



# Sem escavar, sem pensar: Tubos para instalação por cravação em PRFV

Instalação sem valas com  
soluções de sistema personalizadas

# Sistemas de tubos em PRFV da Amiblu concebido para as próximas gerações

Os sistemas de tubos de plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) da Amiblu são o produto de mais de seis décadas de inovação, experiência e desenvolvimento. Com os nossos produtos produzidos por centrifugação da Hobas e de enrolamentos de filamentos da Flowtite, oferecemos duas tecnologias de topo para todos os tipos de instalações por cravação. Desta forma, garantimos que obtém a melhor opção para o seu projeto individual – os nossos especialistas Amiblu terão todo o prazer em ajudá-lo a fazer a melhor escolha.



# A nossa promessa: interrupções mínimas e comodidade máxima

Quando é necessário instalar e substituir tubagens em zonas densamente povoadas ou em habitats naturais protegidos, os tubos de cravação são frequentemente a primeira escolha. O impacto da construção sem valas nos residentes e na natureza é muito menor em comparação com as instalações com abertura de vala, que envolvem grandes quantidades de solo escavado e emissões elevadas de CO<sub>2</sub> devido às perturbações no tráfego. As aplicações sob pressão, os percursos curvos das tubagens ou os ambientes críticos, como as vias férreas, colocam desafios específicos aos técnicos de conceção, uma vez que requerem tubos com propriedades específicas para obter um resultado ideal e económico.

Os tubos em PRFV Hobas e Flowtite da Amiblu ganharam uma posição sólida no domínio da cravação e da microtunelagem nos últimos anos. Com a sua elevada resistência, peso leve, superfície interior e exterior lisa e longa vida útil, os tubos são perfeitamente adequados para a instalação sem valas. O material compósito PRFV apresenta baixos custos de ciclo de vida e fornece uma solução global sustentável para projetos sem valas.



## Sustentabilidade ambiental

As nossas resinas termoendurecíveis são concebidas para serem inertes e estáveis durante muitas gerações. As fibras de vidro conferem estabilidade e resistência.



## Sustentabilidade económica

O mais baixo custo de capital, o mais baixo custo de instalação e o mais baixo custo durante a vida útil. A sustentabilidade não tem de custar mundos e fundos.



## Sustentabilidade social

Os operadores de infraestruturas de água, esgotos e energia precisam das nossas tecnologias de tubagens. Concebemos redes de tubagens em PRFV para as próximas gerações.

**Leve para uma instalação fácil**

**Excelente resistência à compressão**

**Excelente desempenho hidráulico**

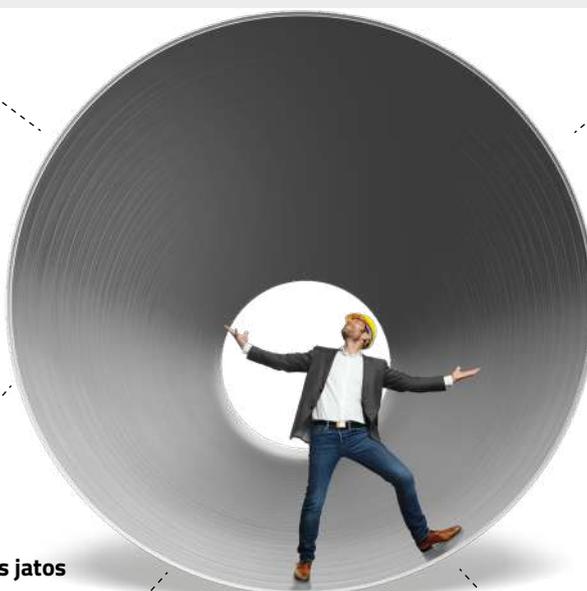
**Resistência perfeita aos jatos de água**

**Duração para muitas gerações**

**Compósito não corrosivo**

**Excelente resistência à abrasão**

**Parede do tubo e junta estanques**



# A sua vantagem: soluções personalizadas que ultrapassam os limites técnicos

Com a sua superfície exterior lisa, quase não absorvente, tolerâncias de diâmetro exterior apertadas e estrutura de parede leve, os sistemas de tubagem por cravação Amiblu PRFV requerem as cargas de cravação necessárias mais baixas da indústria e são adequados para acionamentos muito longos e também curvos. O diâmetro externo comparativamente pequeno torna possível a utilização de máquinas de cravação mais pequenas, resultando em menos material escavado (> 25% menos do que com tubos de betão) e em custos globais de equipamento e construção reduzidos. Uma instalação independente das condições climáticas reduz ainda mais o tempo e as despesas de instalação.

Graças à sua resistência à corrosão e à abrasão, à sua elevada estabilidade estrutural e à sua estanquidade, os tubos apresentam uma vida útil operacional extraordinária de várias gerações.



## Concebida para várias gerações

Os nossos dados de corrosão por deformação resultam numa vida útil prevista de muitas gerações. Este facto é corroborado pelas instalações existentes que se apresentam como novas após mais de 40 anos de funcionamento.



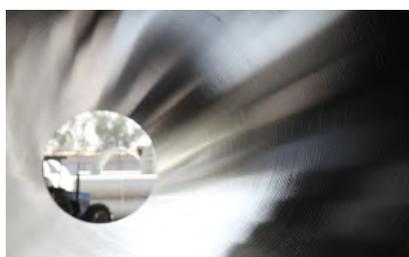
## Sem corrosão por natureza

Para além do betão e dos tubos de aço, os produtos em PRFV da Amiblu são inerentemente resistentes à corrosão causada pelo ácido sulfúrico que ocorre nas águas residuais e pelas correntes parasitas (por exemplo, perto de linhas ferroviárias).



