



Componentes Tubulares Forjados

Forged Tubular Components





Vallourec

Usina Barreiro
Barreiro Plant

Sobre a Vallourec

Fundada como Mannesmann, a V & M do BRASIL agora é Vallourec. Com mais de 23 mil empregados em 50 unidades industriais, escritórios de vendas e seis centros de pesquisa, o Grupo Vallourec está presente em mais de 20 países. Líder mundial na fabricação de tubos de aço sem costura e em soluções tubulares *Premium*, a Vallourec atende aos setores de energia, petrolífero, industrial, de construção civil e automotivo. No Brasil, a Empresa tem o controle das

unidades produtivas: Vallourec Tubos do Brasil S.A., Vallourec Mineração Ltda., Vallourec Florestal Ltda., Vallourec Transporte e Serviços Ltda. e Tubos Soldados Atlântico S.A. Sua estrutura inclui ainda dois escritórios de venda – um em São Paulo (SP), outro no Rio de Janeiro (RJ); uma filial em Sorocaba (SP) e duas no Rio Grande do Sul (nos municípios de Gravataí e Caxias do Sul), além de quatro bases logísticas – em Rio das Ostras (RJ), Mossoró (RN), Japaratuba (SE) e Pojuca (BA).

Vallourec Tubos do Brasil S.A.

A unidade Tubos ocupa uma área de aproximadamente 2 milhões de m² na região do Barreiro, em Belo Horizonte (MG), e tem capacidade para produzir, até 550 mil toneladas de tubos por ano.

Os tubos de aço sem costura da Vallourec abastecem o mercado nacional e internacional e passam por rigorosos sistemas de avaliação que asseguram o alto grau de qualidade dos produtos.

Vallourec Florestal Ltda.

A unidade Florestal tem capacidade para produzir, a partir de suas florestas próprias, 292 mil toneladas de carvão vegetal por ano, material utilizado no abastecimento dos Altos-Fornos da unidade Tubos. Sua sede administrativa fica em Curvelo (MG) e suas áreas de plantio de eucalipto estão distribuídas em 22 fazendas, nas regiões centro, norte e noroeste do estado.

Vallourec Mineração Ltda.

Desde o início da década de 1980,

concentra suas operações exclusivamente na Mina Pau Branco, localizada na Serra da Moeda, município de Brumadinho. Com uma produção anual média de 4 milhões de toneladas, a Empresa mantém seu compromisso de suprir as necessidades de abastecimento de minério de ferro da unidade Tubos da Vallourec e da Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil Ltda. (VSB), além de comercializar o excedente no mercado interno.

Vallourec Transportes e Serviços Ltda.

A Vallourec Transportes e Serviços Ltda. foi criada, em 2013, para a prestação de serviços especializados para o setor de óleo e gás. Com uma localização privilegiada na Zona Especial de Negócios (ZEN), no município de Rio das Ostras (RJ), garante aos seus clientes a agilidade e qualidade na prestação de serviço.

Tubos Soldados Atlântico S.A. (TSA)

Inaugurada em 2007, a TSA está localizada no município de Serra (ES) e produz

tubos de aço com solda helicoidal de grande diâmetro (de 16" a 60") para diversas aplicações, como gasodutos, oleodutos, condução de fluidos, estrutural e saneamento. A capacidade instalada anual é de 70 a 90 mil toneladas de tubos, dependendo do mix de produtos, e de 1 milhão de metros quadrados de revestimento.

Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil Ltda. (VSB)

A VSB é uma *joint venture* formada pelo Grupo francês Vallourec e pelo Grupo japonês Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation. Localizada em Jeceaba (MG), é uma das usinas mais modernas do mundo, com capacidade anual de produção de 1 milhão de toneladas de aço bruto e 600 mil toneladas de tubos de aço sem costura. São produtos de ponta, capazes de atender às mais altas exigências do mercado mundial do setor de petróleo e gás.

About Vallourec

Created as Mannesmann, V & M of BRASIL is now Vallourec. With over 23 thousand employees in 50 industrial units, sales offices and six research centers, the Vallourec Group is present in over 20 countries. Global leader in the manufacture of seamless steel tubes and Premium tubular solutions, Vallourec attends the sectors of energy, petrol, industry, civil construction and automotive.

In Brazil, the company holds the production units: Vallourec Tubos do Brasil S.A., Vallourec Mineração Ltda., Vallourec Florestal Ltda., Vallourec Transporte e Serviços Ltda. e Tubos Soldados Atlântico S.A. Its structure includes yet two sales offices – one in São Paulo (SP), another in Rio de Janeiro (RJ); one branch in Sorocaba (SP) and two in Rio Grande do Sul (in the cities Gravataí and Caxias do Sul), besides four logistic bases – in Rio das Ostras (RJ), Mossoró (RN), Japaratinga (SE) and Pojuca (BA).

Vallourec Tubos do Brasil S.A

The unit Tubes occupies an area of approximately 2 million m², in the region of Barreiro, in Belo Horizonte (MG), and has a capacity for producing up to 550 thousand tons of tubes per year, considering the current mix of products.

The seamless steel tubes from Vallourec supply both national and international markets, and undergo a strict control system

that ensures the high quality level of the products.

Vallourec Florestal Ltda.

The unit Forest production capacity is 292 thousand tons of charcoal per year, from its own forests, material which is used as supply for the blast furnaces of the Tubes unit. Its administrative head office is Curvelo (MG), and its areas of eucalyptus plantation are distributed in 22 farms, in the central, north and northwest regions of the state.

Vallourec Mineração Ltda.

Since the beginning of the 1980s, it has focused its operations exclusively in the Pau Branco Mine, located at Serra da Moeda, city of Brumadinho, at just 30 km from Belo Horizonte. With an average yearly production of 4 million tons, the company maintains its commitment of supplying the needs of iron ore for unit Tubes and VSB, besides trading the surplus in the internal market.

Vallourec Transportes e Serviços Ltda.

Vallourec Transportes e Serviços Ltda. was established in 2013 for providing specialized services to the oil and gas industry. Its privileged location in the Industrial Business District (ZEN), in the city of Rio das Ostras (RJ), guarantees its clients promptness and quality in the provisioning of services.

Tubos Soldados Atlântico S.A (TSA)

Inaugurated in 2007, TSA is located in the city of Serra (ES), and produces steel tubes with large diameter helicoidal weld (from 16" to 60") for various applications, such as gas pipelines, oil pipelines, fluid transport, structures and sanitation. The installed capacity per year is between 70 and 90 thousand tons of tubes, depending on the mix of products, and 1 million square meters of coating.

Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil Ltda. (VSB)

VSB is a joint venture composed of the French business group Vallourec and the Japanese business group Nippon Steel & Sumitomo Metal Corporation. Located at Jeceaba, in the state of Minas Gerais, VSB is one of the most modern and technological plants in the world, with an annual production capacity of 1 million tonnes of crude steel, of which 600 thousand tonnes are seamless steel pipes. With cutting edge technology products, VSB is capable of meeting the highest demands of the oil and gas global market.

Presença internacional da Vallourec

Vallourec International Presence

- Aciarias / Steel mills
- Usinas de produção de tubos / Tube mills
- Unidades de acabamento / Finishing units
- Escritórios de vendas e serviços / Sales & services offices

Especializada também nas aplicações mais complexas, a Vallourec possui seis centros de pesquisa e mais de 500 engenheiros e técnicos dedicados à busca de soluções eficientes para seus clientes.

São especialistas em ciência dos materiais, metalurgia, comportamento mecânico, ensaios destrutivos e não-destrutivos, solda, corrosão, oxidação, tratamento de superfície e simulações de processos e de transferência de calor.

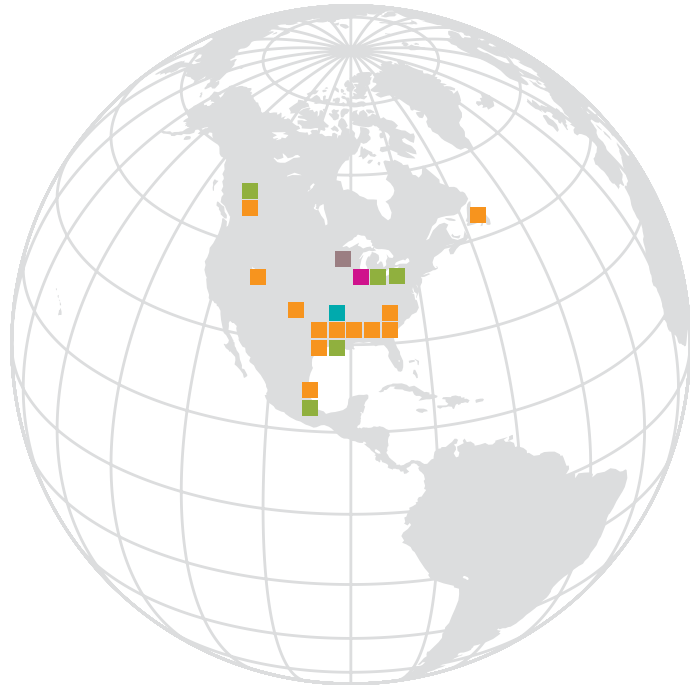
A área de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) está em sintonia com a evolução do mercado. Nossas equipes atuam em estreita colaboração com os clientes para desenvolver, industrializar e comercializar novos produtos e serviços.

Also specialized in more complex applications, Vallourec relies on 6 research centers and employs more than 500 engineers and technicians who are dedicated to the pursuit of more effective solutions for their clients.

They are specialists in materials science, metallurgy, mechanical behavior, destructive and non-destructive testing, welding, corrosion, steam oxidation, surface treatment, product and process simulations and heat transfer technology.

