

**Turbinas a Vapor Simples Estágio**

**Série Ce**

*Single Stage Steam Turbines*

*Ce Series*



# Turbinas Série Ce

## Ce Series Turbines

As turbinas da Série Ce são do tipo horizontal, de simples estágio, com rotor bi-apoiado, concebidas dentro dos mais modernos padrões de engenharia para atender aos mais diversos requisitos de aplicação do mercado e particularmente às últimas revisões das Normas API 611 e API 612.

As turbinas Ce trazem um excelente grupo de vantagens: robustez inigualável, confiabilidade, eficiência, baixos custos operacional e de manutenção.

*The Ce Series turbines are single stage machines, horizontally split at the center line, with a twin supported rotor, and designed under the most modern engineering standards to comply with the standards API 611 and 612.*

*The Ce turbines carry an excellent value pack: reliability, efficiency and low operational and maintenance costs.*



## Características

### Carcaça

É fabricada em aço fundido e bi-partida horizontalmente pela linha de centro. As câmaras de admissão e exaustão são localizadas na metade inferior da turbina possibilitando a remoção da metade superior, sem prejudicar qualquer junta de alta pressão de vapor ou tubulação durante a inspeção do rotor.

O suporte, na linha de centro, garante o alinhamento preciso da turbina com o equipamento acionado, eliminando os efeitos de dilatação diferencial. A dilatação axial é acomodada através de guias e chaveta que permitem o deslizamento da caixa do mancal do lado de alta pressão.

## Construction Features

### Casing

*Built in cast steel and horizontally split at its center line. The inlet and exhaust chambers are located in the lower casing of the turbine, allowing the removal of the top casing with no harm to any high pressure steam joints or piping during rotor inspection.*

*The support at the center line assures the precise alignment of the turbine with the driven equipment, eliminating the differential expansion effects. The axial expansion is accommodated by a flexible support plate mounted under the high pressure side bearing housing.*

## Câmara de admissão e válvulas

O corpo das válvulas de regulagem e fechamento rápido é fabricado em aço fundido e aparafusado diretamente na carcaça. A válvula de regulagem é do tipo cone duplo balanceado. A válvula de fechamento rápido, do tipo de sede simples, é acionada pelo dispositivo de desarme de emergência, que pode ser mecânico ou hidráulico e pelo dispositivo de desarme manual. A concepção das válvulas de controle e de fechamento rápido possibilita a partida automática e instantânea da turbina, caso esta condição seja requerida.

As hastes das válvulas são em aço inoxidável com tratamento de endurecimento especial.

Válvulas manuais podem ser fornecidas para:

- sobrecarga
- carga nominal em condições de vapor reduzido
- máxima economia em cargas parciais ou quando o conjunto é solicitado a operar sob diferentes condições de vapor.

## Expansores e empalhetamento

Tanto os expansores como as palhetas móveis e fixas são fabricados em aço inoxidável especial e projetados para se adaptarem às condições de vapor especificadas pelo usuário.

Os expansores, juntamente com o anel de palhetas fixas, são montados na carcaça inferior através de parafusos.

O travamento das palhetas fixas e móveis é feito através de fitas de aço inoxidável, rebitadas.

## Rotor

Compreende todas as partes rotativas da turbina tais como eixo, disco com palhetas, dispositivo de segurança e meia luva de acoplamento. O eixo e disco são fabricados em aço liga e são montados entre si com ajuste de interferência e enchavetados.

Dependendo das condições de operação especificadas, o rotor poderá ser integral.

Todo o conjunto do rotor é balanceado estática e dinamicamente antes da montagem na turbina.

## Inlet steam chest and valve

The emergency and control valve housing is built in cast steel and bolted directly into the turbine housing. The twin cone type control valve is balanced. The emergency single seat valve is actuated by the emergency trip device, which can be mechanic or hydraulic and also via a manual trip device. The emergency and control valve design allows automatic and instantaneous start of the turbine if and when required.

The valves stems are built in stainless steel with special hardening heat treatment.

A steam filter built with a stainless steel perforated plate is incorporated into the turbine emergency and control valve housing.

Manual controlled valves can be supplied for:

- Overload
- Nominal load in reduced off design steam conditions
- Optimal performance in partial loads or when the equipment is required to work at off design steam conditions.

## Nozzles and Blading

Both the nozzles and the moving and fixed blades are built in special stainless steel and designed to attend the steam conditions specified by the user.

The nozzles, together with the fixed blades ring, are bolted onto the lower casing of the turbine.

