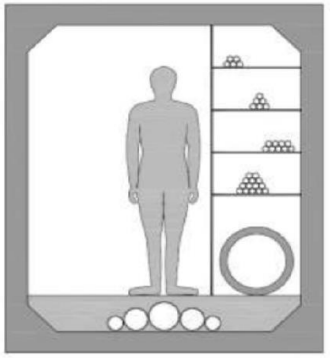
a) Vala Técnica (Joint trench):
Também conhecida como vala comum compartilhada, onde através de abertura em solo, as redes são implantadas diretamente e separadas por distâncias pré-estabelecidas, tanto na horizontal, quanto na vertical e preenchida com solo natural ou areia. Não existem elementos físicos que separam as redes. Sobre a cobertura poderá ser implantada pavimentação.



b) Galeria Técnica não Visitável (Joint trench encase dutilities): Tem características análogas a vala técnica, sendo que é considerada como uma evolução desta, visto que as redes são envolvidas por estrutura de concreto ou outro material com resistência mecânica adequada ao uso e não inflamável.



c) Galeria Técnica Visitável (Utility Corridors):
São estruturas de maior porte, visto que além de receber as redes, esta estrutura é visitável. Devido ao porte apresenta alto custo de implanta e operação/manutenção.



SOLUÇÕES APRESENTADAS
GALERIA TÉCNICA
IKT - ALEMANHA - 2014

Ten years of the IKT LinerReport

The IKT test centre has been publishing annual reports on the results of its tube liner tests since 2004. An excellent occasion, therefore, to chance a look back at the statistics, and assess the developments in the quality of the most important refurbishing method.

The focus, from the very start, was the extent to which a number of pivotal quality criteria promised by tube liner suppliers to customers, and specified for their products in the approvals, are actually met in on-site practice.

The IKT's aim with its LinerReport has always been, and remains, to achieve transparency and publicity, in order thus to prompt tube-liner quality improvements. The overall picture shows a significant improvement in the test results: 10 percent quality improvement in 10 years!

The quality of CIPP liners available on the market has improved measurably. Transparency now prevails where clients were previously obliged to rely solely on suppliers' promises. This has driven both product and procedure improvements, and also technical innovations which would not otherwise have occurred. There is now not only price, but also unequivocal quality competition on this market.

The beneficiaries are primarily the clients. They, however, will be well advised to continue consistently requiring quality tests on tube liners for every installation site - there would otherwise be a danger of a creeping retreat from the peak success of 2013.

Roland W. Waniek

General Solution

Source: Delft University

Underground space

Figure 2: pipelines criss-crossing the underground
Source: Heidelberger Versorgungs- und Verkehrsbetriebe GmbH

Figure 4: Piercing techniques piercing other pipelines

As we can see, all parties have multiple tasks. To achieve these they need the means and the room to act. We all know they will take what they need. Pipelines are everywhere in our cities, criss-crossing the underground (figure 2). Those who want to repair or rehabilitate their pipes can only hope that they are on top of the knot or that they can use trenchless techniques. On CCTV those conflicts become even more obvious. Roots grow into pipes (figure 3) and some piercing techniques were not only used to pierce the ground, but also to pierce other pipelines as well (figure 4).

Figure 3: Excavated pipe penetrated by roots

In the Netherlands e.g. the foundation RIONED has just recently collected and evaluated the available data from such conflicts [1]. The data collected for this region of about 17 Million inhabitants gave an impressive number of 4000 piercings of sewers and pipelines, all caused by other boring activities. For year 250 new cases are expected. Even the Dutch Parliament discussed the problem in detail [2]. Now everybody is wondering how they can improve the situation. Some initial ideas are a new monitoring and reporting system as well as restrictions for pipe laying activities.

Motivation and Strategies

This leads us to a fundamental question: what are the general strategies to improve the situation? To address this issue we start from a well-known psychological approach for describing the motivation of individuals, and expand it to our world of the underground , including asset owners and managers (figure 5, cp. [3]).

The first base line is connecting two poles: individuality and society. The second base line is defined between continuity and change. In this scheme we can define four strategies as a part of infrastructure management. We start with the options in the two quadrants on the left of figure 5.

First quadrant

The first quadrant, down and left, is a combination of continuity and society. We can call it a "general solution". It means that "once for all" and "all together" we decide how to proceed, and all infrastructures and utilities are included. Nobody is left behind. In a technical sense we talk about large collectors for all kinds of pipelines and infrastructure. In this example even the traffic ways, trees and shopping areas are integrated in the system, each possessing its defined zone in the ground.

Second quadrant

In the next quadrant, we stay with the idea of continuity. However, now we want to preserve the freedom of each player to find his own way, to preserve the individuality of his network. We call this maintenance or rehabilitation of a single system. Trenchless Technology is the keyword; these techniques allow us to work without disturbing other carriers in the crowded underground.

One good example is CIPP lining. In this case it is possible to use the space that has already been occupied by the network itself. A new pipe is installed within the old pipe without any disturbance of the soil or other structures close by. However, the capacity remains unchanged, although it was often planned for requirements of the last century.