The Research and Development area (R&D) is attuned to the evolution of market needs. Our teams work in close contact and collaboration with our clients to develop, industrialize and commercialize new services and products.

AMÉRICA DO NORTE NORTH AMERICA



EUROPA EUROPE

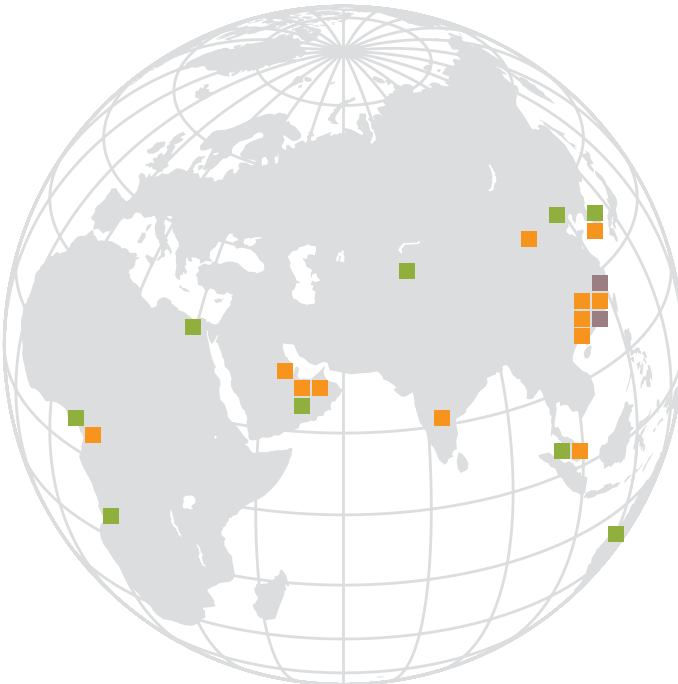


■ Centros de P&D / R&D centers ■ Silvicultura e Mineração / Plantation and mine

AMÉRICA DO SUL SOUTH AMERICA



ÁSIA E ORIENTE MÉDIO ASIA AND MIDDLE EAST



LIDERANÇA

- A mais ampla gama de tubos sem costura do mundo
- Líder mundial em conexões *premium* com a linha de produtos VAM®
- Líder mundial em soluções de soldagem integradas para projetos *offshore*
- Mundialmente classificada em segundo lugar no mercado de tubos *offshore*, especializada em poços profundos e ultraprofundos
- Líder mundial e único fornecedor de toda a gama de tubos para usinas de energia
- Líder europeu em tubos sem costura para aplicações mecânicas

LEADERSHIP

- *The broadest range of seamless tubes and pipe in the world*
- *World leader in premium connections with the VAM® product line*
- *World leader in integrated welding solutions for offshore projects*
- *World N° 2 on the offshore line pipe market, specializing in deep and ultra-deep wells*
- *World leader and only supplier to offer the entire range of tubes and pipe for power plants*
- *European leader in seamless tubes for mechanical applications*

Exemplos de Aplicações dos Produtos

Examples of Product Applications



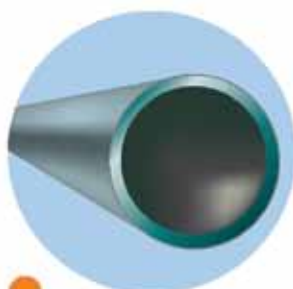
TUBOS ESTRUTURAIS
STRUCTURAL TUBES



AUTOMOTIVOS
E INDUSTRIAIS
*AUTOMOTIVE AND
INDUSTRIAL TUBES*



TUBOS AUTOMOTIVOS
E INDUSTRIAIS
*AUTOMOTIVE AND
INDUSTRIAL TUBES*



TUBOS PETROLÍFEROS
OIL TUBES



TUBOS ESTRUTURAIS
STRUCTURAL TUBES



TUBOS AUTOMOTIVOS E INDUSTRIAIS
AUTOMOTIVE AND INDUSTRIAL TUBES



TUBOS ESTRUTURAIS
STRUCTURAL TUBES



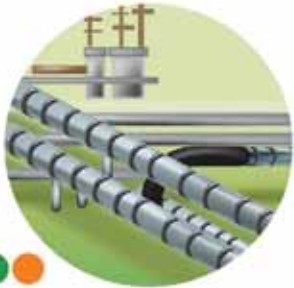
TUBOS AUTOMOTIVOS
AUTOMOTIVE AND



TSA



VBR



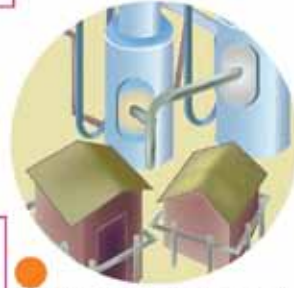
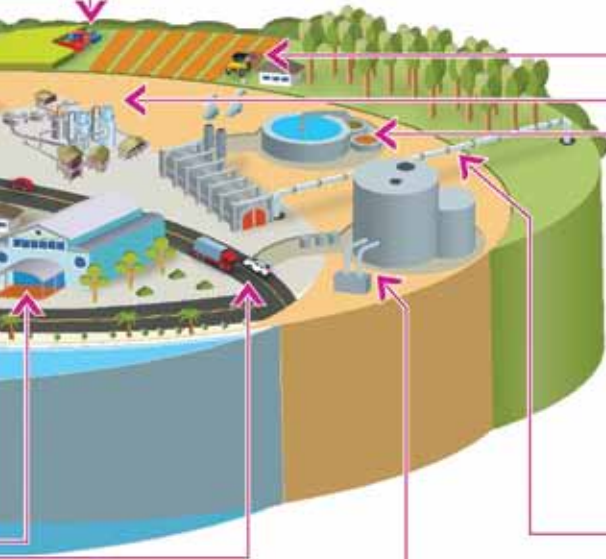
TUBOS PARA
ENERGIA
ENERGY TUBES



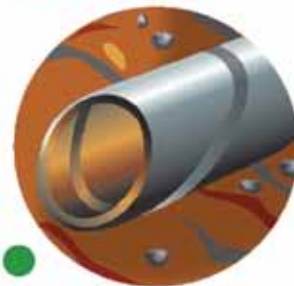
TUBOS AUTOMOTIVOS
E INDUSTRIAIS
*AUTOMOTIVE AND
INDUSTRIAL TUBES*



TUBOS AUTOMOTIVOS
E INDUSTRIAIS
*AUTOMOTIVE AND
INDUSTRIAL TUBES*



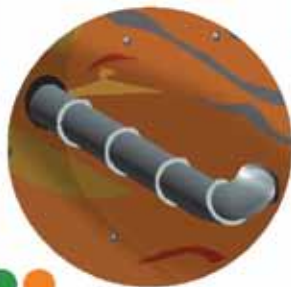
TUBOS PARA ENERGIA
ENERGY TUBES



TUBOS PARA SANEAMENTO
SANITATION TUBES



TUBOS AUTOMOTIVOS E INDUSTRIAIS
AUTOMOTIVE AND INDUSTRIAL TUBES



TUBOS PARA ENERGIA
ENERGY TUBES



TUBOS PARA ENERGIA
ENERGY TUBES

SUMÁRIO

p.9	Tubos Automotivos e Industriais <i>Automotive and Industrial Tubes</i>
p.12	Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores <i>Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application</i>
p.19	Eixo Ferroviário Tubular <i>Tubular Railway Axle</i>
p.21	Componentes Tubulares Forjados para OCTG <i>Forged Tubular Components for OCTG</i>
p.23	Componentes Tubulares Forjados para Indústria <i>Forged Tubular Components for Industry</i>
p.23	Informações Técnicas <i>Technical Information</i>
p.35	Serviços <i>Services</i>
p.38	Responsabilidade Social <i>Social Sustainability</i>

CONSIDERAÇÕES

A Vallourec buscou ser precisa quanto às informações e aos dados apresentados neste catálogo. A Empresa solicita que o uso e a replicação do conteúdo devam ser feitos de forma responsável para manter a coerência, a veracidade e a segurança dos textos. Dessa forma, a Vallourec não se responsabiliza pelos resultados obtidos por meio da utilização incorreta deste material.

INTRODUCTORY REMARKS

Vallourec assures the accuracy of the information and data published in this catalog. Any use or copy of this content should be kept authentic. In this way, Vallourec disclaims any responsibility for the results obtained through the incorrect use of this material.

Tubos Automotivos e Industriais

Automotive and Industrial Tubes



Tubos Automotivos e Industriais

Automotive and Industrial Tubes

TUBOS AUTOMOTIVOS E INDUSTRIAIS

A Vallourec produz tubos laminados a quente, trefilados e perfilados, bem como componentes forjados para diversos segmentos de mercado, dentre eles os segmentos automotivo, indústria geral e estrutural.

São produtos para motocicletas, veículos leves, caminhões, ônibus e implementos rodoviários, sistemas de suspensão, direção e transmissão, circuitos e cilindros hidráulicos, injetores diesel, rolamentos, eixos integrais, carcaças de semieixo e eixos cardan.

A Empresa também fornece tubos para hastes de perfuração para mineração, tubos para cilindros de alta pressão para gás natural veicular e para gases industriais/CO₂, tubos mecânicos, tubos estruturais para construção civil, para máquinas e equipamentos, implementos agrícolas, vagões ferroviários e estruturas offshore.

AUTOMOTIVE AND INDUSTRIAL TUBES

Vallourec produces hot rolled, cold drawn and shaped tubes, as well as forged components for different market segments, such as automotive, industrial and structural markets.

The company supplies products to motorcycles, light vehicles, trucks, buses and road implements, suspension, steering and transmission systems, hydraulic circuits and cylinders, diesel injectors, bearings, trailer axles, rear axles housings and cardans.

