



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Projeto Circuitos Digitais

POMODORO TRACKER

Integrantes:

Anna Clara Medina Roissmann

João Pedro Martins Oliveira

Rodrigo Peixe Oliveira

1. Introdução

A técnica Pomodoro é um método de gerenciamento de tempo muito utilizado por estudantes nos seus estudos, ela consiste no uso de um cronômetro para dividir em tempo de trabalho descanso. Ele é bem customizável, você pode escolher o quanto de tempo que deseja focar de acordo com sua demanda e o tempo de intervalo também pode ser escolhido. O nosso trabalho foi feito utilizando a versão 4.1.10 do wired panda.

2. Processo

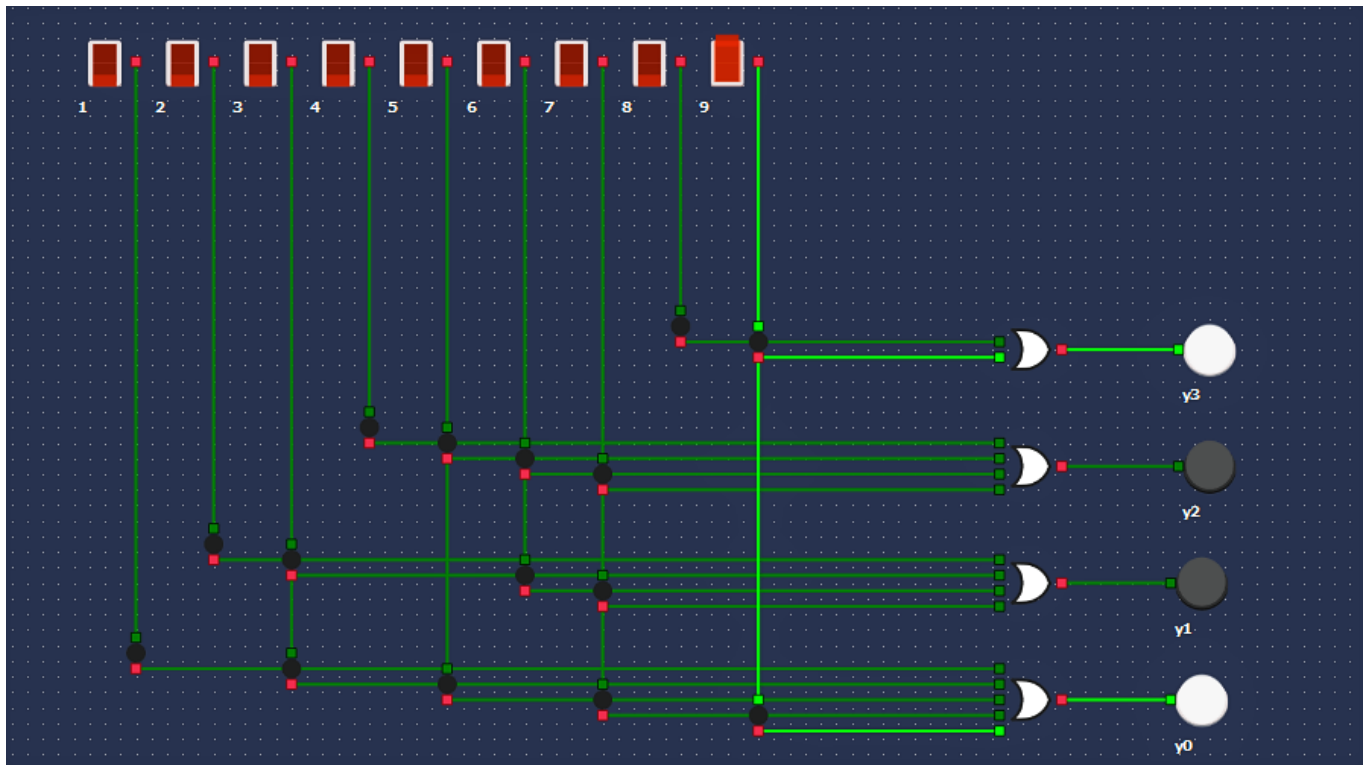
Vamos construir um circuito que o usuário precisa incluir o tanto de tempo de estudo, o de descanso e quantos ciclos são desejados. Para isso serão utilizados: flip flops, demultiplexadores, botões e muita lógica. Então dividiremos o problema em problemas menores.

2.1 Teclado Binário

Vamos começar com o teclado, que transforma os números inseridos em binário, para isso basta nós escrevermos os números de 1 a 9 em binário e analisarmos quando cada led precisa acender.

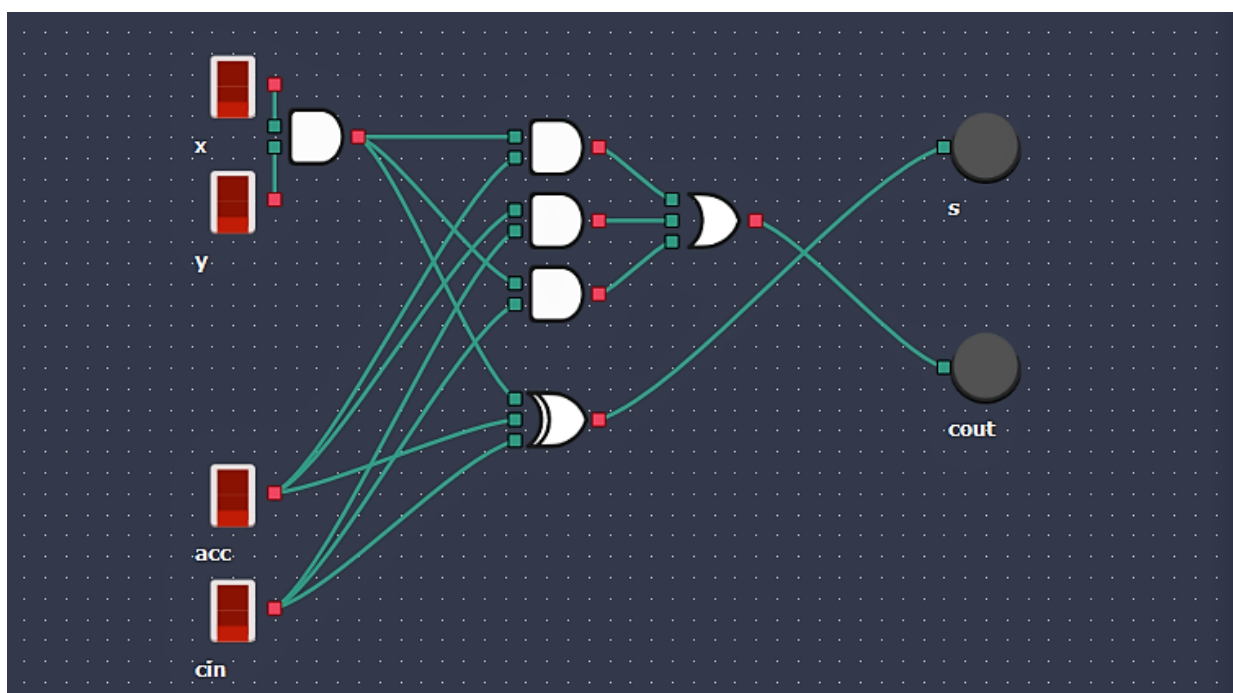
0 → 0000	5 → 0101
1 → 0001	6 → 0110
2 → 0010	7 → 0111
3 → 0011	8 → 1000
4 → 0100	9 → 1001

Então o led do bit menos significativo (y_0) irá acender quando for 1 ou 3 ou 5 ou 7 ou 9, fazendo essa análise para cada um deles obtemos o circuito abaixo.