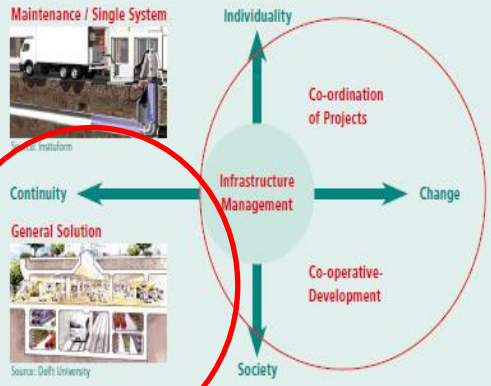


Figure 5: Motivation and Strategies

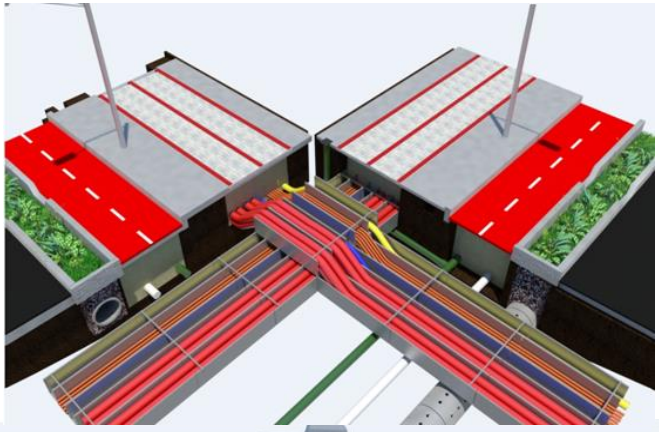
http://www.ikt.de/wp-content/uploads/2014/07/ikt_research-testing_2012-2014.pdf

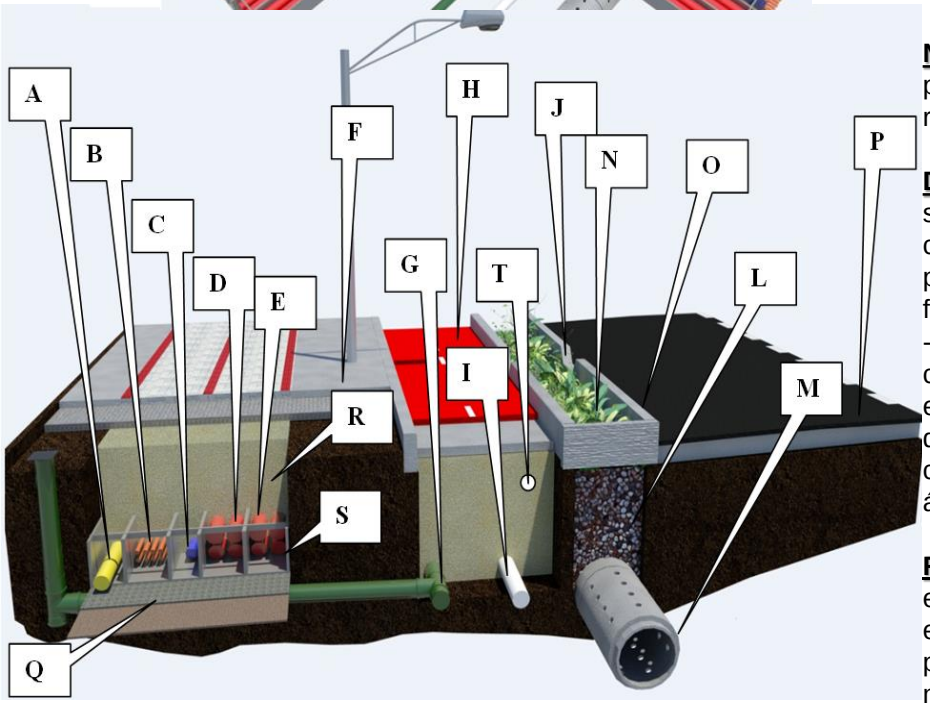
Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

SISTEMA INFRAVIA





<u>Na calçada</u> (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.

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

<u>Drenagem de águas pluviais</u> (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

<u>Rua</u>(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.

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

PRODUÇÃO DOS COMPONENTES - AREIA E BRITA RECICLADA

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

BRITA RECICLADA ORIUNDA DE BRITAGEM DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

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

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

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

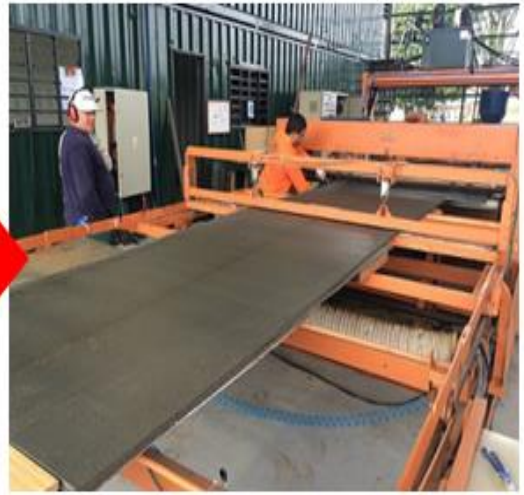
INFRA VIA

PRODUÇÃO DOS COMPONENTES
PLÁSTICO RECICLADO

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.

IMPLANTAÇÃO DAS PLACAS DE PLÁSTICO RECICLADO DO SISTEMA INFRAVIAS

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE MONTAGEM

PROJETO PILOTO - SAPIENS PARQUE

ABERTURA DE VALA

BASE COM CASCALHO E AREIA RECICLADA.

