

PAM
SAINT-GOBAIN



PAM
SAINT-GOBAIN



ESTACAS

EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL
PARA FUNDAÇÕES


SAINT-GOBAIN



ÍNDICE

Saint-Gobain no mundo.....	04
Saint-Gobain no Brasil.....	05
Estacas em Ferro Fundido Dúctil.....	06
Características gerais.....	06
Vantagens do ferro fundido dúctil.....	06
Características mecânicas do ferro fundido dúctil.....	07
Características técnicas das estacas.....	07
Concepção típica das estacas em ferro fundido.....	08
Estacas modelos S09 e S10.....	09
Dimensões e massas.....	09
Formas de cravação.....	10
Tipos de cravação.....	10
Aplicações.....	11
Equipamentos mínimos.....	11
Áreas de utilização.....	12
Vantagens.....	13
Benefícios.....	14
Normas.....	15
Certificações.....	16
Avis Technique European.....	16
Produtos Saint-Gobain Canalização.....	17
PAM Serviços.....	19

A SAINT-GOBAIN NO MUNDO



170.000
Colaboradores



8 CENTROS
de pesquisa



3 POLOS
de atividades

- Materiais Inovadores
- Produtos para construção
- Distribuição

A SAINT-GOBAIN NO BRASIL



17.000 Funcionários
diretos e indiretos



UNIDADES

- 56** Fábricas
- 43** Centros de distribuição
- 10** Mineradoras
- 41** Lojas
- 10** Escritórios comerciais
- 01** Centro de P&D

Empresas do grupo Saint-Gobain

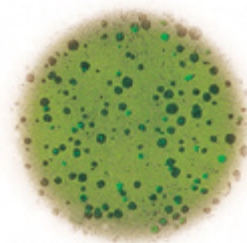


Cerâmicas
Euroveder
Glass
Materiais cerâmicos
Plásticos de performance

ESTACAS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL

Características gerais

- Produto inovador, sistema cônico de encaixe macho e fêmea;
- Alta velocidade de cravação e emenda sem soldas, diminuindo o tempo de canteiro de obras;
- Não necessita de ferramenta especial para aplicação e corte;
- Emenda automática, aproveitamento das pontas (utilização das estacas cortadas);
- Facilidade para executar o arrasamento;
- Alto grau de alongamento e ductilidade, para aplicação do produto, proporcionados pelo ferro fundido dúctil;
- Aplicações da estaca nua, com concreto na parte interna e externa simultaneamente.
- Grande capacidade de carga em função do metal e da geometria;
- Mínima movimentação no canteiro (solo), sem escavação e sem armaduras;
- Baixo nível de vibração/impacto;
- Possibilidade de aumento de carga com uso de armadura e concreto;
- Garantia da Qualidade da Estaca (resistência nua).



Vantagens do ferro fundido dúctil

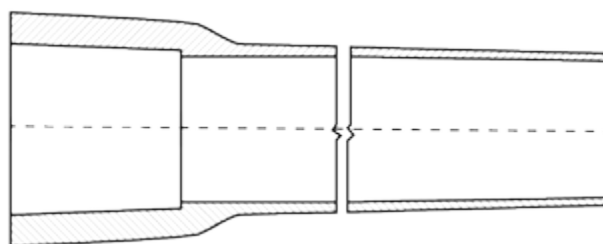
- Flexibilidade na fabricação: processo de centrifugação permite a criação do sistema macho e fêmea;
- Alta ductilidade garantindo maior alongamento;
- Resistência à fadiga e impacto, baixa fragilidade;
- Excelente resistência à corrosão devido a proteção da grafita;
- Melhor relação resistência x peso devido à sua geometria.

