Table of Contents


```
%   Vamos definir constantes

LIMITE_SUPERIOR = 2;
LIMITE_INFERIOR = -LIMITE_SUPERIOR;

INCREMENTOS     = 0.01;

RHO             = 1.2;
DIEDRO          = 2*pi;
N               = pi / (DIEDRO);
W1              = 8;
Z1              = 2;
M               = W1 / (Z1^N);

%   Vamos fazer o nosso plano

x = LIMITE_INFERIOR:INCREMENTOS:LIMITE_SUPERIOR;
y = x.';

z       = x + 1i*y;
theta   = matrix_angle(z);
r       = matrix_abs(z);
%   Vamos fazer as nossas funções:
```

W

O nosso W é:

$W(z) = \mathrm{m}z^{\mathrm{n}}, \mathrm{m} \in \mathbb{R}, \mathrm{n} \in]0, 2\pi]$

```
W = M * r.^N .* exp(1i * N * theta);
```

Phi

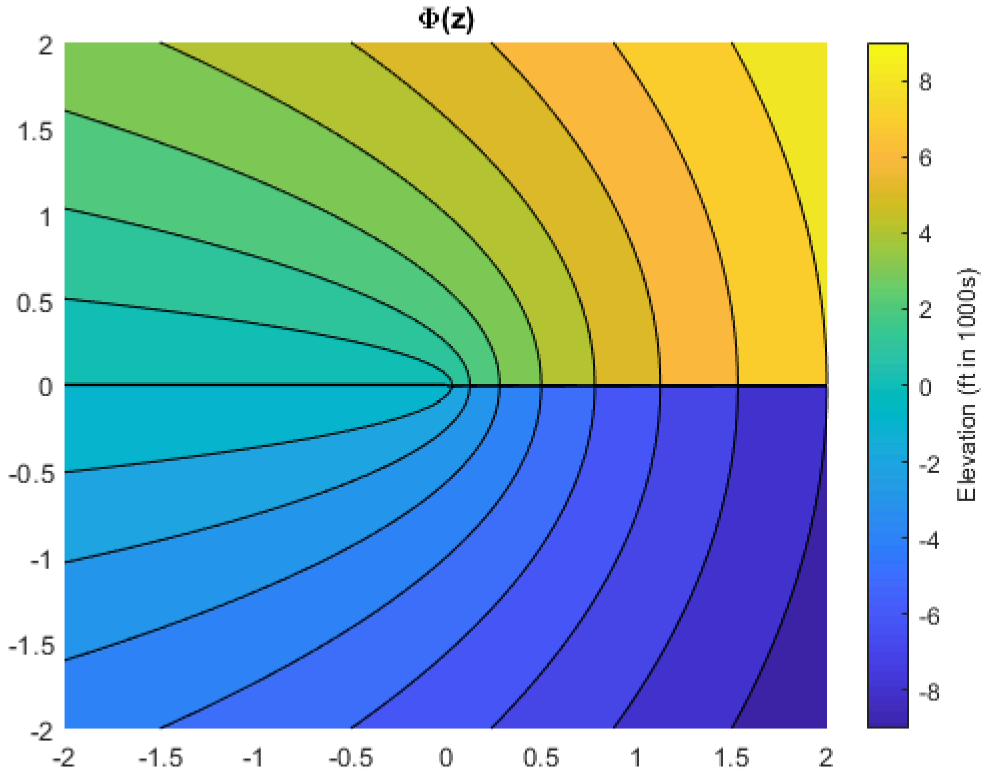
Esta função é a de potencial de velocidade, podendo ser obtida através da função W da seguinte forma:

$\Phi(z) = \mathrm{Re}(W(z))$

No entanto, podemos deduzi-la. Para nosso alívio, não é difícil, ficando com (já posta na forma polar):

$\Phi(z) = \mathrm{m}r^{\mathrm{n}}\cos(\mathrm{n}\theta).$

```
Phi                = real(W);

hold on
contourf(x,y, Phi, -9:1:9);
caxis([-9,9]);
bar                    = colorbar;
bar.Label.String       = 'Elevation (ft in 1000s)';
title("\Phi(z)")
contour(x,y, Phi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 1);
hold off
```



Psi

Esta função é a de corrente, podendo ser obtida através da função W da seguinte forma:

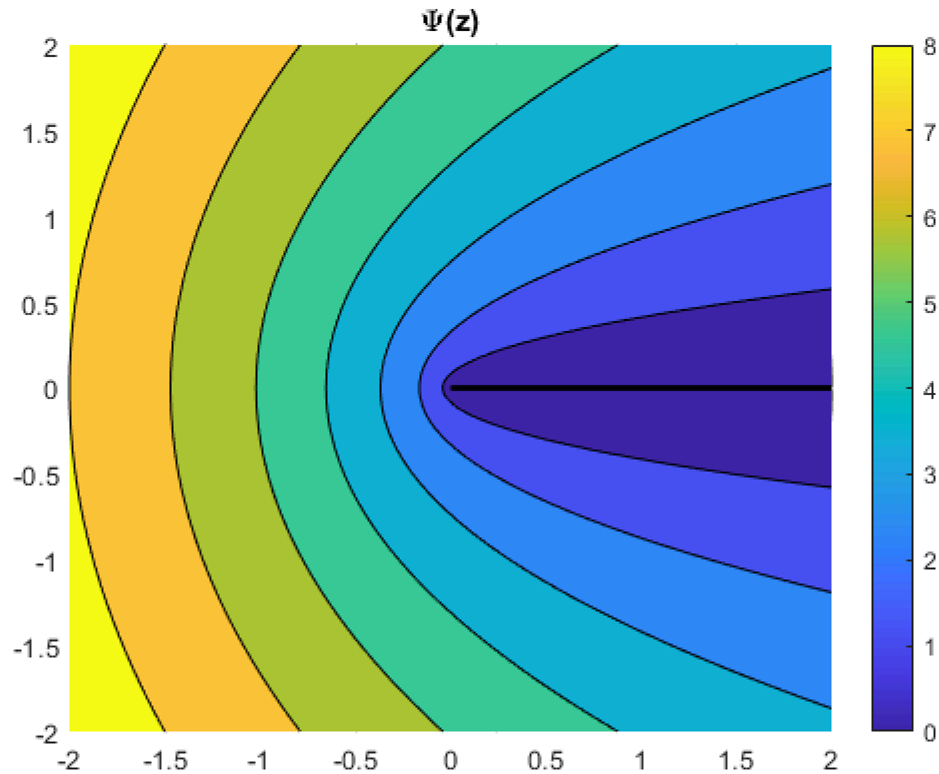
$$\Psi(z) = \mathrm{Im}(W(z))$$

No entanto, podemos deduzi-la. Para nosso alívio, não é difícil, ficando com (já posta na forma polar):

$$\Psi(z) = \mathrm{m}r^{\mathrm{n}}\sin(\mathrm{n}\theta).$$

```
Psi = imag(W);

hold on
contourf(x,y, Psi, linspace(0,8,8));
caxis([0,8]);
```

```
colorbar;
[c, h] = contour(x,y, Psi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 2);
title("\Psi(z)")
hold off
```



Velocidade

A função de velocidade, u(z), pode ser obtida através da função W da seguinte forma:

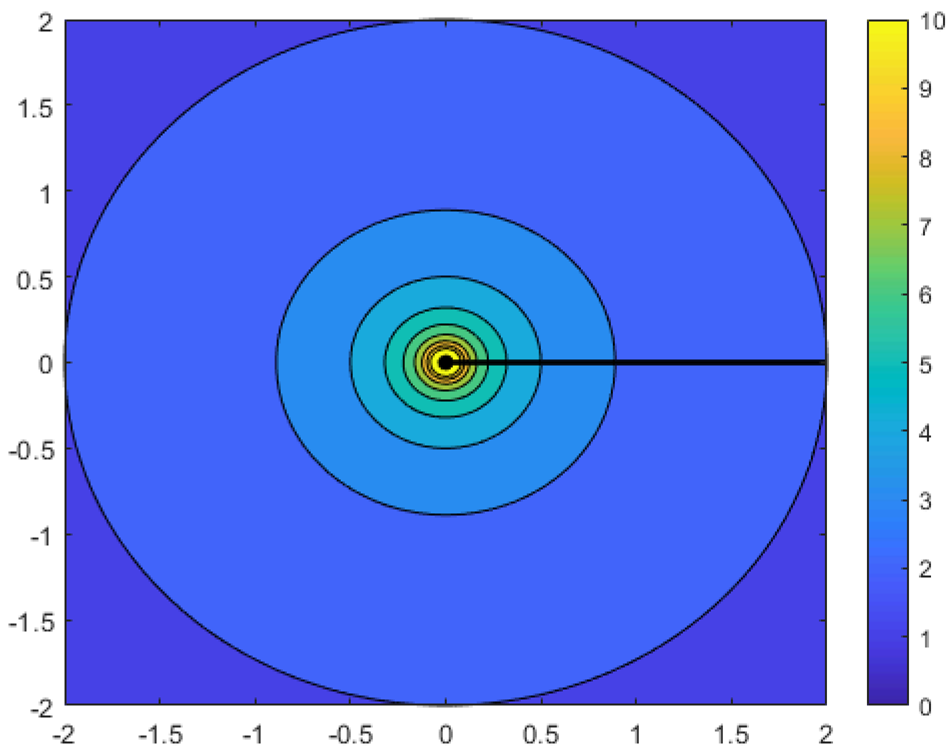
$$\bar{u}(z) = \frac{\partial W(z)}{\partial z}$$