COLOCAÇÃO DE BASE DE PLÁSTICO RECICLADO

MONTAGEM DOS PAINÉIS DE PLÁSTICO RECICLADO

MONTAGEM DO SISTEMA DE BLOQUEIO

IMPLEMENTAÇÃO DAS REDES DE INFRAESTRUTURA

IMPLEMENTAÇÃO DAS DERIVAÇÕES PARA CLIENTES

SISTEMA DE DERIVAÇÃO EM ESQUINA

COBERTURA COM AREIA RECICLADA

GASODUTO DE ALTA PRESSÃO COM **VESTAMID® PA 12 PIPE**

COBERTURA COM BLOCOS DE CONCRETO

SISTEMA INFRAVIA COMPLETO

SISTEMA INFRAVIA COMPLETO

FUTURA INTEGRAÇÃO COM SISTEMA DE ENERGIA RENOVÁVEL

ANTES UMA IDEIA AGORA UMA REALIDADE

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

TESTES NO SISTEMA INFRAVIAS – SAPIENS PARQUE

IMPLANTAÇÃO DE RAMAL PARA CLIENTE EM REDE PRESSURIZADA DE GÁS

* RÁPIDA REMOÇÃO DO PAVIMENTO
* SEM DEMOLIÇÃO OU LIXO
* APENAS 2 TRABALHADORES EM 10 MINUTOS
* SEM INTERROMPER O TRÂNSITO

* ESCAVAÇÃO COM SISTEMA DE VÁCUO
* 100% SEGURA, LIMPA E MUITO RÁPIDA
* APENAS 1 TRABALHADOR EM 20 MINUTOS
* REAPROVEITAMENTO TOTAL DO MATERIAL

* REDES 100% PROTEGIDAS
* SEM CONTATO ENTRE REDES ADJACENTES
* FÁCIL ACESSO E ERGONOMIA

* BAIXA PROFUNDIDADE DA VALA
* SEGURANÇA PARA OS OPERÁRIOS DURANTE A EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES
* RÁPIDA OPERAÇÃO E FÁCIL RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO

VANTAGENS APRESENTADAS PELO SISTEMA INFRAVIA ATRAVÉS DO ESTUDO DE CASO DO MODELO IMPLANTADO NO SAPIENS PARQUE

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

Redução dos custos médios de construção de redes da ordem de 30% (Gás natural).

Redução nos custos de **70%** em implantação de novos clientes (Gás natural).

Cada metro de estrutura do sistema INFRAVIA consome cerca de 5300 quilos de lixo da construção civil

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**

NORMA BRASILEIRA SOBRE O TEMA

ABNT NBR 16584:2017

Data de Publicação: 07/04/2017
Título: Galeria técnica pré-moldada em concreto para compartilhamento de infraestrutura e ordenamento do subsolo – Requisitos e métodos de ensaios
Comitê: ABNT/CB-018 Cimento, Concreto e Agregados
Nº de Páginas: 50
Organismo: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

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.

1º Reunião do CE-18:600.25 - Comissão de Estudo de Galerias Técnicas de Concreto, dia **16/02/2016** e apresentação do projeto INFRAVIA.

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

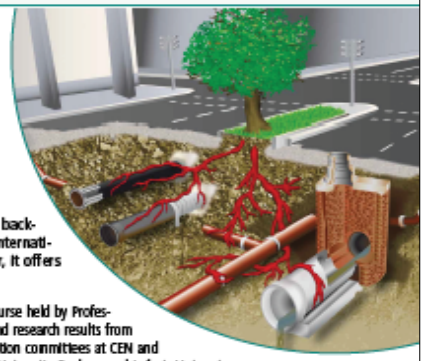
INFRA VIA

SOLUÇÃO APRESENTADA: SISTEMA INFRAVIA - IKT - ALEMANHA - 2016
CURSO INTERNACIONAL DE INFRAESTRUTURA

IKT International Masterclass SP-COM

Option for online participation

Sewers and Pipelines: Construction, Operation and Maintenance



Get the experts' overview of the major issues and their technical background, refresh your existing knowledge, and get an update on international developments. The course is focussed on sewerage, however, it offers insights for other types of pipe networks as well.

This course uses core elements from university lectures and a master course held by Professor Bert Bosseler, Scientific Director of IKT, supported by case studies and research results from IKT colleagues and updates from experts from international standardization committees at CEN and ISO. Contents of this masterclass are part of the curriculum at the Ruhr-University Bochum and Leibniz University Hanover, both being leading universities for civil engineering in Germany.

You can attend the course on site at IKT or online via web conference. Online participants are given full access to all course contents and can communicate with speakers and other attendees during the course. You will have the opportunity to meet and network with experts from network operators, industry, science, research, and international standardization.

Key Subjects:
- Construction and installation of sewers and pipelines
- Operation, maintenance and rehabilitation of sewers and pipelines
- Testing and rehabilitation of large sewers and manholes
- Principles of asset management and smart community infrastructure

Attendees:
The course is open to all professionals. Attendees can take an optional exam to receive a certificate of "Successful attendance of IKT's Masterclass *Sewers and pipelines: construction, operation and maintenance*". The certificate summarizes the course content, its role in university studies at German Universities and confirms the successful result for the attendee.

