



Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia - Departamento de Informática
Curso de Bacharelado em Informática



MEMÓRIA SEMICONDUTORA DE 3 BITS

| Acadêmicos | Registro Acadêmico |
|-----------------------|---------------------------|
| Luiz Flávio Pereira | 91706 |
| Marcos Vinícius Peres | 94594 |

Maringá-PR
19 de dezembro de 2017

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia - Departamento de Informática
Curso de Bacharelado em Informática

MEMÓRIA SEMICONDUTORA DE 3 BITS

Trabalho solicitado aos alunos da disciplina de Circuitos Digitais, pelo professor André Felipe Ribeiro Cordeiro, como requisito de obtenção de nota parcial para a segunda avaliação semestral.

Maringá-PR
19 de dezembro de 2017

Relatório da Memória 3x3

Maringá-PR

19 de dezembro de 2017

Sumário

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 5 |
| 2. CIRCUITO DA MEMÓRIA 3x3 | 6 |
| 3. EXPLICAÇÃO DO CIRCUITO | 7 |
| 3.1. PALAVRA 111 | 8 |
| 3.1.1. ORGANIZAÇÃO 111-00..... | 8 |
| 3.1.2. ORGANIZAÇÃO 111-01..... | 9 |
| 3.1.3. ORGANIZAÇÃO 111-10..... | 10 |
| 3.1.4. ORGANIZAÇÃO 111-11..... | 11 |
| 3.2. PALAVRA 101 | 12 |
| 3.2.1. ORGANIZAÇÃO 101-00..... | 12 |
| 3.2.2. ORGANIZAÇÃO 101-01..... | 13 |
| 3.2.3. ORGANIZAÇÃO 101-10..... | 14 |
| 3.2.4. ORGANIZAÇÃO 101-11..... | 15 |
| 3.3. PALAVRA 010 | 16 |
| 3.3.1. ORGANIZAÇÃO 010-00..... | 16 |
| 3.3.2. ORGANIZAÇÃO 010-01..... | 17 |
| 3.3.3. ORGANIZAÇÃO 010-10..... | 18 |
| 3.3.4. ORGANIZAÇÃO 010-11..... | 19 |
| 3.4. PALAVRA 000 | 20 |
| 3.4.1. ORGANIZAÇÃO 000-00..... | 20 |
| 3.4.2. ORGANIZAÇÃO 000-01..... | 21 |
| 3.4.3. ORGANIZAÇÃO 000-10..... | 22 |
| 3.4.4. ORGANIZAÇÃO 000-11..... | 23 |
| 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 24 |

1. INTRODUÇÃO

O relatório a seguir consiste em apresentar uma memória semicondutora de 3 bits, mais precisamente uma memória 3x3, ou seja, capaz de armazenar três palavras de três bits. Entende-se por memória qualquer dispositivo capaz de armazenar valores (bits), nem que seja por um breve período de tempo.

Atualmente, com os avanços tecnológicos temos memórias cada vez mais velozes, já vemos memórias RAMs DDR5 a venda no mercado, porém, não as encontramos com grande capacidade de armazenamento. Isso acontece principalmente pelo seu alto custo, visto que a produção da mesma não é barata.

O armazenamento das informações acontece principalmente pelo uso de flip-flops, como por exemplo, neste trabalho usaremos o flip-flop do tipo D. Sabemos que o flip-flop deste tipo pode facilmente ser feito com a utilização do flip-flop JK contendo suas entradas curto circuitadas e com a utilização de uma porta lógica NOT na entrada K.

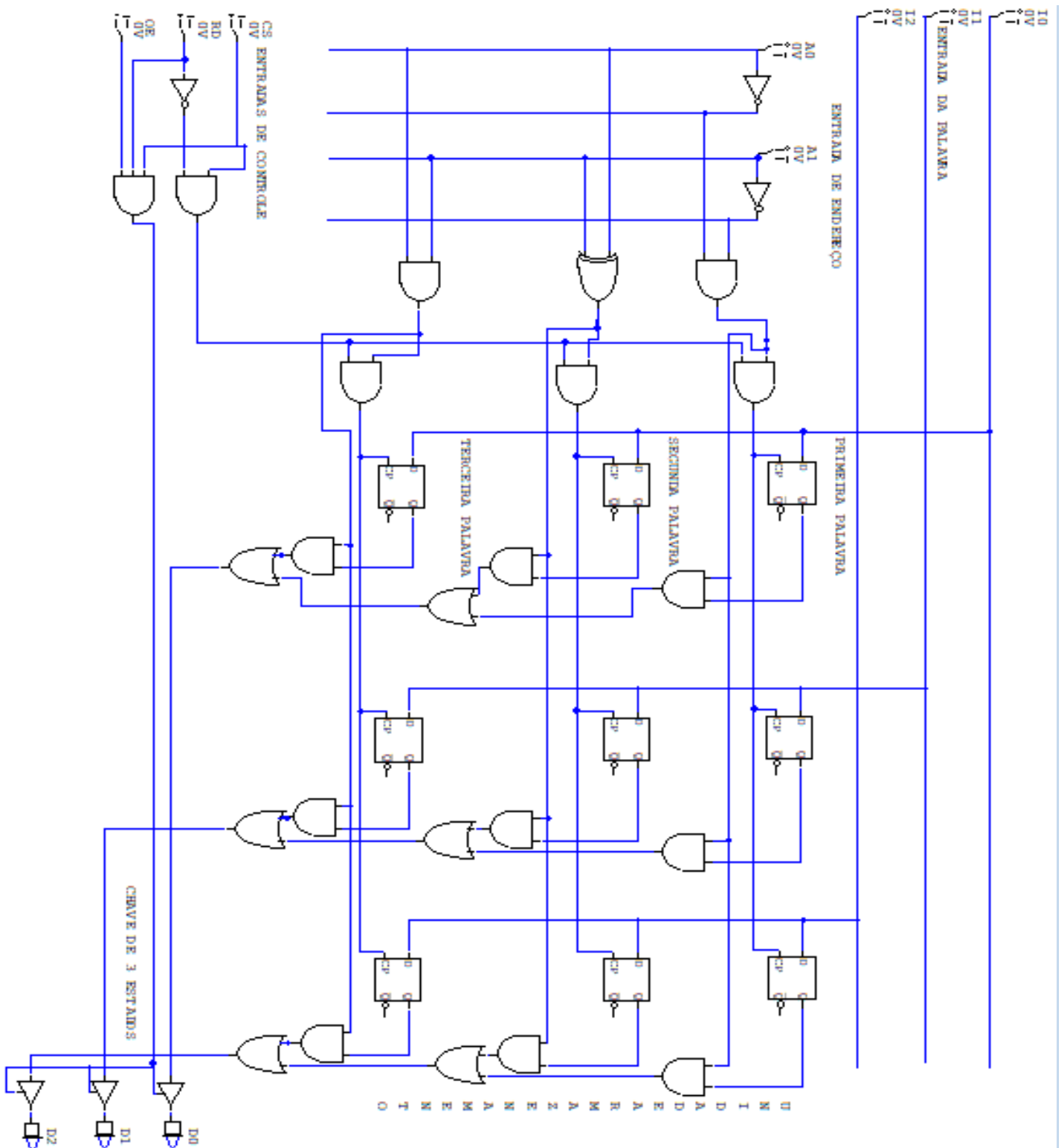
A Random-Access Memory, também conhecida como RAM (Memória de Acesso Aleatório) é classificada como sendo uma memória volátil, pois armazena suas informações por um curto período de tempo, isso ocorre pois elas são memórias que perdem os dados quando não recebem carga elétrica. Memórias dele tipo são capazes de armazenar em endereços de células de memórias aleatórios, como o próprio nome diz.

A menor unidade de armazenamento de uma memória é chamada de célula, o endereçamento em memórias são, na verdade, a seleção destas células de memórias para deixa-las reservadas a uma determinada aplicação. No circuito constante neste relatório, contaremos com uma memória capaz de armazenar em três palavras distintas. Isto apenas é possível, pois utilizamos duas entradas de endereços (A0 e A1) trabalhando como codificador, capaz de selecionar a palavra correspondente às entradas presentes no endereço.

Outra classificação possível de fazer às memórias é em relação ao seu tipo de armazenamento. Existem memórias Estáticas e Dinâmicas, ou seja, as memórias estáticas são capazes de manter seus dados armazenados mesmo que não esteja sendo realizado escrita ou leitura, enquanto que as memórias dinâmicas só mantêm suas informações armazenadas quando há leitura ou escrita. A memórias 3x3 que será apresentada a seguir condiz com a realidade de uma memória dinâmica e sua habilitação ocorre através da entrada CS (chip-select), se ele estiver em nível lógico baixo então a memória não armazenará as informações.

- CS: chip-select responsável por habilitar a memória;
- RD: responsável por habilitar a leitura e/ou escrita;
- OE: responsável por habilitar a saída das informações armazenadas;
- A0 e A1: entradas dos endereços;
- I0, I1 e I2: são as entradas das palavras;
- D0, D1 e D2: representação da saída da palavra armazenada.