Características mecânicas do ferro fundido dúctil

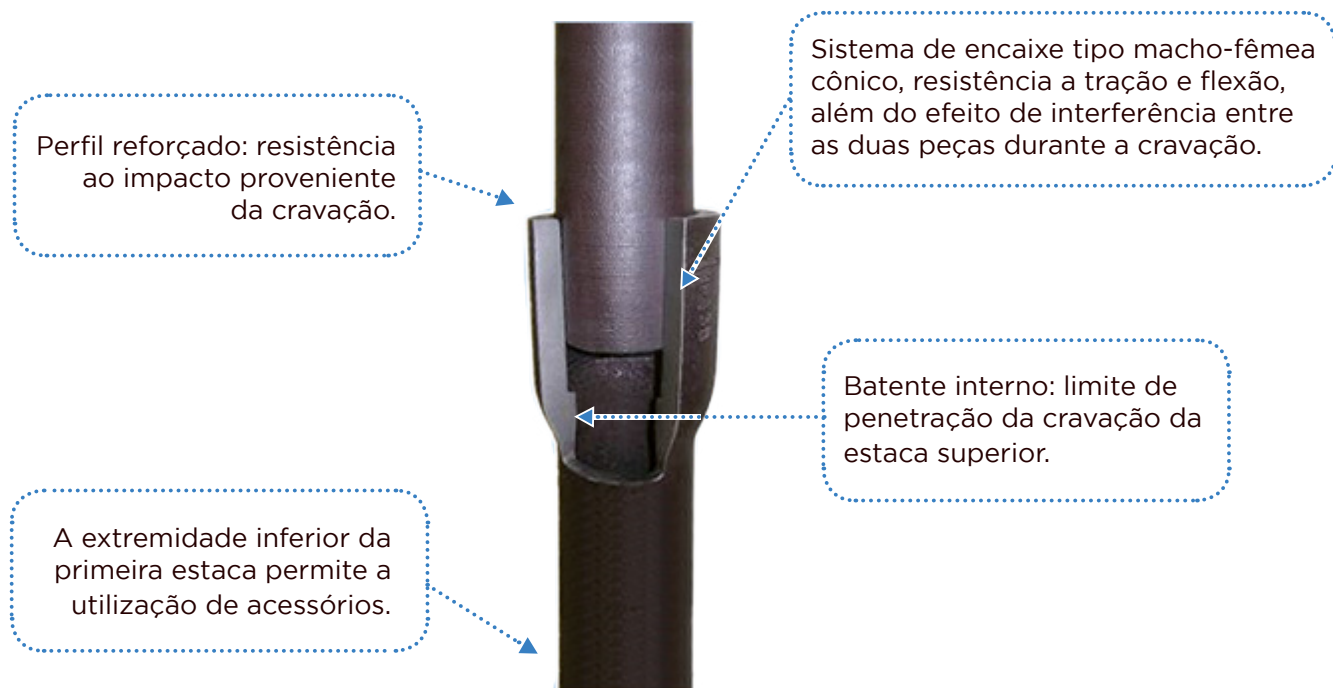
CARACTERÍSTICAS	VALORES
Resistência à compressão	700 MPa
Módulo de Elasticidade	164.000 - 176.000 MPa
Densidade	7050 kg/m ³
Resistência à tração (ruptura)	≥ 420 MPa
Alongamento mínimo pós-ruptura	10%
Dureza Brinell	≤ 230 HB
Limite convencional de elasticidade a 0,2% alongamento	300 MPa