This course is linked to partner classes in various countries – enjoy a discussion on a real international level!

International Partners

Belgium — VLARIO — www.vlario.be
Finland — NRG — www.nrgfinland.fi
Germany — IKT — www.ikt.de
India — IndSTT — www.indstt.org
Netherlands — IKT NL — www.ikt-nederland.nl
United Kingdom — The Water Bureau — www.thewaterbureau.co.uk
USA — IRWA — www.irwaonline.org

IKT International Masterclass SP-COM

Agenda

Monday, 10 October 2016

Construction and installation of sewers and pipelines

Host/Moderator:
Sissis Kamarianakis, Head of International Education, IKT

CET – Central European Time (Berlin)
(UK/BST -1h – USA/EST -6h – India +3,5h)

9:00 CET Registration of Attendees, International Roll Call and Introductions (online)
Mirko Salomon, Project Manager, IKT

9:30 CET Welcome Address IKT
Roland W. Waniek, Managing Director, IKT

9:45 CET International Masterclass, Programme Overview
Sissis Kamarianakis,
Head of International Education, IKT

10:00 CET Open cut sewer and pipeline installation
Engineering principles, structural behaviour, pipe-soil-systems, typical failures and defects, issues for rehabilitation
Bert Bosseler, Scientific Director, IKT
- 10:00-10:30 Presentation I
- 10:30-10:45 Partner class discussion
- 10:45-11:00 International discussion
- 11:00-11:30 Presentation II
- 11:30-11:45 Partner class discussion
- 11:45-12:00 International discussion

12:00 CET Practice/Exercise

12:30 CET Lunch/Study break

14:00 CET Construction by cut-and-cover method in accordance with EN 1610
Ulrich Bohle, Member CEN WG10

14:30 CET EN 1610: Questions, answers, issues, remarks
Ulrich Bohle and Bert Bosseler:
open discussion with attendees/partner classes

15:00 CET Coffee break/Discussion in partner classes

15:30 CET INFRAVIAS – Sustainable Complete Streets
Aloisio Pereira da Silva,
Metropolitain Government, Florianopolis, Brazil

16:30 CET Conclusions on the day, Final Roll Call

17:00 CET End of Day 1

Tuesday, 11 October 2016

Trenchless installation and renewal of sewers and pipelines

Host/Moderator:
Sissis Kamarianakis, Head of International Education, IKT

CET – Central European Time (Berlin)
(UK/BST -1h – USA/EST -6h – India +3,5h)

9:00 CET Registration of Attendees, International Roll Call and Introductions (online)
Mirko Salomon, Project Manager, IKT

9:30 CET Trenchless sewer and pipeline installation and renewal
Methods, engineering principles, opportunities and risks
Bert Bosseler, Scientific Director, IKT
- 9:30-10:00 Presentation I
- 10:00-10:15 Partner class discussion
- 10:15-10:30 International discussion
- 10:30-11:00 Presentation II
- 11:00-11:15 Partner class discussion
- 11:15-11:30 International discussion

11:30 CET Trenchless installation of sewers and pipelines – Case studies and practical demonstrations

12:30 CET Lunch/Study break

14:00 CET Trenchless construction in accordance with EN 12889
Ulrich Bohle, Member CEN WG10

14:30 CET EN 12889: Discussing essential issues
Ulrich Bohle and Bert Bosseler

15:00 CET Coffee break/Discussion in partner classes

16:00 CET Issues raised by the participants to be discussed with experts and other attendees

17:00 CET End of Day 2

Professor Bert Bosseler, IKT

http://www.ikt.de/wp-content/uploads/2016/07/ikt-international-masterclass-programme.pdf

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

SOLUÇÃO APRESENTADA: SISTEMA INFRAVIA - IKT - ALEMANHA - 2017
ASSINATURA DE TERMO DE COOPERAÇÃO PARA ESTUDOS DO SISTEMA INFRAVIA NA ALEMANHA

PROJETO INFRAVIAS TEM DESTAQUE INTERNACIONAL

25 de setembro de 2017

O projeto de infraestrutura urbana, apoiado pela Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana da Grande Florianópolis (SUDERF), instalado no Sapiens Parque, ganhou visibilidade internacional. Foi assinado acordo de cooperação técnica entre o engenheiro da SUDERF Aloisio Pereira da Silva e o Instituto de Infraestrutura Subterrânea da Alemanha (IKT), um dos maiores institutos de pesquisa na área de infraestrutura urbana da Europa. O ato ocorreu durante a abertura da etapa regional Sul preparatória ao 8° Fórum Mundial da Água, em Balneário Camboriú.