The Company also supplies mining drill rods tubes, high pressure cylinders tubes for natural gas and industrial/CO₂ gases, mechanical tubes, structural tubes for civil construction, machines and equipment, agricultural equipments, railway wagons and offshore equipment structures.



Divisão de Tubos Automotivos e Industriais

Automotive and Industrial Tubes Division

COMPONENTES TUBULARES FORJADOS

A Forja da Vallourec é responsável pela produção de componentes tubulares forjados, entre eles, eixos de reboque, terceiros-eixos, carcaças de semieixos e eixos cardan para os segmentos automotivo e de máquinas agrícolas e construção civil, além de eixos ferroviários tubulares para vagões. Para o segmento de óleo e gás, os principais produtos são conexões *crossover* e *tool-joint*, utilizados para o transporte e a extração de petróleo. Os produtos são fabricados com matéria-prima tubular sem costura, laminada a quente, que é processada em uma moderna máquina de forjamento radial a quente ou em uma máquina de conformação a frio. Os componentes são fornecidos no estado final forjado ou usinado. Eles são fabricados de acordo com a necessidade específica de cada cliente, obedecendo a um rigoroso controle de qualidade

FORGED TUBULAR COMPONENTS

The Forging Unit of Vallourec is responsible for production of forged tubular components, among which trailer axles, third axles, semi-axle housings and cardan shafts for the automotive, agricultural and civil construction machineries segments, in addition to production of tubular railway axles for wagons. For the oil and gas industry, the main products are crossovers and tool joints, used for transportation and extraction of petroleum. The products are manufactured using seamless hot rolled tubular raw material, which is processed on a modern radial forging machine or on a cold forming machine. The components are supplied in their final forged state or machined. They are manufactured according to the specific needs of each customer, in compliance with strict quality controls.



➤ Inspeção visual e dimensional / Visual and dimensional inspection

Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application



➤ Peça em ensaio por partículas magnéticas
/ Magnetic particle inspection

Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application

A Vallourec produz diversos componentes tubulares forjados direcionados aos segmentos automotivo, ferroviário, máquinas agrícolas e de construção civil e indústria. Consistindo, principalmente, de carcaças de semieixo, eixos integrais e eixos cardan, estes produtos garantem maior segurança, resistência e durabilidade aos veículos automotores.

CARCAÇA DE SEMIEIXO

A carcaça do semieixo, onde é fixado o conjunto de freio, o sistema de suspensão e o rolamento da roda, é utilizada como suporte do semieixo motriz que conecta a roda ao diferencial do veículo. As carcaças de semieixo são fornecidas nos aços ST52.3 e FB70. Após o tratamento térmico, as propriedades mecânicas das peças atingem os valores apresentados na seção de informações técnicas deste catálogo.

Dimensões:

- Diâmetro externo: 30,0 até 240,0 mm
- Espessura de parede:
 - com mandril interno - 10,0 mm mín.
 - sem mandril interno - qualquer espessura de parede
- Comprimento:
 - com mandril interno: até 1.000 mm
 - sem mandril interno: até 2.600 mm

Vallourec produces a variety of tubular components for the automotive, railway, agricultural and civil constructions machines and industry segments. Consisting mainly of forged semi-axle housing, monoblock axles and cardan shafts, these products guarantee greater safety, strength and durability for vehicles.

SEMI-AXLE HOUSINGS

The semi-axle housing, where the brake assembly, the suspension system and wheel bearings are attached, is used as support of the semi-axle which connects the wheel to the vehicle differential. Semi-axle housings are supplied in ST52.3 and FB70 steel grades. After heat treatment, the mechanical properties of the pieces achieve the values presented on the technical information section of this catalogue.

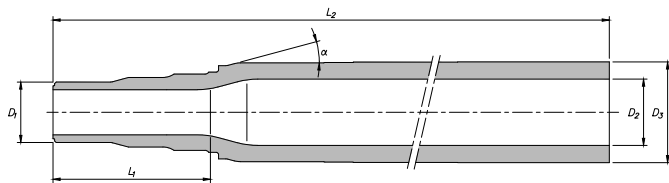
Dimensions:

- External diameter: 30.0 to 240.0 mm
- Wall thickness:
 - with internal mandrel – 10.0 mm min.
 - without internal mandrel – any wall thickness
- Length:
 - with internal mandrel: up to 1,000 mm
 - without internal mandrel: up to 2,600 mm



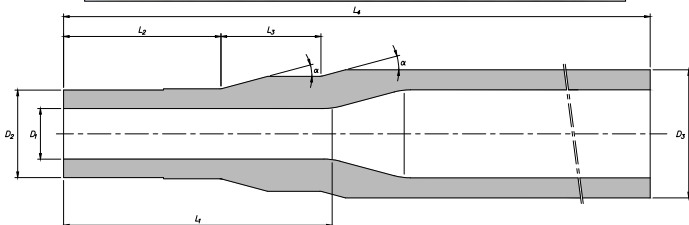
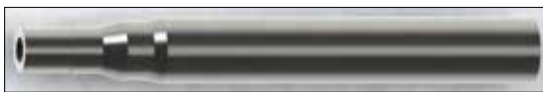
► Produtos Forjados - Amostra de componentes fornecidos pela Divisão de Tubos Automotivos e Industriais / Forged Products - Samples of components supplied by the Automotive and Industry Division

CARCAÇA DE SEMIEIXO 1 / SEMI-AXLE HOUSING 1



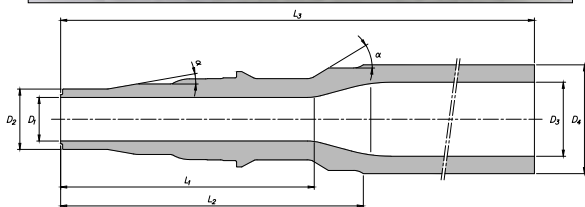
Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	α [°]
Faixa Range	80-84	> 82	132	196-212	884-974	9-45

CARCAÇA DE SEMIEIXO 2 / SEMI-AXLE HOUSING 2



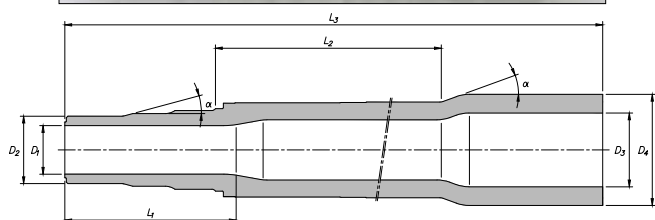
Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	L ₄ [mm]	α [°]
Faixa Range	39-41	61-74	102-107	> 169	96-126	78-198	780-830	15

CARCAÇA DE SEMIEIXO 3 / SEMI-AXLE HOUSING 3



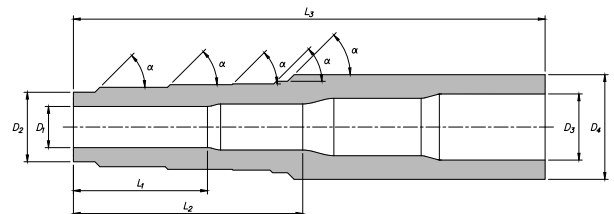
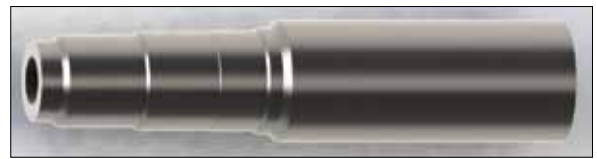
Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	D ₄ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	α [°]
Faixa Range	43	66	> 73	113.4	250	290	766	27

CARCAÇA DE SEMIEIXO 4 / SEMI-AXLE HOUSING 4



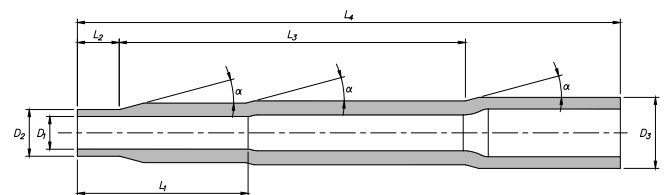
Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	D ₄ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	α [°]
Faixa Range	59-65	80-90	98-127	154-166	210-220	355-418	806-839	20

CARCAÇA DE SEMIEIXO 5 / SEMI-AXLE HOUSING 5



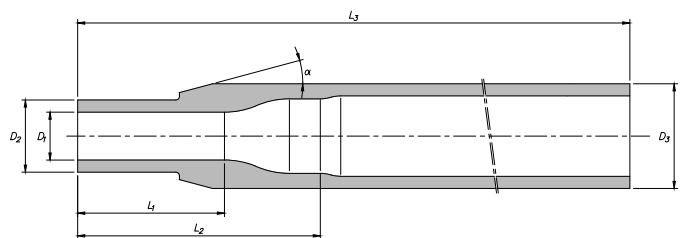
Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	D ₄ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	α [°]
Faixa Range	53	92	< 72	139	180	305	641	45

CARCAÇA DE SEMIEIXO 6 / SEMI-AXLE HOUSING 6



Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	L ₄ [mm]	α [°]
Faixa Range	45.5	58-60	89-95	> 213	44-52	573-618	820	15

