



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

## Ebulição Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**

Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

*[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)*



## Lista de 14 Ebulição Fórmulas

### Ebulição

#### 1) Calor de Vaporização Modificado

[Abrir Calculadora !\[\]\(339a16584d5da0f0a3ca4e9ec17bf6a1\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } \lambda = \left( h_{fg} + (c_{pv}) \cdot \left( \frac{T_w - T_{\text{Sat}}}{2} \right) \right)$$

$$\text{ex } 2636\text{J/kg} = \left( 2260\text{J/kg} + (23.5\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})) \cdot \left( \frac{405\text{K} - 373\text{K}}{2} \right) \right)$$

#### 2) Coeficiente de transferência de calor dado o número de Biot

[Abrir Calculadora !\[\]\(6059a5aa8b4ca7bb793408023d6c6e42\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } h_{\text{transfer}} = \frac{\text{Bi} \cdot k}{\ell}$$

$$\text{ex } 4.467776\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K} = \frac{2.19 \cdot 10.18\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})}{4.99\text{m}}$$

#### 3) Coeficiente de Transferência de Calor Modificado sob Influência da Pressão

[Abrir Calculadora !\[\]\(e3275251d0893157c3584e20c81dc3ba\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } h_p = (h_1) \cdot \left( \left( \frac{P_s}{P_1} \right)^{0.4} \right)$$

$$\text{ex } 44.95387\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K} = (10.9\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}) \cdot \left( \left( \frac{3.5\text{Pa}}{0.101325\text{Pa}} \right)^{0.4} \right)$$


#### 4) Coeficiente de transferência de calor para ebulição local por convecção forçada dentro de tubos verticais

[Abrir Calculadora !\[\]\(eabd9f9ababee93effadc3b380fe65fd\_img.jpg\)](#)

$$\text{fx } h = \left( 2.54 \cdot \left( (\Delta T_x)^3 \right) \cdot \exp\left( \frac{P}{1.551} \right) \right)$$

$$\text{ex } 29.04564\text{W}/\text{m}^2\cdot^\circ\text{C} = \left( 2.54 \cdot \left( (2.25^\circ\text{C})^3 \right) \cdot \exp\left( \frac{0.00607\text{MPa}}{1.551} \right) \right)$$



5) Coeficiente de transferência de calor por radiação Abrir Calculadora 


$$fx \quad h_r = \left( \frac{[\text{Stefan-BoltZ}] \cdot \varepsilon \cdot \left( (T_w)^4 - (T_{\text{Sat}})^4 \right)}{T_w - T_{\text{Sat}}} \right)$$

$$ex \quad 12.70509 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} = \left( \frac{[\text{Stefan-BoltZ}] \cdot 0.95 \cdot \left( (405\text{K})^4 - (373\text{K})^4 \right)}{405\text{K} - 373\text{K}} \right)$$

6) Coeficiente Total de Transferência de Calor Abrir Calculadora 

$$fx \quad h_T = h_{\text{FB}} \cdot \left( \left( \frac{h_{\text{FB}}}{h_{\text{transfer}}} \right)^{\frac{1}{3}} \right) + h_r$$

$$ex \quad 5449.994 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} = 921 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot \left( \left( \frac{921 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}}{4.476 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}} \right)^{\frac{1}{3}} \right) + 12.70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

7) Correlação para Fluxo de Calor proposta por Mostinski Abrir Calculadora 

$$fx \quad h_b = 0.00341 \cdot (P_c^{2.3}) \cdot (T_e^{2.33}) \cdot (P_r^{0.566})$$

$$ex \quad 110240.4 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C} = 0.00341 \cdot (5.9 \text{ Pa})^{2.3} \cdot (10^\circ\text{C})^{2.33} \cdot (1.1)^{0.566}$$