Características técnicas das estacas

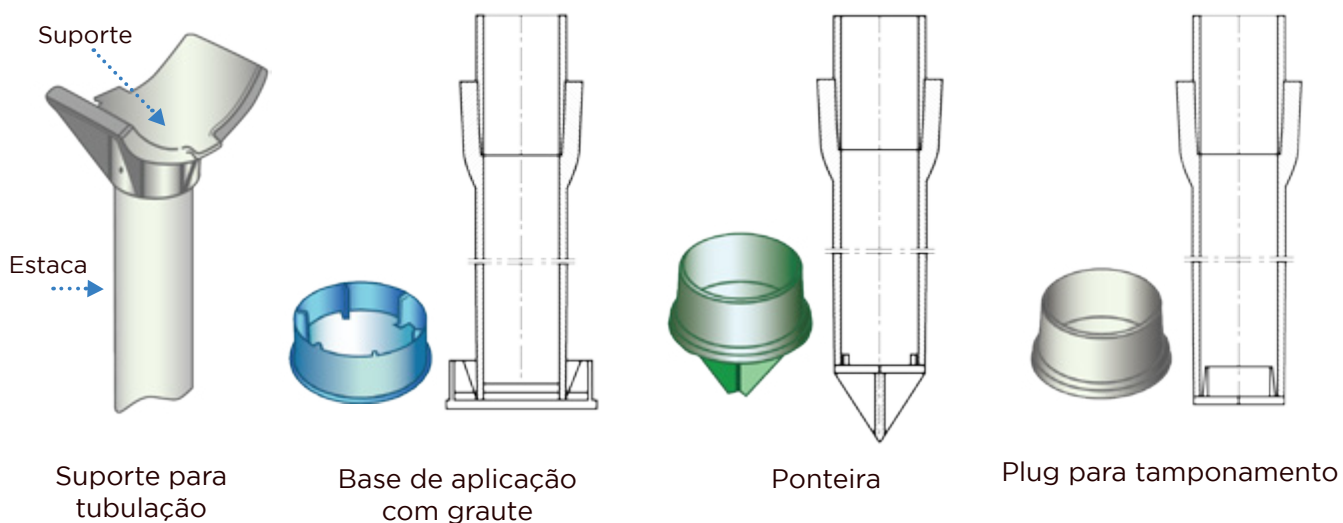
- Fabricada em ferro fundido dúctil conforme ABNT NBR 6916;
- Limite convencional de elasticidade à 0,2% de alongamento $R_p=300$ MPa;
- Resistência a tração das junções das estacas: 480kN (A verificação do acoplamento macho-fêmea foi realizado no Centro de Pesquisa da Saint-Gobain. A resistência verificada chegou ao limite do equipamento utilizado, sem desconectar a ligação macho-fêmea).



Concepção típica de estacas em ferro fundido



Acessórios para Estacas:



ESTACAS MODELOS S09 E S10

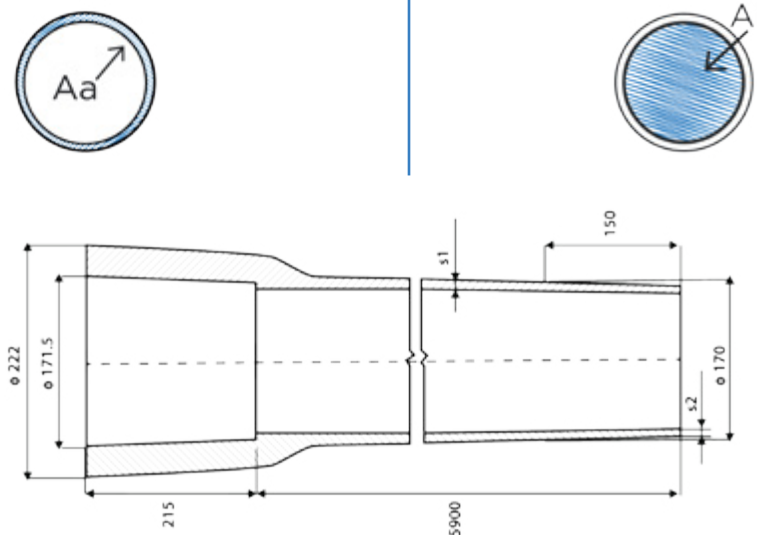
Dimensões e massas

MODELO	S09	S10
Área da seção transversal (metal) A_a	4.552 mm ²	5.308 mm ²
Área da seção transversal interna (s/ metal) A_i	18.146 mm ²	17.390 mm ²
Carga Máx. Admissível LE = 0,2%	1.366 kN	1.592 kN
Carga Máx. na Ruptura	1.912 kN	2.229 kN
Comprimento	5.900 mm	5.900 mm
Módulo de Flexão (I/v)	174 cm ³	199 cm ³
Momento de Inércia I	1.480 cm ⁴	1.693 cm ⁴
Metal FFD	EN545/NBR6916 (Metal)	EN545/NBR6916 (Metal)

Legenda:

Aa: seção transversal da parede do tubo.

