

Nome:

Nº:

**Notas:**

1. Apresente sempre a **justificação da solução**, incluindo os cálculos que efetuar (se precisar de mais espaço utilize o verso da folha).
2. **Não são permitidas** máquinas de calcular.
3. Todas as respostas/alíneas têm a **mesma cotação: 20 pontos cada**, para uma classificação total de 20 valores.

1. Considere um sistema de computação operando sobre inteiros, representados com 8 bits, em complemento para 2:
  - a) **Calcule** o resultado da soma de 0xFC com 0x16. Apresente os resultados em decimal e hexadecimal.
  - b) **Calcule** o resultado, numa representação sem sinal, da divisão do valor decimal 35 por 4. Apresente o resultado em binário (com 8 bits) e em decimal. Apresente os cálculos que efetuar.
2. Considere a representação de números reais usando uma versão adaptada para 8 bits da norma IEEE 754, com 4 bits para o expoente, 3 para a mantissa e 1 para o sinal.
  - a) **Represente** nesse formato os valores 4.5 e 0.375. Apresente os resultados em binário.
  - b) **Verifique** se é possível representar exatamente o resultado da soma dos dois valores anteriores. Justifique a resposta comentando o resultado obtido.
3. Considere um sistema de computação com uma unidade de processamento IA-16 (*little endian*), que se encontra prestes a iniciar a execução da instrução `addw (%ax), %bx` de `prog`, cujo estado (parcial) é dado por:

<b>Registos:</b> <code>%ax=0x8018      %ip=0x4014</code> <code>%bx=0x0020</code> <b>Memória (dados):</b> <code>0x8014: 0x10 0x15 0xab 0x00</code> <code>0x8018: 0x01 0x02 0x00 0x04</code>	<b>Memória (código):</b> <code>// objdump -d prog</code> <code>...</code> <code>0x4014: 83 10      addw (%ax), %bx</code> <code>...</code>
---	--

- a) **Indique**, cronologicamente, toda a informação que passa pelos barramentos de endereços, dados e de controlo durante a execução da instrução, incluindo as fases de busca e decodificação da instrução.

*Address Bus**Data Bus**Control Bus*

*Time*

- b) **Indique**, justificando, quais os registos modificados e apresente o seu conteúdo após a execução da instrução.