



## FORNO DE LABORATÓRIO DE ALTA TEMPERATURA - HTF

**A linha de fornos de câmara Carbolite HTF é projetada para precisão e desempenho, oferecendo temperaturas de até 1800°C.** Esses fornos são ideais para uma variedade de processos, incluindo sinterização, recozimento, calcinação e outros tratamentos térmicos. Cada unidade da linha HTF é construída com materiais de alta qualidade e incorpora tecnologia térmica avançada para garantir distribuição uniforme de calor, controle de temperatura ideal e desempenho duradouro.

Seja você envolvido em pesquisa e desenvolvimento, controle de qualidade ou produção em setores como cerâmica, metalurgia, eletrônica ou ciência dos materiais, a linha de fornos de câmara HTF foi projetada para atender às suas necessidades específicas. Com foco na operação fácil, segurança e eficiência, esses fornos são equipados com controles intuitivos, recursos de segurança robustos e capacidades de economia de energia.

## VISÃO GERAL

**Temp. Máx.**  
1700, 1800°C

**Termopar de controle**  
Type B

**Configuração**  
Montado em bancada:  
4, 5, 8 & 10 litre  
Floor standing : 27, 64,128,  
165 litre

**Volume útil do forno**  
1700°C: 5, 10, 27,  
64,128,165 litre  
1800°C: 4, 8, 27,  
64,128, 165 litre

FORNO DE LABORATÓRIO DE ALTA TEMPERATURA - HTF  
**TECNOLOGIA DE AQUECIMENTO DE PONTA**

A linha de fornos HTF da Carbolite está no auge do design de fornos. É o resultado de mais de 80 anos de experiência em engenharia térmica, combinando os mais recentes avanços tecnológicos com uma construção sólida e componentes de alta qualidade.

**ELEMENTO DE AQUECIMENTO:**

- | Excelente uniformidade de temperatura
- | Rápidas taxas de aquecimento e resfriamento
- | Uniformidade de temperatura insuperável

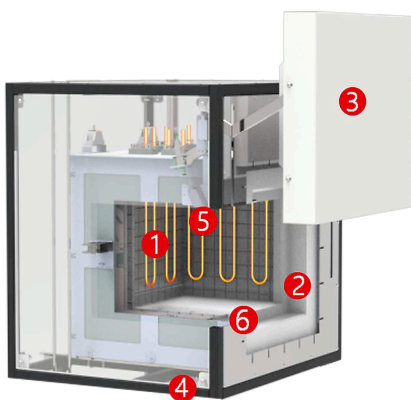


[Clique para ver o vídeo](#)

**ISOLAMENTO TÉRMICO DE ALTA QUALIDADE**

- | Baixo consumo de energia
- | Baixa temperatura externa do gabinete
- | Projetado para longa vida útil

**INSIDE HTF CHAMBER FURNACES**



**View inside the 1700 °C and 1800 °C HTF chamber furnace:**

1. Heating elements (MoSi<sub>2</sub>)
2. Ceramic fibre insulation
3. Front door
4. Supporting frame
5. Thermocouple
6. Usable space

MoSi<sub>2</sub>U-shaped heating elements are installed

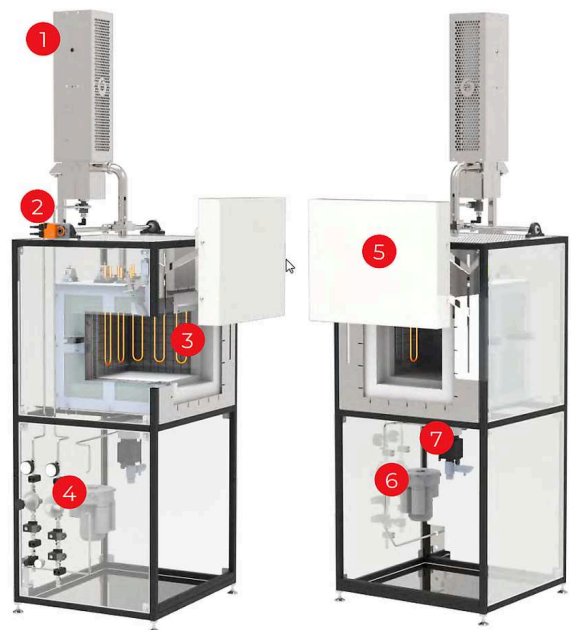
in a vertical, hanging position within the HTF. The heat is insulated using ceramic fiber boards, layered with an appropriate thickness to enhance temperature uniformity. The maximum temperature of these boards is chosen based on the furnace's maximum temperature requirements. Water cooling is unnecessary due to the low thermal conductivity of the insulation material. The system is externally cooled by ambient air convection within the outer case.

