



Redes Subterrâneas de Energia Elétrica/2018

11 e 12 de junho de 2018

Centro de Convenções Frei Caneca - São Paulo - SP

COMPARTILHAMENTO SUBTERRÂNEO E OUTRAS FORMAS DE VIABILIZAÇÃO DE CONVERSÃO DE REDES SUBTERRÂNEAS

Vinicius Gomes Beserra da Silva
Trainee

vinicius.gomes@Eletropaulo.com.br

Eletropaulo



Em operação desde **1899**

1979

Nacionalizada

Contrato de concessão até

1998

Privatizada

2028

Maior empresa de Distribuição da América Latina com **7 milhões** de unidades consumidoras

8,5 GW

Pico de demanda

7.700

colaboradores



24 cidades atendidas na região metropolitana de São Paulo.



São Paulo



Brasil

4.526 km² de área de concessão

SISTEMA SUBTERRÂNEO

209 km

Circuitos de alta tensão operando em **88.000 V**

1.392 km

Circuitos de média tensão operando em **13.200 V; 21.000 V; 34.500 V**

1.316 km

Circuitos de baixa tensão operando em **220 V; 208 V; 380 V**

4.852

CÂMARAS SUBTERRÂNEAS

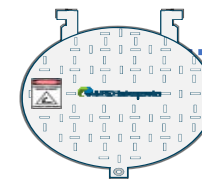
2.269 Network Protector

2.742 Transformadores Radiais

129 Chaves de Transferência Automática

Atende **335.743** Unidades

Potência Instalada **2.887 MVA**



5.638 Poços de Inspeção



625 Transformadores Pad Mounted

Compartilhamento subterrâneo e outras formas de viabilização de conversão de redes subterrâneas

Objetivo:

- Entender características comuns de casos de sucesso que utilizam-se de compartilhamento de infraestrutura subterrânea.
- Detalhar modelos técnicos, governamentais e financeiros do compartilhamento de infraestrutura adotados nos principais casos de sucesso.
- Encontrar alternativas de viabilização utilizadas no processo de conversão de redes subterrâneas nas principais cidades do mundo.
- Entender políticas de incentivo e diferentes modelos regulatórios de enterramento de redes de distribuição adotados ao redor do mundo.

Estudo de caso: Galerias Técnicas de Barcelona

Projeto viabilizado a partir de um contrato bem definido entre os participantes

- Construídas como parte das obras para as Olimpíadas de 1992, ao longo do complexo viário que estava sendo implementado¹.
- Os tipos de galerias implementados foram²:
 - **Galerias de Distribuição**: 28km, contendo cabos de eletricidade e telecomunicações.
 - **Galerias Transversais**: 1,9km, funcionando como ramais das galerias principais, contendo redes de eletricidade, esgoto e telecomunicações.
 - **Galerias de Alta Tensão**: 2,8km, destinados às redes de alta tensão somente.
- **Custo total de RS 750 MM***: R\$ 624 MM foram aportados pelas empresas e R\$ 126 MM foram pagos pelo governo¹.
- **Custo por unidade de R\$ 16,8 MM/km*** e de manutenção média de R\$1,56 MM* anuais¹.
- **Fator crítico de sucesso**: elaboração prévia de **um plano** que determinou as **obrigações e os direitos** técnicos e financeiros dos **agentes envolvidos** na construção e operação de todo sistema.

* Valores de 1990 referidos a 2017, ajustados pela inflação do dólar no período³. O total gasto pelas empresas foi de aprox. US\$100 MM, em 1990, sendo o custo total do projeto US\$ 120 MM.¹



1. Tunneling and Underground Space Technology, "The Importance of Urban Underground Land Value in Project Evaluation: a Case Study of Barcelona's Utility Tunnel" Volume 7, Number 3, 1992

2. "Las galerías de servicios de las Rondas de Barcelona", Joan Balda Torredemer e Ramón García Bragado Acín. 1992