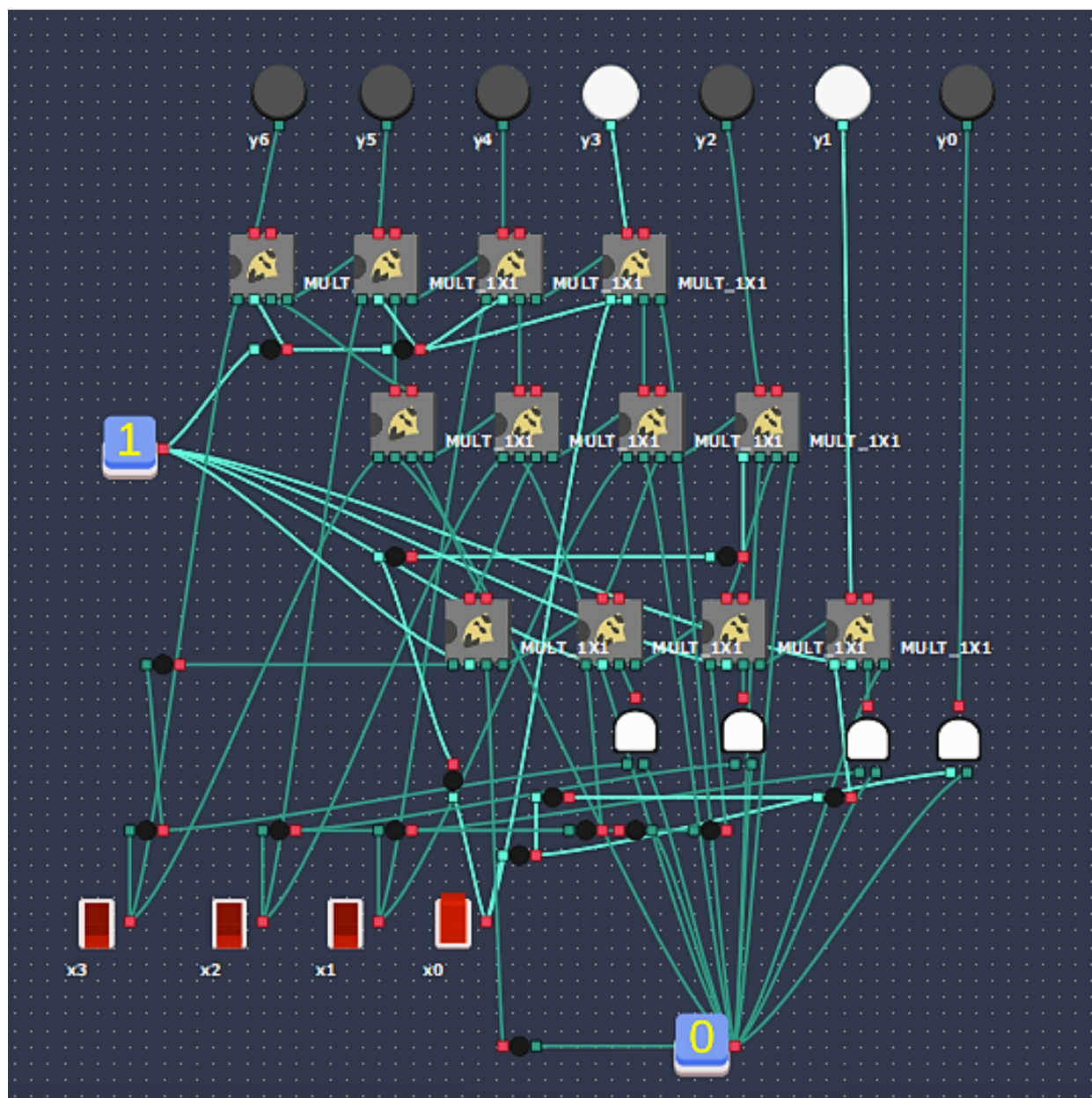


2.2 Multiplicador

Agora vamos construir um circuito que multiplica a entrada por 10, para que sejam os minutos desejados. A lógica do circuito é a mesma lógica que utilizamos para multiplicar números naturais. Então para isso temos o circuito que multiplica 1x1 e soma com acumulados, que será utilizado para montagem do multiplicador.



O multiplicador por 10 possui os circuitos integrados, uma forma de simplificar o circuito, cada uma das caixas representa o circuito anterior. Após a multiplicação membro a membro das entradas já em binário natural por 1010 obtemos o circuito abaixo.