MoSi<sub>2</sub> heating elements are ideal for high-temperature processes, as they naturally form a protective oxide layer at elevated temperatures. The HTF chamber furnace is distinguished by its exceptional temperature uniformity and compact design.

## HTF PART IDENTIFICATION

OPTIONAL DEBINDING AND SINTERING WITH  
PRE-HEATED AIR FLOW AND GAS FLAME  
AFTER BURNER

1. Gas fired afterburner
2. Motorised damper
3. Molybdenum disilicide elements
4. Gas controls
5. Automatic door
6. Side channel blower
7. Air preheater



HTF CHAMBER FURNACES

**FEATURES & OPTIONS**

**The HTF high temperature furnace range comprises 1700 °C and 1800 °C models.**

Os quatro modelos menores são montados em bancada e as unidades maiores são de piso. Esses fornos podem ser personalizados para atender a requisitos específicos do cliente, como a adição de opções de debinding para aplicações de queima de ligantes cerâmicos.

STANDARD FEATURES:

- | 1700°C & 1800°C maximum operating temperature
- | **Com capacidades de 4 a 165 litros**
- | High quality molybdenum disilicide heating elements
- | Vertical lift door keeps heated surface away from the user
- | Manual door operation on the 4 to 10 litre models
- | Electrical door actuation on the 27 to 165 litre models
- | Advanced refractory interior, used in combination with energy efficient low thermal mass insulation
- | Programmable EPC3016P1 controller
- | Over-temperature protection
- | Ethernet communications
- | **Resfriamento por ventilador para baixa temperatura externa do gabinete**
- | Motorised exhaust vent

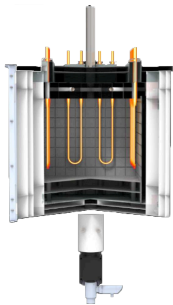
OPTIONS:

- | A range of sophisticated digital controllers, multisegment programmers and data loggers with digital communication options is available - more information about controllers
- | Inert gas inlet
- | 100mm flowmeter for inert gas
- | Solenoid valve with manual switch
- | Solenoid valve with automatic switch
- | Fast cooling comprising an air blower and utilising the standard motorised exhaust vent
- | Debinding and sintering with pre-heated air flow
- | Debinding and sintering with pre-heated air flow and gas flame after burner
- | Sheathed thermocouple calibration port
- | Unsheathed thermocouple calibration port through back wall of chamber (Ø 12 mm)
- | Unsheathed thermocouple calibration port through centre of door (Ø 12 mm)

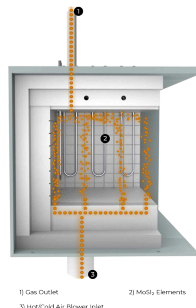
## DEBINDING & SINTERING

Carbolite HTF furnaces may be equipped with debinding and sintering options to accommodate a range of technical ceramic applications. A thermally induced decomposition and evaporation of the binder occurs due to gas flow through the HTF furnace during the debinding phase. The gas flow guides vapours to leave the sample.

The sintering of oxide ceramics in an HTF 1700°C or 1800°C furnace is a critical process in materials engineering, essential for achieving optimal mechanical and structural properties in ceramic components. This high-temperature sintering, particularly relevant for materials like alumina and zirconia, optimizes microstructural characteristics, enhancing performance in demanding applications.



High quality MoSi<sub>2</sub> heating elements and preheated air inlet.

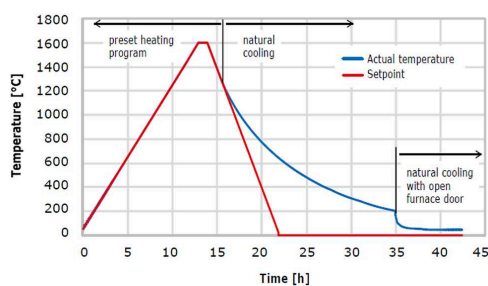


Optimised pre-heated air flow for efficient binder removal.