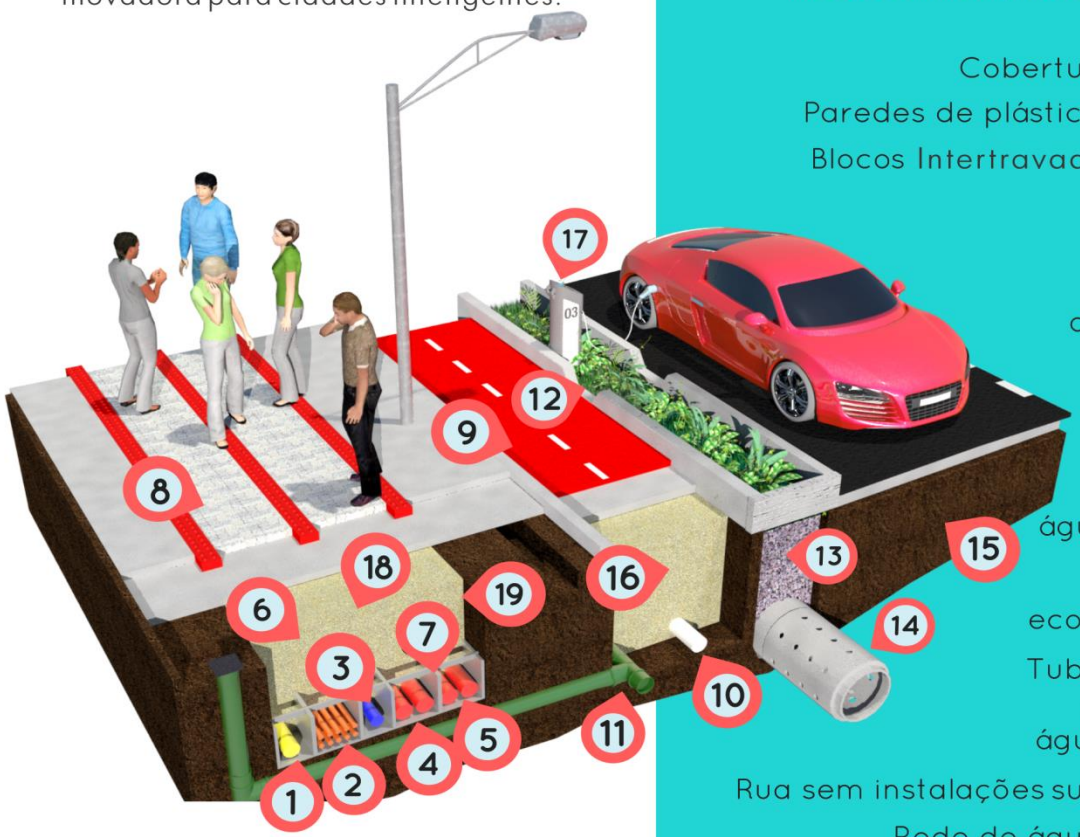
O objetivo do termo é dar continuidade às pesquisas do INFRAVIAS na Europa. O projeto propõe uma solução inovadora de redes de infraestrutura urbana com um modelo sustentável e inteligente de valas subterrâneas. "Desde 2015 mantemos contatos com o Dr. Aloisio Pereira da Silva e conhecemos o INFRAVIAS, que traz uma ideia brilhante para coordenar a instalação e, por conseqüência, também os processos de manutenção dos sistemas urbanos de encanamento subterrâneo. Além disso, o INFRAVIAS promove a sustentabilidade do gerenciamento de árvores e água da chuva, bem como o uso de outras soluções inovadoras e ecológicas", comentou o CEO do IKT Roland W. Waniek.

http://www.fapesc.sc.gov.br/projeto-infravias-tem-destaque-internacional/

Sistema desenvolvido com base na ABNT NBR 16584:2017

INFRAVIA 2.0

Sistema que organiza e compartilha as redes de gás natural, telecomunicações, água, eletricidade, iluminação pública, esgoto e drenagem urbana sob as calçadas e ciclovias como solução inovadora para cidades inteligentes.



Rede Gás Natural = 1

Telecomunicações, TV a cabo e Dados = 2

Rede de Água Potável | Hidrante = 3

Rede elétrica (baixa) = 4

Rede elétrica (média) | Iluminação Pública = 5

Cobertura de areia = 6

Paredes de plástico reciclado = 7

Blocos Intertravados | sinalização das redes = 8

Ciclovia = 9

Gasoduto de alta pressão = 10

Esgoto = 11

Rede de água reciclada e drenagem de águas pluviais = 12

Sistema de eco-drenagem = 13

Tubo de drenagem para recolher a água da chuva = 14

Rua sem instalações subterrâneas = 15

Rede de água reciclada = 16

Carregamento de carro elétrico = 17

Sistema de monitoramento de redes = 18

Sistema anti-raiz = 19

BENEFÍCIOS:

01

Acessibilidade: Padronização de calçadas e ciclovias ao longo das vias urbanas.

02

Segurança: Pavimento sinalizado, indicando a exata posição das redes que estão protegidas pela estrutura do sistema e são monitoradas em tempo real, via web, por exclusivo sistema de segurança.

03

Sustentabilidade: Todo o sistema tem o conceito de «lixo zero» na sua construção e operação, utilizando como matéria prima o lixo urbano na produção do sistema e não gerando entulho na sua operação e manutenção.

04

Economia: Redução nos custos da ordem de 30% na construção e de até 70% na operação e manutenção dos sistemas, quando comparado à implantação individual das redes de infraestrutura.

05

Estética: Mudança no paisagem das cidades, hoje sobrecarregadas com fios e redes expostos.

Implantação piloto Sapiens Parque Canasvieiras - Florianópolis -SC

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

INOVAÇÃO INFRAVIA 2.0

UTILIZAÇÃO DO LIXO URBANO COMO MATÉRIA PRIMA DO SISTEMA INFRAVIA

Assinatura do MoU entre INFRAVIA e CS BIOENERGIA para a produção dos painéis de plástico do sistema através de resíduos urbanos.