Ai: Seção transversal interna.

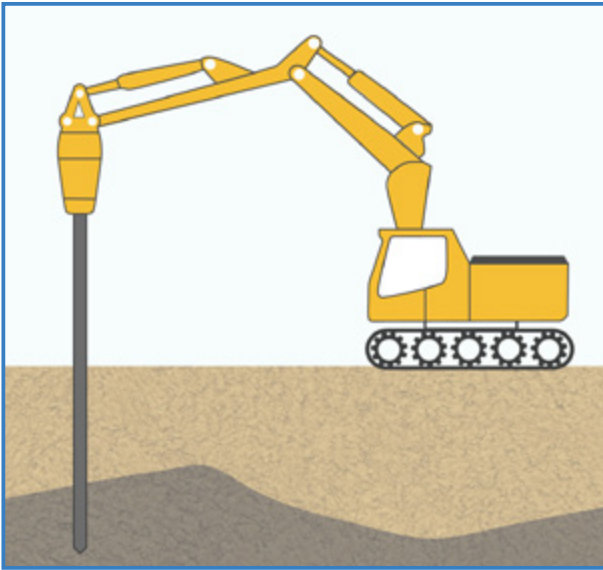


MODELO	D EXT (mm)	ESPESSURA S1 (mm)	ESPESSURA S2 (mm)	MASSA TOTAL (kg)	MASSA LINEAR (kg/m)
S9	170	9	4,6	216	36,7
S10	170	10,6	6,2	248	42,1