CARCAÇA DE SEMIEIXO 7 / SEMI-AXLE HOUSING 7

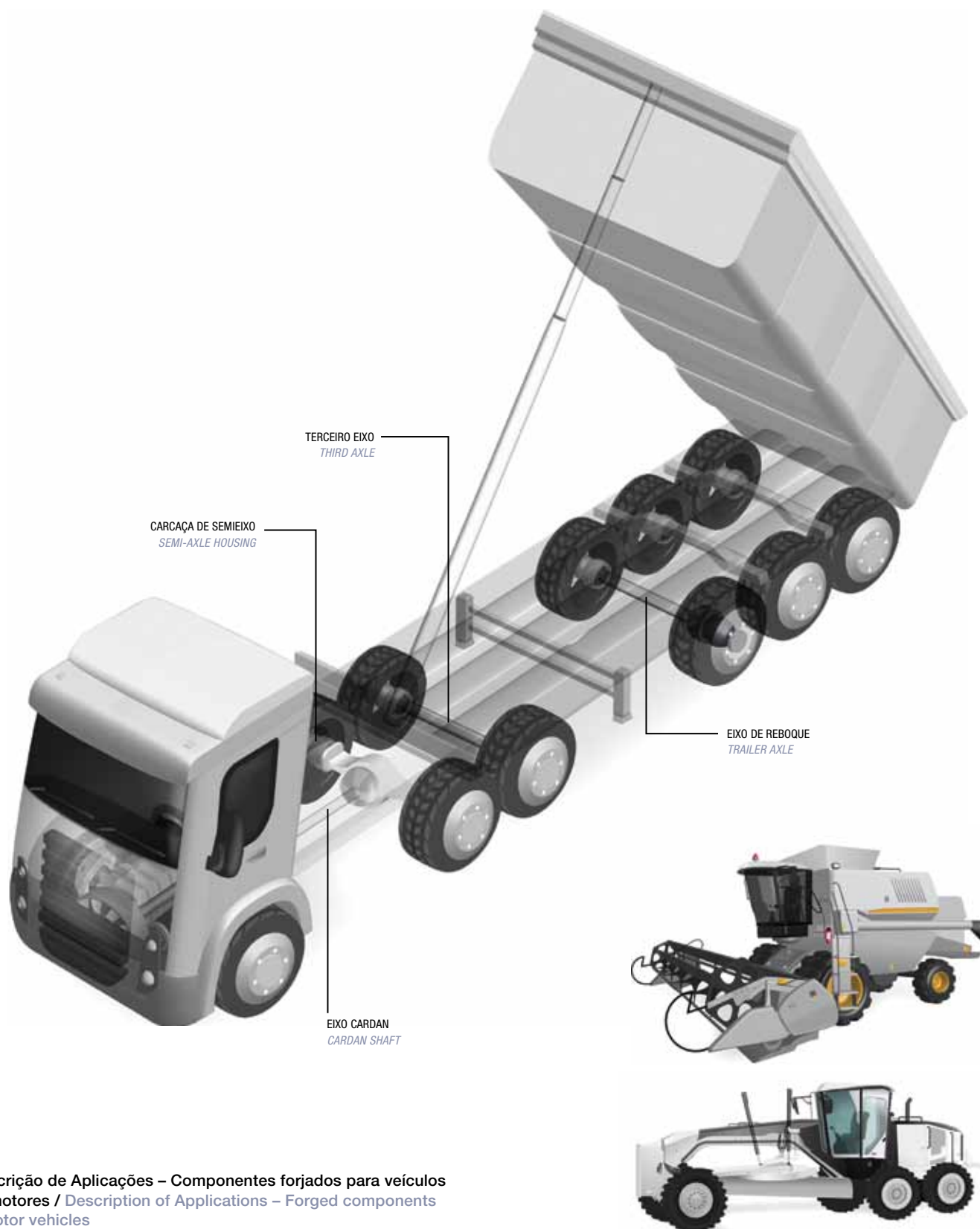


Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	α [°]
Faixa Range	40.5	71	95.5	> 124	> 208	829	15

Outras dimensões sob consulta.
Other dimensions on request.

Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application



➤ Descrição de Aplicações – Componentes forjados para veículos automotores / Description of Applications – Forged components for motor vehicles

Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application

EIXOS INTEGRAIS (TERCEIRO EIXO E EIXO DE REBOQUE)

Utilizados como eixos livres, os eixos integrais funcionam como distribuidores de carga, permitindo maior peso transportado por viagem, dentro das normas rodoviárias. As peças em aço FB70 com ambas as extremidades forjadas, são fornecidas basicamente com três tipos de espessura de parede, podendo atingir o comprimento máximo de 2.800 mm (Gamei).

Espessura de parede - capacidade nominal*

- 16,50 mm: até 10 toneladas
- 21,75 mm: até 13 toneladas
- 27,60 mm: até 16 toneladas

*A capacidade real pode ser diferente da aplicação do usuário, cujo projeto não é de responsabilidade da Vallourec.

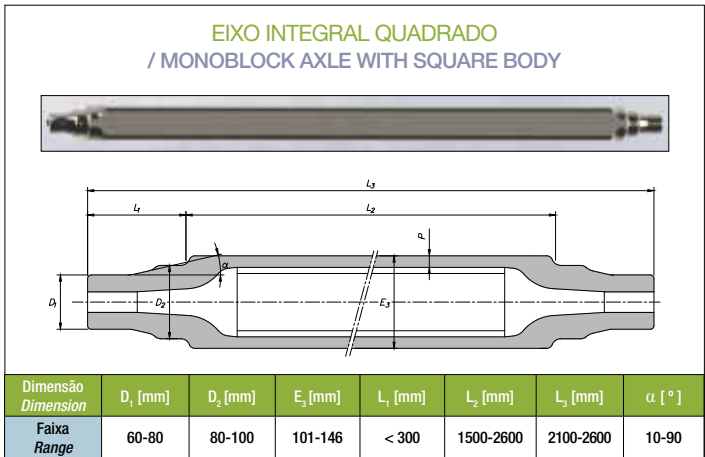
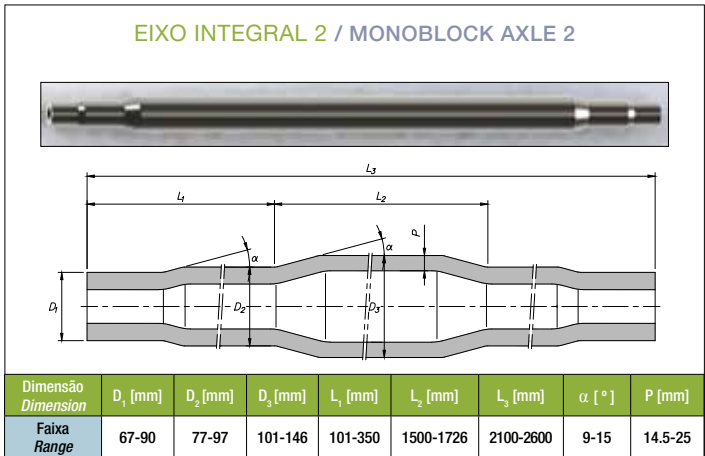
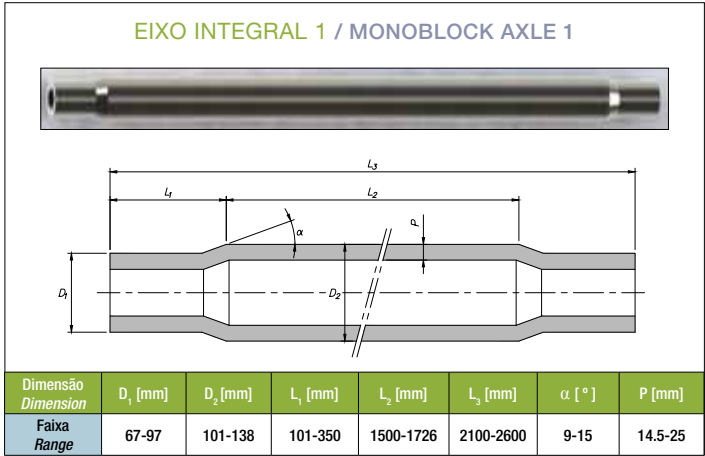
MONOBLOCK AXLES (THIRD AXLE AND TRAILER AXLE)

Used as a free axles, monoblock axles work as a load distributor, allowing greater weight transported per trip, in compliance with the road restrictions. The FB 70 steel grade pieces forged on both ends are basically supplied with three different wall thicknesses and a maximum length of 2,800 mm.

Wall thickness - nominal capacity*

- 16.50 mm: up to 10 metric tons
- 21.75 mm: up to 13 metric tons
- 27.60 mm: up to 16 metric tons

* Actual capacity may differ from the user's application, whose project is not the responsibility of Vallourec.



Outras dimensões sob consulta. Other dimensions on request.

Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

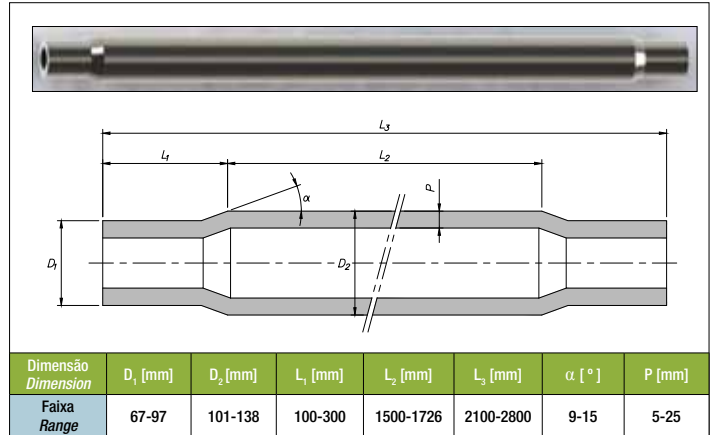
Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application

EIXO CARDAN

O eixo cardan é um componente de transmissão de torque utilizado em diversos veículos, cuja função é transferir a força motriz para outro eixo. Numa visão geral, o eixo cardan é composto de dois eixos tubulares, um primário – centrado à fonte motriz –, e outro secundário, centrado ao eixo de tração.