8) Excesso de temperatura em ebulição Abrir Calculadora 

$$fx \quad T_{\text{excess}} = T_{\text{surface}} - T_{\text{Sat}}$$

$$ex \quad 297\text{K} = 670\text{K} - 373\text{K}$$

9) Fluxo de calor crítico por Zuber Abrir Calculadora 

$$fx \quad q_{\text{Max}} = \left( (0.149 \cdot L_v \cdot \rho_v) \cdot \left( \frac{(\sigma \cdot [g]) \cdot (\rho_L - \rho_v)}{\rho_v^2} \right)^{\frac{1}{4}} \right)$$

$$ex \quad 58.17133 \text{ W/m}^2 = \left( (0.149 \cdot 19 \text{ J/mol} \cdot 0.5 \text{ kg/m}^3) \cdot \left( \frac{(72.75 \text{ N/m} \cdot [g]) \cdot (1000 \text{ kg/m}^3 - 0.5 \text{ kg/m}^3)}{(0.5 \text{ kg/m}^3)^2} \right)^{\frac{1}{4}} \right)$$



10) Fluxo de calor em estado de ebulição totalmente desenvolvido para pressão de até 0,7 Megapascal 

$$fx \quad q_{rate} = 2.253 \cdot A \cdot \left( (\Delta T_x)^{3.96} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 279.495W = 2.253 \cdot 5m^2 \cdot \left( (2.25^\circ C)^{3.96} \right)$$

11) Fluxo de calor em estado de ebulição totalmente desenvolvido para pressões mais altas 

$$fx \quad q_{rate} = 283.2 \cdot A \cdot \left( (\Delta T_x)^3 \right) \cdot \left( (p_{HT})^{\frac{4}{3}} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 150.3508W = 283.2 \cdot 5m^2 \cdot \left( (2.25^\circ C)^3 \right) \cdot \left( (3E^{-8}MPa)^{\frac{4}{3}} \right)$$

12) Raio da Bolha de Vapor em Equilíbrio Mecânico em Líquido Superaquecido 

$$fx \quad r = \frac{2 \cdot \sigma \cdot [R] \cdot (T_{Sat}^2)}{P_l \cdot L_v \cdot (T_l - T_{Sat})}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(fe3aebe81acea8d45108cd2768939da7\_img.jpg\)](#)


$$ex \quad 0.14151m = \frac{2 \cdot 72.75N/m \cdot [R] \cdot \left( (373K)^2 \right)}{200000Pa \cdot 19J/mol \cdot (686K - 373K)}$$

13) Temperatura da superfície devido ao excesso de temperatura 

$$fx \quad T_{surface} = T_{Sat} + T_{excess}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(899d8b7697d64725bf017d3296cfcf1b\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 670K = 373K + 297K$$

14) Temperatura Saturada devido ao Excesso de Temperatura 

$$fx \quad T_{Sat} = T_{surface} - T_{excess}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(40770d9ed6ed4f1222ebf89a1396e8b2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 373K = 670K - 297K$$