## Resistência à abrasão inigualável

A nossa tecnologia de revestimento interior oferece uma resistência inigualável à abrasão e, por conseguinte, requer muito pouca manutenção. É totalmente compatível com a limpeza a jato de água.



## Superfície interior lisa

Os tubos Amiblu têm uma superfície interna lisa, rica em resina, que evita de forma duradoura a formação de incrustações e sujidade, conduzindo a baixos custos de manutenção e a elevados caudais, mesmo com inclinações baixas.



## Leve e de fácil manuseamento

Os nossos tubos não requerem equipamento de manuseamento pesado, reduzindo os custos de transporte e instalação. Isto torna-os uma solução perfeita para áreas de projeto com espaço limitado de instalação e armazenamento.



## Vasta gama de comprimentos e diâmetros

Os tubos para instalação por cravação da Amiblu estão disponíveis numa vasta gama de diâmetros nominais, desde OD 272 até OD 3600, e podem ser fabricados por medida em vários comprimentos, de acordo com os requisitos do projeto.



#### **Elevada resistência à compressão**

Os tubos para instalação por cravação da Amiblu caracterizam-se por uma elevada resistência à compressão e, em comparação com os materiais convencionais, por uma grande relação entre a espessura da parede e o diâmetro interior. Os diâmetros exteriores mais pequenos e o peso mais reduzido são as vantagens resultantes, sendo que os tubos continuam a suportar facilmente cargas de cravação elevadas.

#### **Esforços de impulsão necessários mais reduzidos**

Devido à sua superfície exterior impermeável, os tubos para instalação por cravação em PRFV da Amiblu não aderem ao material húmido do solo. Por conseguinte, a resistência ao início da cravação é relativamente baixa, mesmo após paragens mais longas.

#### **Extensão da cravação mais longa**

A superfície exterior lisa e precisa dos tubos Amiblu garante uma baixa fricção durante a cravação e torna possível realizar impulsos muito longos, poupar em equipamento de cravação intermédios e, assim, reduzir os custos de instalação.

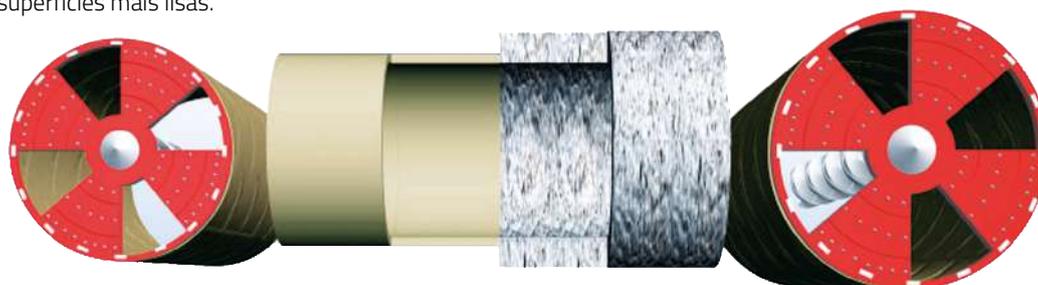
#### **Transmissão ideal dos esforços de impulsão**

Os tubos em PRFV da Amiblu apresentam uma elevada elasticidade do material e, por isso, absorvem facilmente cargas excêntricas. Permitem uma transmissão ideal dos esforços de impulsão sem anéis de distribuição de carga – uma vantagem decisiva, especialmente para cravação em curva.

#### **Diâmetro exterior mais pequeno – custos de máquina mais baixos, menos escavação**

O diâmetro exterior mais pequeno em relação ao diâmetro interior comparável torna possível a utilização de máquinas e equipamentos mais pequenos. Isto resulta em poupanças consideráveis no que diz respeito aos custos do estaleiro e da preparação do tubo nativo.

Um diâmetro exterior mais pequeno requer um furo mais pequeno, o que, por sua vez, significa menos solo a ser escavado, transportado e descartado. Em comparação com o betão, por exemplo, os tubos Amiblu reduzem os resíduos em mais de 25% e, em alguns diâmetros, em mais de 50%. Além disso, é utilizada menos bentonite para lubrificar diâmetros exteriores mais pequenos e superfícies mais lisas.



*Tubo em PRFV da Amiblu e cabeça de perfuração adequada à esquerda, tubo de betão comparável com cabeça de perfuração necessária muito maior à direita.*

#### Orifícios de lubrificação

Os tubos Amiblu podem ser fornecidos com orifícios de injeção de argamassa fina para juntas e de lubrificação para facilitar a instalação. Os orifícios de injeção incluem um inserto, uma válvula de retenção e um tampão. Têm normalmente 25 mm (1") de diâmetro. Outros diâmetros estão disponíveis mediante pedido.

#### Uniões para tubos para instalação por cravação

As uniões para tubos para instalação por cravação em PRFV da Amiblu têm um diâmetro exterior igual ao diâmetro exterior dos tubos. As uniões estão disponíveis em diferentes modelos, consoante a aplicação.