CARDAN SHAFT

The cardan shaft is a torque transmission component used in several vehicles, whose function is to transfer the driving power to another axle. In a general vision, the cardan shaft is made up of two tubular axles, a primary – centered to the drive source – and another secondary, centered to the traction axle.

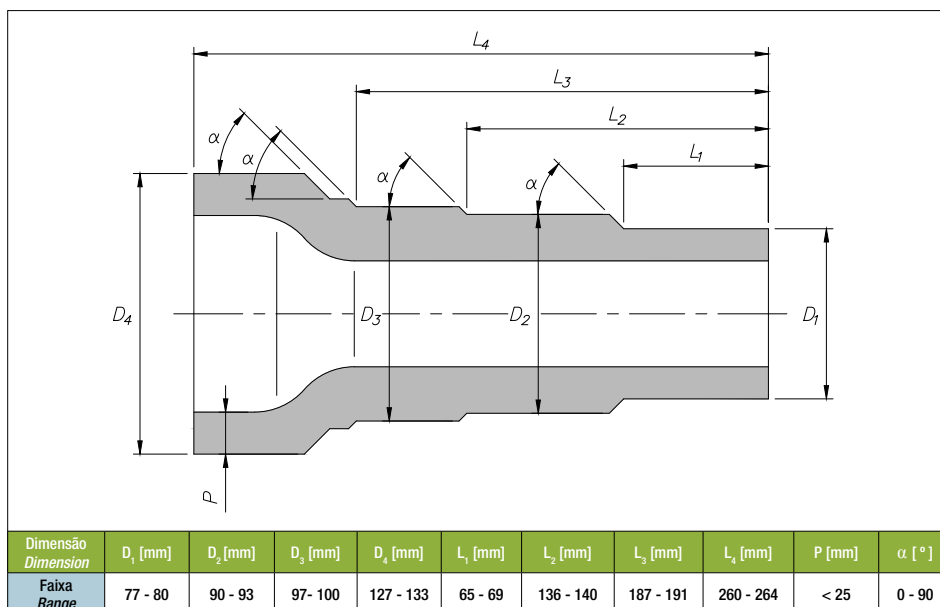


PONTEIRAS FORJADAS (SPINDLE)

Peça tubular forjada que é fixada em eixos tipo banjo, terceiros eixos, ou em eixos para implemento agrícolas e rodoviários, mediante os processos soldagem convencional ou soldagem por fricção. A função da ponteira é fixar os componentes do cubo de roda (rolamentos, retentores e porca de fixação do conjunto).

SPINDLES

Forged tubular piece which is coupled with banjo axles, trailer axles, or axles for agricultural and road implements through processes of conventional welding or friction welding. The function of the spindle is to fix components of the hub (bearing, retainers and retaining nut).



Componentes Tubulares Forjados para Aplicação em Veículos Automotores

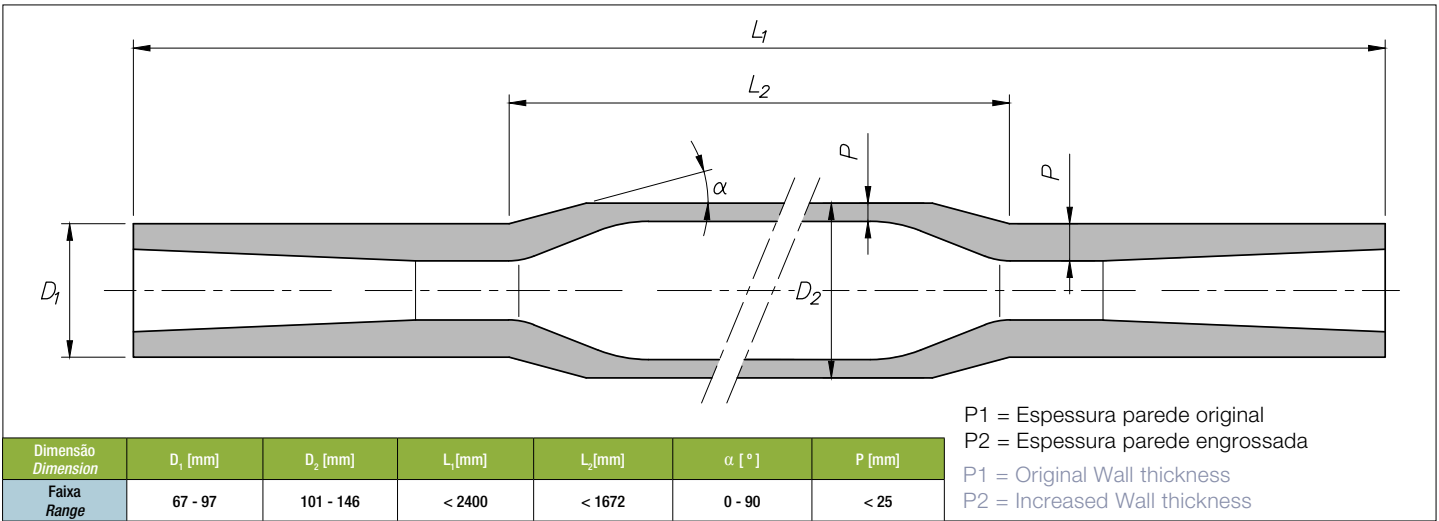
Forged Tubular Components for Motor Vehicles Application

TERCEIRO EIXO COM PONTAS RECALCADAS

Vigas forjadas com engrossamento da espessura da parede na região das pontas que proporcionam uma redução no peso da peça, suportando a mesma capacidade de carga indicada atualmente. O forjamento de seções variadas nos eixos permite a colocação dos rolamentos em diversas posições.

TRAILER AXLES

Forged tubular axle with bigger wall thickness in the end region that provides a reduction of the piece weight, supporting the same load capacity currently displayed. The forging in different sections allows the placement of bearings in various positions.



Eixo Ferroviário Tubular

Tubular Railway Axle



➤ Eixo Ferroviário Tubular Usinado / *Machined Tubular Railway Axle*

Eixo Ferroviário Tubular

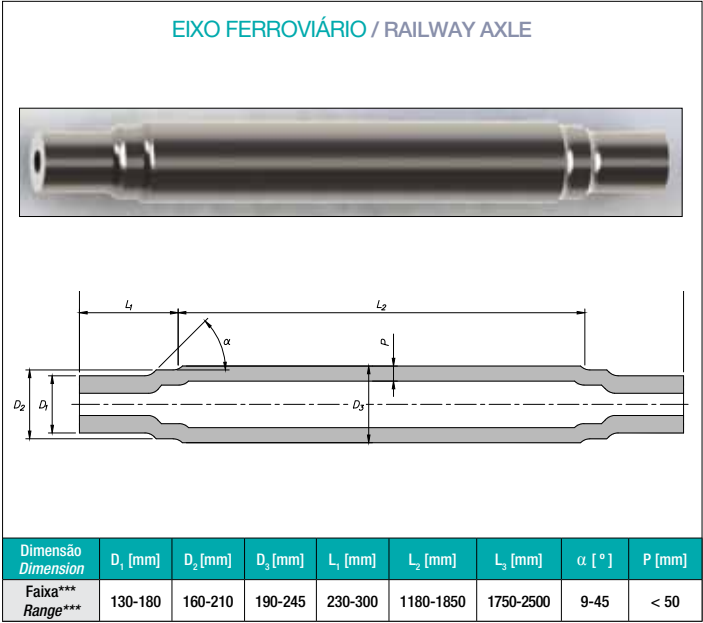
Tubular Railway Axle

EIXO FERROVIÁRIO TUBULAR

O eixo ferroviário tubular sem costura é um produto exclusivo da Vallourec, desenvolvido para a aplicação em vagões para transporte de carga, como por exemplo, minério de ferro ou carvão. Utilizando um grau de aço desenvolvido especificamente para esta aplicação, o seu conceito inovador permite uma redução do peso morto, aumentando a capacidade de carga e reduzindo o consumo de combustível em viagens quando vazio. De acordo com o tipo de vagão, o eixo tubular aplicado poderá variar, podendo reduzir o peso total do vagão em até uma tonelada. Estão disponíveis seis tipos de eixos que diferem em bitola, rolamento utilizado, comprimento, capacidade de transporte e potencial de redução de peso.

TUBULAR RAILWAY AXLE

The tubular seamless railway axle is an exclusive product of Vallourec, developed for application in railcars for cargo hauling, such as iron ore or coal. Using a steel grade developed specifically for this application, its innovative concept allows for dead weight reduction, thus increasing cargo capacity and reducing fuel consumption on trips running empty. In accordance to the type of railcar, the tubular axle applied can vary, making it possible to reduce weight by up to one ton in the total weight of the railcar. Various types of axles are available, which differ by gauge, bearing type, length, hauling capacity and potential of weight reduction.



Eixos Ferroviários Tubulares Vallourec Vallourec Tubular Railway Axles						
Bitola (distância entre trilhos) Gauge (distance between rails)	Larga (1,6 m) Wide (1.6 m)				Estreita - métrica (1.00 m) Narrow - metric (1.00 m)	
Eixo Maciço Equivalente* Solid Equivalent Axle*	F 6.1/2" x 12"	K 6.1/2" x 9"	E 6" x 11"	G 7" x 12"	K 6.1/2" x 9"	E 6" x 11"
Peso Maciço Solid Weight	590 Kg	550 Kg	470 Kg	730 Kg	420 Kg	400 Kg
Peso Tubular Tubular Weight	380 Kg	360 Kg	340 Kg	460 Kg	270 Kg	250 Kg
Redução Peso / Por Eixo Weight Reduction per Axle	210 Kg	190 Kg	130 Kg	270 Kg	150 Kg	160 Kg
Redução Peso / Por Vagão** Weight Reduction per Railcar**	840 Kg	760 Kg	520 Kg	1080 Kg	600 Kg	640 Kg

* Conforme especificação M 101 da AAR (Association of American Railroads)

** Considerando vagão de 4 eixos

*** Medidas após usinagem

* As per Specification M-101 of the AAR (Association of American Railroads)

** Considering a four-axle railcar

*** Dimensions after machining

Outras dimensões sob consulta.

