

geofix

11º Curso de **TECNOLOGIA E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES E CONTENÇÕES**



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DA
ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES E GEOTECNIA



SINDICATO DAS EMPRESAS DE ENGENHARIA DE
FUNDAÇÕES E GEOTECNIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

The image features a large-scale construction project, likely a dam or a major industrial foundation. An aerial view shows a massive concrete structure under construction, with a large rectangular excavation pit in the center. The ground is a mix of dirt and sand, with several yellow and blue trucks and pieces of heavy machinery scattered throughout. In the background, there are several large, rectangular buildings with white roofs. A prominent blue and white circular graphic on the left side of the image frames a close-up view of a drilling rig. The rig is a tall, vertical machine with a long, spiral-shaped drill bit. It is mounted on a concrete base, and the number '3450' is visible on its side. The rig is positioned over a deep hole in the ground, and its cables and hoses are visible. The overall scene is one of active construction and engineering.

geofix

**SERVIÇOS
ESPECIAIS DE
FUNDAÇÃO**

TAMPONAMENTO DE TIRANTES



Eng° Bruno Arrais

Engenheiro Bruno Arrais

- Acompanhamento e gerenciamento de obras de engenharia civil, com foco em geotecnia, mecânica dos solos, terraplenagem, patologias e impermeabilizações especiais.
- Como Engenheiro Civil na **Geofix fundações** atuei em obras de fundações e contenções com experiência nos setores de Assistência técnica de contenções, Lama Bentonítica (Estacas Escavadas e Parede Diafragma com ou sem hidrofresa), Estaca Hélice Contínua, Tirantes e Estaca Raiz.
- Com a **VIBES Engenharia** atuo no ramo de tratamento de contenções e subsolos, patologias e impermeabilizações especiais atendendo as principais construtoras do país e prestando serviços de assistência técnica em condomínios residenciais e comerciais. (www.vibesengenharia.com.br)



Panorama – Tamponamento de Tirantes

- Um dos maiores problemas relativos à manutenção de edifícios é a falta de conhecimento técnico sobre como fazê-la corretamente.(NOUR, 2003);
- Poucas referências bibliográficas sobre o tema. As existentes, não abordam as metodologias sobre prevenção e correção de patologias de forma objetiva. (ARRAIS, 2018);
- Em geral, tratam de maneira superficial ou inadequada;
- Alto custo de manutenção corretiva para construtoras e condomínios;
- 20% dos condomínios realizam manutenções em subsolos anualmente devido a vazamentos.

(fonte:<https://economia.estadao.com.br/blogs/radar-imobiliario/infiltracao-em-garagem-e-dor-de-cabeca-para-prédios>).



Abrangência

Cases de Obras e problemas encontrados em:

- ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO EM OBRAS CIVIS
 - TAMPONAMENTO DE TIRANTES