INFRA VIA

CS bio energia

Planta da CS BIOENERGIA para produção de energia através da geração de biogás a partir de esgoto e resíduos urbanos - (Construção 2016)

Planta da CS BIOENERGIA para produção de energia através da geração de biogás a partir de esgoto e resíduos urbanos - (Em operação 2018)

Plástico removido do processamento de resíduos urbanos. Produção estimada - 120 toneladas / dia de plástico reciclado.

Matéria prima para o Sistema INFRAVIA. processo 100% mecanizado e automatizado.

http://www.fapesc.sc.gov.br/infravia-fortalece-vies-da-sustentabilidade-da-infraestrutura-urbana-com-novo-parceiro/

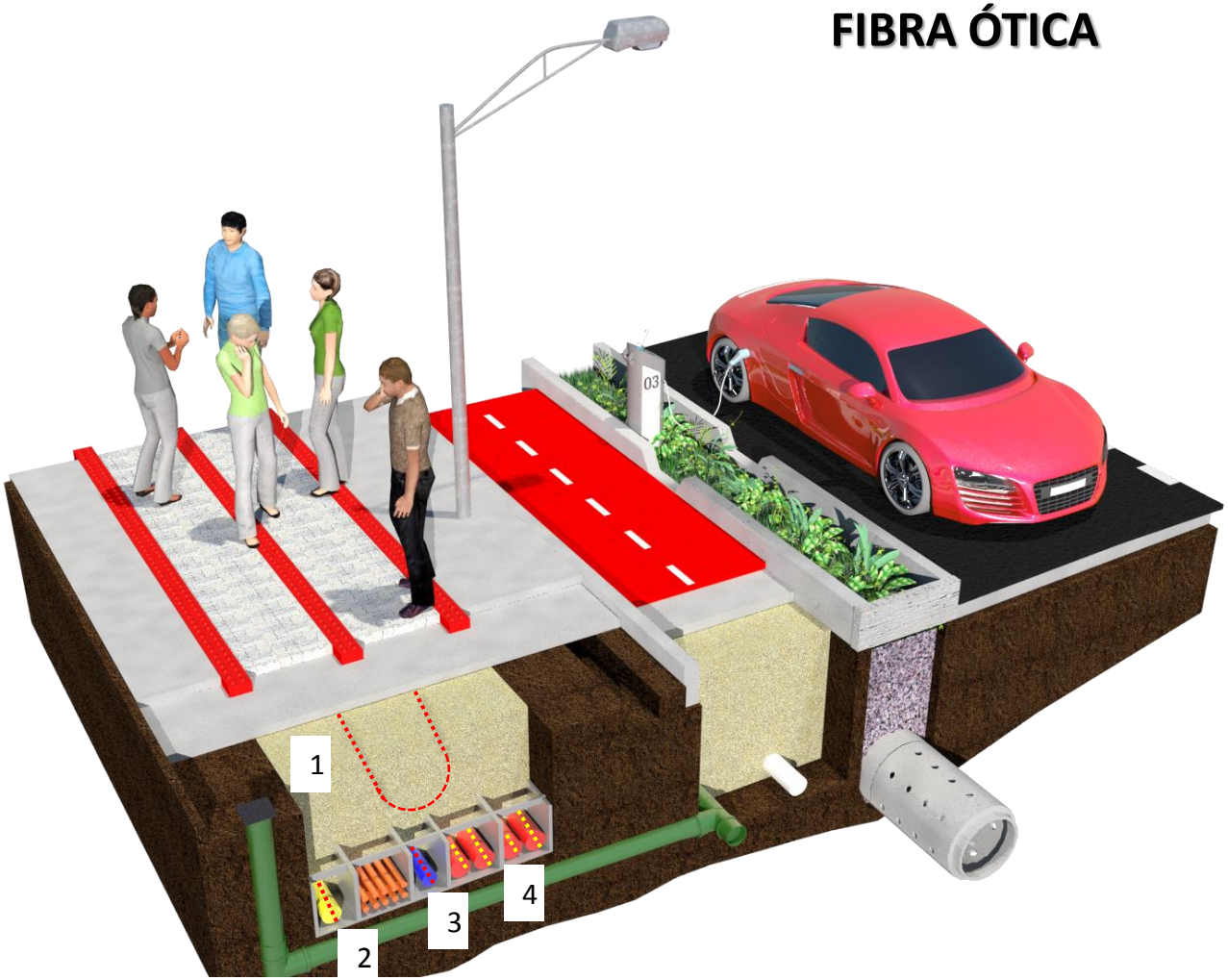
Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

INOVAÇÃO INFRAVIA 2.0

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE REDES E PAVIMENTO E GESTÃO DE ATIVOS FIBRA ÓTICA



1. Detecção de Intrusão

Através de tecnologia de análise de vibração, um cabo comum de fibra ótica detecta movimentação na camada protetora e aponta o local com precisão da ocorrência, em central de monitoramento remota.

2. Detecção de Vazamento (Gás)

Através de tecnologia DTS, um cabo comum de fibra ótica é transformado em um termômetro que permite detectar e localizar variações de temperatura, permitindo identificar vazamentos gasosos e líquidos em tempo real, bem como sua localização precisa.