For safe combustion of binder gases an active propane gas afterburner can be provided.

### SINTER RUN IN HTF 18/64



Disclaimer: The information presented shows typical performance. Furnace load ~ 8kg.

**Loading:** The ceramic is placed on a sintering tray in the HTF furnace, using a tray that withstands high temperatures without reacting with the ceramic.

**Ramp-Up:** The furnace's temperature is methodically increased to 1800°C, with a controlled profile to prevent thermal shock and ensure even heating, possibly pausing at certain temperatures for stress relief.

**Soak:** At 1800°C, the ceramic undergoes a critical soak, allowing particles to merge through diffusion, enhancing density and growth.

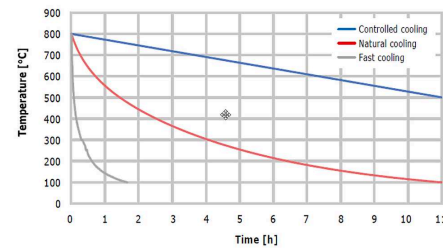
**Cool Down:** Following the soak, the furnace cools to room temperature at a rate that prevents thermal stress, avoiding cracks or deformation in the ceramic.

## COOLING OPTIONS

The cool down phase in sintering oxide ceramics, is crucial for maintaining structural integrity and achieving desired properties. By utilising the HTF furnace's pre-heated air inlet blower options the user gains flexibility for their sintering processes. This feature allows precise control of cooling from sintering temperatures (1700 or 1800°C) to room temperature, preventing thermal gradients and associated stresses that could damage the ceramic.

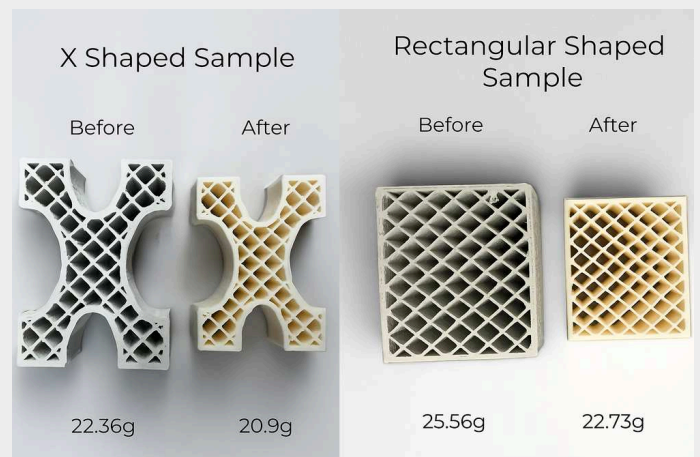
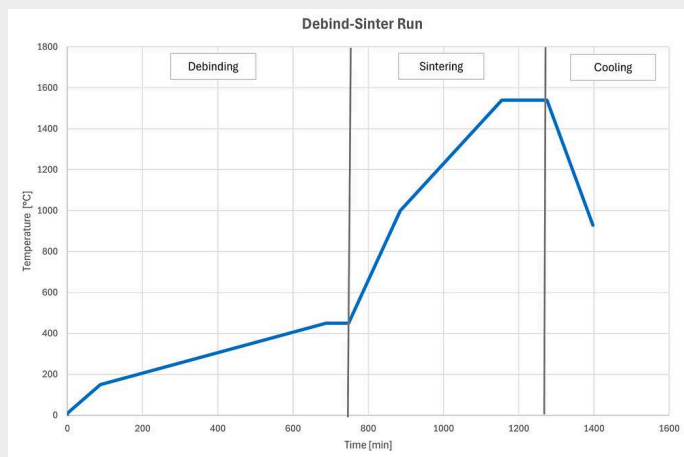
For complex shapes or materials prone to thermal shock, step cooling can be used. With the HTF furnace step cooling can be optimised to minimize thermal stress risks by holding at intermediate temperatures to equalize internal and external temperatures. The HTF furnace can be used to tailor the cool down to each ceramic's needs ensures high-quality components with optimal properties.