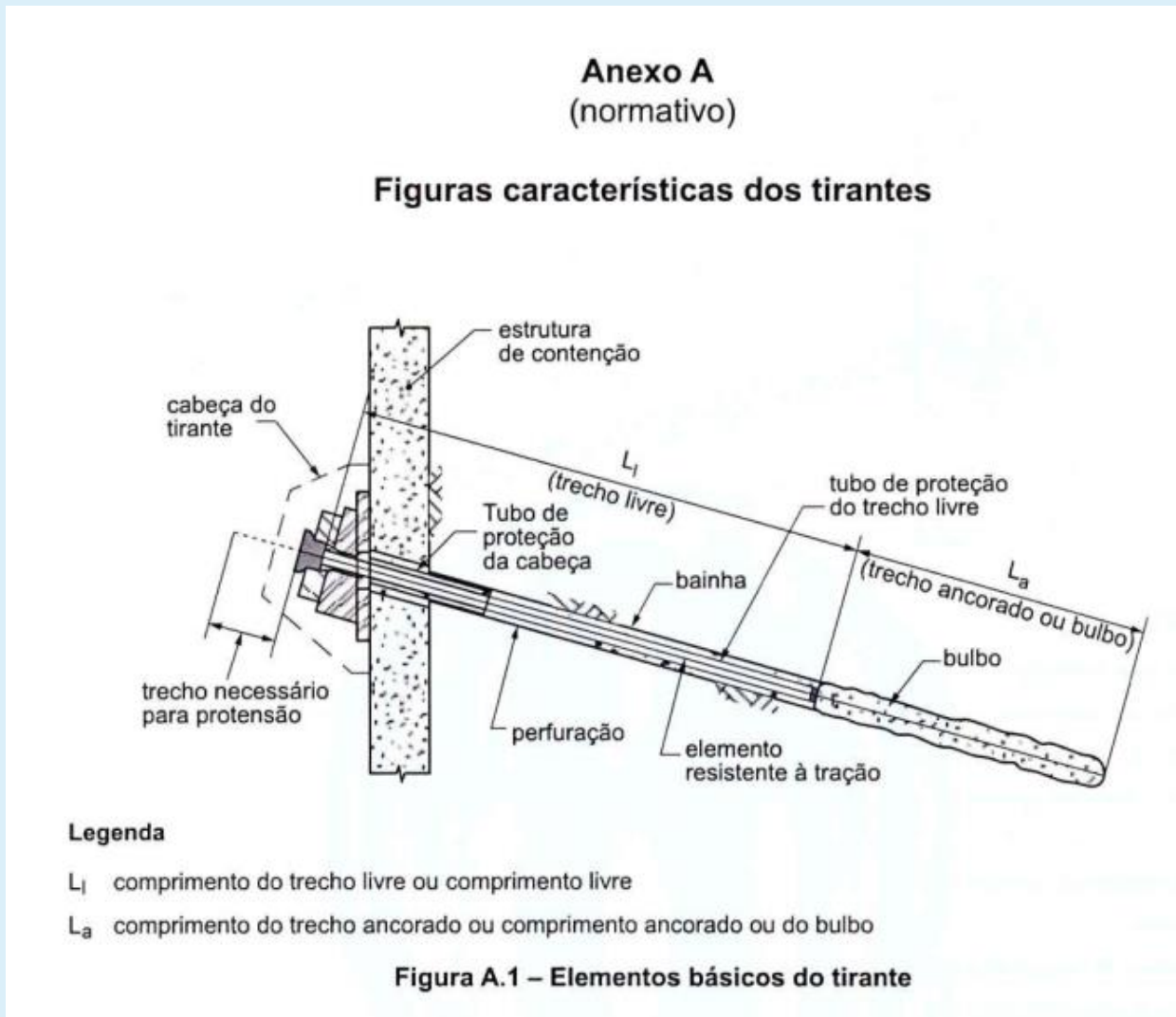
**TRATAMENTO DE
CONTENÇÕES**

**TIRANTES PROVISÓRIOS E
DEFINITIVOS**

Patologias - Cases de Obras



Características dos Tirantes



- Figura A.1 - Elementos básicos do tirante;
- Anexo A (normativo) Figuras características dos tirantes
- Norma brasileira ABNT NBR 5629 Tirantes ancorados no terreno – Projeto e execução, Terceira edição 25/10/2018.



Proteções contra corrosão

C.2 Sistema de proteções contra a corrosão

A caracterização dos sistemas de proteção contra a corrosão deve ser estabelecida no projeto. Os sistemas de proteções contra a corrosão a serem aplicados em todos os elementos dos tirantes devem seguir a Tabela C.1:

Tabela C.1 – Sistema de Proteção em função do meio e local

Vida útil de projeto	Meio ^a	Proteção		
		Cabeça	Trecho livre	Trecho ancorado
Provisório	Não agressivo	Calda de cimento	Calda de cimento	Calda de cimento
	Agressivo	Calda de cimento + 1 barreira	Calda de cimento + 1 barreira	Calda de cimento
Permanente	Não agressivo	Calda de cimento + 2 barreiras + Tubo protetor	Calda de cimento + 2 barreiras	Calda de cimento + 1 barreira
	Agressivo	Calda de cimento + 3 barreiras + Tubo protetor	Calda de cimento + 3 barreiras	Calda de cimento + 1 barreira

^a A referência de meio não agressivo é o critério pH > 6, podendo ser necessários outros critérios e ensaios, devidamente a ser prescritos no projeto.

- Tabela C.1 – Sistema de Proteção em Função do meio e local;
- C.2 – Sistema de proteção contra a corrosão;
- ^a A referência de meio não agressivo é critério pH>6;
- Norma brasileira ABNT NBR 5629 Tirantes ancorados no terreno – Projeto e execução, Terceira edição 25/10/2018.