2. CIRCUITO DA MEMÓRIA 3x3

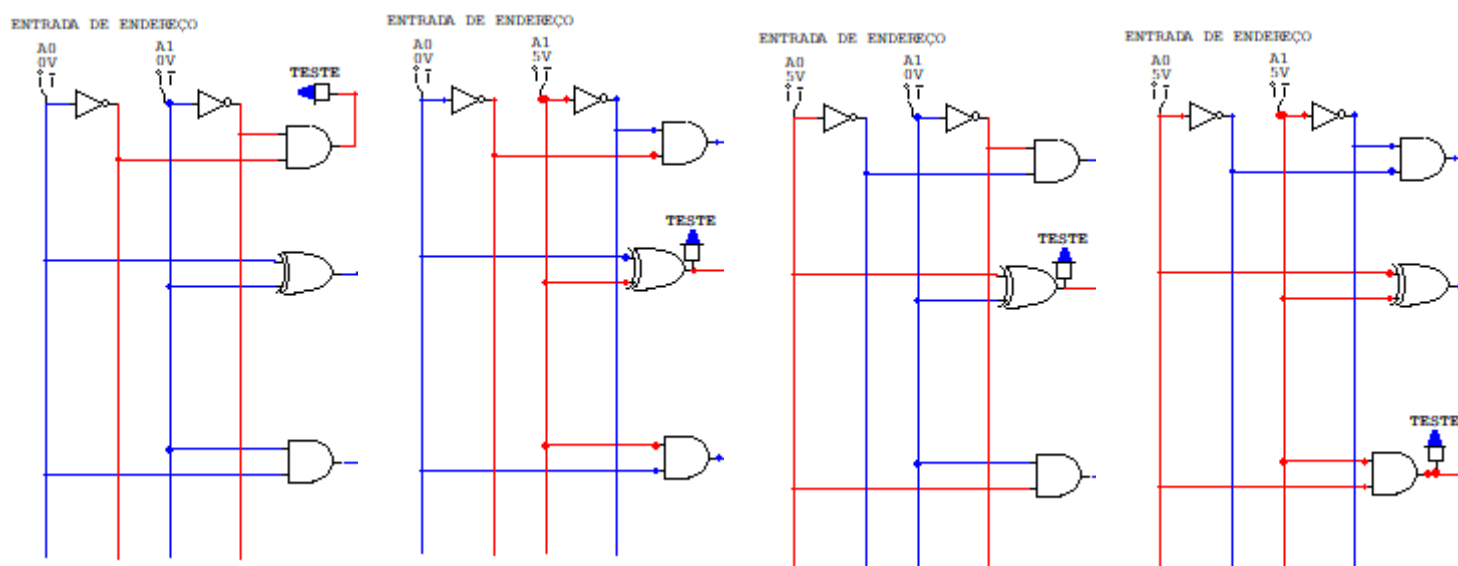


3. EXPLICAÇÃO DO CIRCUITO

O circuito acima apresentado é uma memória 3x3, capaz de armazenar três palavras de três bits, onde todas as palavras são controladas conforme o decodificador que recebe as entradas A0 e A1. O decodificador é talvez, uma das partes mais importantes deste circuito, pois dependendo das entradas do decodificador será selecionado um conjunto de flip-flops correspondentes para a inscrição da palavra.

O decodificador tem como saída 2^n , onde o n representa o número de entradas do decodificador, isso significa, que o circuito acima pode ter $2^2 = 4$ saídas, porém, não é o que acontece. Como o circuito da memória tem três palavras possíveis de inserir os dados, foi realizada a utilização de uma porta lógica XOR nas entradas A0 e A1. Isso reduz a possibilidade de 4 saídas para apenas 3, que é a quantidade desejada.

Segue abaixo o funcionamento do decodificador:



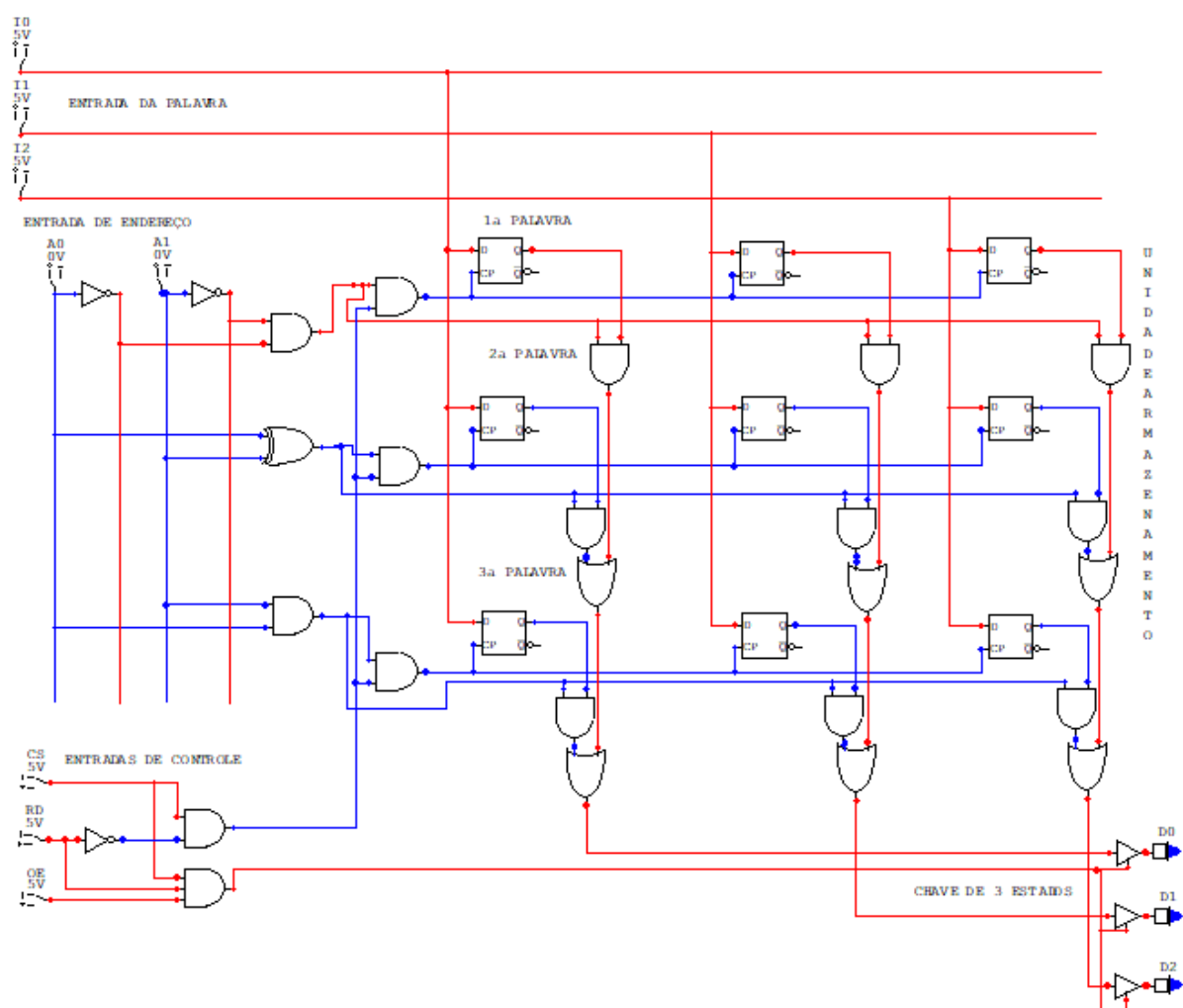
Vemos que ao selecionar a entrada 0-0 é ativada a primeira NAND e é consequentemente selecionado o primeiro conjunto de flip-flops para ser realizada a escrita da palavra. Ao escolher o 1-1, é ativada a última NAND que é responsável por chamar o terceiro conjunto de flip-flops para a escrita da palavra. O grande segredo está ao escolher o segundo conjunto de flip-flops, pois ainda restam as entradas 0-1 e 1-0, isso só é possível pois as portas lógicas XOR têm como saída 1 quando suas entradas são diferentes.

Para as imagens a seguir, considere a seguinte organização: AAA-BB, onde AAA é a entrada do dado/palavra e BB é a entrada do decodificador.