Other dimensions on request.

Componentes Tubulares Forjados para OCTG

Forged Tubular Components for OCTG



Componentes Tubulares Forjados para OCTG

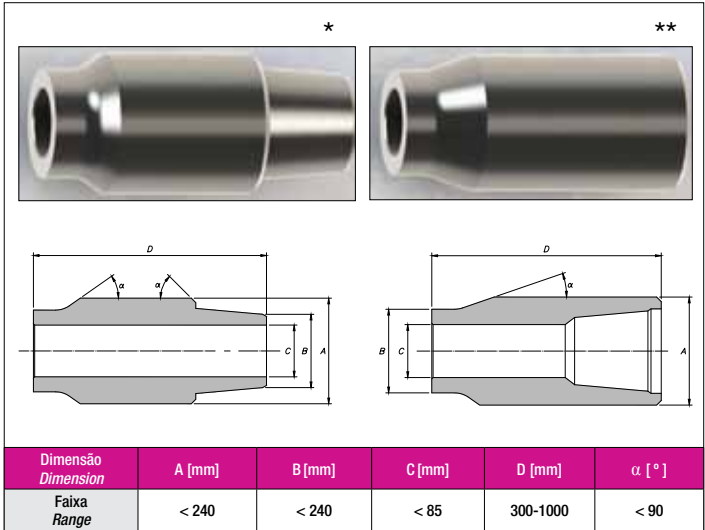
Forged Tubular Components for OCTG

TOOL JOINT

Esse é um componente fabricado separadamente do corpo do tubo do *drill pipe* e soldado posteriormente. O *tool joint* apresenta grande resistência e rosca robusta suficiente para suportar a alta demanda de esforços e um alto ciclo de acoplamento e desacoplamento ao longo de sua vida de perfuração. *Tool joints* são tratados termicamente para alcançar uma maior resistência mecânica que o corpo do tubo.

TOOL JOINT

This is a drill pipe connection component composed by two pieces, subsequently welded to the tube shafts. The high strength tool joint has a robust thread in order to withstand the high stresses and numerous coupling and uncoupling operations during its service life. Tool joints are quenched and tempered to achieve better mechanical strength than the tube shaft.



*Pin **Box

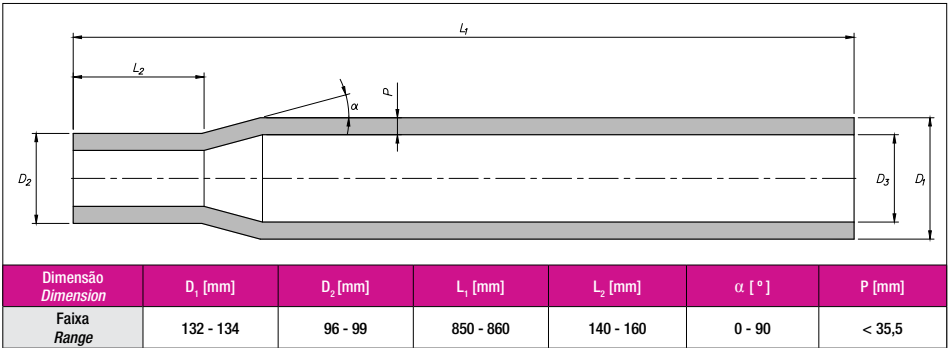
CROSS OVER

Consiste em um tubo forjado que possui a finalidade de conectar duas diferentes dimensões de tubos e/ou conexões.



CROSSOVERS

Is a forged tube used to connect other tubes or connections with different diameters.



Outras dimensões sob consulta. Other dimensions on request.

Componentes Tubulares Forjados para Indústria

Forged Tubular Components for Industry



› Forja – Forjamento a quente / Forge – Hot forging

Componentes Tubulares Forjados para Indústria

Forged Tubular Components for Industry

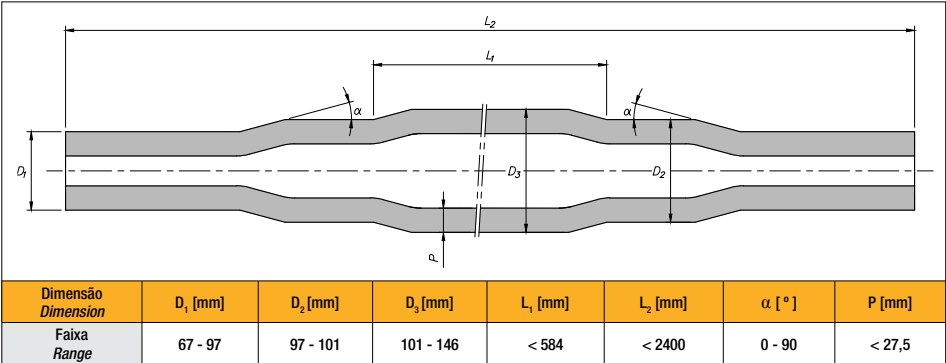
EIXO PARA CORREIAS TRANSPORTADORAS

Eixos tubulares forjados a quente em dimensões específicas, dedicados a aplicação em sistemas de correias transportadoras.



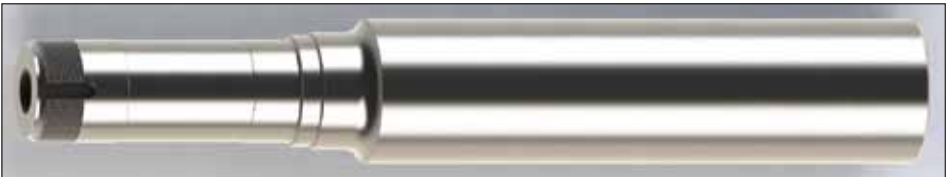
CONVEYOR AXLES

Hot forged tubular axes in specific dimensions, dedicated to application in conveyor systems.



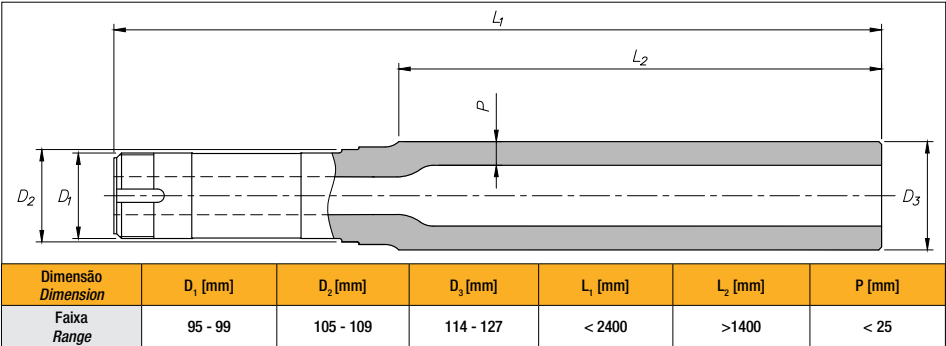
EIXO PARA TRANSBORDO

Ponteiras tubulares forjadas a quente nas quais é fixado o sistema rodante em implementos agrícolas. Apresentam como vantagens a redução de peso do componente e a possibilidade de instalar o sistema de rodoar dentro do eixo.



TRANSHIPMENT AXLE

Tubular axle manufactured by hot forging process in which is fixed the rolling system in agricultural implements. Its advantages are the reduction of the component weight and the possibility of installing the “rodoar system” inside the axle.



Outras dimensões sob consulta. Other dimensions on request.

Componentes Tubulares Forjados para Indústria

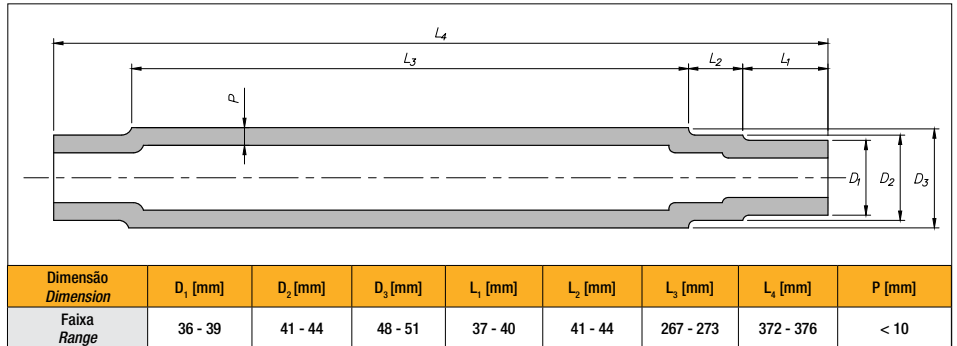
Forged Tubular Components for Industry

EIXO CARDAN

Eixos tubulares forjados utilizados para transmissão de força e movimento do motor para o sistema de rodagem dos veículos. São conformados em dimensões específicas a fim de permitir reduções de custo nas etapas de fabricação no processo convencional.

CARDAN AXLE

Tubular forged axle used to transmit force and motion from engine to running system of vehicles. They are formed in specific dimensions to allow cost reduction in manufacturing steps compared to the conventional process.