Proteção da cabeça do tirante permanente

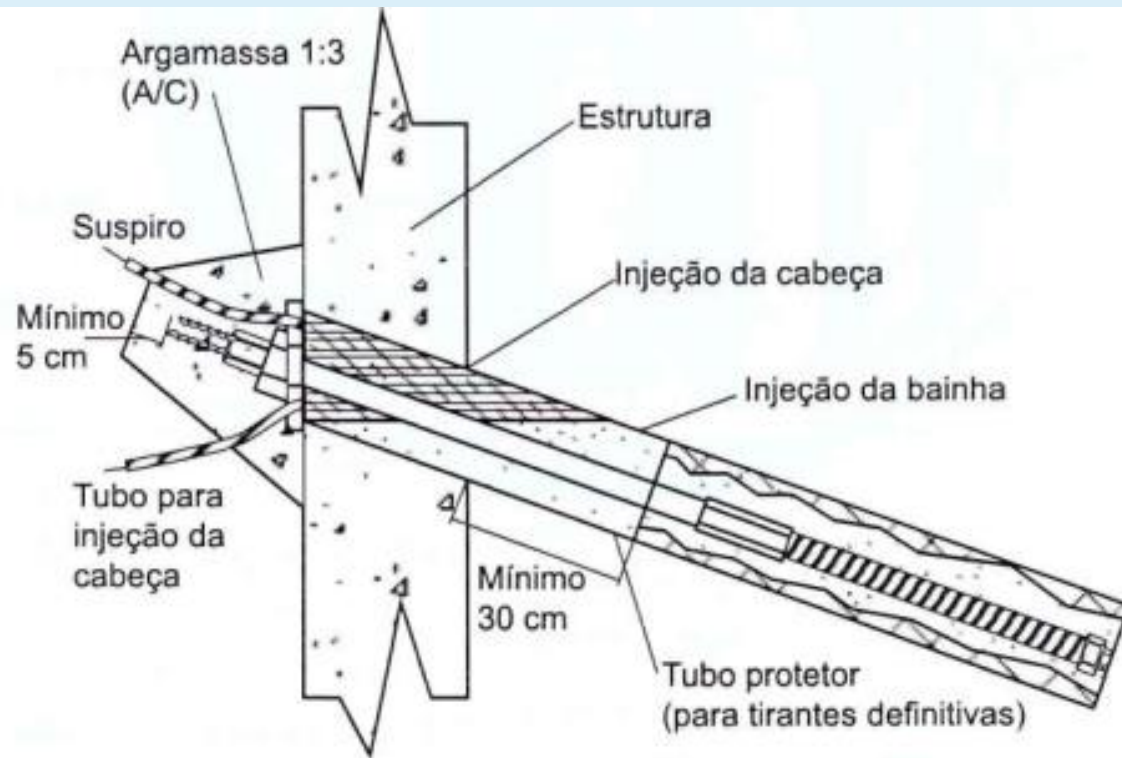


Figura C.1 – Proteção da cabeça do tirante permanente

- Figura C.1 – Proteção da cabeça do tirante permanente;
- Suspiro e tubo de injeção da cabeça.
- Norma brasileira ABNT NBR 5629 Tirantes ancorados no terreno – Projeto e execução, Terceira edição 25/10/2018.



Obra em parede diafragma atirantada



- São Paulo.





1.

- Patologia em tirante desprotendido;
- Carreamento de material e fluxo de água;
- Tratamento inadequado sem injeção de nata e tamponamento.





2.

- Patologia em tirante instalado;
- Tirante instalado com alto fluxo de água.





3.

- Patologia em tirante provisório protendido;
- Tirante provisório com presença de água;
- Gotejamento.





4.

- Causa: ausência de tamponamento prévio em tirantes provisórios protendidos;
- Efeito: obra alagada e carreamento de material pelo tirante;
- Vista – Conteção em Parede diafragma atirantada com fluxo de água pelos tirantes.





5.

- Causa: ausência de tamponamento prévio em tirantes provisórios protendidos;
- Efeito: obra alagada;
- Vista – Conteção em Parede diafragma atirantada com fluxo de água pelos tirantes.





6.

- Patologia tirante provisório protendido obra escavada;
- Tirante provisório/ instalado com alto fluxo de água.





7.

- Vídeo;
- Alto fluxo de água pelo tirante na linha superior;
- Atrapalhando atividade e diminuindo a produtividade.





8.

- Patologia: Obra alagada;
- Sem o tratamento correto dos tirantes;
- Impossibilitando atividades seguras.





TRATAMENTO

- Início do tratamento tirantes provisórios;
- Se fez necessário a contratação de bombas de drenagem;
- Hora parada de equipamentos;
- Elevado custo para obra, não previsto.





TRATAMENTO

- Montagem de andaimes para tamponamento da linha de tirantes A.





TRATAMENTO

- Tirante provisório com fluxo de água;
- Tamponamento prévio de tirante.





TRATAMENTO

- Tamponamento prévio de tirante provisório.





TRATAMENTO

- Tirantes provisórios tamponados e injetados.





TRATAMENTO

- Vista – Conteção em Parede diafragma atirantada com fluxo de água tratado, obra seca.





- Desprotensão de tirante provisório.





- Tirantes desprotendidos sem tratamento.





TRATAMENTO

- Tirante provisório desprotendido e tamponado.



TRATAMIENTO



- Vista de tirantes desprotendidos e tamponados.





1.

- Patologia em tirantes definitivos;
- Fluxo de água, tirantes sem injeção de nata.





2.

- Patologia em tirantes definitivos;
- Fluxo de água, tirantes sem injeção de nata.





TRATAMENTO

- Vídeo;
- Perfuração para instalação de tubo para injeção de nata.