É de notar que não estamos a usar a Simbolic Toolbox do Matlab, pelo que temos nós de calcular a deriva. Para nossa sorte, não é difícil, ficando com (já posta na forma polar):

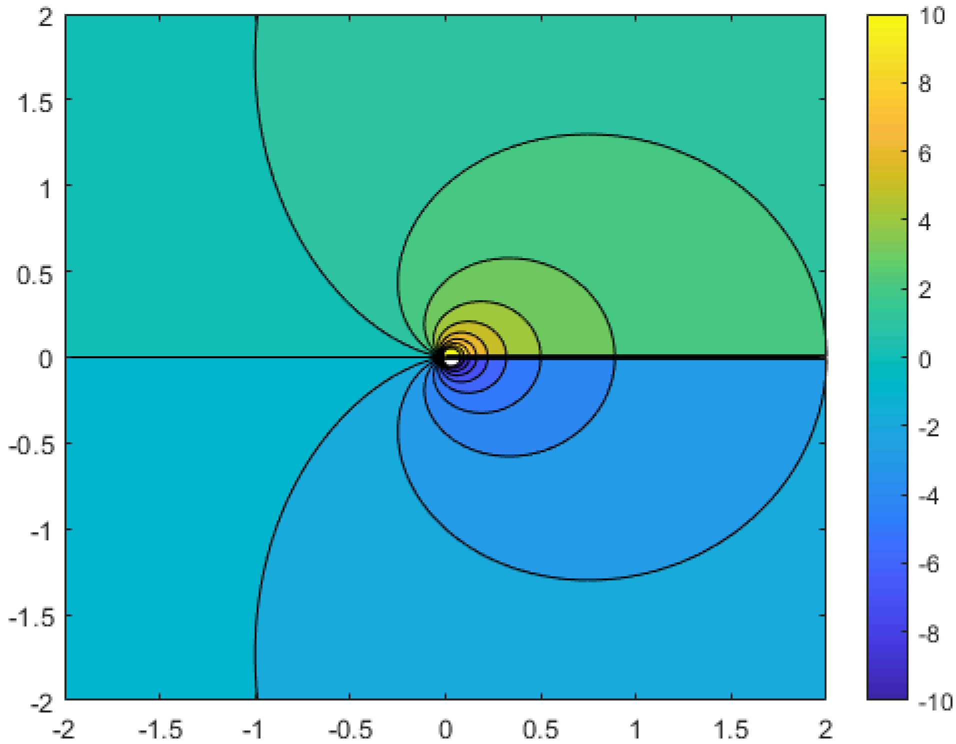
$$u(z) = \mathrm{mn} r^{\mathrm{n}\,-\,1} e^{i(\mathrm{n}\,-\,1)\theta}.$$

```
U                                       = M * N * r.^(N - 1) .* exp(1i
 * (N - 1) * theta);
U_0                                     = U(ceil(size(U,1)/2),
 ceil(size(U,2)/2));
U(ceil(size(U,1)/2), ceil(size(U,2)/2)) = 0;

V                                       = abs(U);
V_max                                   = max(V, [], 'all');
```