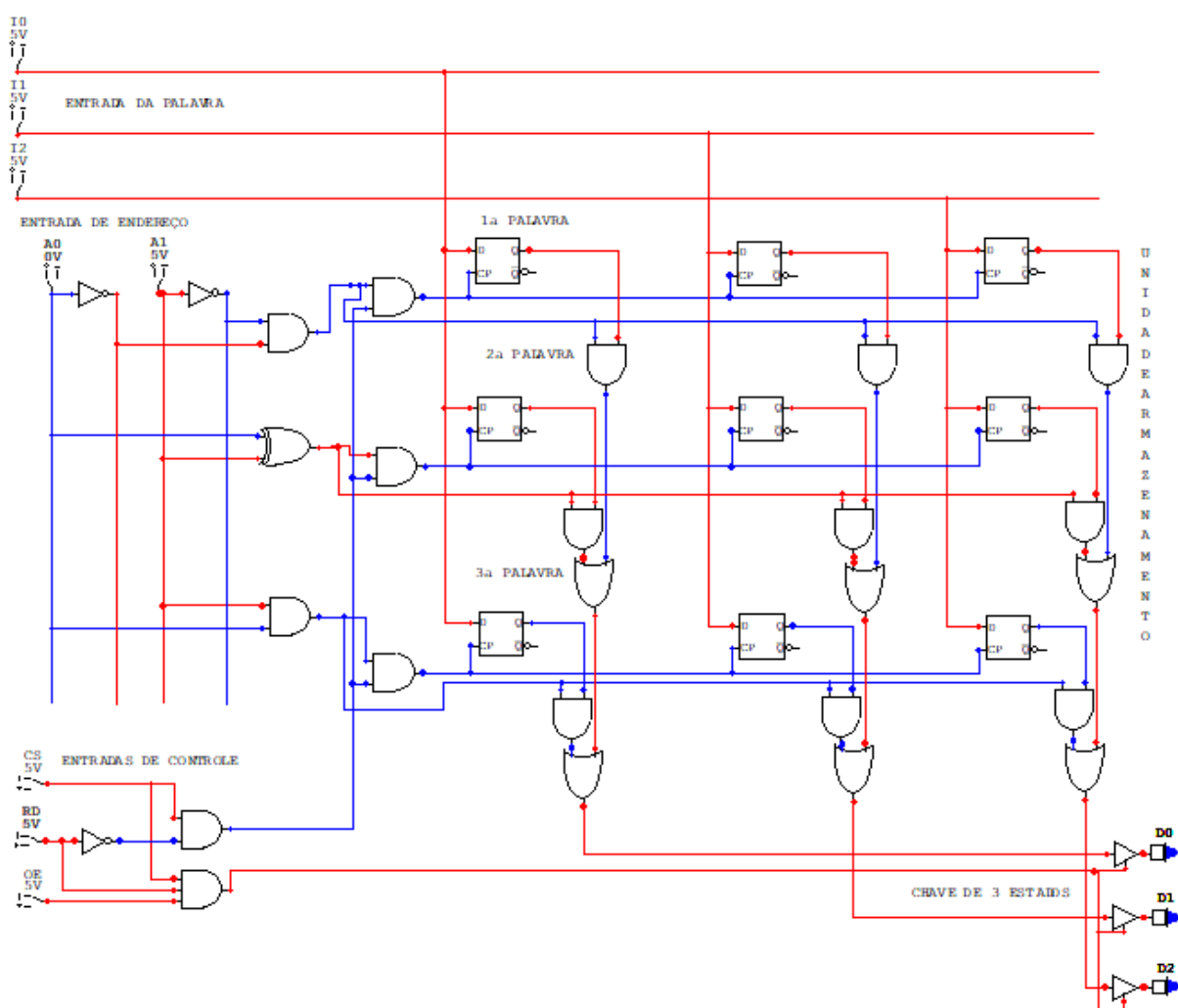
3.1. PALAVRA 111

Nesta seção apresentaremos todas as possibilidades de escrita da palavra 111, conforme a manipulação do decodificador.