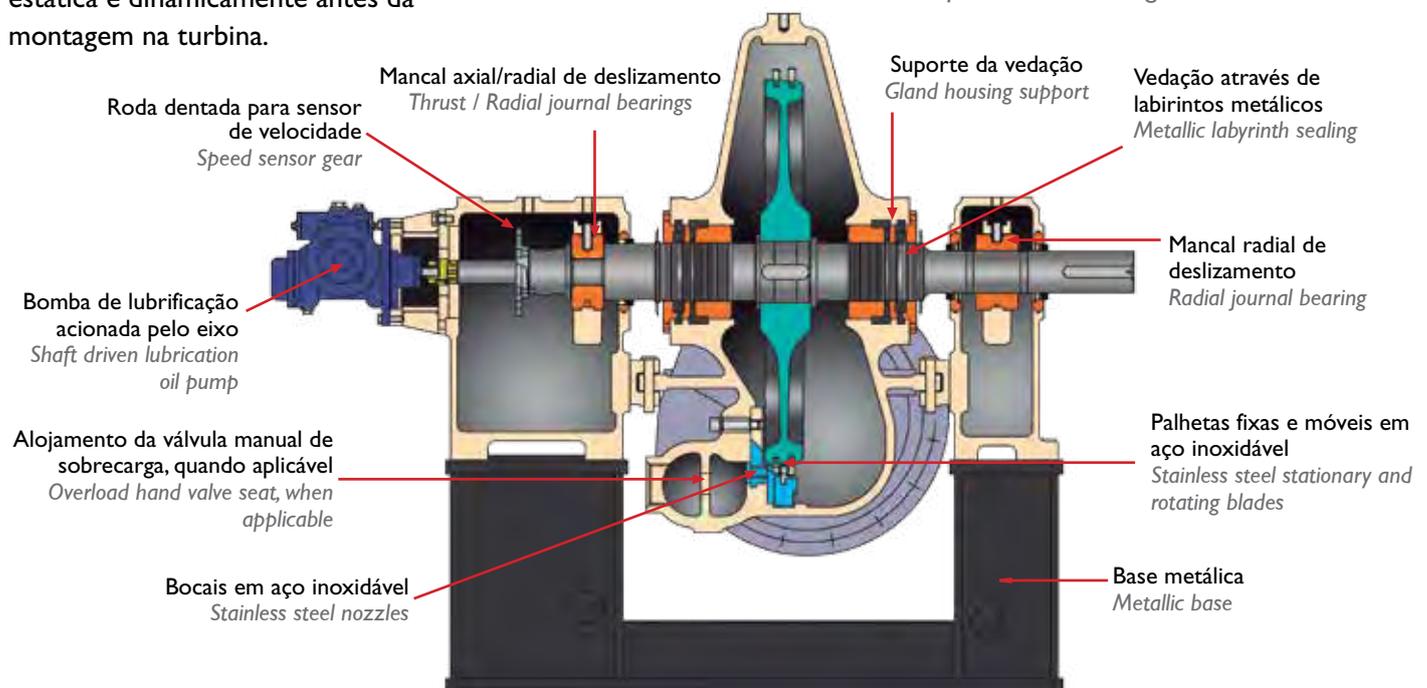
The moving and fixed blades are locked in place by riveted stainless steel shrouding.

## Rotor

It comprehends all of the rotating parts of the turbine as the shaft, bladed disc, trip device and half coupling. The shaft and the disc are built in alloy steel and are mounted to each other by interference and locking key.

Depending on the specified operational conditions the rotor can be of the solid type.

The entire rotor assembly is statically and dynamically balanced prior to assembling in the turbine.



## Dispositivo de segurança

O dispositivo de segurança é do tipo centrífugo, com parafuso contra mola, montado no lado não acoplado do eixo do rotor para operar a válvula de emergência, em caso de sobrevelocidade.

## Selagem do eixo

Pode ser feita através de labirintos metálicos ou, opcionalmente, através de anéis de carvão, podendo ainda incluir, se especificados, sistemas de dreno de selagem conforme as concepções especificadas na Norma API 614.

As buchas de vedação são removíveis, possibilitando o acesso à selagem, sem a retirada da carcaça superior.



Sistema de óleo projetado conforme requisitos da Norma API 614.

*Oil system designed to comply with API 614 standard.*

## Trip device

*The trip device is of the centrifugal type, spring actuated, mounted on the non-coupled end of the rotor to operate the emergency trip valve in case of over speed.*

## Shaft sealing

*Metal labyrinths or optionally carbon rings. It can also include, if required, sealing draining systems to comply with API 614 standard.*

*The sealing bushings are removable, allowing access to the seals, without removal of turbine upper casing.*

## Mancais e Caixas de Mancais

Os mancais radiais são do tipo bucha de deslizamento, bi-partidos horizontalmente, fabricados em aço carbono e revestidos de metal patente, acomodados em caixas de mancais fabricadas, normalmente, em ferro fundido. Quando especificado, o material das caixas dos mancais poderá ser alterado para aço fundido.