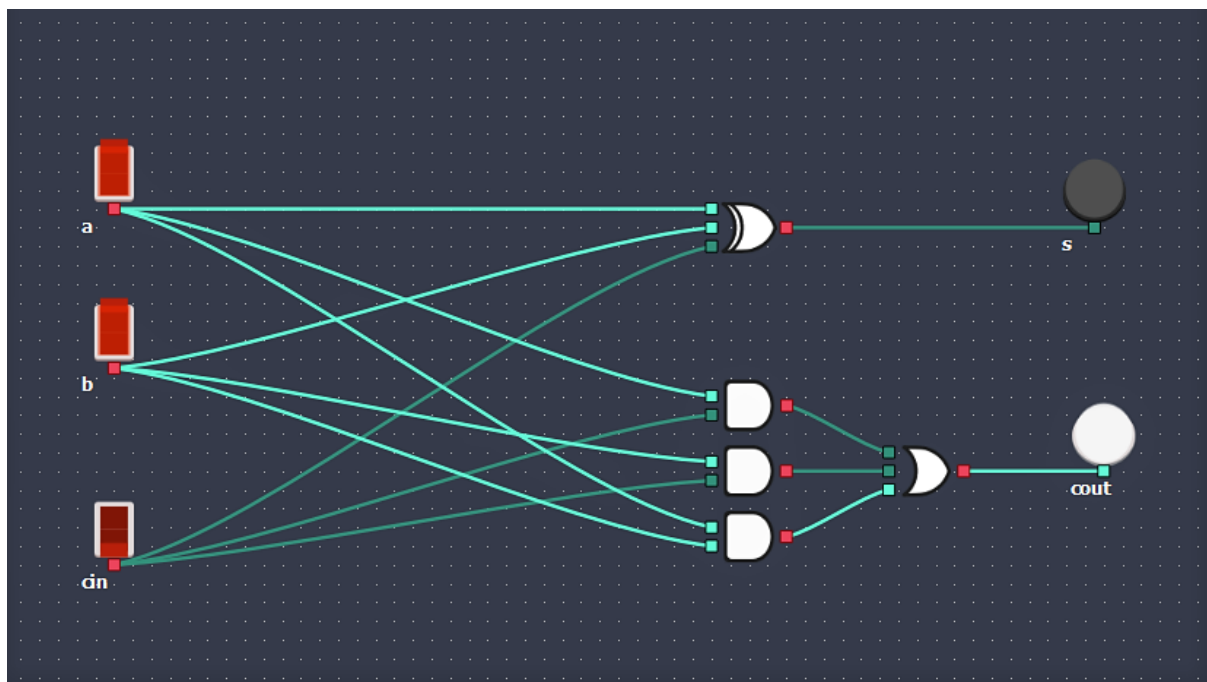
2.3 BCD para Binário

Antes de montar o circuito somador vamos novamente fazer o uso dos circuitos integrados. Para esse circuito vamos precisar de um somador completo, que soma dois valores levando em conta o resto da soma anterior.

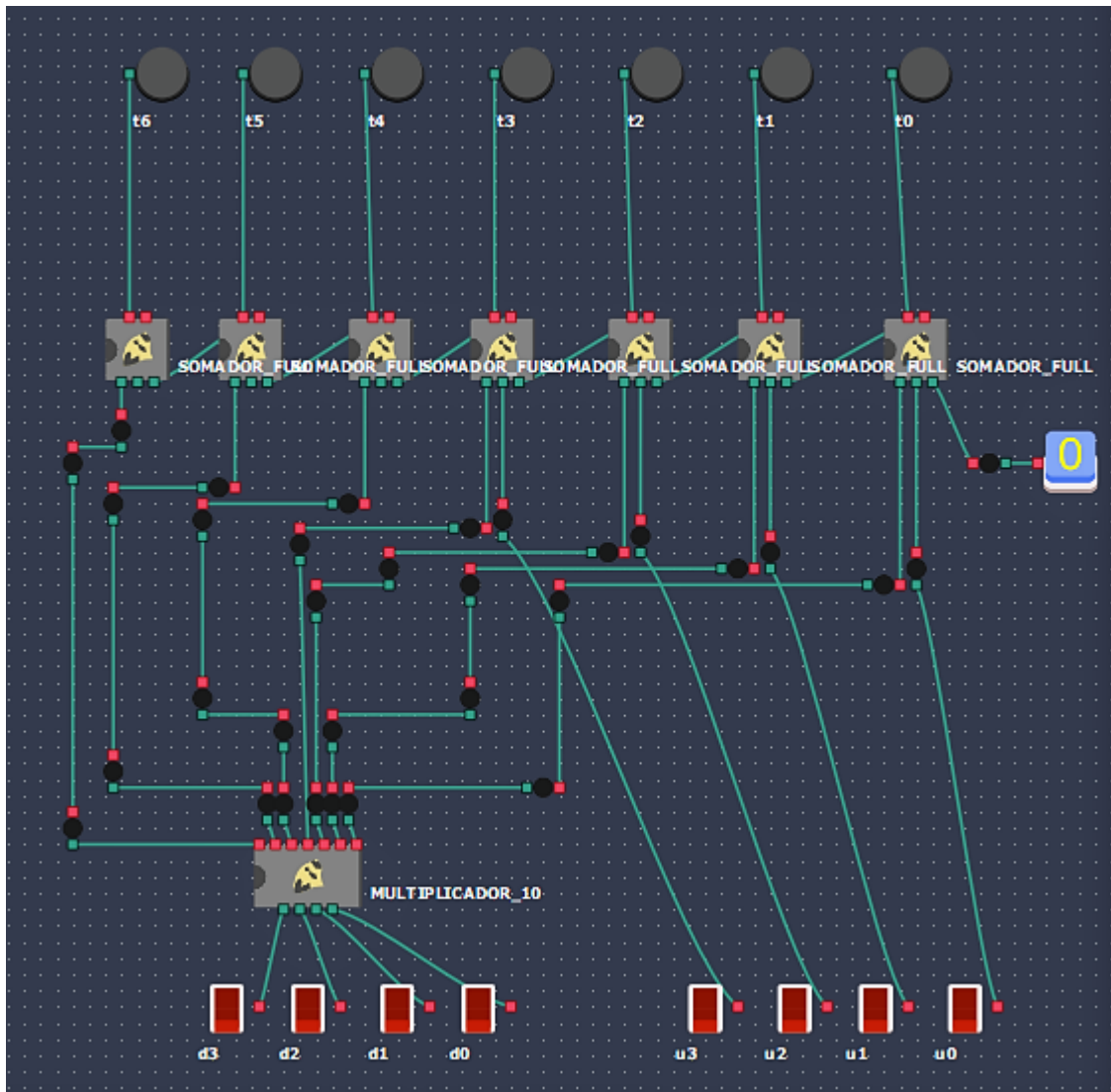
$0+0 \rightarrow \text{soma}=0 \text{ e resto}=0$