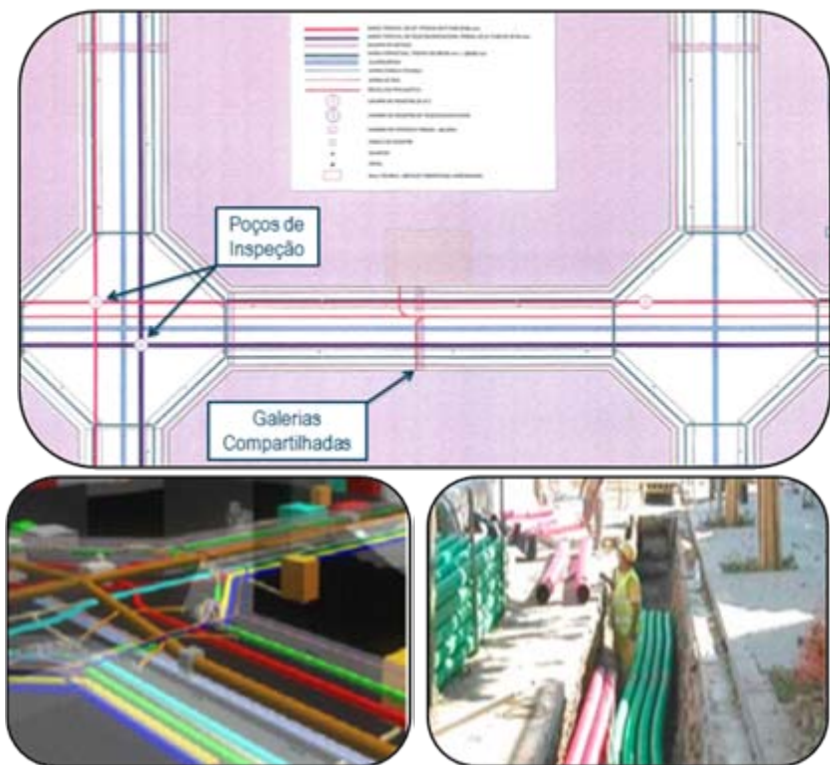
Estudo de caso: Revitalização do Bairro de Poblenou

Antigo bairro industrial de Barcelona que se tornou polo de Inovação



Estudo de caso: Revitalização do Bairro de Poblenou

Projeto de interesse público, que atraiu cerca de 10 mil empresas ao bairro



- Projeto de revitalização do bairro de Poblenou, de aproximadamente 2 km², visando a criação de um polo de inovação dentro de Barcelona, a partir de um antigo bairro industrial.
- Projeto redesenhou infraestrutura urbanística do bairro, renovando edificações, infraestrutura de mobilidade e redes de distribuição (água, gás, esgoto, climatização, eletricidade e telecomunicações).
- Redes foram enterradas em valas abertas, com o desenvolvimento de um sistema de ordenação do solo para a implantação da infraestrutura subterrânea.
- Compartilhamento ocorre na distribuição para os edifícios, através de uma galeria subterrânea instalada entre os blocos.
- Investimento total de R\$ 670 MM¹, ao longo de 15 anos, sendo cerca de R\$ 200 MM investidos pelas utilities e o restante dividido entre poder público e outros agentes.

Retirado de: http://www.22barcelona.com/component/option,com_remository/Itemid,750/func,select/id,1/orderby,1/lang,ca/
1. € 180 MM (€ 1,00 ~ R\$ 3,72)

Estudo de caso: Revitalização do Bairro de Poblenuu

Fotos das transformação do bairro



Modelos Construtivos de Enterramento

Principais características dos modelos de valas e galerias técnicas

Vala Técnica	Galeria Técnica
Enterramento por meio de abertura do solo, não há compartilhamento de ativos, somente de obras.	Um ou mais agentes podem ser donos do ativo, compartilhando suas responsabilidades.
Vala pode ser compartilhada, o que pode levar a um tempo reduzido de obras.	Acesso fácil, embora necessite de manutenção periódica e supervisão.
Acordo de uso do solo entre os agentes possibilita ordenamento do subsolo.	Acordo de uso do espaço deve ser bem definido, com a criação de um agente mediador.
Ordenamento do subsolo pode reduzir acidentes com cabos de terceiros.	Normalmente é empregada em conjunto com grandes obras de infraestrutura e modificação urbana.