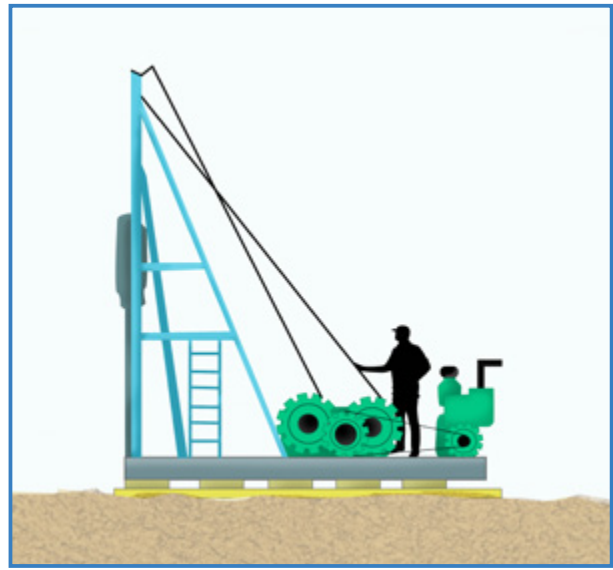
FORMAS DE CRAVAÇÃO

Tipos de cravação

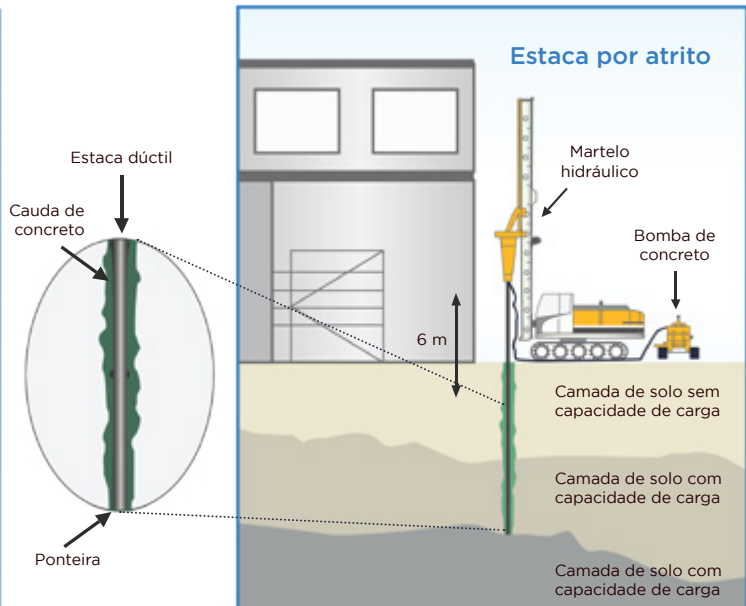
Martelo Vibratório



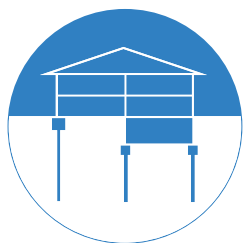
Martelo de Impacto



As estacas podem ser cravadas considerando o atrito de ponta, podem também aumentar o atrito lateral em função da injeção de concreto, e a mesma pode ou não estar associada com armadura interna da estaca em aço, que aumenta as capacidades de carga trabalhada.

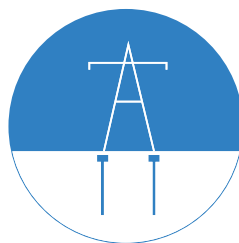


Aplicações



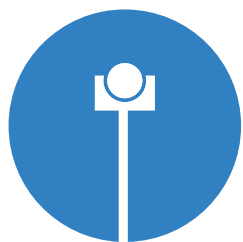
Habitacões ou unidades fabris

As estacas de Ferro Fundido Dúctil podem ser utilizadas nas fundações de habitacões e unidades fabris. Devido a baixa vibração, podem ser utilizadas para reforçar fundações já existentes.



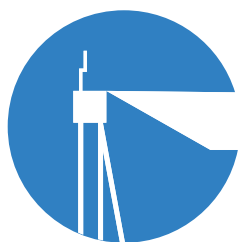
Torres de energia elétrica ou eólica

Podem ser utilizadas em fundações de torres.



Suporte de tubulações

Para suporte em instalação de tubulações aéreas ou enterradas.



Projetos de infraestrutura

Podem ser utilizadas para fundações e para o fortalecimento de vias e pontes existentes. Incluindo a possibilidade de cravação inclinada.

Equipamentos mínimos

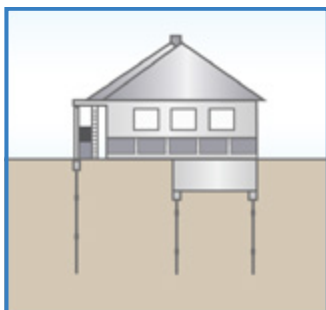
Martelo vibratório:

- Escavadeira hidráulica de 20 a 30 ton;
- Capacidade do martelo de 2,0 a 2,2 ton;
- Possibilidade de aplicação com ou sem concreto;
- Bomba para concretagem com pressão de 40 bar e vazão de 20 m³/h;
- Velocidade de aplicação de 180 a 300 metros/dia.

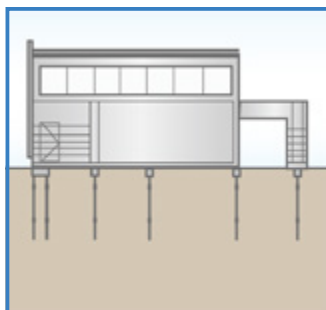
Martelo de impacto (queda livre):

- Mais conhecido como “bate estaca”;
- Possibilidade de preenchimento das estacas com armadura e concreto para aumentar a capacidade de carga após cravação.