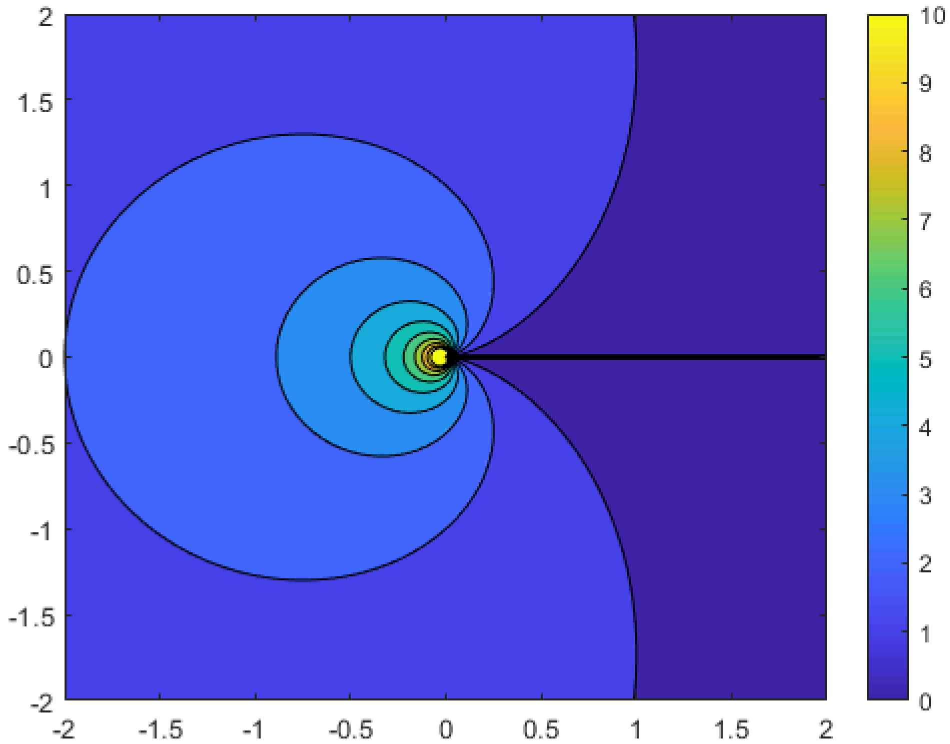
```
V_min                                   = min(V, [], 'all');
V(ceil(size(V,1)/2), ceil(size(V,2)/2)) = abs(U_0);

u                                       = real(U);
u_max                                   = max(u, [], 'all');
u_min                                   = min(u, [], 'all');
u(ceil(size(u,1)/2), ceil(size(u,2)/2)) = real(U_0);

v                                       = -imag(U);
v_max                                   = max(v, [], 'all');
v_min                                   = min(v, [], 'all');
v(ceil(size(v,1)/2), ceil(size(v,2)/2)) = -imag(U_0);

contourf(x,y, V, 1:1:10);
caxis([0,10]);
colorbar;
hold on
contour(x,y, Psi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 2);
scatter(0,0, 'black', 'filled')
hold off
```




```
contourf(x,y, u, -10:10);
colorbar;
hold on
contour(x,y, Psi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 2);
hold off
```

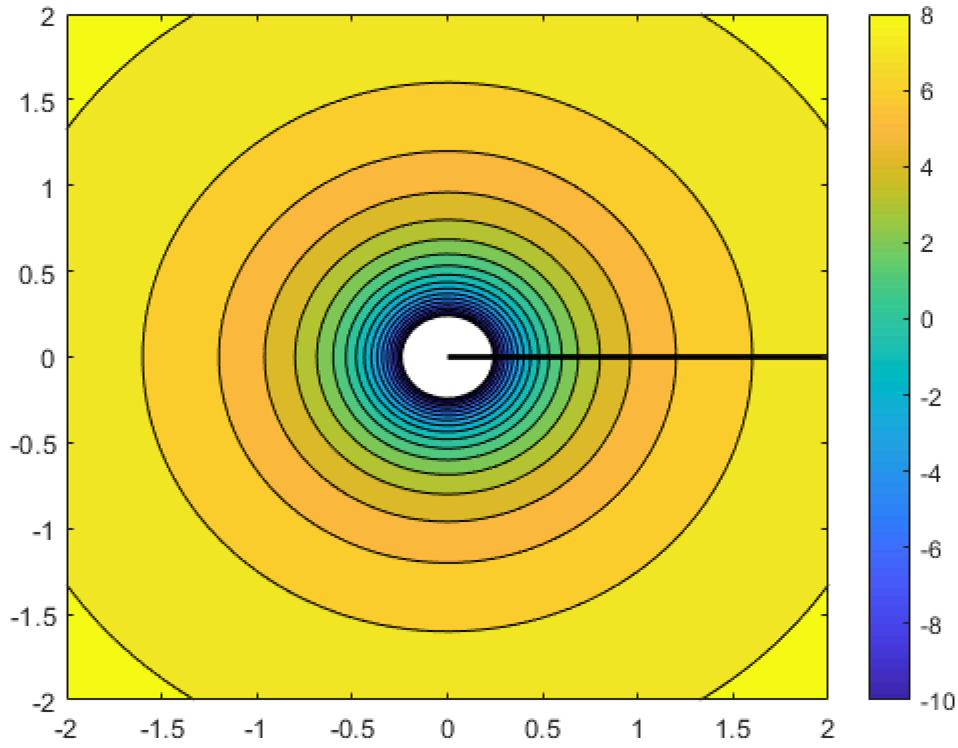



```
contourf(x,y, v, -10:10);
colorbar;
hold on
contour(x,y, Psi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 2);
hold off
```



Pressão

```
pe  = 10;
P   = pe - 1/2*RHO*V.^2;

contourf(x,y, P, -10:10);
colorbar;
hold on
contour(x,y, Psi, [0, 0.001], 'black', 'LineWidth', 2);
hold off
```



Published with MATLAB® R2020a