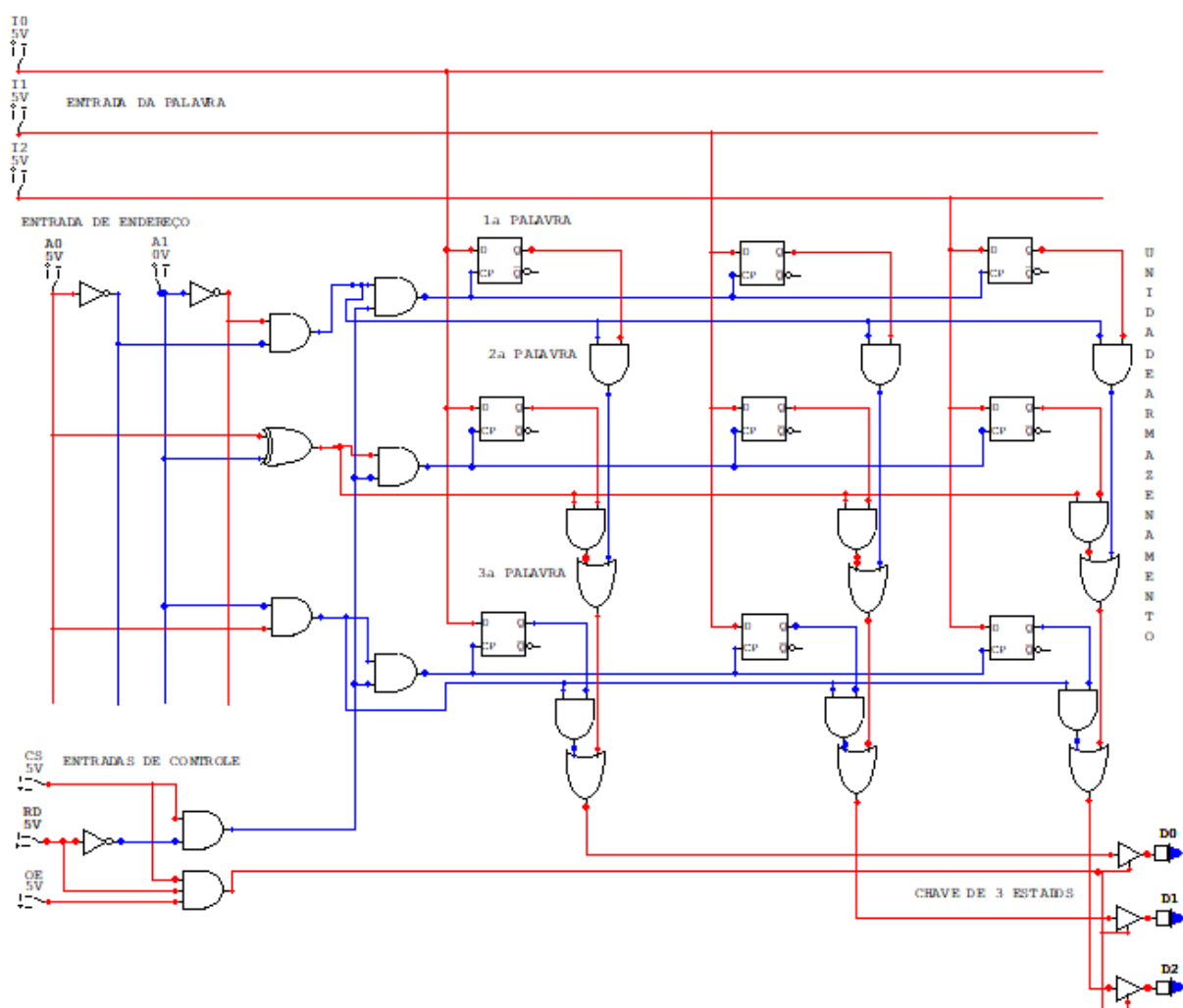
3.1.1. ORGANIZAÇÃO 111-00



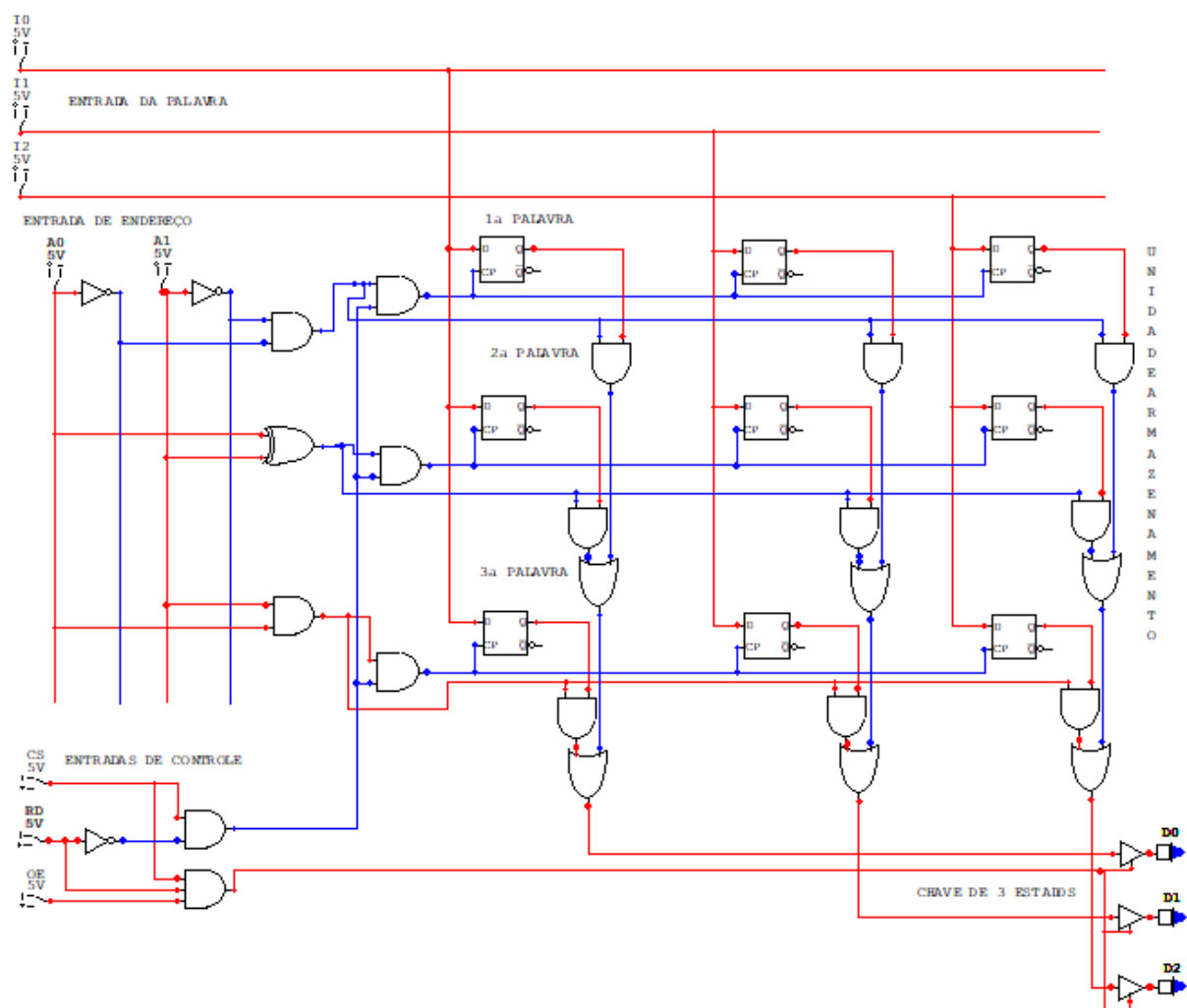
3.1.2. ORGANIZAÇÃO 111-01



3.1.3. ORGANIZAÇÃO 111-10



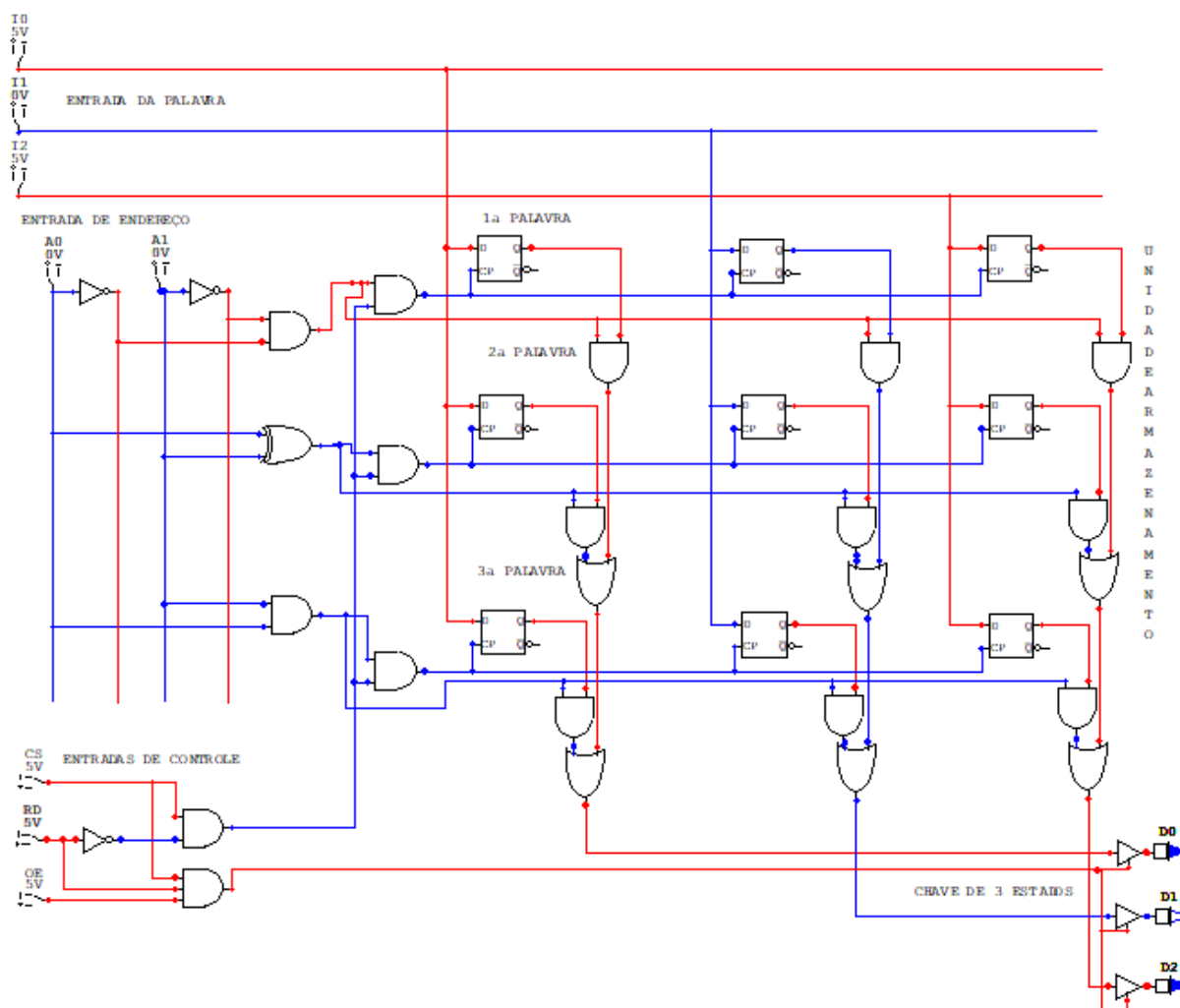
3.1.4. ORGANIZAÇÃO 111-11



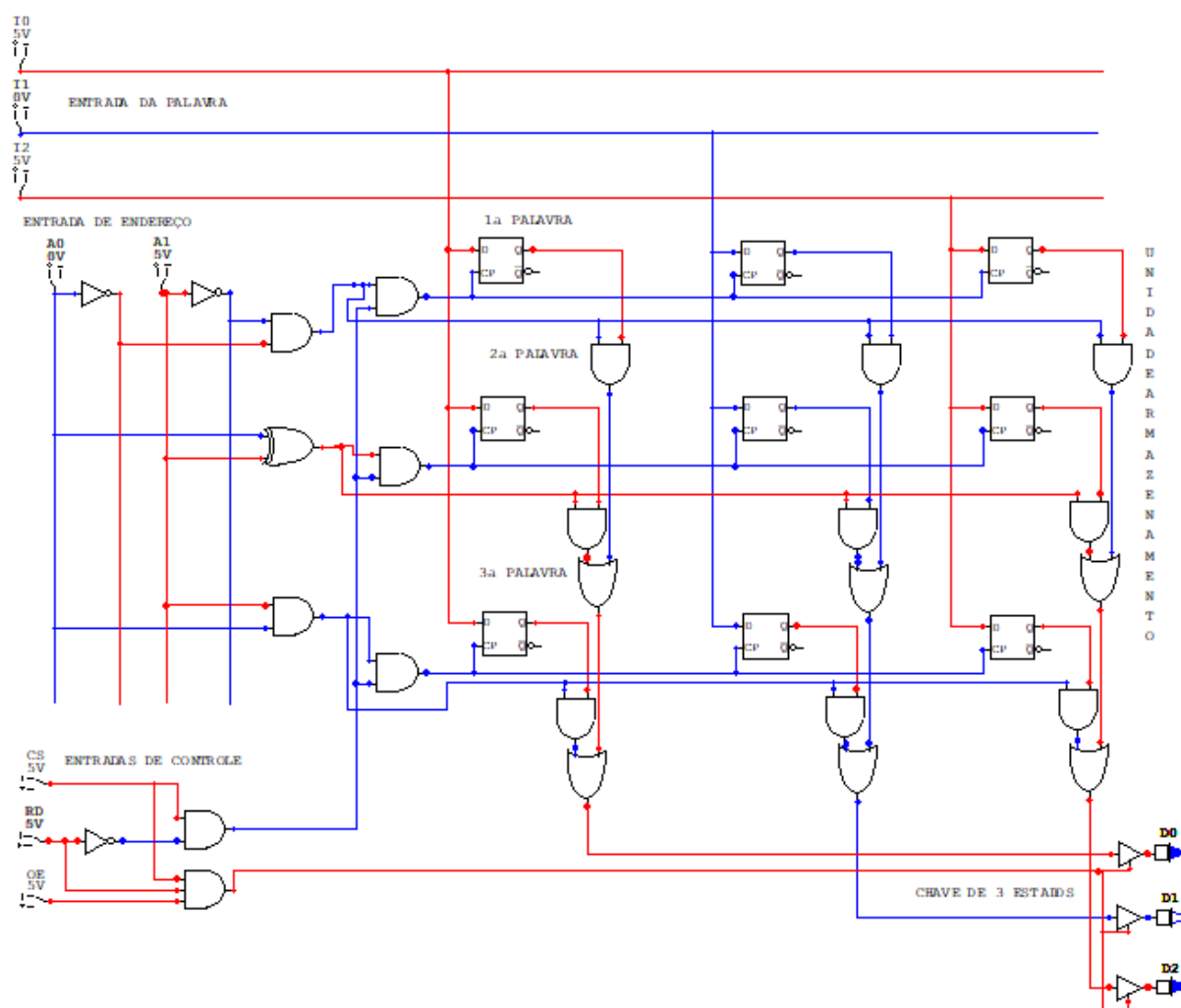
3.2. PALAVRA 101

Nesta seção apresentaremos todas as possibilidades de escrita da palavra 101, conforme a manipulação do decodificador.