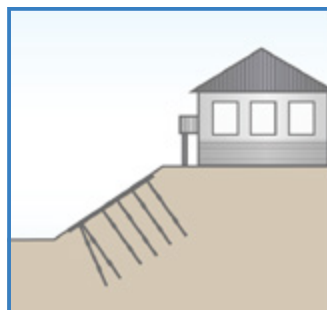
ÁREAS DE UTILIZAÇÃO



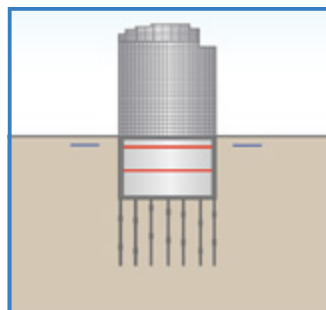
Construção para habitação



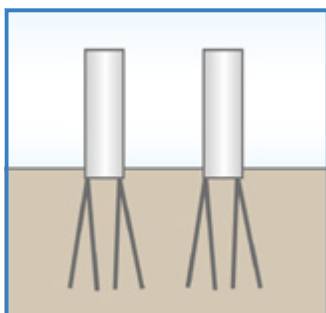
Construções industriais e armazéns



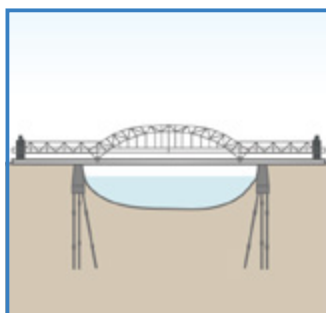
Estabilização de terreno



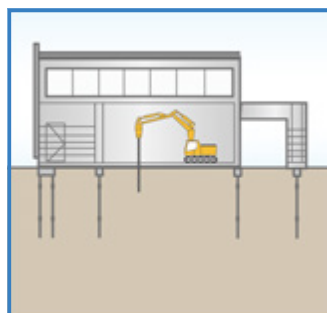
Ancoragem de radier



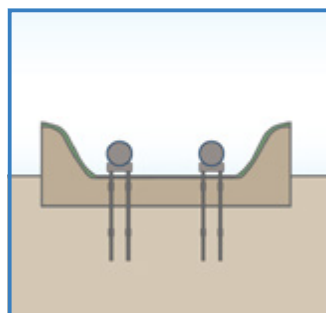
Fundação de silos, mastros e eólicos



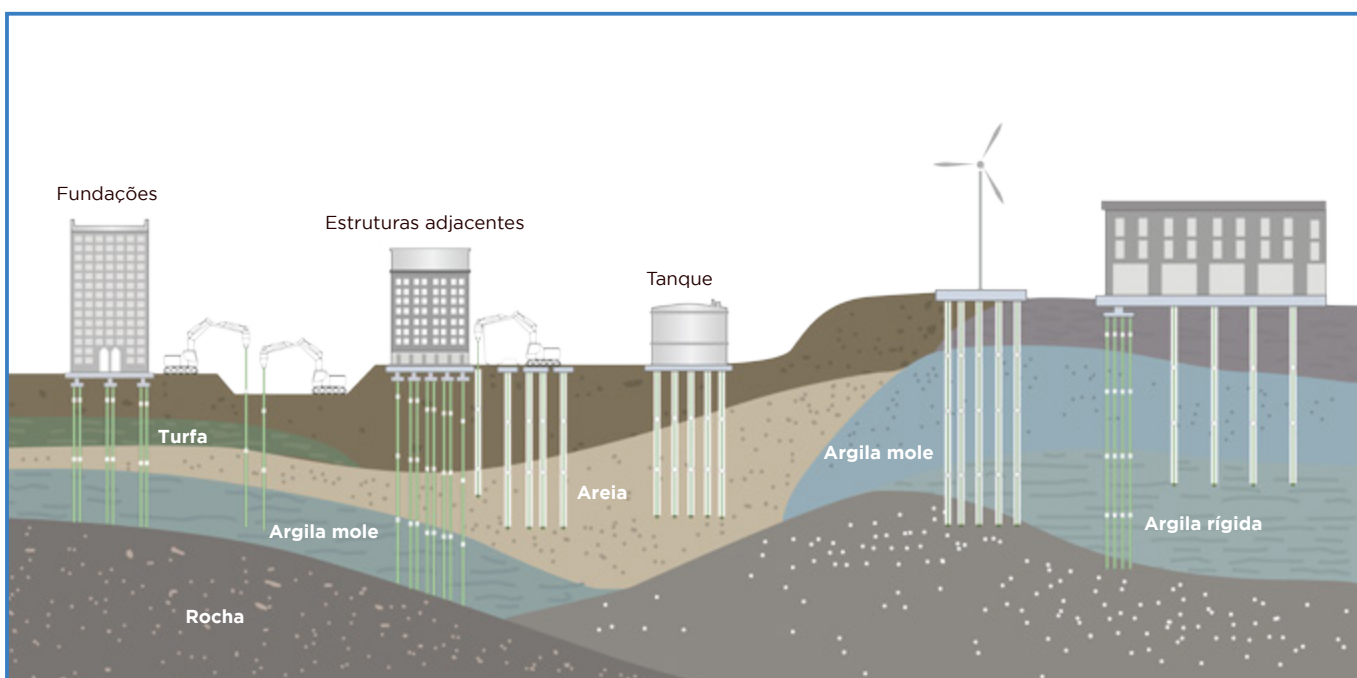
Estruturas de arte



Reforço de fundações



Suporte para canalizações



Vantagens

1 Simples:

- Instalação simples em obra;
- Poucos meios necessários para cravação (humano e equipamento);
- Sem necessidade de remoção de materias provenientes das fundações.

3 Econômicas:

- Baixo custo de investimento;
- Requisitos reduzidos para plataforma de trabalho;
- Sem necessidade de ajustes da cabeça das estacas;

4 Técnicas:

- Capacidade de carga elevada devido à geometria da seção;
- A aplicação por cravação aumenta a resistência de ponta e resistência lateral; esse fenômeno de pressão do solo aumenta a performance;
- O uso de concreto na parte interna e externa aumenta ainda mais a capacidade portante da fundação;

2 Seguras:

- Baixo nível de vibrações e emissões sonoras.
- Baixo desgaste dos equipamentos;
- Períodos de construção curtos com alta produtividade.