#### Design de tubo padrão ou personalizado

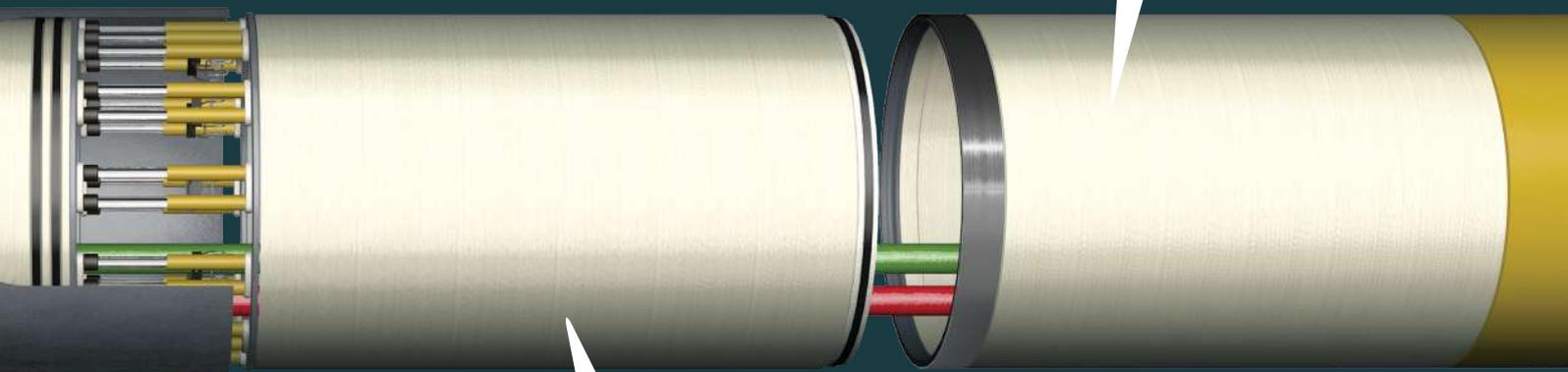
Os tubos para instalação por cravação em PRFV da Amiblu estão disponíveis na gama de diâmetros padrão ou são fabricados à medida para se adaptarem aos requisitos de uma aplicação específica do projeto.

#### Tubos rebaixados

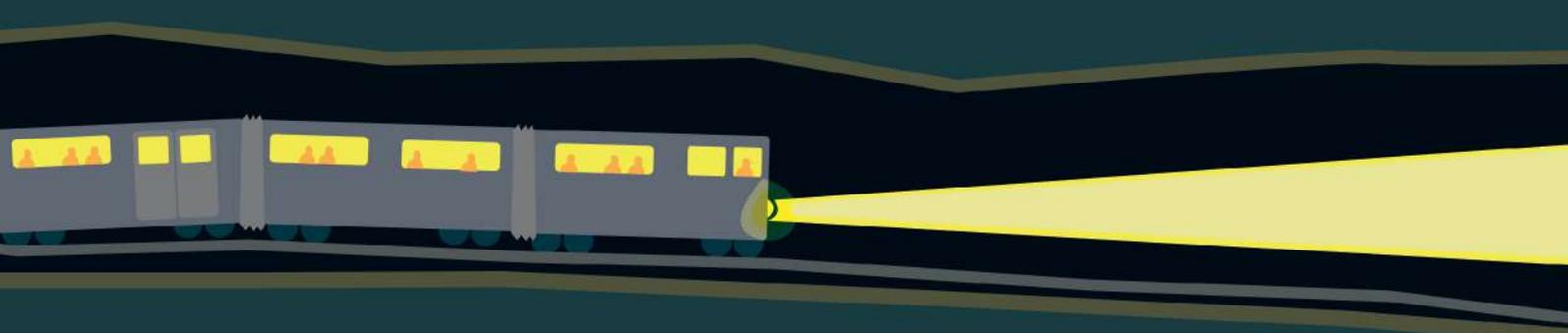
Os tubos rebaixados são utilizados num conjunto de estação de cravação intermédia, seguindo o tubo principal com o equipamento de cravação intermédio entre eles. Os tubos rebaixados são produzidos com um longo rebaxamento numa extremidade do encaixe, permitindo a extensão e retração do equipamento de cravação intermédio durante a instalação.

**Tubo de regulação**

O tubo de regulação é ligado diretamente à máquina de microtunelagem durante a instalação. Numa extremidade, é ajustado para se adaptar às dimensões de cada máquina em particular e, na outra extremidade, tem uma união para ligar a um tubo para instalação por cravação padrão ou personalizado.

**Tubos principais**

Estes tubos são utilizados para arranjos intermédios de equipamentos de cravação. Estas disposições são normalmente utilizadas em trajetos longos, em que os esforços de impulsão excedem a capacidade máxima do sistema.



## Tubos para equipamento de cravação intermédio

Um equipamento de cravação intermédio é utilizado quando se prevê que os esforços de impulsão para toda a unidade excedam a capacidade das cravações principais devido às condições do solo ou ao comprimento da unidade. Permite dividir a conduta completa em secções mais fáceis de levantar. A Amiblu fornece tubos de avanço e de recuo (a montante / a jusante) especialmente fabricados para equipamentos de cravação intermédios de acordo com as especificações do cliente. As dimensões das extremidades dos tubos são adaptadas ao cilindro de aço utilizado. São unidos com juntas duplas no tubo a jusante e normalmente lubrificados.



## Orifícios de lubrificação

Os tubos para instalação por cravação Amiblu podem ser fornecidos com casquilhos especiais que servem para injetar lubrificante entre o tubo e o solo. Os orifícios de lubrificação são resistentes à corrosão, estão bem montados, têm uma rosca fêmea e um tampão para vedação.

## Caixas de visita para locais de cravação

As caixas de visita standard ou tangenciais da Amiblu podem ser instaladas após a cravação – por exemplo, quando os equipamentos de cravação intermédios foram removidos. O design da caixa de visita é personalizado para se adequar à localização real e às restrições de altura da tubagem envolvida. Para além disso, é claro que também podem ser colocadas caixas de visita tangenciais na tubagem levantada.



## Juntas para tubos para instalação por cravação

A Amiblu fornece diferentes tipos de uniões para aplicações de cravação e microtunelagem, que são especificados de acordo com os requisitos individuais do projeto. As uniões ligam e guiam com segurança os tubos ao longo do processo de instalação e adaptam-se tanto a tubos Hobas produzidos por centrifugação como a tubos Flowtite PRFV enrolados em filamentos.