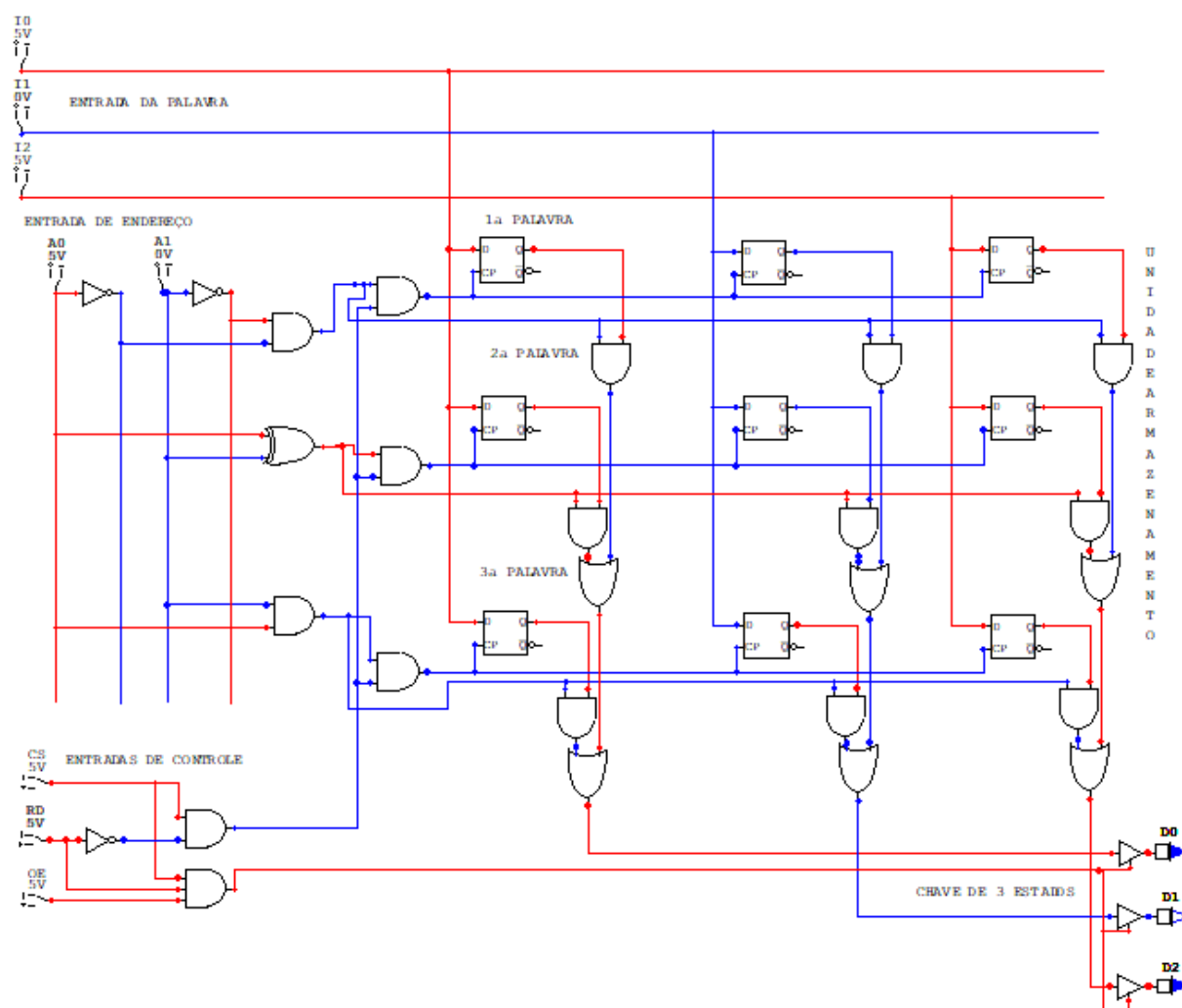
3.2.1. ORGANIZAÇÃO 101-00



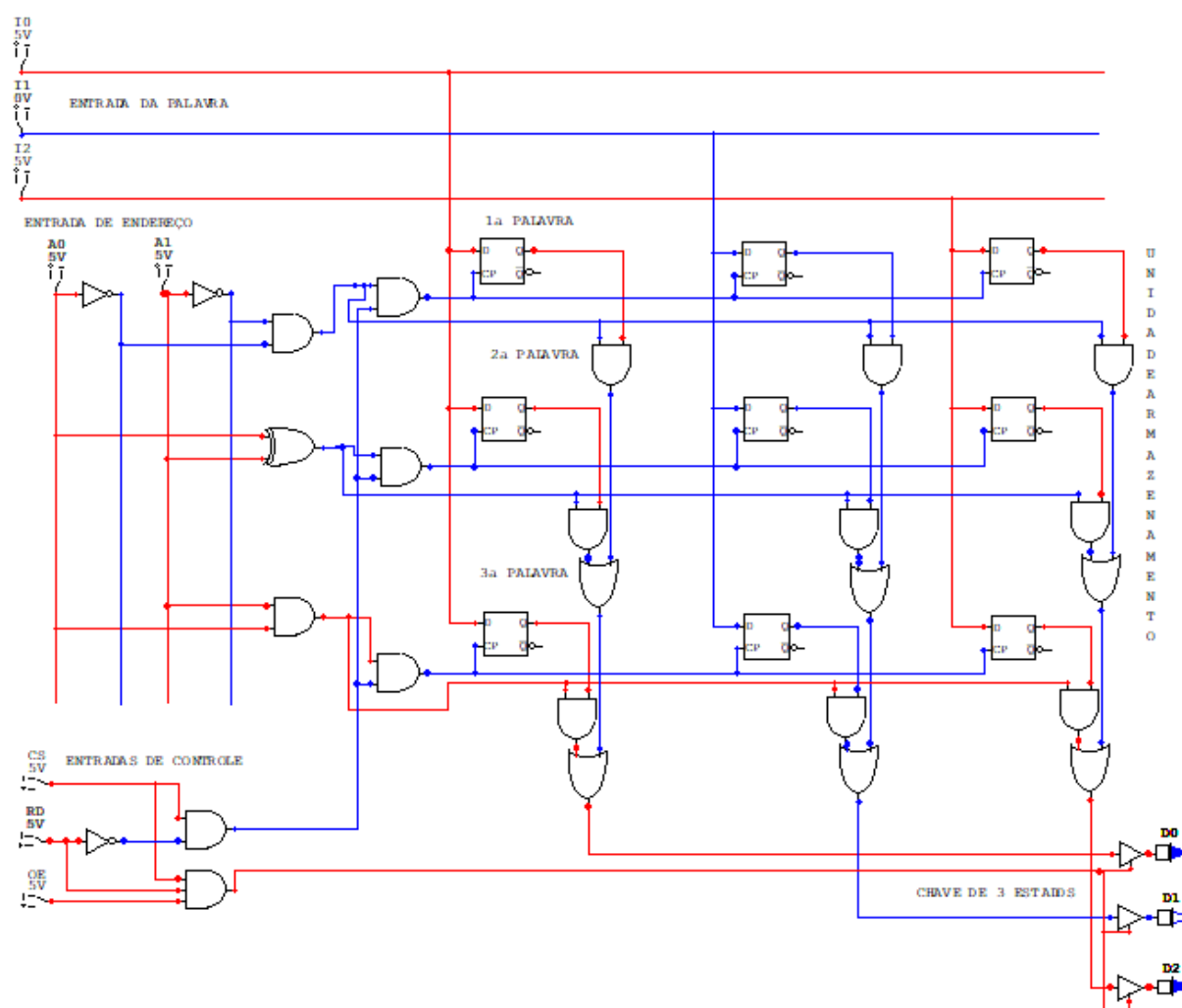
3.2.2. ORGANIZAÇÃO 101-01



3.2.3. ORGANIZAÇÃO 101-10



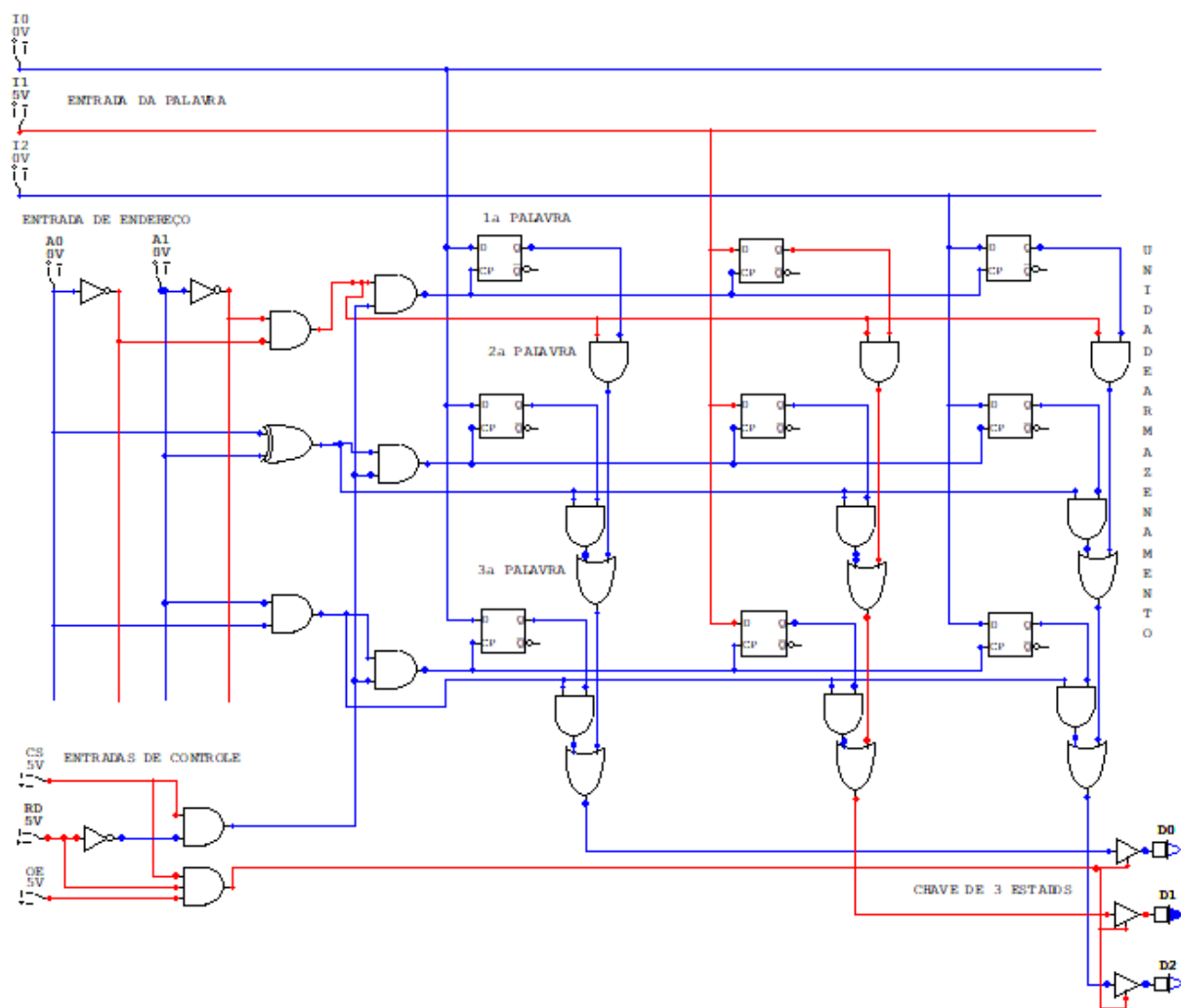
3.2.4. ORGANIZAÇÃO 101-11



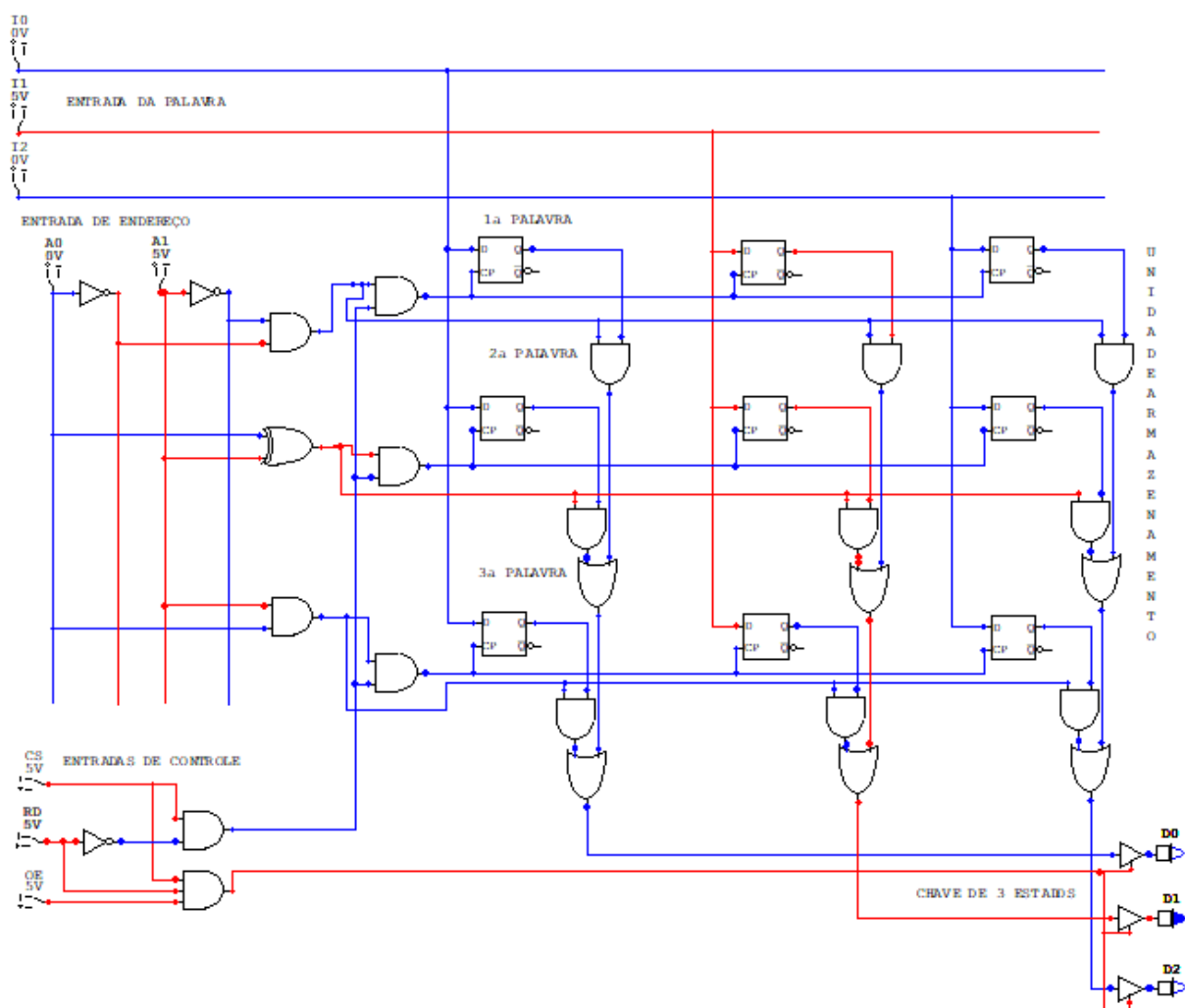
3.3. PALAVRA 010

Nesta seção apresentaremos todas as possibilidades de escrita da palavra 010, conforme a manipulação do decodificador.