TRATAMENTO

- Vídeo;
- Injeção de nata de cimento;
- Tubo de injeção e suspiro.





TRATAMENTO

- Tirante definitivo;
- Tratamento correto, injeção e impermeabilização.



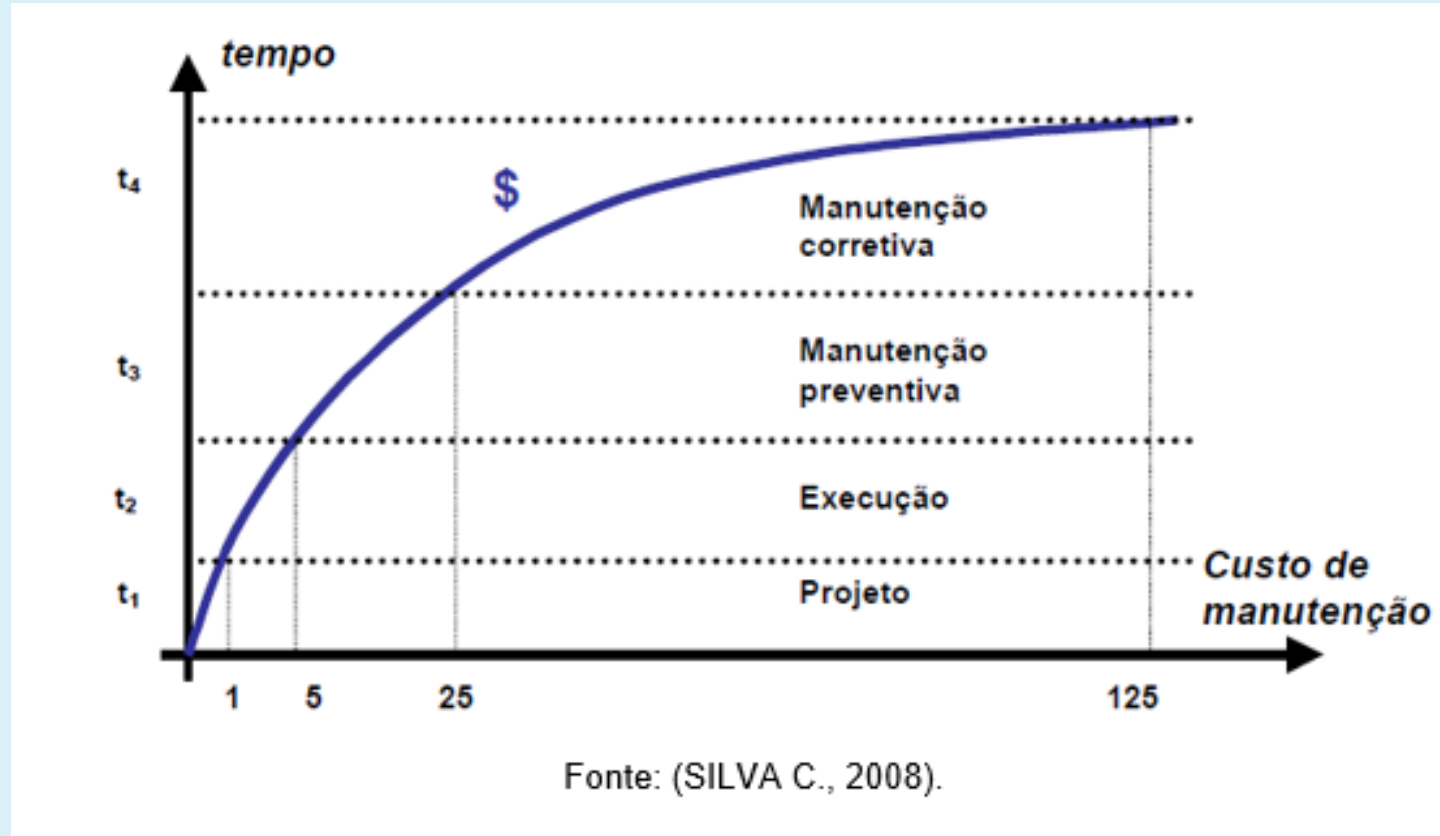


TRATAMENTO

- Tirante definitivo;
- Tratamento correto, injeção e impermeabilização.



Lei de Sitter



- Lei de Sitter - 1983



Fontes

Vibes Engenharia

- Eng° Bruno Arrais
- Eng° Igor Alves
- Eng° Luiz Maia
- Eng° Marcel Almeida
- Eng^a Karina Paz

Geofix

- Eng° Marcio Freitas
- Eng° Giuliano Oliveira



Vibes Engenharia



- Equipe especializada em tratamento de contenções e solos, estrutura, e impermeabilizações especiais - Vibes Engenharia.



OBRIGADO



Eng° Bruno Arrais