### Manga em PRFV

Esta junta inclui uma manga em PRFV com uma junta de borracha em EPDM integrada. É adequada tanto para aplicações sob pressão como sem pressão e pode ser produzida em vários diâmetros para se adaptar aos requisitos do projeto e da instalação.



### Junta em aço inox e borracha

Esta junta é constituída por uma manga de aço inoxidável com uma junta de borracha em EPDM integrada. É adequado para aplicações sob pressão (até PN 16) e sem pressão.



### Manga em aço inoxidável

A superfície interior da manga de aço inoxidável ajusta-se firmemente ao vedante de borracha em EPDM embutido numa ranhura especial no encaixe do tubo. A junta é aplicável tanto para aplicações sob pressão como sem pressão.



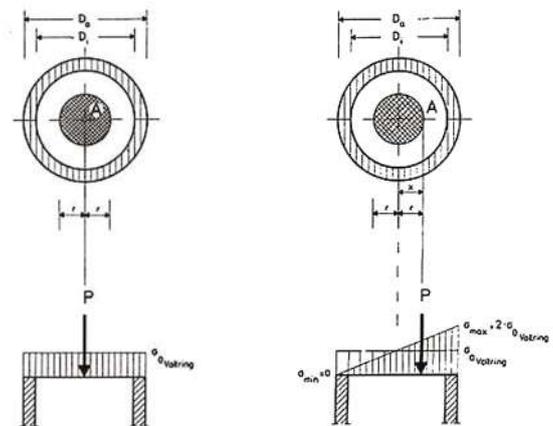
# Cravação em curva com tubos Amiblu PRFV

Os tubos Amiblu permitem uma transmissão ideal dos esforços de impulsão e uma elevada precisão de direção sem anéis de distribuição de carga – uma grande vantagem, especialmente para cravação em curva.

Por razões económicas e ambientais, a cravação de tubos em curva é cada vez mais especificada pelos técnicos de conceção e os clientes. A divisão do trajeto em troços retos com curvas situadas no interior dos poços torna necessário escavar mais poços e, em muitos casos, mais profundos. Com acionamentos curvos, a quantidade e a profundidade destes poços de cravação podem ser frequentemente otimizadas.

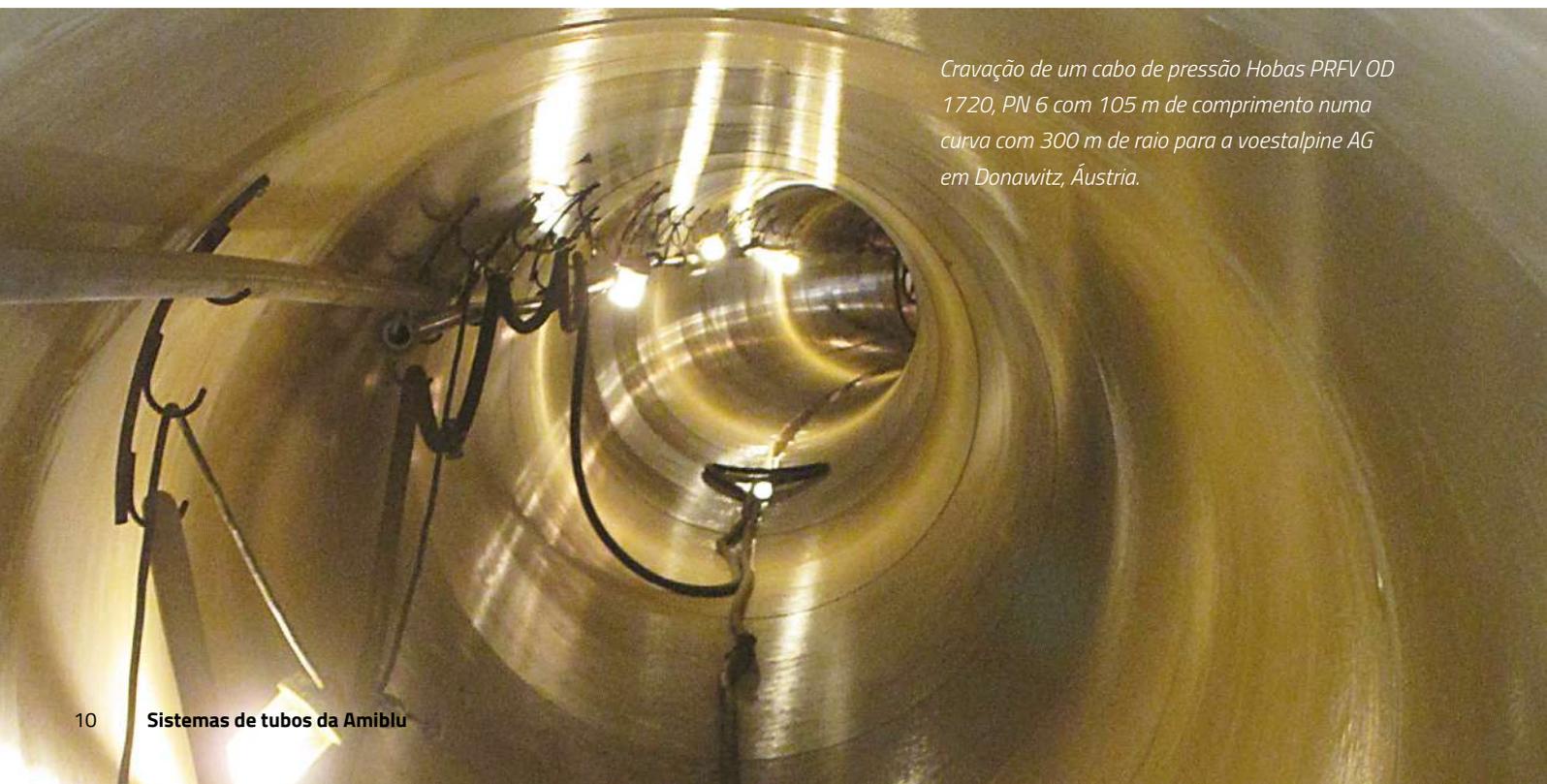
Os acionamentos curvos requerem equipamento especial de cravação e, claro, um sistema de tubagem adequado. Para a conduta, a cravação em curva significa que existe uma deflexão angular nas juntas e uma carga longitudinal excêntrica dos tubos. O carregamento deve ser considerado, em particular, no cálculo da deflexão angular máxima admissível das juntas e da força de cravação máxima admissível nos tubos.

