Deseja-se formar uma aproximação para pontos perturbados de uma espiral, de função $\mathbb{R} \to \mathbb{R}^2$

$$f(x) = (1\cos(x)e^{\frac{1}{10}x}, 1\sin(x)e^{\frac{1}{10}x})$$

Como a função é conhecida (somente desconhece-se seus coeficientes), faz-se

$$\hat{f}(x;\theta) = (\theta_1\cos(x)e^{\theta_2 x}, \theta_1\sin(x)e^{\theta_2 x})$$

e calcula-se a jacobiana em função de θ

$$J(\theta) = \begin{bmatrix} e^{\theta_2 x}\cos(x) & \theta_1 x e^{\theta_2 x}\cos(x) \\ e^{\theta_2 x}\sin(x) & \theta_1 x e^{\theta_2 x}\sin(x) \end{bmatrix}$$

e a função

$$g(\theta) = \hat{f}(x,\theta) - y$$

lembrando que x e y são os eixos dos pontos distorcidos, conhecidos.

Basta, então, executar algum algoritmo de resolução de mínimos quadrados não lineares, passando $g(\theta)$, $J(\theta)$ e um valor inicial $\theta^{(1)}$. Na implementação, escolheu-se o algoritmo de Levenberg-Marquardt, com $\theta^{(1)} = (0,0)$. $\lambda^{(1)}$ foi definido pela biblioteca scipy, usada para resolver este problema (motivo descrito no relatório científico final).