



**Questão 3** Avalie mentalmente as seguintes expressões, em Haskell, isto é, indique que resultados dará um interpretador da linguagem quando as digitar na linha de comandos:

- `length "Mendelssohn died in 1847"`
- `length (words "Mendelssohn died in 1847")`
- `nub "Mendelssohn"`
- `"died in " ++ 1847`
- `length (reverse "Mendelssohn died in 1847")`

**Questão 4** Sejam dados os primeiros compassos da parte *Violino I* do *Kanon und Gigue für drei Violinen und Basso Continuo* de Johann Pachelbel (1653–1706),



a que corresponde a melodia  $m$  e o ritmo  $r$  seguintes,

$m = \text{"zzfedcBABcdbcBAGFGE"}$   
 $r = [1, 1] ++ \text{repeat } (\frac{1}{4})$

em

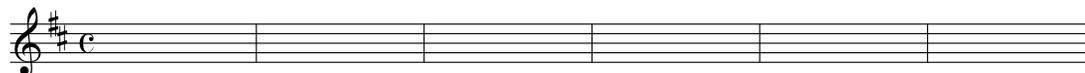
$t_0 = \text{abcPlay\_ "D" "C" (divide quatern (zip m r))}$

onde

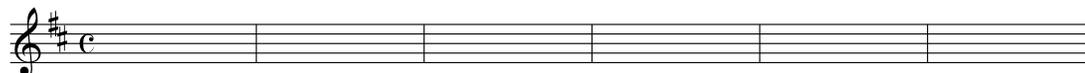
$\text{quatern} = \text{repeat } (\frac{4}{4})$

indica compasso quaternário. Escreva nos pentagramas o que deverá obter para cada uma das alterações seguintes a  $t_0$ :

1.  $t_1 = \text{abcPlay\_ "D" "C" (divide quatern (zip (nub m) r))}$



2.  $t_2 = \text{abcPlay\_ "D" "C" (divide quatern (zip (take 6 m) r))}$



3.  $t_3 = \text{abcPlay\_ "D" "C" (divide quatern (zip (map toLower m) r))}$



4.  $t_4 = \text{abcPlay\_ "D" "C" (divide quatern (take 8 (drop 2 (zip m r))))}$



## Parte 2

**Questão 5** Ao fazer o cancionero de Oleiros — um cancionero ligado a recolhas etnográficas — decidiu-se recorrer a uma plataforma de trabalho cooperativo.

1. Diga como podemos fazer para ter som integrado no PDF do cancionero.
  2. Indique que vantagens podemos obter duma divisão do cancionero em múltiplos ficheiros.
  3. indique que vantagens poderemos obter do uso de gestores de versões num projecto como este e indique o nome de algumas ferramentas dessa classe que tenha usado.
- 

**Questão 6** Escreva um fragmento  $\LaTeX$  capaz de:

- Criar a estrutura geral de capítulos/secções do cancionero atrás referido.
- Criar esta pergunta.

Apresente apenas as partes que achar mais relevantes.

---

**Questão 7** Para além da habitual criação de partituras, o Abc e ferramentas associadas podem ser usadas para outras finalidades. Apresente alguns exemplos de uso de Abc ligados a composição e improvisação.

---

**Questão 8** Escreva em notação ABC o seguinte fragmento de uma canção popular portuguesa:

### Este linho é mourisco

(Popular)

es - te li - nho é mou - ris - co ea fi - - ta de - le na - - mo - - ra  
quem da - qui não tem a - - mo - res pe - - ga'o cha - péu vá - se'em - - bo - - ra  
Ai - a - li - o - lai - o - - lai - la - lo - - lé lai - a - ró meu bem  
re - ga - la - te'o meu a - - mo - ri re - - ga - - la - te'e pas - - sa bem

---

ANEXO — REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA DE NOTAS MUSICAIS. As duas tabelas que se seguem representam duas funções em Haskell, *num* e *abc*, tais que:

- dada uma nota  $x$  escrita em notação ABC (eg. “ $\_E$ ”, mi bemol), *num*  $x$  é um número (único) que designa essa nota (eg.  $\text{num}(\_E) = -3$ );
- dado um número  $n$  entre -8 e 12, *abc*  $n$  dá a nota correspondente em notação ABC (eg.  $\text{abc}(-3) = \_E$ ):

| $x$   | <i>num</i> $x$ | Descrição     | $n$ | <i>abc</i> $n$ | Descrição     |
|-------|----------------|---------------|-----|----------------|---------------|
| $\_C$ | -7             | Dó bemol      | -8  | $\_F$          | Fá bemol      |
| $=C$  | 0              | Dó natural    | -7  | $\_C$          | Dó bemol      |
| $\^C$ | 7              | Dó sustenido  | -6  | $\_G$          | Sol bemol     |
| $\_D$ | -5             | Ré bemol      | -5  | $\_D$          | Ré bemol      |
| $=D$  | 2              | Ré natural    | -4  | $\_A$          | La bemol      |
| $\^D$ | 9              | Ré sustenido  | -3  | $\_E$          | Mi bemol      |
| $\_E$ | -3             | Mi bemol      | -2  | $\_B$          | Si bemol      |
| $=E$  | 4              | Mi natural    | -1  | $=F$           | Fá natural    |
| $\^E$ | 11             | Mi sustenido  | 0   | $=C$           | Dó natural    |
| $\_F$ | -8             | Fá bemol      | 1   | $=G$           | Sol natural   |
| $=F$  | -1             | Fá natural    | 2   | $=D$           | Ré natural    |
| $\^F$ | 6              | Fá sustenido  | 3   | $=A$           | La natural    |
| $\_G$ | -6             | Sol bemol     | 4   | $=E$           | Mi natural    |
| $=G$  | 1              | Sol natural   | 5   | $=B$           | Si natural    |
| $\^G$ | 8              | Sol sustenido | 6   | $\^F$          | Fá sustenido  |
| $\_A$ | -4             | La bemol      | 7   | $\^C$          | Dó sustenido  |
| $=A$  | 3              | La natural    | 8   | $\^G$          | Sol sustenido |
| $\^A$ | 10             | La sustenido  | 9   | $\^D$          | Ré sustenido  |
| $\_B$ | -2             | Si bemol      | 10  | $\^A$          | La sustenido  |
| $=B$  | 5              | Si natural    | 11  | $\^E$          | Mi sustenido  |
| $\^B$ | 12             | Si sustenido  | 12  | $\^B$          | Si sustenido  |

É fácil de observar que se tem  $\text{num}(\text{abc } n) = n$ , para números  $n$  entre -8 e 12. Mais ainda, *num*  $x$  não é mais que o número de sustenidos (se positivo) ou bemóis (se negativo) da tonalidade  $x$ .