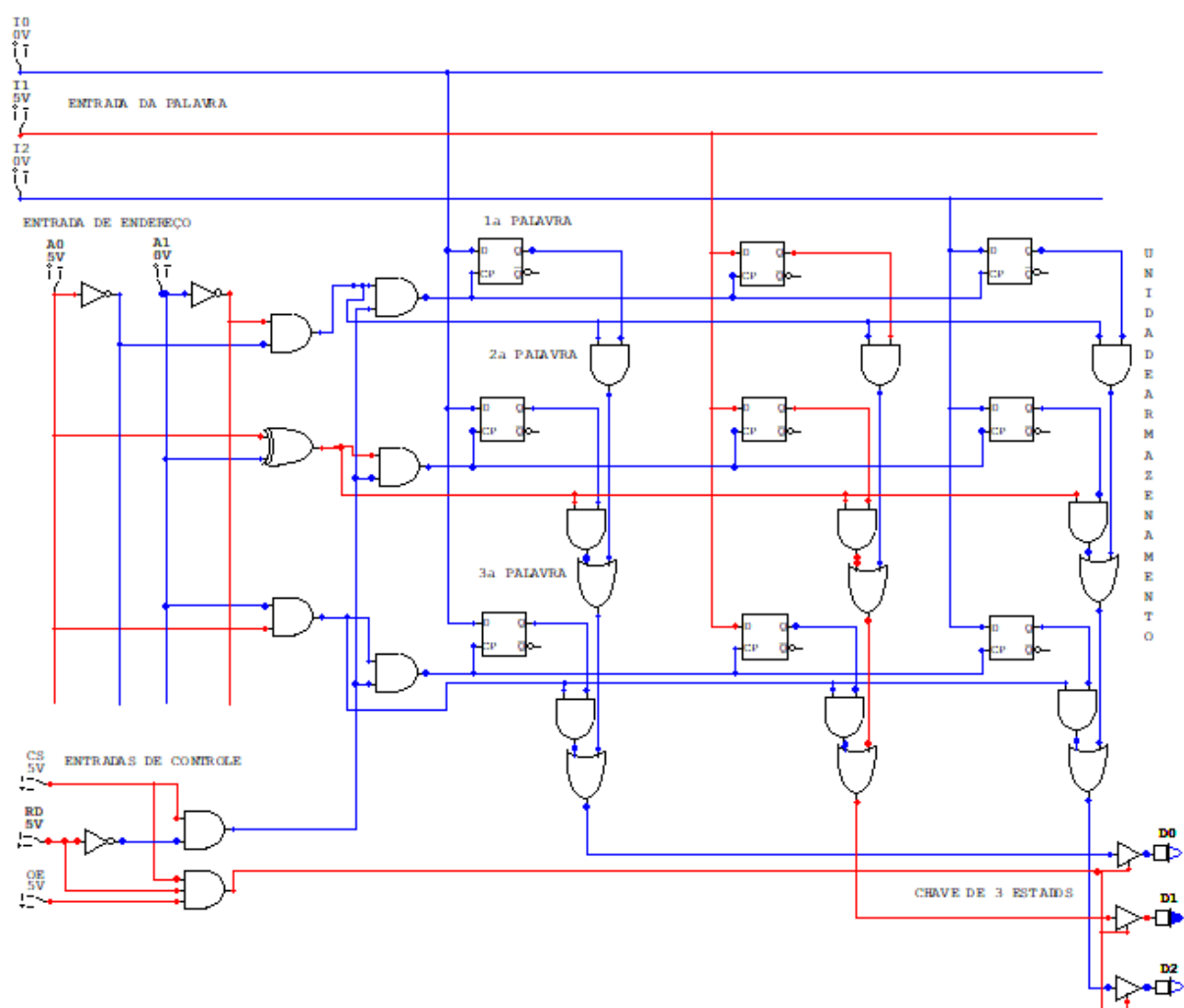
3.3.1. ORGANIZAÇÃO 010-00



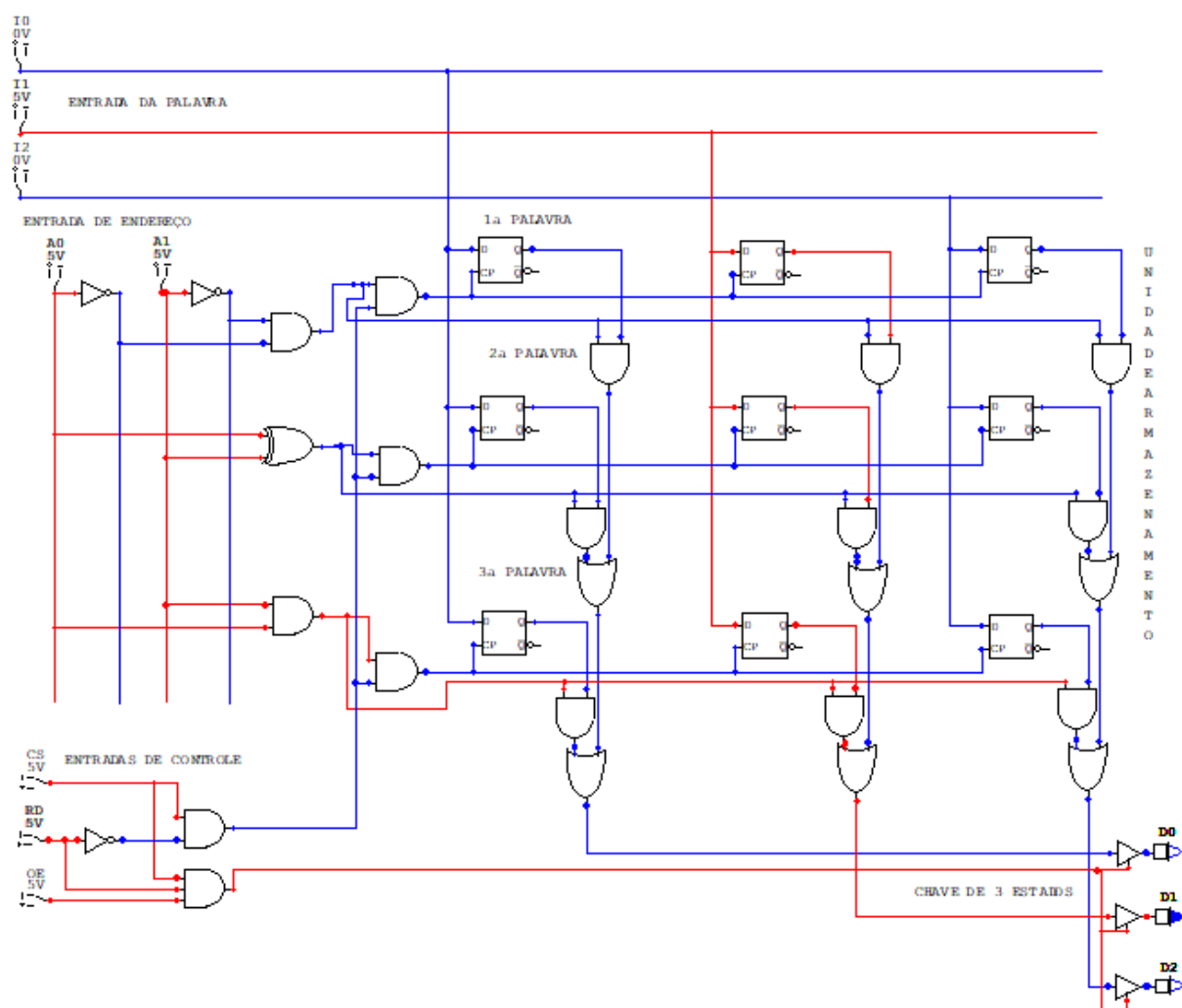
3.3.2. ORGANIZAÇÃO 010-01



3.3.3. ORGANIZAÇÃO 010-10



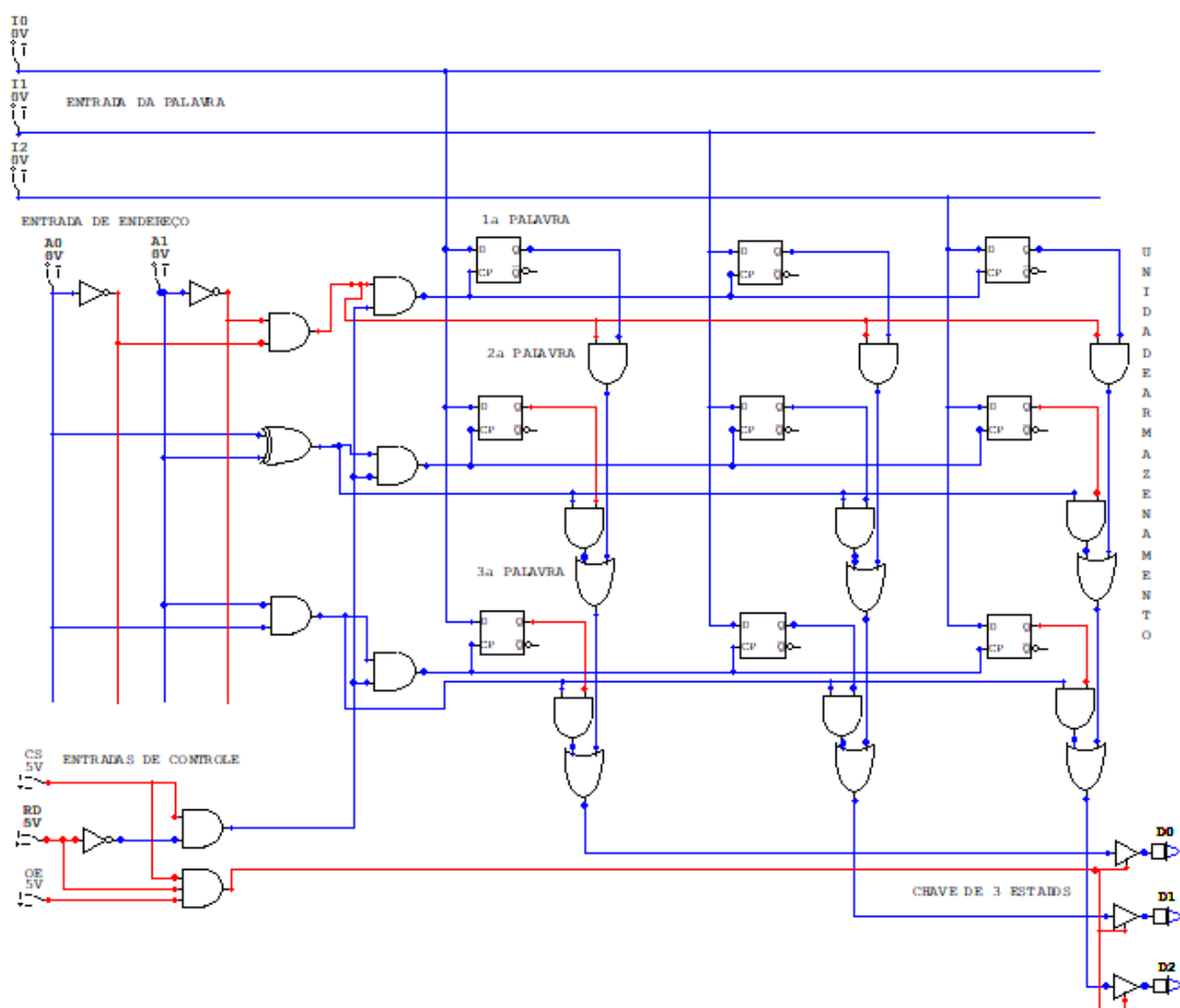