3. Detecção de Vazamento (Líquido)

Através de tecnologia DTS, um cabo comum de fibra ótica é transformado em um termômetro que permite detectar e localizar variações de temperatura, permitindo identificar vazamentos gasosos e líquidos em tempo real, bem como sua localização precisa.

4. Monitoramento de Pontos Quentes e falhas de Arco/Isolação

Combinando as tecnologias de temperatura e vibração é possível identificar falhas de isolação ou arco e monitorar pontos quentes ao longo de linhas de baixa, média e alta tensão bem como monitorar a temperatura de transformadores e junções, gerando alertas automáticos à equipe de manutenção antes de uma ocorrência grave.

* - Em desenvolvimento

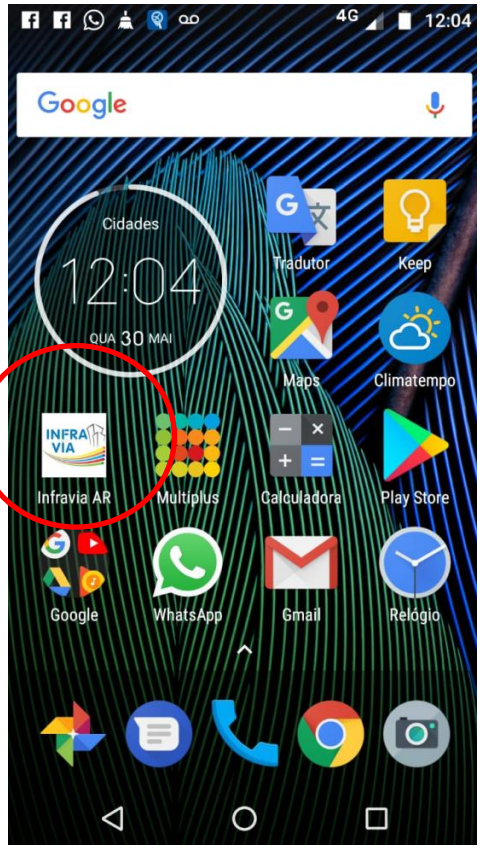
Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

INOVAÇÃO INFRAVIA 2.0
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE REDES E GESTÃO DE ATIVOS
REALIDADE AUMENTADA

Exemplo de realidade aumentada



INFRAVIA AR app

INFRAVIA AR app em uso - Testes

ANDROID APP ON Google play

INFRA VIA

CNI SESI SENAI IEL SENAI
Iniciativa da CNI - Confederação Nacional da Indústria

Bentley
Advancing Infrastructure

Aplicativo de realidade aumentada desenvolvido exclusivamente para o sistema INFRAVIA pelo Centro de Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, o INFRAVIA AR, já em testes. Disponível no Google Play a partir de 20/06/2018.

Projetos desenvolvidos em Building Information Model - BIM em parceria com a Bentley.

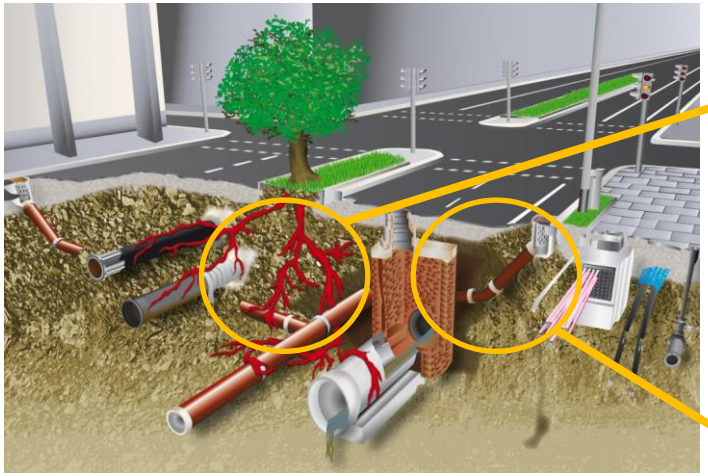
Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