$0+1 \rightarrow \text{soma}=1 \text{ e resto}=0$

$1+1 \rightarrow \text{soma}=0 \text{ e resto}=1$

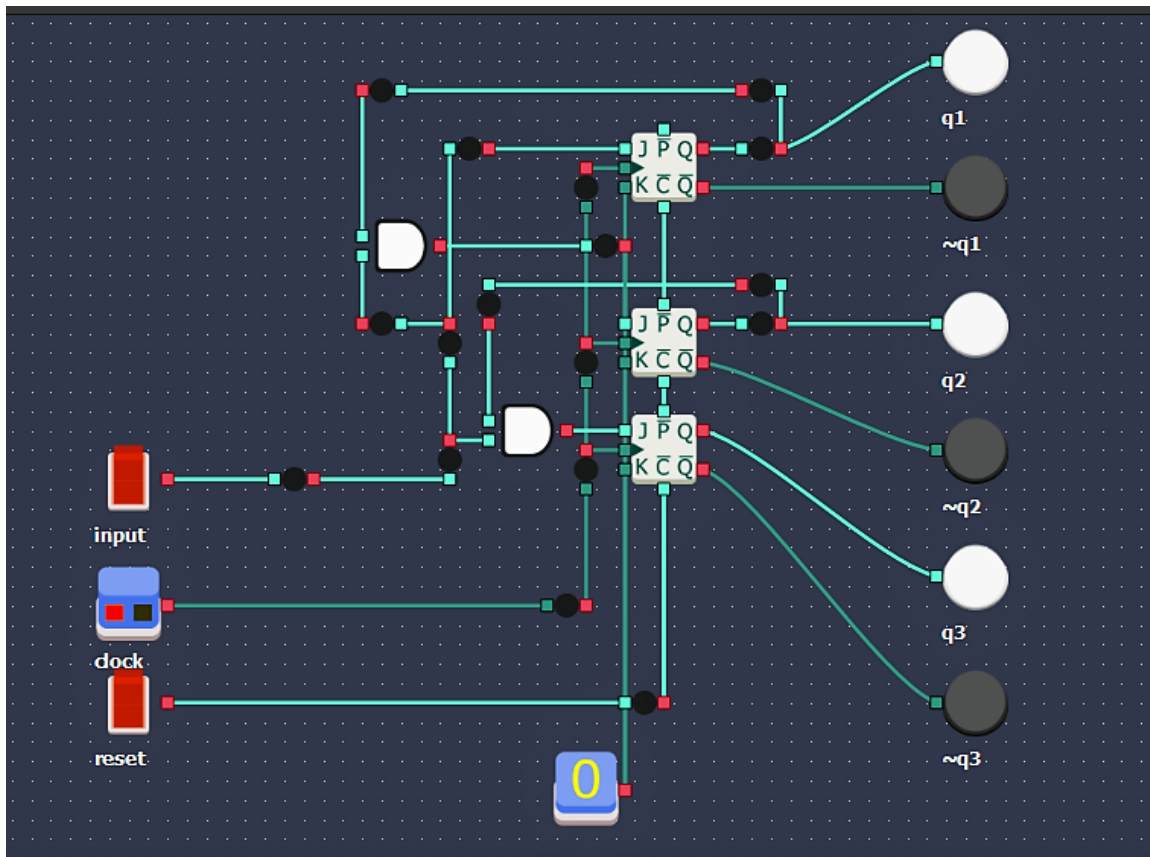


A partir desse circuito montaremos o bcd para binário, que também faz o uso do multiplicador por 10 que fizemos anteriormente. O valor de saída desse circuito será utilizada para contar o tempo de estudo e descanso.



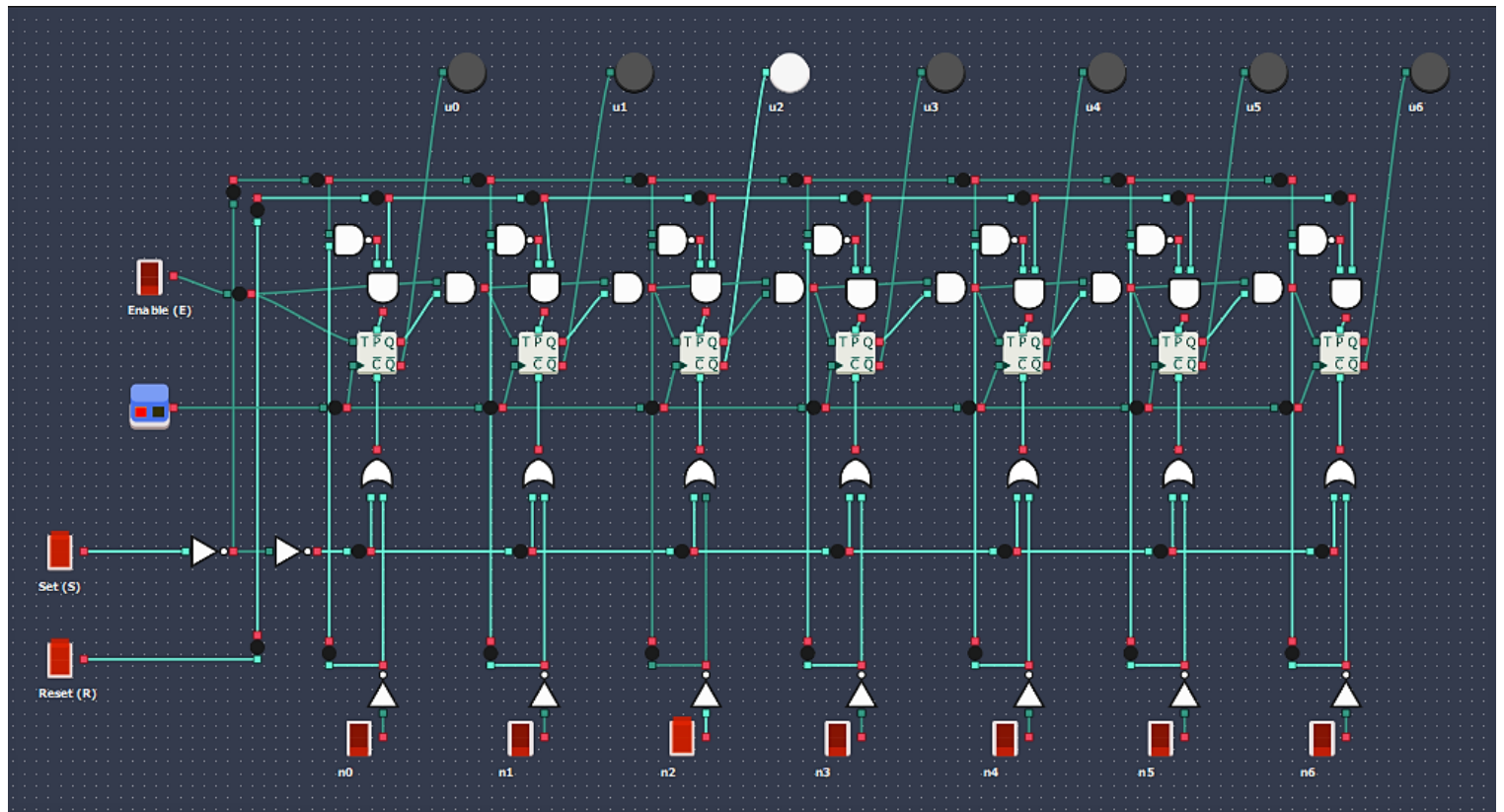
2.4 Contador até 3

A função deste circuito é contar até três, para sabermos de já foram inseridas as 3 informações essenciais para o funcionamento do nosso pomodoro timer.