3.3.4. ORGANIZAÇÃO 010-11



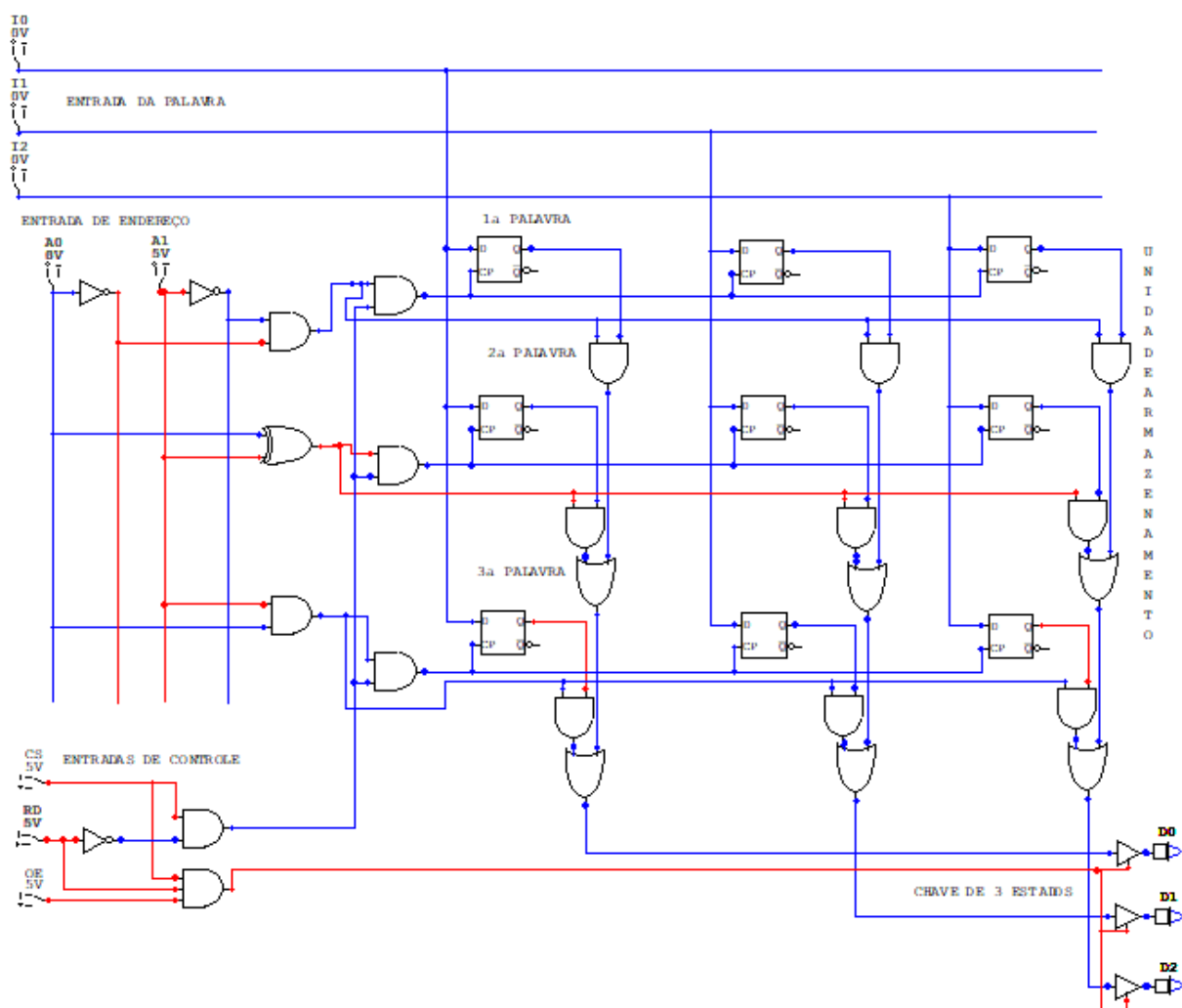
3.4. PALAVRA 000

Nesta seção apresentaremos todas as possibilidades de escrita da palavra 000, conforme a manipulação do decodificador.

