7. Explique detalhadamente, usando as tabelas 1 e 2 e o diagrama de blocos do processador na figura 1, como a instrução j loop é executada pelo processador monociclo. O endereço desta instrução é 0x00400038 e loop é um rótulo para o endereço 0x00400018. Converta a instrução para linguagem de máquina, apresentando os campos. Apresente na figura os sinais de controle. Escreva um texto explicando como a instrução é executada.

O primeiro passo é converter a instrução **j loop** para linguagem de máquina.

O formato do tipo J é:

Opcode	Immediate
6 bits	26 bits

O opcode da instrução j é 0x02, ou 0b000010

Para encontrar o valor imediato, precisamos remover os bits 31-28 e, após isso, precisamos shiftar o resultado 2 bits para a direita.

Logo, ficamos com os campos preenchidos da seguinte maneira:

Opcode	Immediate
6 bits	26 bits
000010	00000100000000000000110

Logo, a instrução j loop convertida para linguagem de máquina fica: $000010000001000000000000000110_2$ ou 0x08100006

No processador monociclo, a instrução é executada da seguinte forma:

- 1. O endereço 0x00400038 é enviado para o somador e para a memória de instrução.
- 2. O somador recebe o endereço e soma 4 ao mesmo.
- 3. A memória de instrução recebe o endereço e retorna a instrução 0x08100006.
- 4. Os bits 26-00 da instrução são enviados a um shifter, que move a instrução 2 bits para a esquerda.
- 5. Os bits 31-28 do endereço de PC são concatenados aos bits 27-00 da instrução, obtendo o endereço de destino.
- 6. O opcode da instrução é enviado à unidade de controle, que retorna Jump = 1.
- 7. O sinal Jump é enviado para o multiplexador, que por sua vez retorna o endereço de destino obtido anteriormente.
- 8. O endereço de destino é enviado para o registrador de PC.