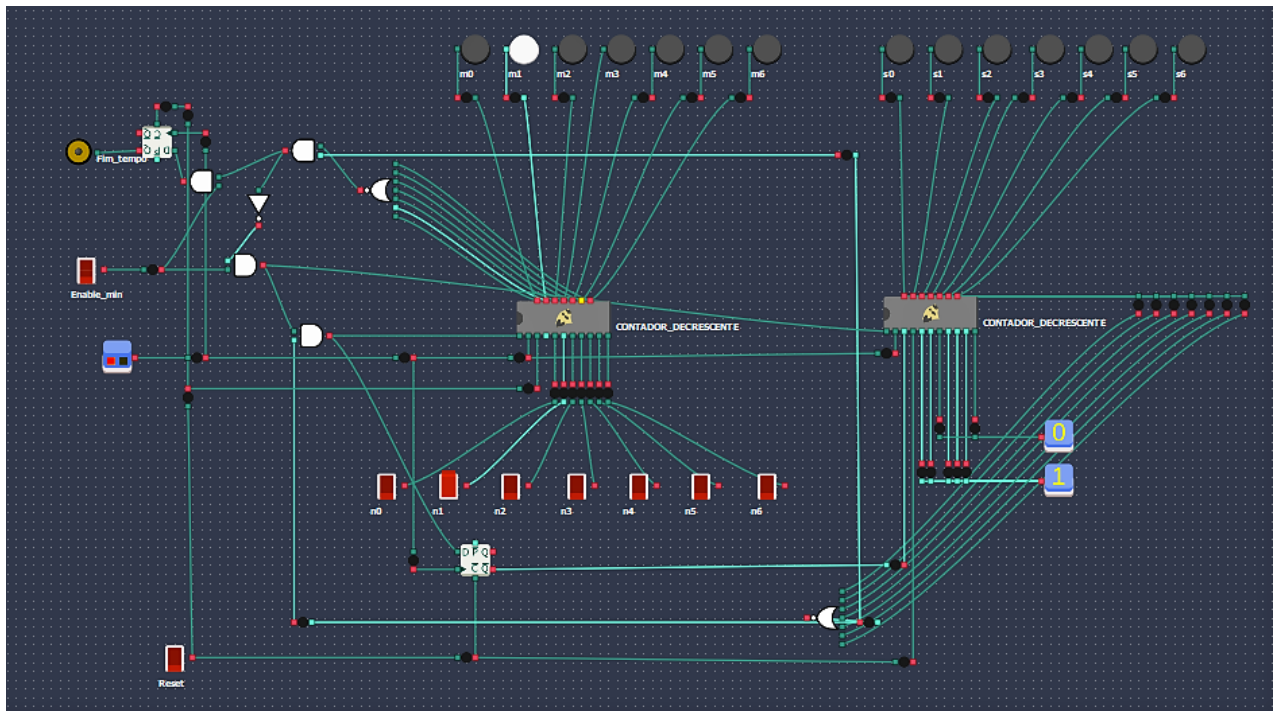
2.5 Contador Decrescente

O próximo passo será construir um contador que servirá como contagem regressiva para os tempos de estudo e descanso. Ele faz o uso de flip flops T (quando a entrada é 0 ele mantém o valor, e quando a entrada é 1 ele troca de valor. $T=0 \rightarrow Q'=Q$, $T=1 \rightarrow Q'=\neg Q$). A entrada desse circuito é o tempo inserido, assim os flip flops irão funcionar fazendo uma contagem regressiva. Enquanto o enable está desligado a contagem não acontece O set serve para mandar a entrada inserida para ser o início da contagem regressiva, assim se o usuário inserir 4 os flip flops irão de 100 até 000.



2.6 Contador de tempo

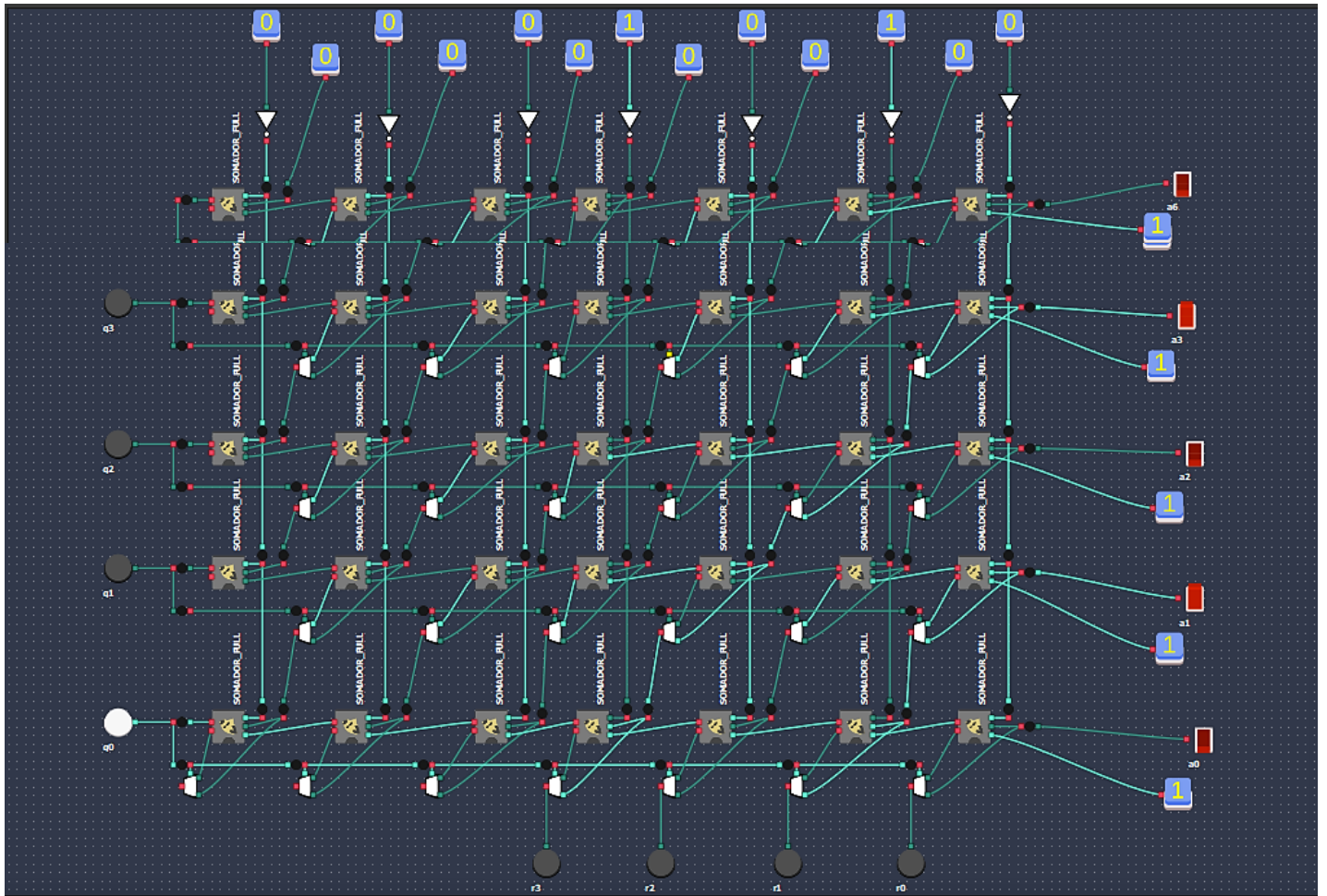
O próximo circuito será o contador de tempo, ele recebe as entradas e as transforma em minutos. Como por exemplo, se colocarmos 10 como entrada, ele contará 2 minutos, para fazer isso o circuito manda 59 como entrada de um contador decrescente e cai um no outro, como se fossem 2 ciclos de 59 segundos que nos darão 2 minutos de estudo ou descanso. Assim utilizamos o contador decrescente para marcar o tempo e ao final desse tempo um buzzer apita para nos avisar.