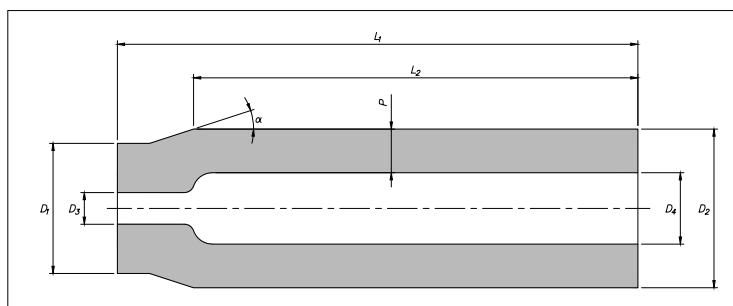
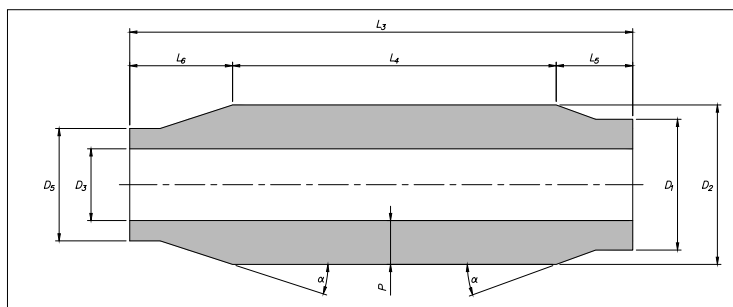


CONEXÕES DE HASTES PARA PERFURAÇÃO EM ROCHA

Conexões tubulares forjadas utilizadas na montagem de colunas de perfuração de rochas para colocação de cargas de explosivos e pesquisa de jazidas minerais. Estas conexões são forjadas em dimensões específicas que permitem reduções nas etapas de usinagem do produto acabado.

DRILL RODS CONNECTION

Tubular connections used in assemblage of columns of rock drilling for placement of loads of explosives and research for mineral deposits. These connections are forged in specific dimensions that allow reductions in machining steps of the finished product.



Dimensão Dimension	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	D ₃ [mm]	D ₄ [mm]	D ₅ [mm]	L ₁ [mm]	L ₂ [mm]	L ₃ [mm]	L ₄ [mm]	L ₅ [mm]	L ₆ [mm]	α [°]	P [mm]
Faixa Range	164-167	200-203	89-92	123-127	141-144	656-662	560-564	631-637	406-4012	93-96	126-129	< 90	< 55

Outras dimensões sob consulta. Other dimensions on request.

Informações Técnicas

Technical Information



› Laboratório Metalúrgico - Ensaio
de Dureza / Metallurgical Laboratory
– Hardness Test

Informações Técnicas

VANTAGENS E BENEFÍCIOS

Os componentes tubulares forjados possuem inúmeras vantagens em relação a outras soluções existentes. Dentre elas, destacam-se:

- redução de perdas: os produtos são forjados muito próximos ao desenho final, reduzindo o sobremetal de usinagem e as perdas de processo;
- preenchimento interno: como a maioria das peças são forjadas com o auxílio de um mandril interno, as tolerâncias restritas e complexas de diâmetro interno podem ser facilmente obtidas;
- com produtos fornecidos conforme desenhos e necessidade do cliente, elimina-se a necessidade de beneficiamento extra, como soldas, cortes e usinagem pesada;
- estrutura livre de soldas: os componentes tubulares forjados da Vallourec diferem-se de outras soluções existentes no mercado por utilizarem tubos de aço sem costura laminados a quente como matéria-prima. Este fato garante aos produtos uma maior segurança, resistência mecânica e confiabilidade. Quando aplicável, os produtos da Vallourec passam por um rigoroso processo de qualificação e testes providos pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

➤ Usinagem de carcaça de semieixo / Machining of a semi-axle housing



Technical Information

ADVANTAGES AND BENEFITS

Forged tubular components have many advantages in comparison to other existing solutions, among which we highlight:

- material loss reduction: the products are forged approximately to the final drawing, reducing allowance and losses in the machining process;
- **contour accuracy:** As most of the pieces are forged with the aid of an internal mandrel, the restrictive and complex tolerances of internal diameter can be easily obtained;
- with products supplied according to the customer's needs, the need for extra beneficiation is eliminated, such as welding, cutting and heavy machining;
- weld-free structure: the forged tubular components of Vallourec differ from other solutions present on the market by using hot rolled seamless tubes as raw material. This provides the products greater safety, strength and reliability. When applicable, Vallourec products undergo strict qualification process and testing conducted by the IPT (Technical Research Institute), in accordance to ABNT (Brazilian Technical Standards Association).

➤ Peça em ensaio por partículas magnéticas / Magnetic particle inspection



Informações Técnicas

Technical Information

LABORATÓRIOS VALLOUREC

A Vallourec possui modernos laboratórios capazes de realizar ensaios mecânicos, metalográficos, químicos e de corrosão, todos eles padronizados. O objetivo é assegurar a qualidade dos produtos e verificar a conformidade de suas características frente às especificações dos clientes. Essas informações constam nos certificados de qualidade que acompanham os produtos. Os laboratórios também atendem às áreas de Pesquisa & Desenvolvimento da Empresa, contribuindo para a melhoria contínua dos tubos e do processo de produção e oferecendo o suporte necessário no desenvolvimento de novos produtos e soluções.

Laboratório Mecânico: são realizados ensaios padronizados de testes de tração, de dureza, de impacto, de alargamento, de achatamento, de dobramento, de flangeamento, entre outros.

Laboratório Metalográfico: possui aparelhos de Microscopia Ótica e Eletrônica de Varredura (MEV) e analisador de imagens que auxiliam na análise metalográfica. São realizadas avaliações de descarbonetação, tamanho de grão, micropureza dos materiais, microestrutura, entre outros.

Laboratório Químico: tem mais de 300 diferentes padrões de aço utilizados na produção da Usina Barreiro, desde os insumos até o produto final. Para verificar a qualidade dos tubos, são realizados ensaios de espectrometria óptica, raios X e análise de carbono.

Laboratório de Corrosão: realiza testes de acordo com a Norma NACE 0177 métodos A e D e realiza testes “Four Point”, “HIC”, testes de corrosão sob tensão e teste de fissuramento.

Em 2014 os laboratórios de Calibração, Ensaios de Corrosão, Mecânico e Químico foram auditados pelo INMETRO e foram recomendados para acreditação na norma ISO/IEC 17025. O grande destaque é o Laboratório de Corrosão, o primeiro a ser acreditado no Brasil. Este resultado confirma a qualidade e a confiabilidade dos testes, e torna a Vallourec apta a vender serviços de calibração e ensaios com acreditação do INMETRO.



Informações Técnicas

Technical Information

VALLOUREC LABORATORIES

Vallourec has modern mechanical, metallographic, chemical and corrosion laboratories, where standard tests are conducted. The objective is to ensure product quality and to check for conformity to client specifications. Such informations are included in the quality certificates that accompany the products. The laboratories also serve the Company's R & D areas, thus contributing for continuous improvement of the tubes and their production processes, while further providing the necessary support to the development of new products and solutions.

Mechanical Laboratory: standard tests such as tensile tests, hardness, impact, broaching, flattening, bending and flanging tests, among others.

Metallographic Laboratory: featuring Optical and Electronic Scanning Microscope devices and image analyzer. Materials are checked for decarburization, grain size, microcleanliness, microstructure, and other aspects.

Chemical Laboratory: featuring more than 300 different steel grades standards used in the production at the Barreiro Plant, from inputs to final product. Tests conducted to check for tube quality include optical spectrometry, X-ray and carbon analysis.

Corrosion Laboratory: perform tests according to Standard NACE 0177, A and D methods. It also conducts "Four Point", "HIC", cracking and corrosion under stress tests.

In 2014, the Calibration, Corrosion, Mechanical and Chemical Laboratories were audited by INMETRO (National Institute of Metrology, Quality and Technology) and recommended to receive the approval in the ISO/IEC 17025 Standard. The biggest highlight is the Corrosion Laboratory, the first one to be approved in Brazil. This results confirms the quality and reliability of the tests and enables Vallourec to sell calibration and tests services with INMETRO certification.



► Preparação de amostras e realização de ensaios nos laboratórios VALLOUREC
/ Sample preparation and testing in VALLOUREC laboratories



➤ Inspeção visual e dimensional / Visual and dimensional inspection

Informações Técnicas

Technical Information

QUALIDADE CERTIFICADA SEJA QUAL FOR A APLICAÇÃO

Com excelência reconhecida pelos clientes e pelas certificações internacionais ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, PED, OHSAS 18001, ISO/TS 16949, CERFLOR, API Spec Q1, API Spec 5CT, API Spec 5L e API Spec 5DP, DNV Rules for Classification Pt2-Steel Tubes and Pipes e ANPEI, os tubos Vallourec asseguram o alto grau de qualidade e confiabilidade estrutural e operacional nas suas diversas aplicações.

CERTIFIED QUALITY WHATEVER THE APPLICATION

Having its excellence acknowledged by its clients and by international certifications such as: ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, PED, OHSAS 18001, ISO/TS 16949, CERFLOR, API Spec Q1, API Spec 5CT, API Spec 5L e API Spec 5DP, DNV Rules for Classification Pt2-Steel Tubes and Pipes e ANPEI, Vallourec tubes assure the highest levels of quality as well as structural and operational reliability for the whole range of its applications.



EMBALAGEM

Todos os produtos fornecidos pela Vallourec possuem embalagens sob medida apropriadas para garantir a conservação da qualidade dos tubos e a segurança dos envolvidos no manuseio. A Empresa também utiliza embalagens especiais que não agredem o meio ambiente. Entre elas, amarrados de fitas e caçambas retornáveis.

PACKING

All products supplied by Vallourec are delivered with appropriate packaging, in accordance with client specifications and aiming at quality as well as at the safety of those involved in handling those products. The Company's packing, is environmentally friendly such as bundling straps, returnable skips and special packing.



