

---

# MATLAB - Comando fzero

Ana Maria A. C. Rocha

Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Produção e Sistemas

---

O comando `fzero` calcula a raiz  $x$  de uma função  $f$ , quando  $f(x) = 0$ .

`[x,fval,exitflag,output] = fzero(fun,x0,options)`

## Argumentos de entrada

- `fun` - é a função cuja raiz se pretende encontrar.

– Especificar `fun` como uma função:

```
[x,fval,exitflag,output] = fzero(@fun,x0)
function f = fun(x)
    f = ... ;
end
```

– Especificar `fun` como um identificador de função anónima:

```
[x,fval,exitflag,output] = fzero(@(x)...,x0)
```

– Especificar a função `fun`:

```
fun = @(x) ...;
[x,fval,exitflag,output] = fzero(fun,x0)
```

- `x0` - é uma aproximação inicial ou um intervalo (neste caso, os valores da função devem ter sinais opostos).
- `options` - (opcional) opções para controlo do processo de solução.

Options - definição de parâmetros		
Display	<code>off</code>	Nível de apresentação não apresenta nada
	<code>iter</code>	apresenta resultados em cada iteração
	<code>final</code>	apresenta apenas o resultado final
	<code>notify</code>	(default) apresenta apenas o resultado final
TolX		Tolerância de paragem relativamente a $x$ (default = 2.2204e-16)
PlotFcns	<code>@optimplotx</code>	Representa graficamente o progresso do algoritmo solução $x$ , ao longo das iterações
	<code>@optimplotfval</code>	valor da função, ao longo das iterações
FunValCheck		Verifica se os valores da função são válidos
	<code>on</code> <code>off</code>	apresenta erro quando a função tem um valor complexo, Inf ou NaN (default) não apresenta qualquer erro

Para ver as opções disponíveis para o `fzero` fazer:

`optimset('fzero')`

## Argumentos de saída:

- **x** - é a solução da raiz do problema.
- **fval** - é o valor da função na raiz **x**.
- **exitflag**

exitflag - descreve valores de saída do <b>fzero</b>	
1	a função convergiu para uma solução $x$
-1	algoritmo terminou pela função de saída ou pela função de gráfico
-3	encontrou NaN ou Inf durante a procura de um intervalo que continha uma mudança de sinal
-4	encontrou um valor complexo durante a procura de um intervalo que tinha uma mudança de sinal
-5	o algoritmo pode ter convergido para um ponto singular
-6	não detetou uma mudança de sinal

- **output**

output - estrutura que contém informação acerca do processo de procura da raiz	
<b>intervaliterations</b>	indica o número de iterações para encontrar um intervalo que contém uma raiz
<b>iterations</b>	indica o número de iterações de procura da raiz
<b>algorithm</b>	indica o algoritmo usado, 'bisection, interpolation'
<b>funcCount</b>	indica o número de avaliações da função
<b>message</b>	mensagem de saída

## Algoritmo

- O algoritmo implementado no comando **fzero** usa uma combinação de métodos de bissecção, secante e interpolação quadrática inversa.