O mancal frontal é normalmente do tipo combinado, incluindo além do mancal radial também um mancal axial que garante o posicionamento axial do rotor. Opcionalmente, uma construção de mancais separados, incluindo mancais axiais do tipo de sapatas oscilantes, pode ser prevista.

Os mancais podem ser removidos e inspecionados, mediante a remoção das tampas das caixas dos mancais, sem a retirada do rotor.

As caixas de mancais podem ser seladas através de labirintos metálicos ou, opcionalmente, através de selos do tipo Inpro/Seal®.

## Bearings and bearings housings

*The radial bearings are of the horizontally split sleeve type, built in carbon steel and coated with white metal, assembled inside bearings housings, normally built in cast iron. If and when required, the material for the bearings housings can be modified to cast steel.*

*The front bearing is usually of the combined type, including, in addition to the radial bearing, an axial bearing which ensures the axial positioning of the rotor. Optionally, a separate bearings construction, including tilting pad type thrust bearings can be foreseen.*

*The radial bearings can be removed and inspected just by removing the bearings housings covers, without removing the rotor.*

*The bearings housings can be sealed by metallic labyrinths or, optionally, by Inpro/Seal® type seals.*

## Sistema de lubrificação

As turbinas da série Ce são projetadas para operarem com sistemas de lubrificação do tipo forçado, incluindo bombas de óleo principal e auxiliar, reservatório de óleo, trocador de calor, filtro, válvulas e tubulação de interligação.

No caso de acionamento através de redutor, a bomba de óleo principal poderá ser acionada pelo eixo de baixa rotação do redutor e o sistema de lubrificação poderá ser comum para a turbina e redutor, podendo ser estendido, também, para o equipamento acionado.

Quando especificados os sistemas de lubrificação das turbinas do tipo Ce podem atender integralmente aos requisitos da Norma API 614.

## Sistema de controle de velocidades

As turbinas do tipo Ce podem ser equipadas com o regulador hidráulico NG, padrão, Classe NEMA C, mas atualmente têm sido fornecidas com o regulador eletrônico digital, Classe NEMA D, Woodward®, modelo Peak 150 ou mesmo com outros reguladores digitais. Neste caso, um conversor do tipo I/P e um atuador hidráulico são previstos para a operação das válvulas de controle. Eventualmente, dependendo da aplicação, atuadores pneumáticos Valtek® ou similar podem também serem incorporados ao sistema.

## Instrumentação

As turbinas Ce são normalmente fornecidas com uma coluna de instrumentos local, adequada para a classificação de área especificada.

O tipo, quantidade e nível da instrumentação de controle e proteção da turbina, incluindo, se for o caso, um painel de controle específico, podem ser previstos conforme a especificação do cliente para atendimento dos requisitos para a aplicação.

## Lubrication System

The Ce Series turbines are designed to operate with forced feed lubrication systems, including main and auxiliary lube oil pumps, oil reservoir, heat exchanger, filter, valves and interconnecting piping.

In cases where a gearbox is applied, the main lube oil pump can be driven by the gearbox low speed shaft and the lube oil system can be common to the turbine and gear, and if required, be also common to the driven equipment.

When specified the Ce Series turbines lubrication systems can be designed to comply with API 614 standard.

## Governing system

The Ce Series turbines can be equipped with the standard NG hydraulic governor, NEMA C standard, but have currently being supplied with a digital electronic governor, NEMA D standard, manufactured by Woodward®, model Peak 150 or even with other digital governing systems. In this case, a current-to-pressure converter (CPC) and a hydraulic actuator are required for control valve operation. Eventually, depending on the application, Valtek® or similar pneumatic actuators can also be incorporated into the system.

## Instrumentation

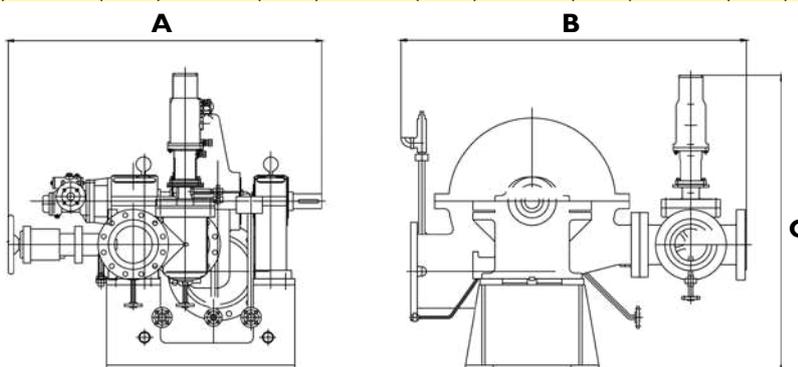
The Ce series turbines are normally supplied with a local gauge board designed to attend the specified area classification.

