

**Cálculo de Programas**

**2.º Ano de LCC+MiEI (Universidade do Minho)**

**Ano Lectivo de 2019/20**

**Oral — 29 de Julho de 2020 10h30–11h05**

**Prova realizada on-line via BBC**

**Questão 1** Considere o anamorfismo de números naturais

$f = \llbracket g \rrbracket$  **where**  
 $g(x, y) = \text{if } x > 0 \wedge y > 0 \text{ then } i_2(x - 1, y - 1) \text{ else } i_1()$

1. Faça um diagrama para  $f$  e deduza uma definição *pointwise* de  $f$  em que não ocorra nenhum combinador *pointfree* estudado nesta disciplina.
2. A função  $f$  implementa um algoritmo conhecido — consegue identificá-lo?

**Questão 2** Utilizando a lei de fusão-cata, a propriedade da comutatividade da soma (que em notação *pointfree* pode ser expressa por  $\text{add} \cdot \text{swap} = \text{add}$ ) e outras do cálculo estudado nesta disciplina, demonstre o facto

$$\text{nfolhas} \cdot \text{mirror} = \text{nfolhas}$$

onde

$$\text{nfolhas} = \llbracket [1, \text{add}] \rrbracket \tag{E2}$$

$$\text{mirror} = \llbracket \text{in} \cdot (\text{id} + \text{swap}) \rrbracket \tag{E3}$$

são catamorfismos do tipo LTree.