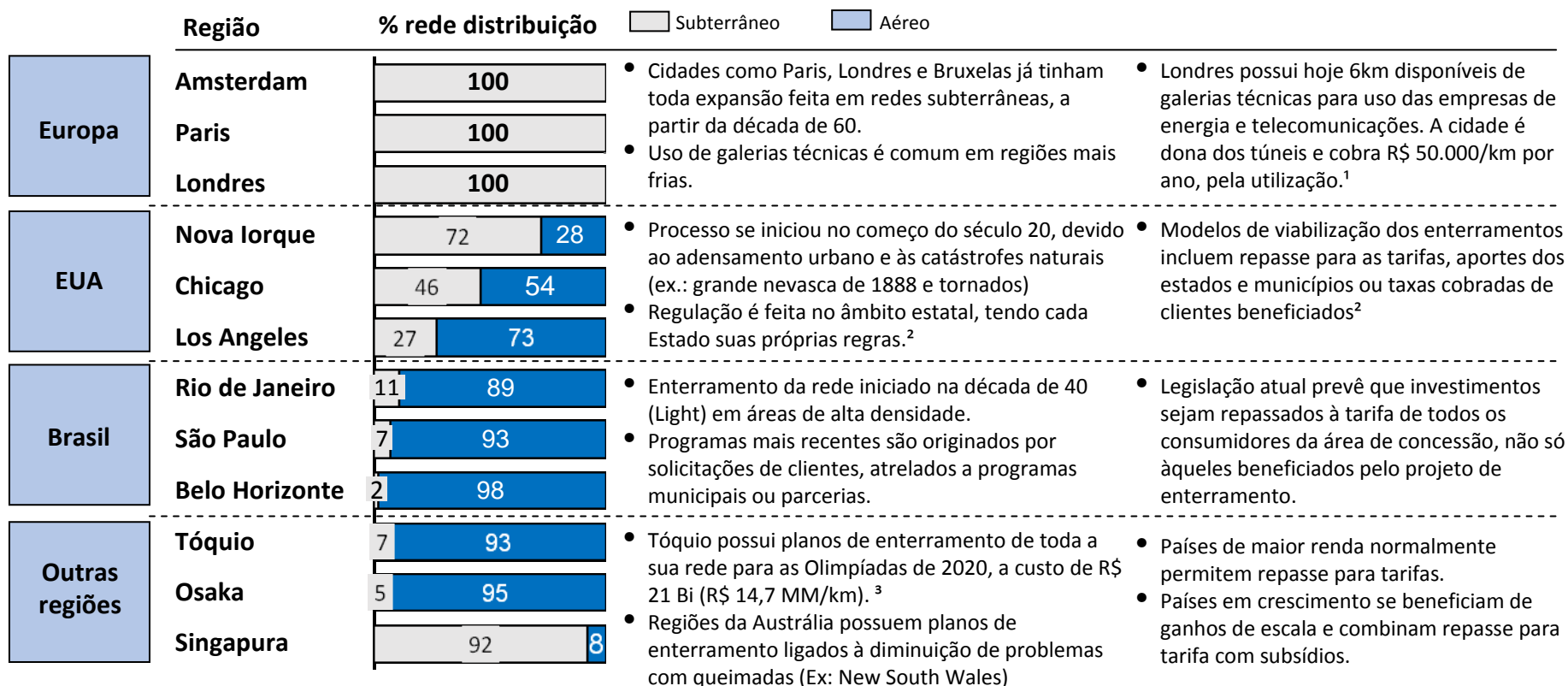


Retirado de: Tuneling and Underground Space Technology, Volume 7, Number 3.

Las galerías de servicios de las Rondas de Barcelona", Joan Balda Torredemer e Ramón Garcia Bragado Acin. 1992

Enterramento de Redes no Mundo

Diferentes modelos nas regiões mais significativas



1. Decentralised Energy and Pipe Subways Study – Final Report Volume 1, City of London 2010.

2a. "Utilization of Underground and Overhead Power Lines in the City of New York", NYC office, 2013

2b. Report of the Los Angeles Department of Water and Power's Utility Undergrounding Program, 2010

3. Bloomberg Olympics: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-04-02/turning-tokyo-pretty-for-6-8-billion-is-olympian-task-for-tepc>

Enterramento de Redes

Associação Colméia SP: Revitalização do bairro da Vila Olímpia, em São Paulo



- É uma associação sem fins lucrativos constituída por moradores, usuários e empresários do bairro Vila Olímpia, em São Paulo, que existe desde 2002. O objetivo da associação é implementação de um projeto de revitalização no bairro com três enfoques: Urbanístico, Patrimonial e Sustentabilidade;
- A associação já trabalhou em diversas obras de melhorias e conta com apoio público e privado para realização de projetos. Inclusive trabalhando juntamente com a Eletropaulo, quando necessário;
- Durante a renovação de diversas calçadas do bairro, a associação investiu na construção de banco de dutos que pudessem ser compartilhados para passagem de cabos subterrâneos;
- Entretanto, diferença entre algumas empresas fizeram com que as empresas optassem por utilização da via aérea para a passagem dos cabos;



Fonte: <http://colmeiasp.com.br/associacao.html>

Governança dos Ativos Compartilhados

Modelos de gestão dos ativos e supervisão

Quem é dono do ativo?