2.7 Divisor por 10

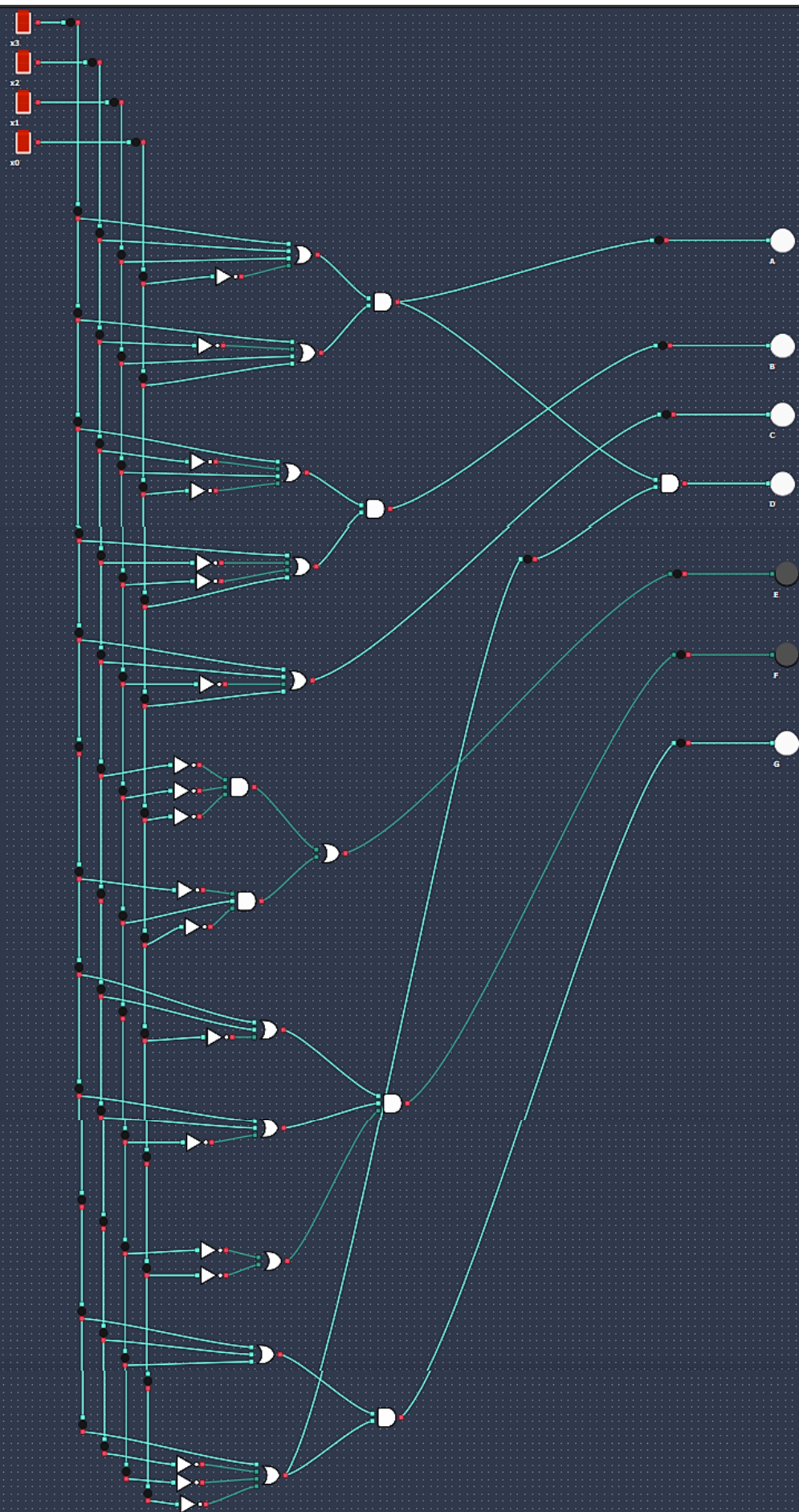
O próximo circuito será para ajustar as saídas para que elas possam ser mostradas no display. Ele pega as saídas do contador de tempo e as divide por 10, a lógica por trás dessa divisão é a mesma que na divisão de números naturais por nós, por isso fazemos o uso do somador completo visto anteriormente. Esse circuito devolve o resultado da divisão e também o resto.

O quociente da divisão será usado como a dezena do número inserido e o resto como a unidade.

