1. Considere as funções definidas por

   - **função secante** $\sec x = \dfrac{1}{\cos x}$;
   - **função cossecante** $\operatorname{cosec} x = \dfrac{1}{\operatorname{sen} x}$
   - **função cotangente** $\operatorname{cotg} x = \dfrac{\cos x}{\operatorname{sen} x}$

   (a) Determine o domínio e o contradomínio de cada uma destas funções.

   (b) Determine o período de cada uma das funções.

   (c) Determine, caso existam, os zeros de cada uma das funções.

   (d) Indique, para cada uma das funções os intervalos de monotonia e os máximos e mínimos absolutos (caso existam).

   (e) Verifique que

   $$1 + \operatorname{tg}^2 x = \sec^2 x,\ \forall x \in D_{\text{sec}} \text{ e que } 1 + \operatorname{cotg}^2 x = \operatorname{cosec}^2 x,\ \forall x \in D_{\text{cosec}}.$$

   (f) A igualdade $\operatorname{cotg} x = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$ é verdadeira para todo o $x \in D_{\text{cotg}}$? E $\operatorname{cotg}(x - \frac{\pi}{2}) = -\operatorname{tg} x$?

   (g) Para que valores de x é verdadeira a igualdade $\frac{\operatorname{sen} x}{\cos x} = \frac{\sec x}{\operatorname{cosec} x}$?

   (h) Mostre que se $x \neq \frac{n\pi}{2}$, $\forall n \in \mathbb{Z}$,

   $$\operatorname{tg} x + \operatorname{cotg} x = \sec x \operatorname{cosec} x \quad \text{e} \quad (\operatorname{tg} x + \operatorname{cotg} x)^2 = \sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x$$

   (i) Explique porque **as funções trigonométricas não são invertíveis**.