The type, quantity and level of instrumentation for turbine control and protection, including, if required, a specific control panel, can be foreseen, as per customer specification, for attendance of the application requirements.

	340 Ce mm (In)	355 Ce mm (In)	370 Ce mm (In)	385 Ce mm (In)	655 Ce mm (In)	685 Ce mm (In)	685 CeH mm (In)	1155 Ce mm (In)	1155 CeH mm (In)
A	1400 (55.12)	1570 (61.81)	1690 (66.54)	1870 (73.62)	1670 (65.75)	1900 (74.80)	2370 (93.31)	1740 (68.50)	2170 (85.43)
B	1290 (50.78)	1470 (57.87)	1810 (71.26)	2010 (79.14)	1565 (61.61)	1980 (77.95)	2245 (88.38)	1640 (64.57)	2010 (79.14)
C	1512 (59.53)	1310 (51.57)	1800 (70.87)	1620 (63.78)	1295 (50.98)	1620 (63.78)	1650 (64.96)	1420 (55.91)	1645 (64.76)

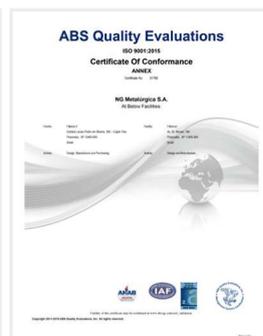
Dimensões aproximadas e apenas para referência. Podem variar segundo os projetos.

Approximate dimensions and for reference only. May vary depending on the projects.



## Capacidade Máxima Maximum Capabilities

Modelo Model	Potência Power kW (HP)	Pressão de entrada Inlet pressure Bar a (Psia)	Temp. de entrada Inlet temperature °C (°F)	Pressão de escape Exhaust pressure Bar a (Psia)	RPM	Diâm. de entrada Inlet dia. mm (In)	Diâm. de escape Exhaust diameter mm (In)	Peso Weight kgf (Lbs)
340 Ce	700 (940)	31 (450)	350 (660)	8 (115)	8500	125 (5)	250 (10)	1800 (3970)
355 Ce	1000 (1340)	31 (450)	350 (660)	8 (115)	6200	150 (6)	300 (12)	1400 (3090)
370 Ce	1500 (2010)	31 (450)	350 (660)	8 (115)	4850	200 (8)	350 (14)	2200 (4850)
385 Ce	3000 (4020)	31 (450)	350 (660)	8 (115)	4200	200 (8)	400 (16)	2700 (5950)
655 Ce	1200 (1610)	50 (725)	400 (750)	14 (200)	6200	125 (5)	250 (10)	1345 (2965)
685 Ce	3000 (4020)	45 (650)	400 (750)	8 (115)	4200	125 (5)	400 (16)	2700 (5950)
685 CeH	3000 (4020)	45 (650)	450 (840)	21 (300)	4200	150 (6)	400 (16)	4500 (9920)
1155 Ce	1800 (2410)	65 (945)	450 (840)	14 (200)	6200	125 (5)	250 (10)	1545 (3400)
1155 CeH	2000 (2680)	120 (1740)	520 (970)	21 (300)	8500	100 (4)	250 (10)	3600 (7940)



**NG Metalúrgica S/A**  
**Energia . Etanol . Indústria . Automação . Sistema Service**

Estrada Lazaro Pedro de Oliveira, 300  
 Capim Fino - Piracicaba - São Paulo

+ 55 19 3412-1679

[/ngmetalurgicaoficial](https://www.facebook.com/ngmetalurgicaoficial) [@ng.metalurgica](https://www.instagram.com/ng.metalurgica) [/ngmetalurgica](https://www.linkedin.com/company/ngmetalurgica)  
[ng@ngmetalurgica.com.br](mailto:ng@ngmetalurgica.com.br) [www.ngmetalurgica.com.br](http://www.ngmetalurgica.com.br)

Consciente de sua responsabilidade ambiental, a **NG Metalúrgica** desenvolve várias ações para a preservação do meio ambiente.

**SELO**

Esse papel foi produzido com madeira de florestas certificadas FSC® e outras fontes controladas. A certificação FSC® garante que a madeira utilizada na fabricação de papel é proveniente de fontes responsáveis.