- Estacas em ferro fundido dúctil podem ser permanentes ou recicladas após utilização;
- Podem ser aplicadas para conduzirem sistemas geotérmicos (aquecimento e resfriamento de ambientes).

Benefícios



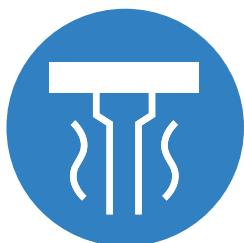
Custo efetivo

Podem fornecer economia de 15 a 25% sobre estacas e aplicações tradicionais.



Instalação rápida

Taxas de produção diária variam de 180 a 300 metros (sem necessidade de solda ou outro tipo de emenda).



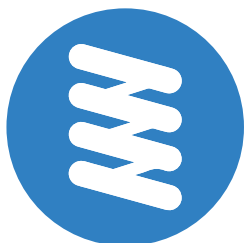
Baixa vibração

Possibilidade de aplicação com baixo impacto (martelo vibratório).



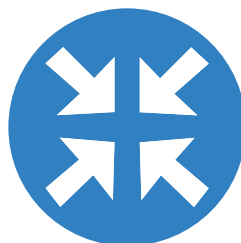
Alta capacidade de carga

Em função do material (Ferro Fundido Dúctil) e geometria.



Flexibilidade e rapidez

Sistema de emenda tipo macho-fêmea (montagem automática).



Fácil acesso e movimentação

Facilidade de acesso e movimentação das estacas devido ao peso e comprimento, facilitando e agilizando a mobilização.



Desperdício mínimo

Devido ao sistema de união, as pontas cortadas de estacas cravadas podem ser aproveitadas em outras cravações com desperdício mínimo de material.



Instalação eficiência e qualidade

O sistema de montagem associado ao formato cônico da estaca promove cravação fácil, rápida, sem desperdício, inexistindo solda.