As propriedades elásticas lineares dos tubos para instalação por cravação Hobas e Flowtite PRFV permitem que os tubos reajam a cargas excêntricas através da deformação do encaixe. Por conseguinte, o contacto entre os tubos para a transmissão dos esforços de impulsão mantêm-se no nível ideal até que os limites de deformação sejam ultrapassados. Uma outra vantagem é a elevada resistência à compressão do material. Numerosos testes realizados nos nossos tubos mostraram que, abaixo da tensão de compressão admissível, o material reage de forma linear-elástica e não é influenciado por cargas cíclicas frequentes ou pela humidade. A deformação e a força de cravação admissível para o alinhamento curvo dos tubos para instalação por cravação em PRFV podem, assim, ser calculadas de forma muito precisa e fiável.



Carregamento  
cêntrico

Carregamento  
excêntrico



Cravação de um cabo de pressão Hobas PRFV OD 1720, PN 6 com 105 m de comprimento numa curva com 300 m de raio para a voestalpine AG em Donawitz, Áustria.

# Cravação de pressão com tubos Amiblu PRFV

Não é necessário um tubo nativo: Os tubos Amiblu PRFV podem ser concebidos como soluções dois-em-um que suportam forças de impulso elevadas e pressão de trabalho interna.

Quando um coletor de pressão tem de ser instalado por cravação, são frequentemente utilizados dois tubos diferentes - um para a cravação e outro para a pressão de funcionamento. Isto deve-se ao facto de os tubos concebidos para suportar esforços de impulso não serem normalmente adequados para pressões internas superiores a 2 bares e vice-versa. Um tubo concebido para cravação (muitas vezes de betão) é normalmente utilizado como revestimento no qual um segundo tubo, o tubo condutor (por exemplo, aço, PEHD, etc.) é inserido para a aplicação de pressão.

Esta solução requer mais espaço, um tubo de perfuração anfitrião maior para acomodar o tubo condutor e maquinaria de cravação maior. Isto resulta em mais material escavado para tratar e também aumenta consideravelmente o tempo de construção, uma vez que o tubo condutor tem de ser montado e inserido no revestimento com tubos de perfuração. Escusado será mencionar o aumento dos custos relativos aos pontos acima referidos, bem como, evidentemente, os custos do material dos tubos que podem quase duplicar e, em muitos casos, um segundo fornecedor para chegar a um acordo.

A Amiblu produz e fornece tubos para instalação por cravação como solução dois-em-um, suportando elevadas forças de impulso, bem como pressão de trabalho interna. Não são necessários tubos nativos ou condutores, e o cliente pode coordenar convenientemente o projeto com um único fornecedor de tubos.



*Cravação de tubos de pressão Hobas OD 1720, PN 6 sob a lagoa de Veneza, em Itália. Todo o troço de 351 m de comprimento foi cravado num único acionamento.*

*Cravação de tubos de pressão Hobas OD 860, PN 6 sob a baía de Golden Sands, na Bulgária, para transportar as águas residuais purificadas de uma estação de tratamento de água para o Mar Negro.*



#### CRAVAÇÃO DE ESGOTOS XL "BURAKOWSKI" (POLÔNIA)

Os tubos em PRFV OD 3270 da Hobas foram levantados para o transporte de águas residuais para a estação de tratamento de águas residuais de Czajka, em Varsóvia. A instalação envolveu a curva de microtúnel de maior diâmetro jamais realizada com um tubo PRFV até à data.

## Projetos de referência em todo o mundo

Sob auto-estradas e vias férreas, em cidades densamente povoadas e reservas naturais, para percursos curvos e em grandes profundidades: Os tubos Amiblu PRFV têm sido a escolha número um e provaram o seu valor em numerosos projetos de cravação em todo o mundo.

#### TUBO DE CRAVAÇÃO SOB A FERROVIA EM HAMBURGO (ALEMANHA)

Os tubos Flowtite DN 650 SN 17 500 foram colocados sob uma linha férrea no porto de Hamburgo como conduta de proteção para cabos elétricos. As operações ferroviárias não foram interrompidas pelos trabalhos de instalação. Os tubos Flowtite PRFV da Amiblu cumprem os regulamentos rigorosos da Autoridade Ferroviária Federal Alemã (EBA).