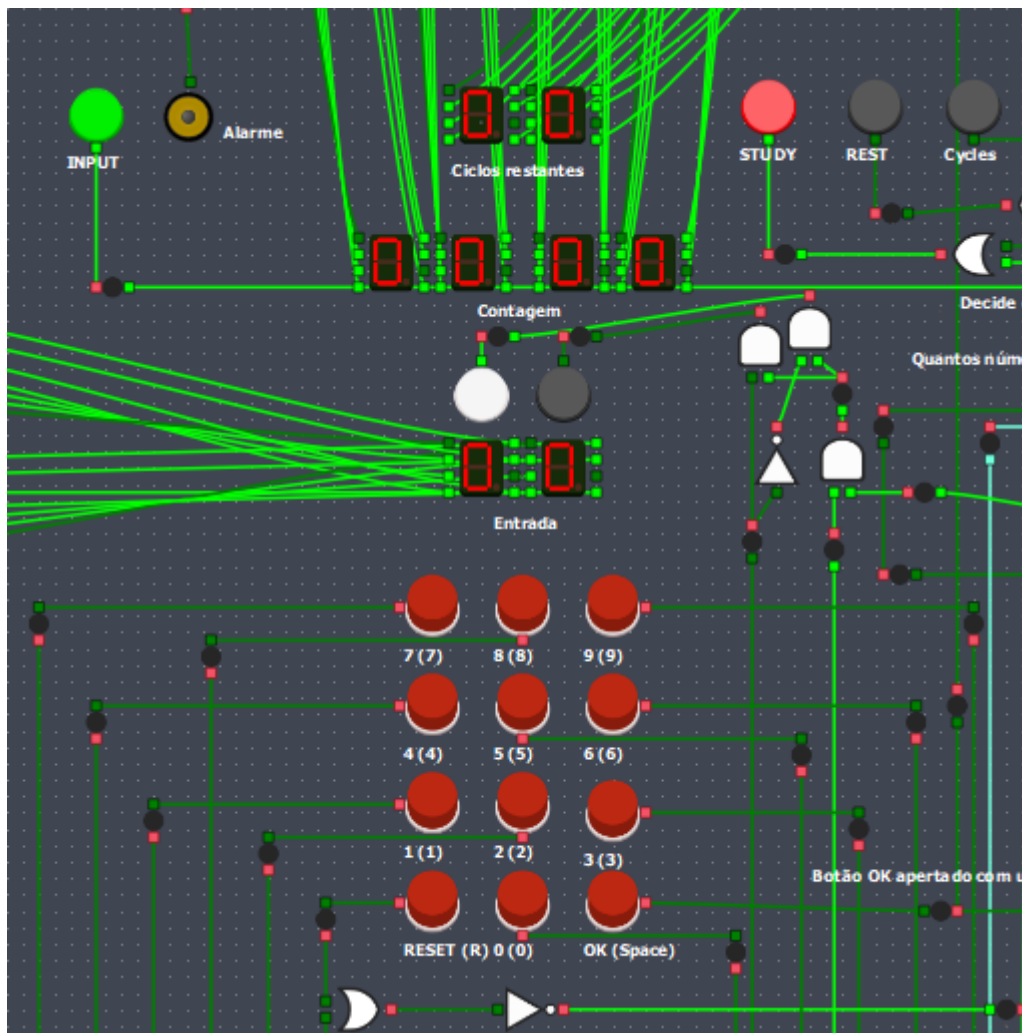


2.8 BCD para o display

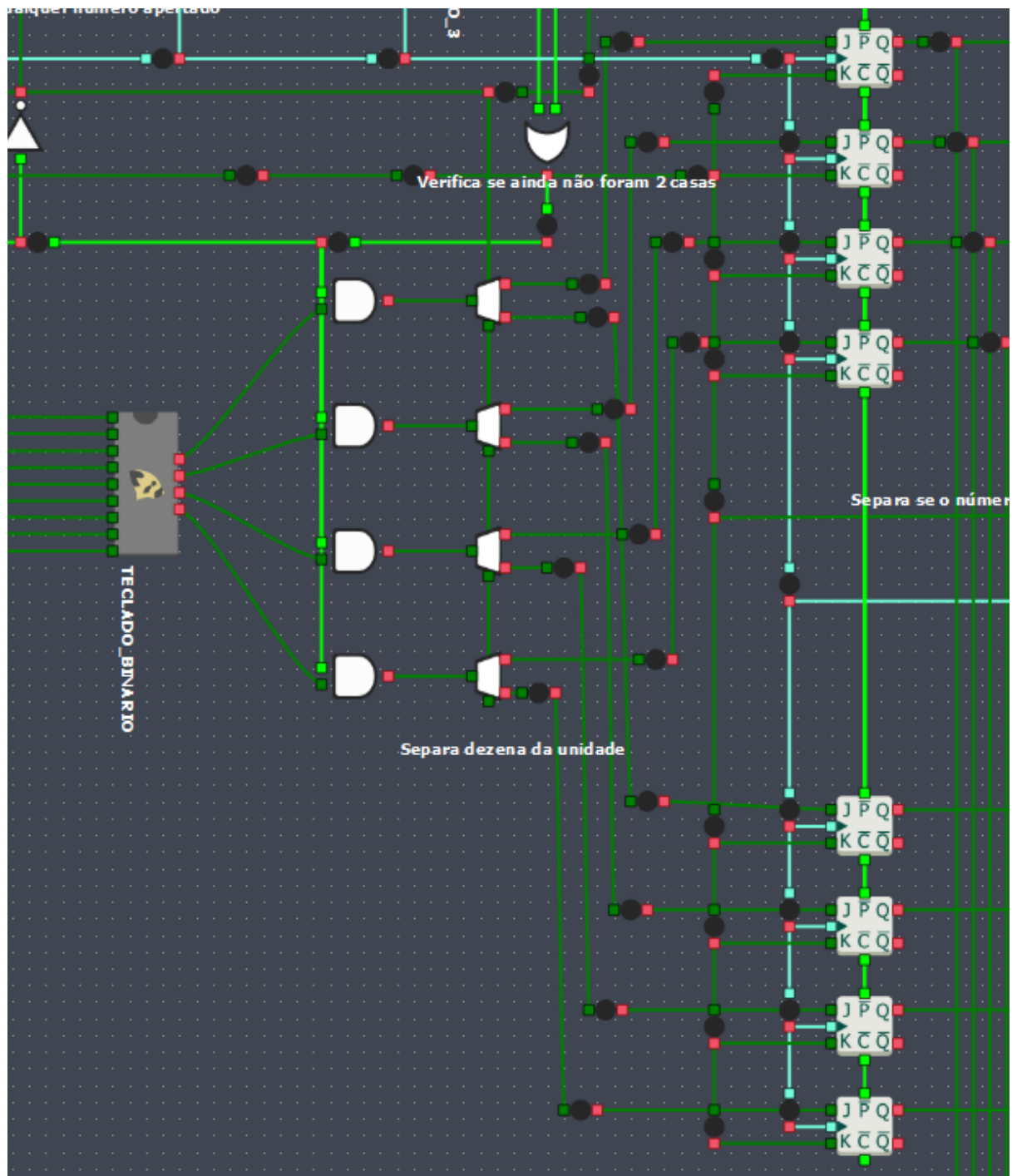
Agora, a partir das saídas do divisor vamos fazer a lógica do display com os mapas de karnaugh. Então obtemos o circuito abaixo.