Normas de fabricação e execução

NF EN 1990	Eurocode 0, Bases de calcul des structures
NF EN 1991	Eurocode 1, Actions sur les structures
NF EN 1993	Eurocode 3, Calculs des structures en acier §5
NF EN 1994	Eurocode 4, Calculs des structures mixtes acier-béton
NF EN 1997	Eurocode 7, Calculs géotechniques
NF P94-262	Eurocode 7, Justification des ouvrages géotechnique
NF EN 1998	Eurocode 9, Calculs des structures pour résistance aux séismes
NF EN 12699	Exécution des travaux géotechniques spéciaux, pieux avec refoulement
NF EN 14199	Exécution des travaux géotechniques spéciaux, micropieux
DTU 13-2	Travaux de fondations profondes pour le bâtiment
FASCICULE 62 TITRE V	Règles de conception, calcul de fondations des ouvrages de GC

Normas de materiais e equipamentos

NF EN 545	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau
NF EN 206-1	Béton - partie 1 : Spécifications, performances, production et conformité
NF EN 1992	Eurocode 2, Calculs des structures en béton
NF EN 996	Matériel de battage - prescriptions de sécurité

Normas de proteção ambiental

- 1 Circulaire du 27 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques;
- 2 DIN 4150-2,-3 : les effets des vibrations sur les constructions et les personnes;
- 3 Directive Européenne 2000/14/CE relative aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Certificações

- 1 Agrément Technique European ATE13/0649;
- 2 Certificat portant sur le contrôle de la production MPA 0432-CPD-00051-01;
- 3 NF EN 10204 (certificat 3.1);
- 4 Enquête Technique Nouvelle sur le procédé de fondation et dimensionnement;
- 5 DTM-B/14/1498 LC/FD du 19/11/2014 – Société MAIA Fondations spéciales;
- 6 Austria - ON Österreichisches Normungsinstitut - ON Standard 22567 “Piles of ductile iron cast - Dimensions, installation, and quality assurance” ;
- 7 Germany - DIBt Deutsches Institut für Bautechnik Zulassung Z34.25-200 „Ramm-pfähle aus duktilen Gusseisenrohren mit innerer Mörtelverfüllung (C20/25) BAUER Duktilpfahl January 2009;
- 8 Germany - DIBt Deutsches Institut für Bautechnik - Zulassung Z34.25-202 – “DSI Duktilrammpfahl System TRM“ - December 2008;
- 9 France - SOCOTEC Société de contrôle technique et d’expertise de la construction Avis récapitulé DTM-CT/06/1345 « DSI Pieux DYWIDAG en fonte ductile » December 20;
- 10 Europe - EOTA European Organisation for Technical Approvals European Technical Approval “TRM Pile pipes made of ductile iron” - September 2012.

“Avis Technique European”

As Estacas em Ferro Fundido Dúctil da Saint-Gobain Canalização passaram por uma Análise Técnica Européia realizada pelo DIBT organização acreditada na Europa. O parecer técnico descreve os produtos, desempenho, emprego e durabilidade. Disponível em Inglês e Francês (válido até Junho/2018).



PRODUTOS SAINT-GOBAIN CANALIZAÇÃO

Tubos

Linha Saneamento



Linha Água



Linha Integral

Linha Industrial



Aplicação Adução e Distribuição de Água



Aplicação Redes de Incêndio



Aplicação Efluente



Gama Mineral

Conexões



Tampões e Grelhas



PAM SERVIÇOS



A Saint-Gobain Canalização disponibiliza serviços de assistência técnica focados na correta instalação e utilização dos seus produtos.

Treinamento técnico e produtos:

Tubos, Conexões, Válvulas,
Tampões e Grelhas

Suporte técnico

Acompanhamento do projeto
à instalação.

Treinamento em campo

Instrução e acompanhamento de
equipes de montagem e manutenção.

Acompanhamento técnico

Assistência técnica permanente.

PRODUTOS PAM SERVIÇOS



Contato

Site: www.sgpam.com.br

Email: pamsac@saint-gobain.com



Escritório Central
Praia de Botafogo, 440, 7º andar
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: (21) 2128-1600

Filial São Paulo
Av. Nicolas Boer, 399, sala 03-125
São Paulo - SP - Brasil
Tel.: (11) 2246-7960

pamsac@saint-gobain.com

Acesse:
www.sgpam.com.br



Saint-Gobain Canalização