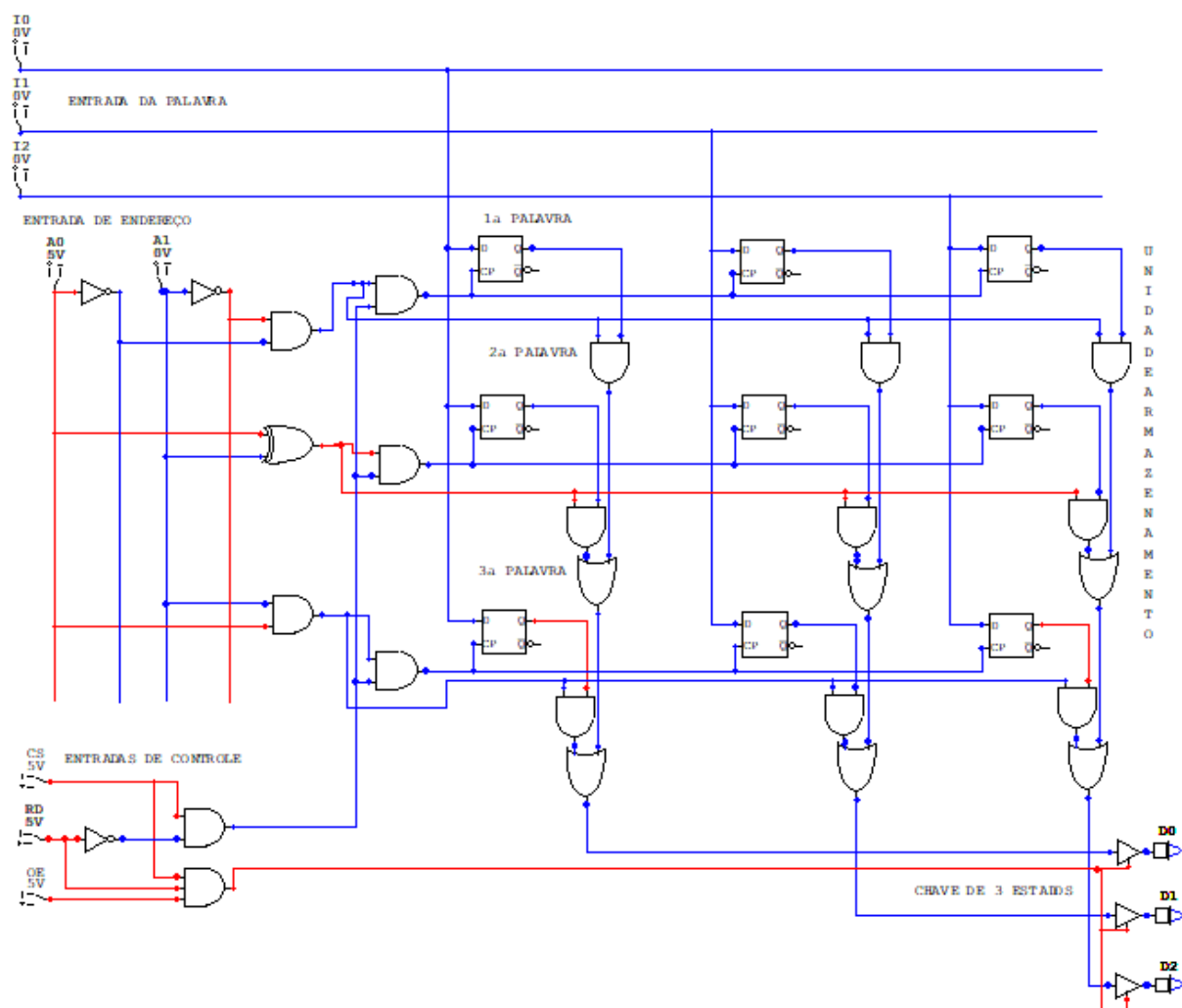
3.4.1. ORGANIZAÇÃO 000-00



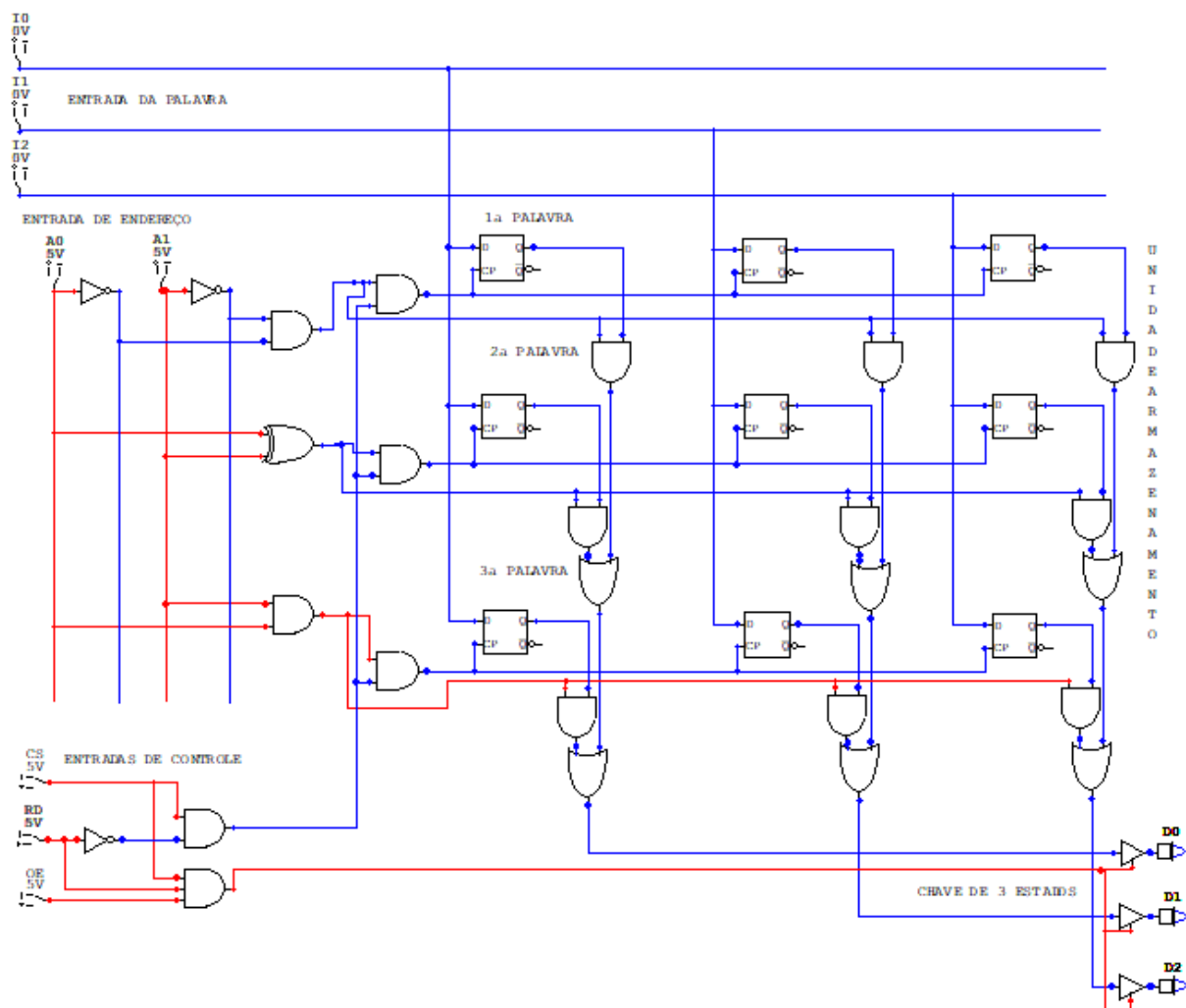
3.4.2. ORGANIZAÇÃO 000-01



3.4.3. ORGANIZAÇÃO 000-10



3.4.4. ORGANIZAÇÃO 000-11



Vimos até então todas as possibilidades dos dados que estão entrando na memória e a saída do decodificador chamando seu respectivo conjunto de flip-flops. O funcionamento deste circuito é um tanto quando simples, basicamente, o dado que entra deverá ser apresentado na saída pelos *logic-switchs*, isso apenas é possível porque a chave do chip-select está ativada e faz com que os flip-flops estejam "prontos/ativos". Toda vez que é realizado uma mudança na palavra que está entrando no circuito, é necessário fazer o carregamento da mesma nos flip-flops utilizando a chave RD para efetuar a escrita e posteriormente a leitura da palavra, com auxílio da entrada OE, responsável por carregar o buffer denominado 74LS126 incumbido de acender os *leds*.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, Alisson Vasconcelos de. **Introdução a Arquitetura de Computadores**. 1. Disponível em: <<http://producao.virtual.ufpb.br/books/edusantana/introducao-a-arquitetura-de-computadores-livro/livro/livro.chunked/ch05s04.html>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

FLOYD, Thomas L. **Sistemas Digitais Fundamentos e Aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 888 p.

RODRIGO VERTULO, Rodrigo. **Eletrônica Digital**. 1. Disponível em: <<http://labdeeletronica.com.br/tipos-de-flip-flops-flip-flop-d/>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SILVA, Luiz Marcelo Chiesse da. **Arquitetura de computadores - Memória**. 1. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/chiesse/disciplinas/eletronica-digital-engenharia-da-computacao/Memorias%20Semicondutoras.pdf/at_download/file>. Acesso em: 15 dez. 2017.

TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S.; MOSS, Gregory L. **Sistemas Digitais Princípios e Aplicações**. 1. ed. Texas: EBook, 2011. 840 p. v. 1.