### COOL DOWN RATES FOR HTF 17/430



## DEBINDING & SINTERIZAÇÃO USANDO HTF

During the heat treatment process, the 3D-printed components were treated in the same furnace. The X-shaped sample experienced a weight loss of approximately 6.5%, while the rectangular-shaped sample showed a weight loss of about 11.1%.

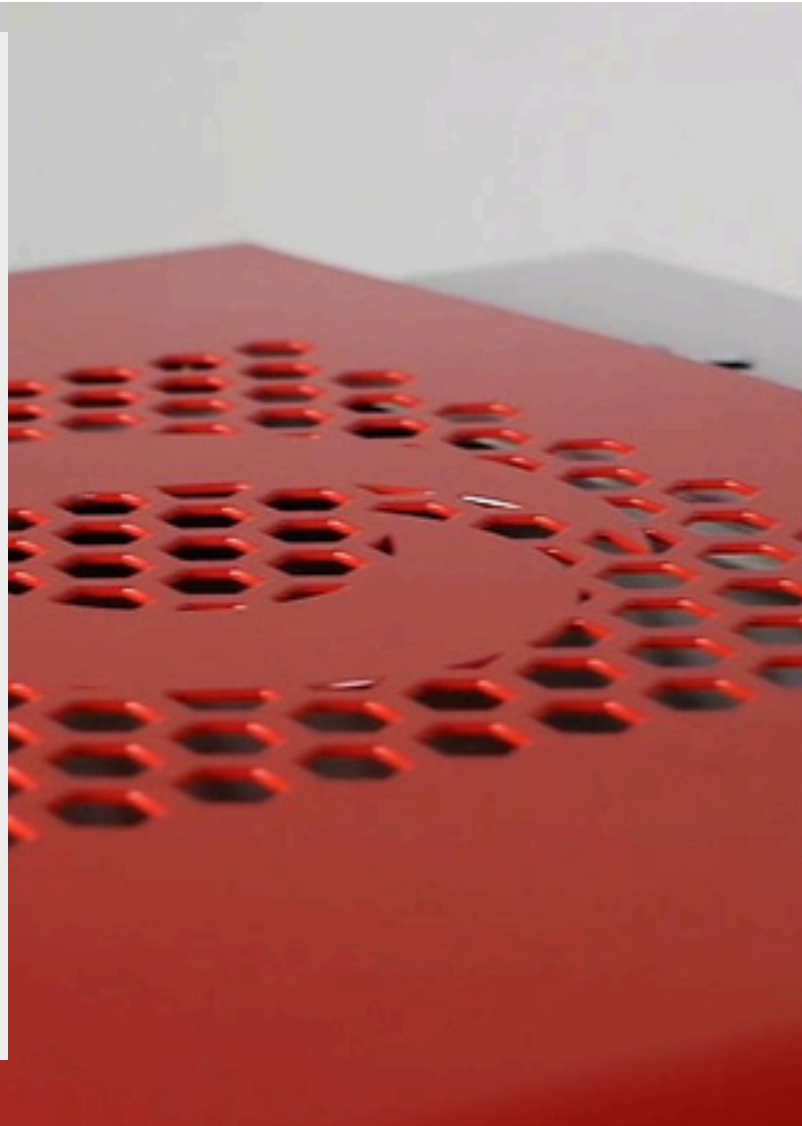


## TEMPERATURE UNIFORMITY

The HTF furnaces ensures exceptional temperature uniformity with its advanced design, high-quality elements, and superior thermal insulation for minimal heat loss and even heat distribution.

Advantages of investing in a Carbolite furnace:

- | Efficient removal of binder due to a high airflow
- | Great temperature uniformity at low temperatures due to the air pre-heater
- | Safe handling of binder by using the thermal afterburner
- | Unique uniformity at high temperatures due to an optimized heating element arrangement
- | Air blowers can be used for fast cooling to minimize run times



Controlador CC-T1 com tela de toque

FORNO DE LABORATÓRIO DE ALTA TEMPERATURA  
- HTF

## CONTROLE DE TEMPERATURA & COMUNICAÇÕES

**HTF furnaces are equipped with ethernet communications and a programmable controller with 24 segments as standard: :**

- | Single zone furnaces fitted with Carbolite EPC3016P1 controller
- | Over-temperature protection to protect valuable contents and for unattended operation

**OPÇÕES:**

- | A range of sophisticated digital controllers, multi-segment programmers and data loggers is available.