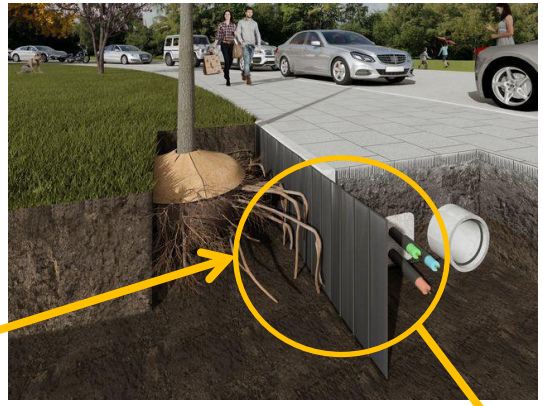
INFRA VIA

INOVAÇÃO INFRAVIA 2.0

SISTEMA INFRAVIA DE DRENAGEM E BARREIRA ANTI RAIZ

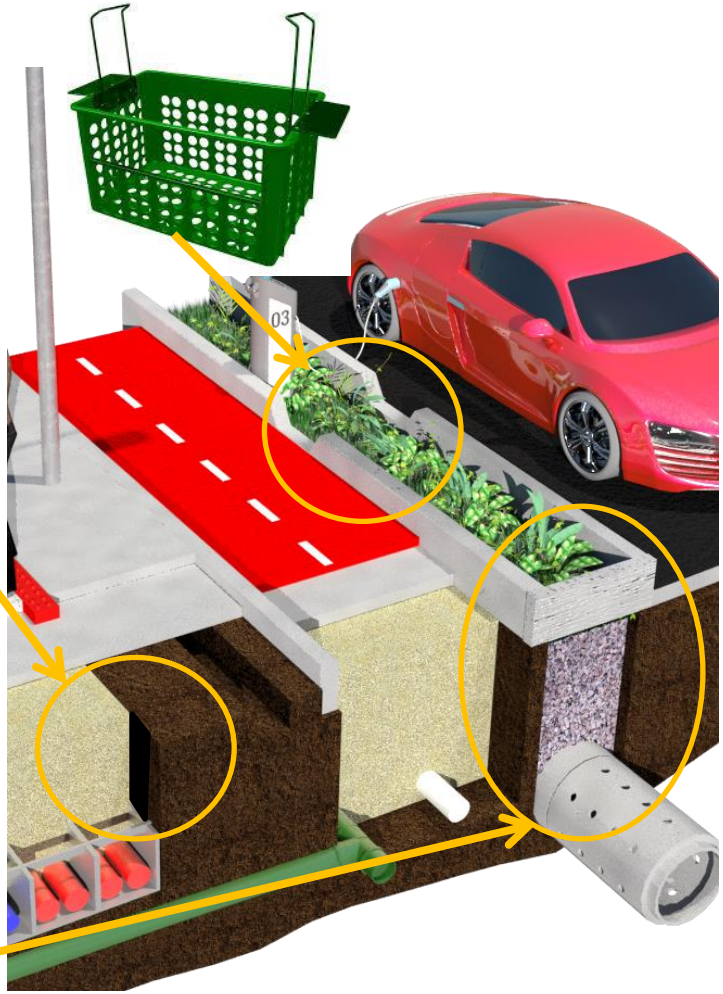


CONDIÇÃO CORRENTE



BARREIRA ANTI-RAIZ

SISTEMA DE DRENAGEM



Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

INOVAÇÃO INFRAVIA 2.0 : SISTEMA INFRAVIA - BARREIRA ANTI RAIZ
CONDIÇÃO ATUAL DAS REDES

Departamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia | dpae

CAMPUS INTELIGENTE
Infraestrutura e planejamento urbano

INFRA VIA

OBRIGADO!

ALOISIO PEREIRA DA SILVA

Eng. Civil, Dr.

www.infravias.com

facebook.com/infravias

twitter.com/infravias

flickr.com/infravias

ceo@infravias.com

QUEM SOMOS

Soluções inovadoras para Infraestrutura e Mobilidade Sustentável

A INFRAVIA é uma empresa com foco no desenvolvimento tecnológico, pautada no conhecimento e experiências internacionais. Através de acordos de cooperação com universidades, institutos e empresas públicas e privadas, são desenvolvdos sistemas construtivos e soluções inovadoras para as áreas de infraestrutura e mobilidade para cidades inteligentes. Os objetivos visados são a sustentabilidade econômica, ambiental e social dos projetos, e a maximização das margens de lucro dos empreendedores, alcançando ganhos mútuos.

O QUE FAZEMOS

O modelo INFRAVIA de negócio está focado em licenciamento de sistemas e produtos inovadores desenvolvidos, bem como serviços de consultoria, assessoria e treinamento para todos os membros da cadeia envolvidos na área de infraestrutura e mobilidade, que engloba órgãos públicos, concessionárias, projetistas, incorporadores, construtoras e fabricantes de equipamentos, promovendo atividades como:

- Desenvolvimento de soluções para a área de infraestrutura e mobilidade com foco em inovação, desenvolvendo novos mercados e aproximando potenciais clientes a fabricantes de equipamentos e desenvolvedores de tecnologia.
- Consultoria e assessoria nas áreas de infraestrutura e mobilidade.
- Treinamento para implantação de sistemas e tecnologias, visando a disseminação das informações e capacitação das equipes.

CONTATO

INFRAVIA – Infraestrutura e Mobilidade Sustentável

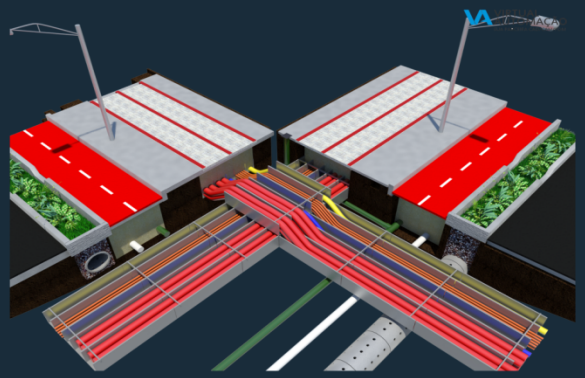
Rod. José Carlos Daux, 4150- Salas 1 e 2 - CEP 88.032-005 - Florianópolis – SC – Brasil

Fone: +55 (48) 99930-1330

E-mail: ceo@infravias.com
www.infravias.com

INFRAVIA

Soluções inovadoras para Infraestrutura e Mobilidade Sustentável



NOSSOS CANAIS:

www.infravias.com
facebook.com/infravias
twitter.com/infravias
flickr.com/infravias

Design by ZAPTA Ltda ME