Informações Técnicas

Technical Information

TIPOS DE AÇOS

A seguir, as principais qualidades de aços fornecidos pela Vallourec em componentes forjados. Outras qualidades poderão ser fornecidas mediante consulta.

STEEL GRADES

Below, the main steel grades supplied by Vallourec in forged components. Other grades may be supplied on request.

Aço / Steel: DIN ST 52. 3				
Aplicação Application	Condições de Fornecimento Delivery Conditions	Propriedades Mecânicas Mechanical Properties		
		Limite de Escoamento (MPa) Yield Strength	Limite de Resistência (MPa) Tensile Strength	Dureza Rockwell - B Rockwell B Hardness
Carcaça de Semieixo Semi-axle Housing	Forjado a quente e normalizado Hot forged and normalized	Mínimo 355 Minimum 355	De 490 a 630 490 to 630	Mínimo 22 Minimum 22

Fonte: Aço DIN ST 52.3 norma DIN 17100 – janeiro/1980

Source: DIN ST 52.3 steel standard DIN 17100 – january/1980

Aço FB 70 FB 70 Steel					
Aplicação Application	Condições de Fornecimento Delivery Conditions	Propriedades Mecânicas Mechanical Properties			
		Limite de Escoamento (MPa) Yield Strength	Limite de Resistência (MPa) Tensile Strength	Alongamento (%) Elongation	Dureza Rockwell - B Rockwell B Hardness
Terceiro Eixo e Eixo de Reboque Third Axle & Trailer Axle	Forjado a frio e/ou quente seguido de normalização Cold or Hot forged and normalized	Mínimo 490 Minimum 490	Mínimo 610 Minimum 610	Mínimo 20 Minimum 20	Mínimo 87 Minimum 87
Carcaça de Semieixo Semi-axle Housing	Forjado a quente e normalizado Hot forged and normalized	Mínimo 468 Minimum 468	Mínimo 648 Minimum 648	Mínimo 20 Minimum 20	De 90 a 102 90 to 102

Aço FB 70 - Aço médio carbono ligado ao manganês e vanádio. Devido ao seu elevado carbono equivalente, exige cuidados especiais durante os procedimentos de soldagem.

Grade FB 70 - Medium carbon steel alloyed with manganese and vanadium. Due to its higher carbon equivalent, it requires special care during welding procedures.



➤ MEV – Microscópio Eletrônico de Varredura / SEM – Scanning Electron Microscope

Serviços *Services*



➤ Tratamento térmico de carcaça do semieixo / *Heat Treatment Semi-Axle Housing*

Serviços

A Vallourec fornece serviços que proporcionam o desenvolvimento de novas soluções, o atendimento preciso às especificações dos produtos e o gerenciamento da cadeia de suprimentos, com intuito de atender às necessidades dos clientes, garantindo a sua satisfação.

Pesquisa & Desenvolvimento: os centros de pesquisa das empresas Vallourec no Brasil e do Grupo Vallourec na Europa possuem instalações a serviço de engenheiros e técnicos que se dedicam a desenvolver produtos e aperfeiçoar os processos metalúrgicos e termomecânicos envolvidos na fabricação dos componentes tubulares laminados, trefilados, perfilados e forjados. Outra função é oferecer suporte técnico no desenvolvimento de novas aplicações.

O trabalho é feito por meio de análises metalográficas por microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura; ensaios mecânicos; Ensaios Não Destrutivos; testes de corrosão; análises por elementos finitos e simulações numéricas dos processos termodinâmicos e de transformação de fase.

Assistência técnica: conta com o trabalho de engenheiros qualificados presentes em todas as localidades onde as empresas Vallourec estão

presentes e um canal de comunicação direto com os clientes. Os objetivos são estreitar o relacionamento e manter contato com os clientes, oferecendo-lhes acompanhamento e apoio no desenvolvimento de soluções, além de prover recursos em parceria.

Prestação de serviço por meio de parceiros de beneficiamento de produto: a Empresa possui parceiros selecionados e especializados em corte, usinagem, chanfro, dobramento, furação, entre outros, que possibilitam o pleno atendimento às necessidades dos clientes. Os prestadores de serviço são periodicamente auditados em seus processos pela Superintendência de Qualidade da Vallourec.

Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: a Vallourec, localizada em Belo Horizonte (MG), dispõe de filiais em São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Caxias do Sul e Gravataí (RS). Essa logística propicia um atendimento diferenciado e exclusivo baseado em políticas de abastecimento dedicadas (JIT, Milk Run, outros). Isso permite o atendimento imediato nas quantidades e datas solicitadas pelos clientes. Em todas as empresas, existem parceiros logísticos especializados na prestação de serviços de manuseio, armazenagem e gestão do estoque.



➤ Reunião de membros da equipe de desenvolvimento / R&D team members meeting

Services

Vallourec provides services that support the development of new solutions, accurately meeting product specifications and supply chain management requirements, with a view to successfully addressing customer needs and ensuring customer satisfaction.

Research & Development: the research centers of Vallourec in Brazil and of the Vallourec Group (in Europe) are staffed by engineers and technicians dedicated to developing products and improving metallurgical and thermo-mechanic processes involved in the production of hot rolled, cold-drawn, shaped and forged tubular components. Another of their functions is to provide technical support to the development of new applications. Their work involves metallographic analyses through optical and electronic scanning microscope; mechanical and corrosion tests; NDTs; finiteelement Analyses and numerical simulations of thermodynamic and phase-change processes.

Technical assistance: counting on the work by qualified engineers present at all locations

where Vallourec companies operate. These professionals represent a direct communication channel with the clients, who are offered support and assistance, solutions development support, and resources in partnership.

Service provision through partners in product beneficiation: the Company relies on selected partners specialized in cutting, machining, beveling, bending, boring and other such services, thus enabling complete response to client needs. Such service providers have their processes audited on a regular basis by Vallourec Quality Superintendence.

Logistics and supply chain management: In addition to its plant and headquarters located in Belo Horizonte (MG), Vallourec has branches in São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Caxias do Sul and Gravataí (RS). This logistics enables differentiated and exclusive services to be provided according to dedicated supply policies (JIT, Milk Run, and other), timely and at the requested quantities. In all these companies, there are logistics partners specialized in the provision of handling, storage and inventory management services.

➤ Terceiro eixo para Implementos Rodoviários / Trailer axles for Road Implements



Responsabilidade Social

Social Sustainability



SUSTENTABILIDADE PARA A VALLOUREC É UMA ATITUDE QUE VAI ALÉM DO MEIO AMBIENTE

A Vallourec entende que o alcance da sustentabilidade só é possível por meio do equilíbrio entre uma boa gestão econômica, ambiental e social.

A promoção da melhoria da qualidade de vida, os programas educacionais, culturais e os que estimulam a geração de renda são uma realidade para os empregados da Vallourec, seus familiares, prestadores de serviço, parceiros e comunidades com as quais a empresa se relaciona. Um marco importante e histórico dos investimentos realizados pela Empresa em ações sociais e culturais é a restauração do antigo Cine Theatro Brasil, um patrimônio de convivência e promoção da diversidade cultural em Belo Horizonte.

Em 2006, o prédio foi adquirido pela Fundação Sidertube, entidade sem fins lucrativos mantida pela Vallourec, e após um minucioso trabalho de restauro passou a se chamar Cine Theatro Brasil Vallourec reabrindo suas portas em 2013 com a intenção de voltar a ser o espaço cultural do coração dos belorizontinos.

FOR VALLOUREC SUSTAINABILITY IS A CONCEPT THAT GOES BEYOND THE ENVIRONMENT

Vallourec believes sustainability is only attainable through the balance of sound economic, environmental and social management.

Promoting the improvement of life quality and promoting educational, cultural and income generation programs is the reality Vallourec offers its stakeholders: employees, family members, third party employees, partners and neighboring communities.

A historical landmark in Vallourec's investments in social and cultural actions is the restoration of the former Cine Theatro Brasil. It is a cultural heritage to the city of Belo Horizonte and a site to promote co-existence.

In 2006, the building was acquired by *Fundação Sidertube*, a non - profit entity maintained by Vallourec. After meticulous restoration works, it opened its doors to the public again in 2013 renamed Cine Theatro Brasil Vallourec. And so Cine Theatro Brasil Vallourec once again takes its place as a cultural Center in the heart of the city for the people of Belo Horizonte.



CONTATOS *Contacts*

VALLOUREC TUBOS DO BRASIL

Usina Barreiro
Av. Olinto Meireles, nº 65
Barreiro de Baixo
30640-010 - Belo Horizonte - MG
Caixa Postal: 1453 - 30.161-970
Telefone: + 55 (31) 3328-2121
Fax: + 55 (31) 3333-4471

Vendas:

BELO HORIZONTE

Av. Olinto Meireles, 65 - Barreiro de Baixo
30640-010 - Belo Horizonte - MG
Telefone: + 55 (31) 3328-2824
E-mail: vendas.automotivo-bra@vallourec.com

SÃO PAULO

Av. Paulista, 949 / 14º andar
01311-917 - São Paulo - SP
Telefone: + 55 (11) 3371-6100
E-mail: vendas.automotivo-bra@vallourec.com

CAXIAS DO SUL

BR-116, 17.204 - km 148 - Sala B
Presidente Vargas - 95054-780
Caxias do Sul - RS
Telefone: + 55 (54) 2992-3476
E-mail: vendas.automotivo-bra@vallourec.com

GRAVATAÍ

Av. Plínio Gilberto Kroeff, 1.305
Distrito Industrial
94045-390 - Gravataí - RS
Telefone: + 55 (51) 3330-8177
E-mail: vendas.automotivo-bra@vallourec.com

ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Telefone: + 55 (31) 3328-2987
E-mail: assistencia.autoind-bra@vallourec.com

www.vallourec.com/br