	<b>HTF 17/5</b>	<b>HTF 17/10</b>	<b>HTF 18/4</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1700	1700	1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	50	44	65
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	158 x 150 x 225	232 x 200 x 225	140 x 140 x 190
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	565 x 830 x 650 (850)	565 x 830 x 650 (850)	565 x 830 x 650 (850)
<b>Configuração</b>	Bancada	Bancada	Bancada
<b>Volume (litros)</b>	5	10	4
<b>Potência máx. (W)</b>	4050	5920	4650
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Padrão	Padrão	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	B	B	Pt20%Rh/Pt40%Rh
<b>peso (kg)</b>	109	133	115

	<b>HTF 18/8</b>	<b>HTF 17/27</b>	<b>HTF 17/64</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1800	1700	1700
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	56	--	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	210 x 190 x 190	300 x 300 x 300	400 x 400 x 400
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	565 x 830 x 650 (850)	1835 x 900x 1000 (1950)	2530 x 1150 x 1490
<b>Configuração</b>	Bancada	Floor standing	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	8	27	64
<b>Potência máx. (W)</b>	6200	10000	16000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Padrão	Padrão	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	Pt20%Rh/Pt40%Rh	B	B
<b>peso (kg)</b>	128	355	555

	<b>HTF 18/27</b>	<b>HTF 18/64</b>	<b>HTF _/128</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1800	1800	1700,1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	--	--	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	300 x 300 x 300	400 x 400 x 400	400 x 400 x 800
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	1835 x 900x 1000 (1950)	2530 x 1150 x 1490	2000 x 1000 x 1500
<b>Configuração</b>	Floor standing	Floor standing	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	27	64	128
<b>Potência máx. (W)</b>	10000	16000	40000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Standard	Standard	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	B	B	B
<b>peso (kg)</b>	355	555	--

**HTF \_/165**

<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1700,1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	550 x 550 x 550
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	2450 x 1400 x 1400 (door open)
<b>Configuração</b>	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	165
<b>Potência máx. (W)</b>	40000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Standard
<b>Tipo de termopar</b>	B
<b>peso (kg)</b>	--

**Observe**

- A temperatura máxima de operação contínua é 100°C abaixo da temperatura máxima
- A taxa de aquecimento é medida a 100°C abaixo do máximo, usando uma câmara vazia
- A reação química entre os elementos de aquecimento e a zircônia pode descolorir a zircônia. Conselhos de processamento ou elementos alternativos estão disponíveis; por favor pergunte.

HTF DEBINDING & SINTERING  
**CERÂMICAS TÉCNICAS**

Os processos de debinding e sinterização são necessários para remover o aglutinante orgânico e para densificar os componentes cerâmicos.



- | Efficient debinding
- | Densification of parts
- | Uniform shrinkage

FORNOS DE DEBINDING

## NOTA DE APLICAÇÃO

Modern Solutions for Safe Debinding of Ceramic Parts Carbolite has developed sophisticated safety concepts for safe debinding of ceramic parts.



## HTF FURNACES FAQ

### WHAT MAKES THE 1700 & 1800°C CHAMBER FURNACE RANGE IDEAL FOR THERMAL TREATMENTS?

The 1700 & 1800°C furnace range, designed for precision and performance, excels in processes like sintering, annealing, and calcination. Built with top-notch materials and incorporating advanced thermal technology, it ensures uniform heat distribution, optimal temperature control, and durability. Ideal for sectors such as ceramics, metallurgy, and electronics, it meets diverse research, quality control, and production needs.

### HOW DOES THE 1700 & 1800°C FURNACE RANGE ENSURE TEMPERATURE UNIFORMITY AND EFFICIENCY?

Com elementos de aquecimento de dissiliceto de molibdênio de alta qualidade e isolamento térmico avançado, a linha de fornos alcança excelente uniformidade de temperatura, rápidas taxas de aquecimento e resfriamento, além de reduzir o consumo de energia. Esses componentes contribuem para a eficiência e capacidade de aquecimento consistente dos fornos, garantindo baixas temperaturas externas e longa vida útil.