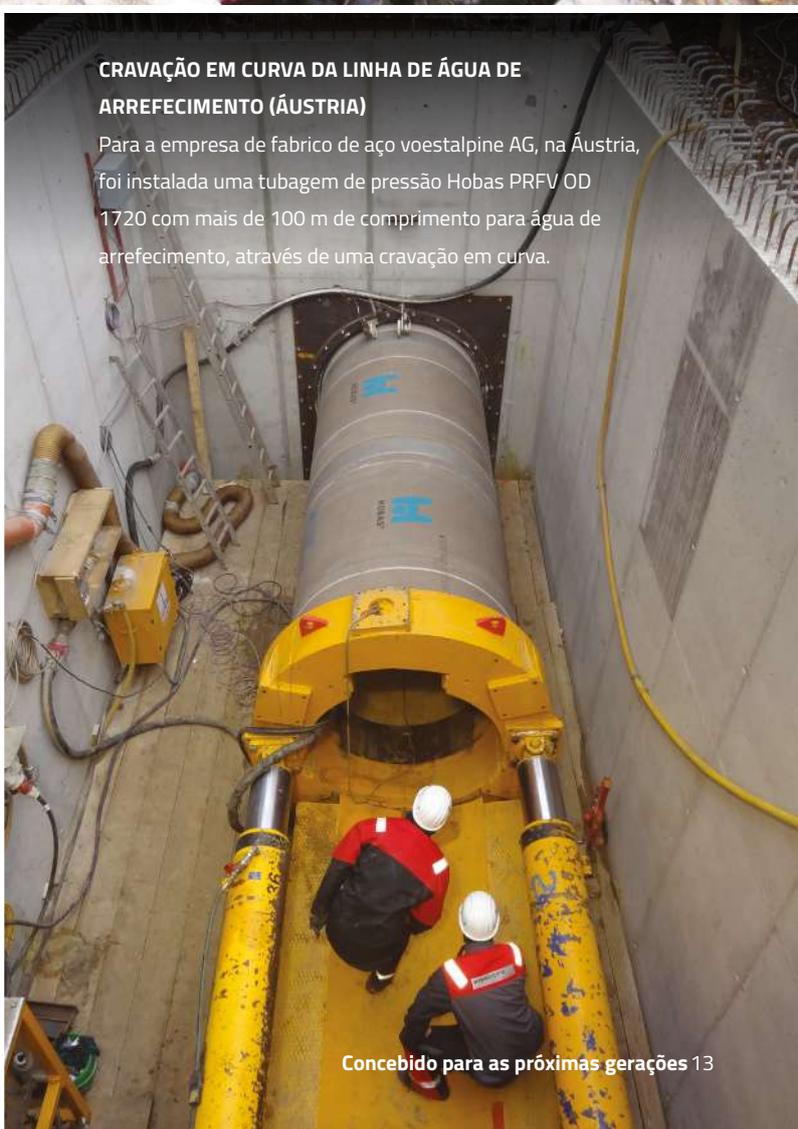
#### REDE DE ESGOTOS EM RESERVA NATURAL (LUXEMBURGO)

Os tubos Flowtite PRFV OD 1280 foram colocados por baixo de uma autoestrada para uma nova conduta de esgotos no município de Bettembourg. O projeto envolveu também uma secção em vala aberta com tubos Flowtite DN 1000. A Amiblu respeitou as rigorosas exigências ambientais, tendo em conta a área de reserva natural envolvente.



#### TUBOS DE PERFURAÇÃO DE ESGOTOS SOB A LINHA FÉRREA (ALEMANHA)

Os tubos Flowtite PRFV DN 1280 foram colocados sob a linha ferroviária Elm-Lappwald como parte de um sistema de esgotos de águas pluviais. Os tubos foram escolhidos devido à sua elevada rigidez e capacidade de carga com uma espessura de parede comparativamente pequena.



#### CRAVAÇÃO EM CURVA DA LINHA DE ÁGUA DE ARREFECIMENTO (ÁUSTRIA)

Para a empresa de fabrico de aço voestalpine AG, na Áustria, foi instalada uma tubagem de pressão Hobas PRFV OD 1720 com mais de 100 m de comprimento para água de arrefecimento, através de uma cravação em curva.

### PERFURAÇÃO HORIZONTAL DE CALCÁRIO EM LECCE (ITÁLIA)

800 m de tubos Hobas PRFV OD 860, SN 32 000 foram instalados por meio de perfuração horizontal no Sul de Itália como parte de um novo coletor de esgotos. O calcário de Lecce, semelhante ao mármore e sensível à água, representou um desafio especial que foi superado com sucesso.



### CRAVAÇÃO EM CURVA SOB O RIO RENO (SUÍÇA)

423 m de tubos de pressão Hobas OD 1499, PN 10 foram elevados em curva com 1000 m de raio sob o rio Reno em Basileia. A cravação foi efetuada 16 m abaixo do nível freático, a uma profundidade de 32 m.

