

1 – Considere a seguinte sequência de código:

1.1 – Indique quantos ciclos do relógio são necessários para executar este código na versão PIPE- do processador Y86. Justifique a sua resposta e use a tabela 1 para ilustrar a ocupação dos estágios do processador, sempre que tal lhe parecer apropriado.

```
.pos 0x0000F000
I1:  irmovl $2, %ecx
I2:  irmovl $0, %eax
I3:  irmovl $1, %esi
ciclo:
I4:  addl %ecx, %eax
I5:  subl %esi, %ecx
I6:  jne ciclo
I7:  halt
I8:  nop
```

1.2 – Indique quantos ciclos do relógio são necessários para executar este código na versão PIPE do processador Y86. Justifique a sua resposta e use a tabela 2 para ilustrar a ocupação dos estágios do processador, sempre que tal lhe parecer apropriado.

1.3 – Para as condições da última alínea indique qual o valor do PC no ciclo 7.

2 – Considere a seguinte sequência de código:

1	0x000: 8028000000		call	proc
2	0x005:		fim:	
3	0x005: 10		halt	
4	0x006:		proc:	
5	0x006: 90		ret	

Para a instrução assinalada como específica, preencha a tabela com os valores relevantes dos sinais de controlo, na versão **sequencial** do processador **Y86**

Estágios	Genéricos	Específica
	Instrução	ret
Extrai	icode:ifun $\leftarrow M_1[PC]$ rA:rB $\leftarrow M...$ ValC $\leftarrow M..$ valP $\leftarrow PC...$	
Descodifica	ValA $\leftarrow R[rA]$ ValB $\leftarrow ...$	
Executa	valE $\leftarrow ...$ ajusta CC Bch $\leftarrow \text{Cond}(CC, \text{ifun})$	
Memória	$M_?$ \leftarrow ValM \leftarrow	
Actualiza	$R[?] \leftarrow ...$	
PC	PC $\leftarrow \text{valP}$ PC $\leftarrow \text{Cch}$: valC: ValP ValM	

Número:

Nome:

3 – Suponha que se pretende acrescentar a instrução `ret<cond>` à arquitectura Y86. Esta instrução regressa de uma função, lendo o endereço de retorno do topo da pilha (*stack*) à semelhança do `ret`. Mas o salto apenas se dá se a condição for verdadeira. O leque de condições a suportar coincide com as previstas para os saltos condicionais.

3.1 – Indique como codificaria esta instrução, de forma a compatibilizá-la com o formato usado pelas demais instruções do Y86.

3.2 – Que tipo de dependências podem surgir com esta instrução numa organização com encadeamento e que penalizações implicam?

3.3 – A técnica de previsão de destino dos saltos condicionais usada no Y86 é de estes são sempre tomados. Discuta a alternativa de salto não tomado para o `ret` condicional.