## Variáveis Usadas

- **A** Área (Metro quadrado)
- **Bi** Número Biot
- **C<sub>pv</sub>** Calor Específico do Vapor de Água (Joule por quilograma por K)
- **h** Coeficiente de transferência de calor para convecção forçada (Watt por metro quadrado por Celsius)
- **h<sub>1</sub>** Coeficiente de transferência de calor à pressão atmosférica (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **h<sub>b</sub>** Coeficiente de Transferência de Calor para Ebulição de Nucleados (Watt por metro quadrado por Celsius)
- **h<sub>FB</sub>** Coeficiente de transferência de calor na região de ebulição do filme (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **h<sub>fg</sub>** Calor latente de vaporização (Joule por quilograma)
- **h<sub>p</sub>** Coeficiente de transferência de calor em alguma pressão P (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **h<sub>r</sub>** Coeficiente de transferência de calor por radiação (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **h<sub>T</sub>** Coeficiente total de transferência de calor (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **h<sub>transfer</sub>** Coeficiente de transferência de calor (Watt por metro quadrado por Kelvin)
- **k** Condutividade térmica (Watt por Metro por K)
- **L<sub>v</sub>** Entalpia de Vaporização do Líquido (Joule Per Mole)
- **p** Pressão do Sistema em Tubos Verticais (Megapascal)
- **p<sub>1</sub>** Pressão atmosférica padrão (Pascal)
- **P<sub>c</sub>** Pressão Crítica (Pascal)
- **p<sub>HT</sub>** Pressão (Megapascal)
- **P<sub>l</sub>** Pressão do Líquido Superaquecido (Pascal)
- **P<sub>r</sub>** Pressão Reduzida
- **p<sub>s</sub>** Pressão do Sistema (Pascal)
- **q<sub>Max</sub>** Fluxo de Calor Crítico (Watt por metro quadrado)
- **q<sub>rate</sub>** Taxa de transferência de calor (Watt)
- **r** Raio da Bolha de Vapor (Metro)
- **T<sub>e</sub>** Excesso de Temperatura na Ebulição de Nucleados (Celsius)
- **T<sub>excess</sub>** Excesso de temperatura na transferência de calor (Kelvin)
- **T<sub>l</sub>** Temperatura do Líquido Superaquecido (Kelvin)
- **T<sub>Sat</sub>** Temperatura de saturação (Kelvin)
- **T<sub>surface</sub>** Temperatura da superfície (Kelvin)



- $T_w$  Temperatura da Superfície da Placa (Kelvin)
- $\Delta T_x$  Excesso de temperatura (Graus Celsius)
- $\epsilon$  Emissividade
- $\lambda$  Calor Modificado de Vaporização (Joule por quilograma)
- $\rho_L$  Densidade do Líquido (Quilograma por Metro Cúbico)
- $\rho_v$  Densidade de Vapor (Quilograma por Metro Cúbico)
- $\sigma$  Tensão superficial (Newton por metro)
- $l$  Espessura da parede (Metro)



## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Constante:** [g], 9.80665 Meter/Second<sup>2</sup>  
*Gravitational acceleration on Earth*
- **Constante:** [Stefan-Boltz], 5.670367E-8 Kilogram Second<sup>-3</sup> Kelvin<sup>-4</sup>  
*Stefan-Boltzmann Constant*
- **Constante:** [R], 8.31446261815324 Joule / Kelvin \* Mole  
*Universal gas constant*
- **Função:** exp, exp(Number)  
*Exponential function*
- **Medição:** Comprimento in Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Temperatura in Kelvin (K), Celsius (°C)  
*Temperatura Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Área in Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Pressão in Pascal (Pa), Megapascal (MPa)  
*Pressão Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Diferença de temperatura in Graus Celsius (°C)  
*Diferença de temperatura Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Condutividade térmica in Watt por Metro por K (W/(m\*K))  
*Condutividade térmica Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Capacidade térmica específica in Joule por quilograma por K (J/(kg\*K))  
*Capacidade térmica específica Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Densidade de fluxo de calor in Watt por metro quadrado (W/m<sup>2</sup>)  
*Densidade de fluxo de calor Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Coeficiente de transferência de calor in Watt por metro quadrado por Kelvin (W/m<sup>2</sup>\*K), Watt por metro quadrado por Celsius (W/m<sup>2</sup>\*°C)  
*Coeficiente de transferência de calor Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Tensão superficial in Newton por metro (N/m)  
*Tensão superficial Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Densidade in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densidade Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Calor latente in Joule por quilograma (J/kg)  
*Calor latente Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Energia por mol in Joule Per Mole (J/mol)  
*Energia por mol Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** Taxa de transferência de calor in Watt (W)  
*Taxa de transferência de calor Conversão de unidades* ↗



## Verifique outras listas de fórmulas

- [Ebulição Fórmulas](#) 
- [Condensação Fórmulas](#) 
- [Fórmulas importantes do número de condensação, coeficiente médio de transferência de calor e fluxo de calor Fórmulas](#) 

Sinta-se à vontade para COMPARTILHAR este documento com seus amigos!

### PDF Disponível em

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

12/14/2023 | 5:36:04 AM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