Como funciona a manutenção?

Como funciona a supervisão?

Possessão pública

O ativo é de posse do poder público e este aluga para uso mútuo.

A gestão e manutenção do ativo é função do poder público, sendo cobrado um valor fixo de aluguel para uso.

Por ser ativo público, é fiscalizado por órgão que faz gestão pública.

Concessão privada

Um único agente privado é dono do ativo e esse permite uso por terceiros.

Modelo equivalente ao uso de postes no Brasil, no qual a concessionária mantém o ativo e cobra pelo uso.

Supervisão por parte do regulador e órgãos responsáveis de diferentes esferas.

Associação privada

Os agentes que utilizam o ativo tem posse proporcional ao uso do ativo.

Custo é repartido entre todos os usuários de forma proporcional ao uso deste ativo pelas partes.

Supervisão deve ser feita pelo regulador e órgãos públicos. Além de todos os usuários do ativo.

Fonte: Assessing governance issues of urban utility tunnels, Julian Canto-Perello ; Jorge Curiel-Esparza. 2013.

Modelos Viabilização Financeira de Enterramento

Principais modelos encontrados ao redor do mundo e suas características

	Enterramento requerido pelo cliente	Projetos de impacto local	Projetos de grande impacto
Definição	<ul style="list-style-type: none">• Neste modelo, os projetos de conversão são solicitados pelo cliente.• A realização das obras pode ser feita pela concessionária ou por um terceiro autorizado.	<ul style="list-style-type: none">• Projetos de enterramento que trazem benefícios locais.• Normalmente são de interesse público, empregados em avenidas ou vias arteriais.	<ul style="list-style-type: none">• Neste modelo, encaixam-se projetos de grande impacto para a rede ou em regiões de interesse público (ex.: centros financeiros e locais turísticos)
Forma de viabilização	<ul style="list-style-type: none">• Os custos do projeto são repassados para o requerente, quando a obra é realizada pela distribuidora.• Em alguns locais a concessionária arca somente com o custo equivalente da rede aérea e o repassa à tarifa.	<ul style="list-style-type: none">• Há repasse para os consumidores beneficiados, em forma de imposto local ou aumento de tarifa.• A obra pode ser financiada tanto pela concessionária quanto por um agente público ou parceria entre ambos.	<ul style="list-style-type: none">• Estes projetos são custeados por todos na área de concessão, em forma de aumento de tarifa ou impostos.• Normalmente há participação do poder público e de concessionárias no custeio dos projetos.
Onde é aplicado	<ul style="list-style-type: none">• Califórnia, EUA.• Nova Iorque, EUA.• São Paulo, Brasil.	<ul style="list-style-type: none">• Califórnia, EUA• Empresa FP&L, Flórida, EUA• New South Wales, Austrália	<ul style="list-style-type: none">• Califórnia, EUA• São Paulo, Brasil.• Wecker, Austrália

Informações compiladas a partir dos seguintes artigos: Overhead to Underground Conversion, California Public Utilities Commission, 1967-2014
P&D Eletropaulo - Alternativas para Viabilização da Implementação de Redes Subterrâneas no Brasil, 2012
Edison Electric Institute: "Out of Sight, Out of Mind Revisited, 2009"

Conclusão

- O ponto comum de todos os casos de sucesso no enterramento com compartilhamento de obras ou infraestrutura é a **Gestão da Coordenação entre as Partes**. Deve-se chegar a termos comuns que facilitem a realização dos projetos.
- Com ou sem compartilhamento, é necessária a criação de **um código de uso ordenado do solo**, para que todos os agentes envolvidos saibam quais são seus direitos e deveres durante a realização das obras de enterramento e na operação e manutenção dos cabos e dutos enterrados.
- Compartilhar as valas durante as obras pode **reduzir o tempo total de obras** e possibilitar a **padronização do local das redes**, reduzindo problemas com rompimento de cabos por outras partes.
- A **viabilização de galerias técnicas** normalmente ocorre **alinhada com a execução de grandes obras viárias, de revitalização ou infraestrutura**, devido à redução do impacto e dos custos com a abertura do solo.
- Há oportunidade de se trabalhar junto ao órgão regulador com o objetivo de viabilizar **repassar na tarifa somente aos consumidores beneficiados pelos projetos de enterramento**.

Obrigado pela Atenção

Vinicius Gomes Beserra da Silva
vinicius.gomes@eletropaulo.com.br