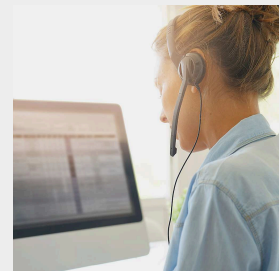
### CAN 1700 & 1800°C CHAMBER FURNACES BE CUSTOMIZED FOR SPECIFIC APPLICATIONS?

1700 & 1800°C furnaces offer customization for specific requirements, including debinding options for ceramic binder burn-off. Available in both bench-mounted and floor-standing models, each furnace can be tailored for precise technical needs, providing flexibility and precision for

## **CONTATE-NOS PARA UMA CONSULTA GRATUITA**

Seja um produto padrão ou uma solução totalmente personalizada, a Carbolite fabricou milhares de soluções de secagem ao longo dos anos e realizou projetos em todo o mundo.

Entre em contato conosco para uma consulta gratuita e fale com um especialista de produto para encontrar a solução mais adequada para suas necessidades de aplicação!



## DETALHES TÉCNICOS (MODELOS)

	<b>HTF 17/5</b>	<b>HTF 17/10</b>	<b>HTF 18/4</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1700	1700	1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	50	44	65
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	158 x 150 x 225	232 x 200 x 225	140 x 140 x 190
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	565 x 830 x 650 (850)	565 x 830 x 650 (850)	565 x 830 x 650 (850)
<b>Configuração</b>	Bancada	Bancada	Bancada
<b>Volume (litros)</b>	5	10	4
<b>Potência máx. (W)</b>	4050	5920	4650
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Padrão	Padrão	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	B	B	Pt20%Rh/Pt40%Rh
<b>peso (kg)</b>	109	133	115

	<b>HTF 18/8</b>	<b>HTF 17/27</b>	<b>HTF 17/64</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1800	1700	1700
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	56	--	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	210 x 190 x 190	300 x 300 x 300	400 x 400 x 400
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	565 x 830 x 650 (850)	1835 x 900x 1000 (1950)	2530 x 1150 x 1490
<b>Configuração</b>	Bancada	Floor standing	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	8	27	64
<b>Potência máx. (W)</b>	6200	10000	16000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Padrão	Padrão	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	Pt20%Rh/Pt40%Rh	B	B
<b>peso (kg)</b>	128	355	555

	<b>HTF 18/27</b>	<b>HTF 18/64</b>	<b>HTF _/128</b>
<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1800	1800	1700,1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	--	--	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	300 x 300 x 300	400 x 400 x 400	400 x 400 x 800
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	1835 x 900x 1000 (1950)	2530 x 1150 x 1490	2000 x 1000 x 1500
<b>Configuração</b>	Floor standing	Floor standing	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	27	64	128
<b>Potência máx. (W)</b>	10000	16000	40000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Standard	Standard	Padrão
<b>Tipo de termopar</b>	B	B	B
<b>peso (kg)</b>	355	555	--

**HTF \_/165**

<b>Temp. Máx. (°C)</b>	1700,1800
<b>Tempo de aquecimento (minutos)</b>	--
<b>Dimensões: Interno A x C x P (mm)</b>	550 x 550 x 550
<b>Dimensões: Externo A x L x P (mm) A (porta aberta)</b>	2450 x 1400 x 1400 (door open)
<b>Configuração</b>	Floor standing
<b>Volume (litros)</b>	165
<b>Potência máx. (W)</b>	40000
<b>Digital Ethernet Comms</b>	Standard
<b>Tipo de termopar</b>	B
<b>peso (kg)</b>	--

**Observe**

- A temperatura máxima de operação contínua é 100°C abaixo da temperatura máxima
- A taxa de aquecimento é medida a 100°C abaixo do máximo, usando uma câmara vazia
- A reação química entre os elementos de aquecimento e a zircônia pode descolorir a zircônia. Conselhos de processamento ou elementos alternativos estão disponíveis; por favor pergunte.

[www.carbolite.com/htf](http://www.carbolite.com/htf)