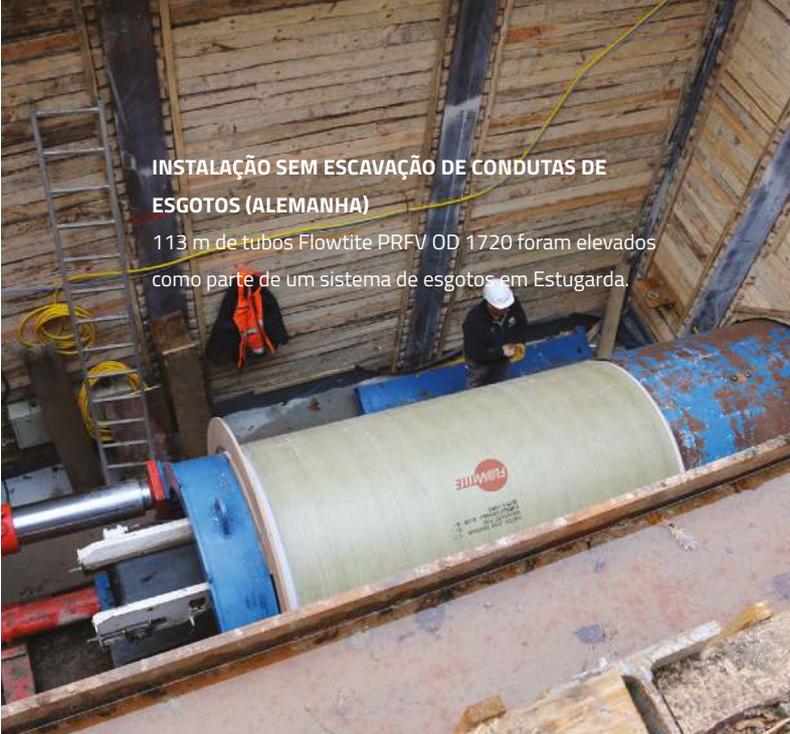


### SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DO AEROPORTO DE CRACÓVIA (POLÓNIA)

Foi instalada uma combinação de tubos Flowtite e Hobas PRFV para o novo sistema de esgotos de águas pluviais do aeroporto de Cracóvia. Uma secção envolveu a instalação de tubos Hobas OD 1280 através de cravação como tubos nativos, nos quais foram inseridos tubos de pressão Flowtite com anéis de distância.

### INSTALAÇÃO SEM ESCAVAÇÃO DE CONDUTAS DE ESGOTOS (ALEMANHA)

113 m de tubos Flowtite PRFV OD 1720 foram elevados como parte de um sistema de esgotos em Estugarda.



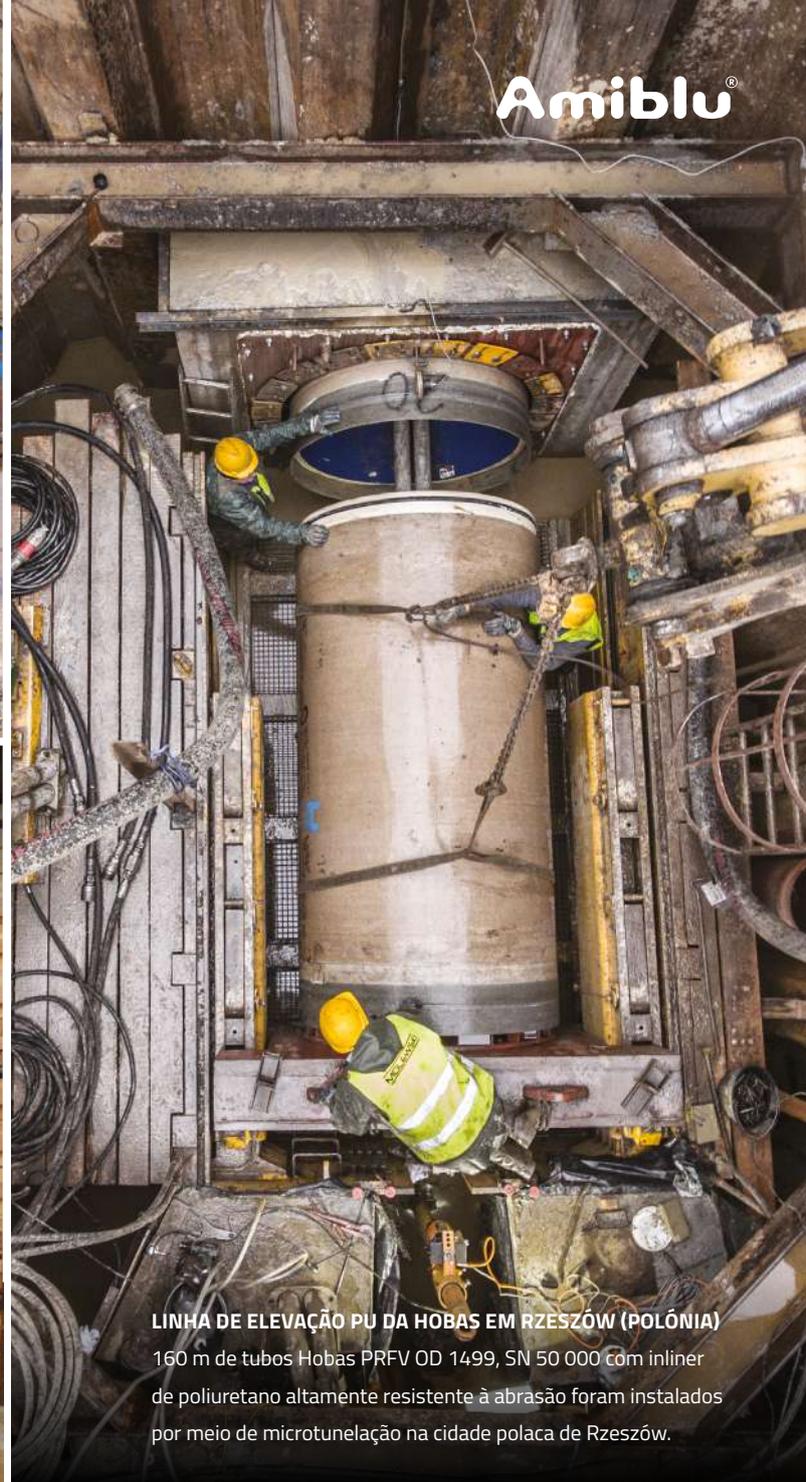
### TUBOS DE ESGOTO FLOWTITE ELEVADOS EM TORGAU (ALEMANHA)

Uma linha de esgotos Flowtite PRFV OD 1720 com 90 m de comprimento foi instalada através de cravação para um sistema de esgotos na Alemanha de Leste.



### LINHA DE ELEVAÇÃO PU DA HOBAS EM RZESZÓW (POLÓNIA)

160 m de tubos Hobas PRFV OD 1499, SN 50 000 com inliner de poliuretano altamente resistente à abrasão foram instalados por meio de microtunelagem na cidade polaca de Rzeszów.



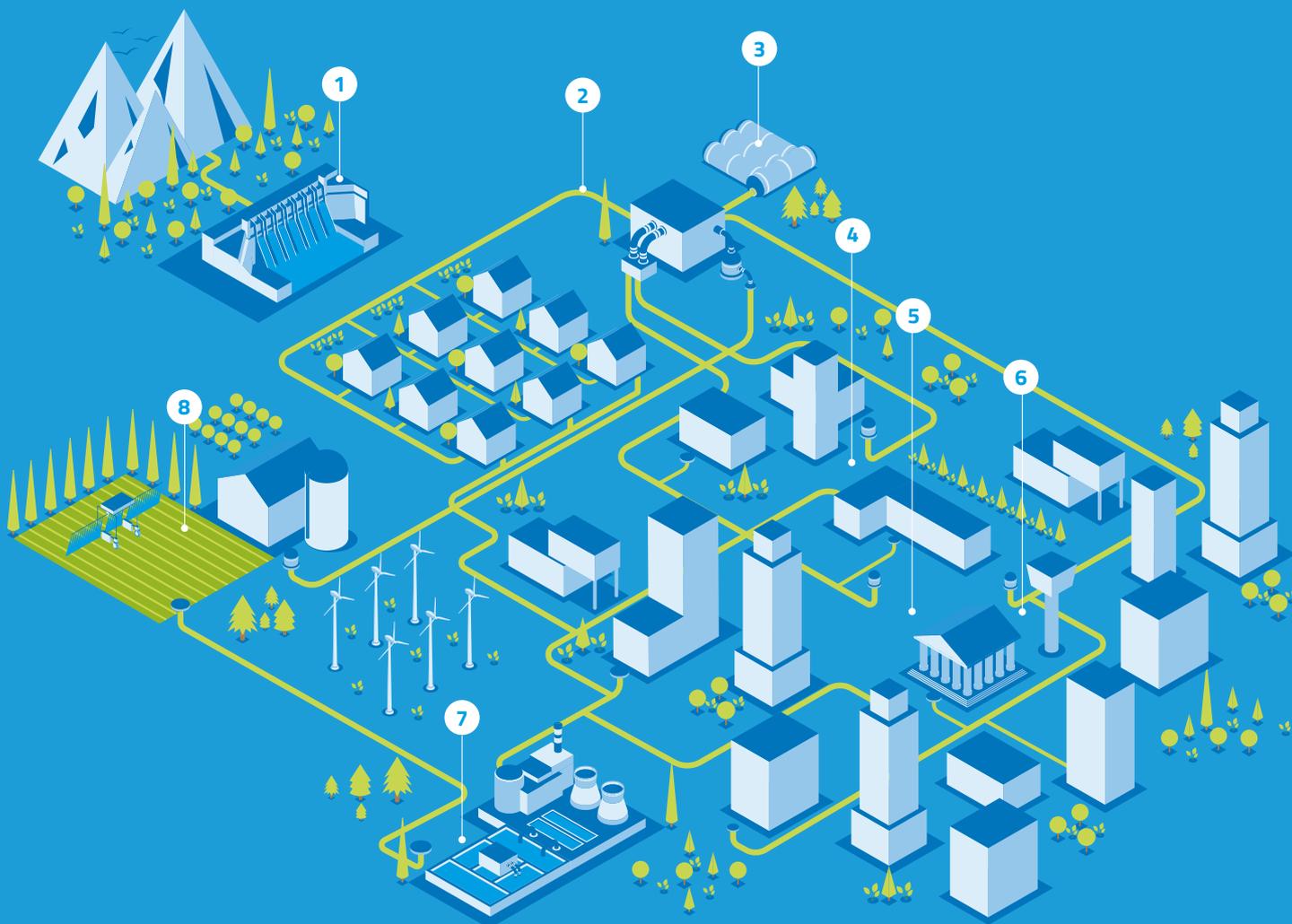
### CRAVAÇÃO EM CURVA 3D DE ESGOTOS EM PARIS (FRANÇA)

Os tubos de esgoto Hobas OD 2160 foram elevados de uma forma única como curva tridimensional: A instalação envolveu duas curvas horizontais com raios de 500 e 400 m, bem como uma curva altimétrica para a transição de uma inclinação de 0,5 % para 1 %.



## Vamos valorizar a água como devemos.

1. Energia hidroelétrica
2. Água potável
3. Tanques de armazenamento
4. Esgotos e águas pluviais
5. Reabilitação de tubos NC
6. Tubos de cravação
7. Indústria
8. Irrigação



Amiblu Holding GmbH

<https://www.amiblu.com/pt-pt/> | +43.463.48 24 24 | [portugal@amiblu.com](mailto:portugal@amiblu.com)

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida sob qualquer forma ou por qualquer meio sem autorização prévia por escrito. Todos os dados, especialmente os técnicos, estão sujeitos a alterações posteriores. As informações fornecidas não são vinculativas, pelo que devem ser verificadas e, se necessário, revistas em cada caso individual. A Amiblu e as empresas associadas à Amiblu não são responsáveis pelas declarações publicitárias contidas nesta brochura. A Amiblu esclarece, em particular, que as declarações publicitárias podem não refletir as características reais do produto e destinam-se apenas a fins publicitários, pelo que estas declarações não fazem parte de qualquer contrato de compra dos produtos aqui anunciados.

© Amiblu Holding GmbH, Publicação: 07/2023