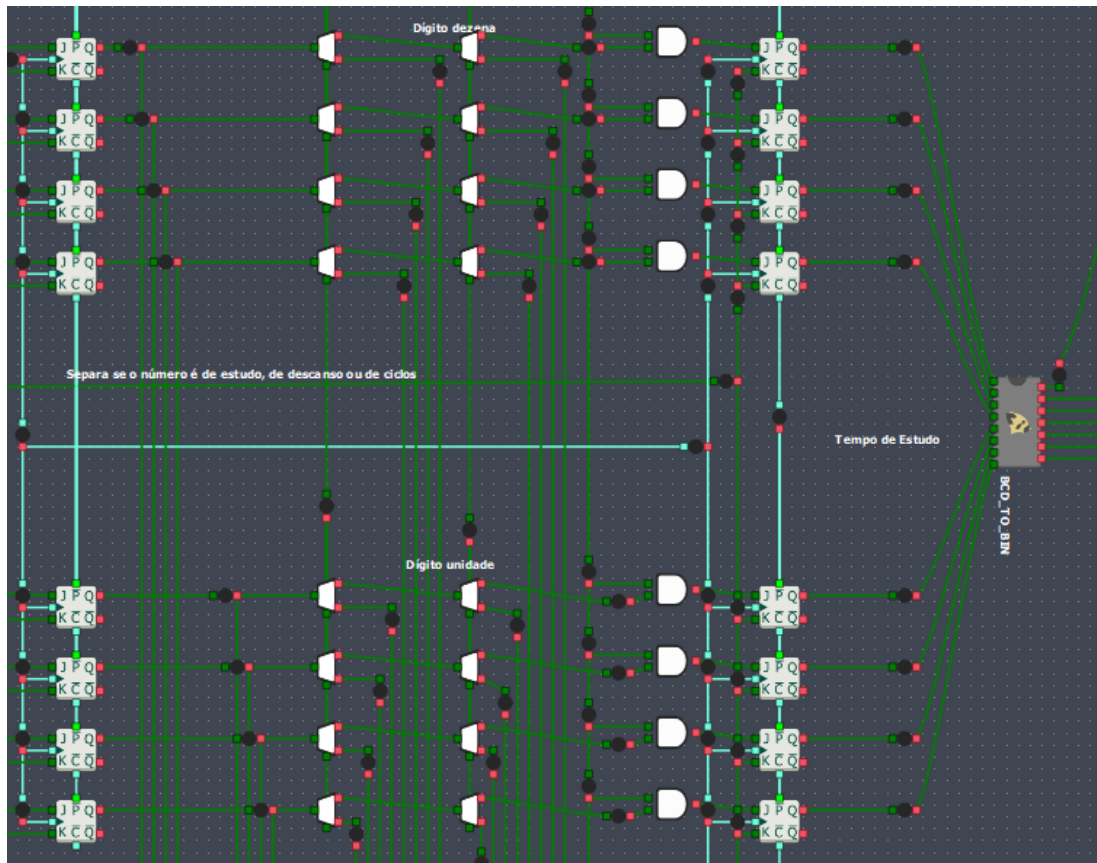
3. Circuito Final



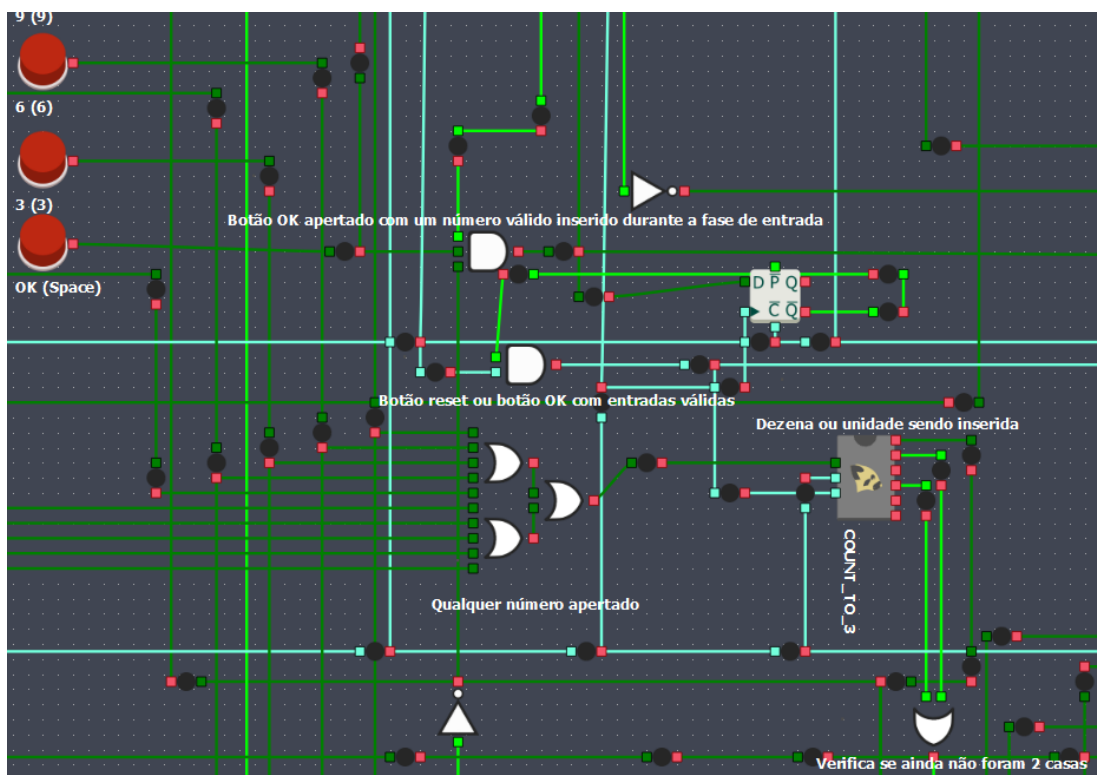
Como interface do nosso circuito, temos 10 botões numéricos (de 0 a 9), um botão RESET e um botão OK. Utilizamos 3 conjuntos de displays de 7 segmentos, um para mostrar a entrada, com dois leds para mostrar qual está sendo inserida atualmente, um para a contagem e outro para o número de ciclos restantes.



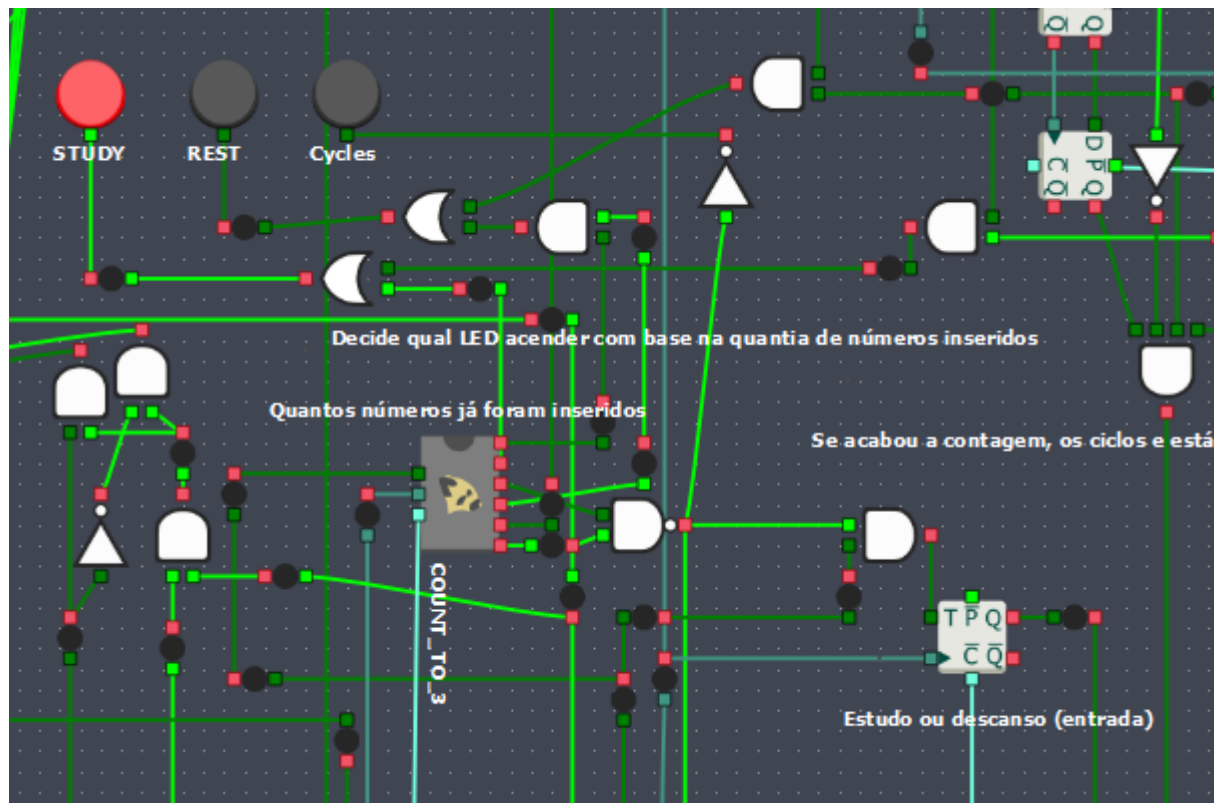
Nessa parte do circuito, decodificamos o botão apertado em binário natural, então o guardamos em Flip Flop JKs.



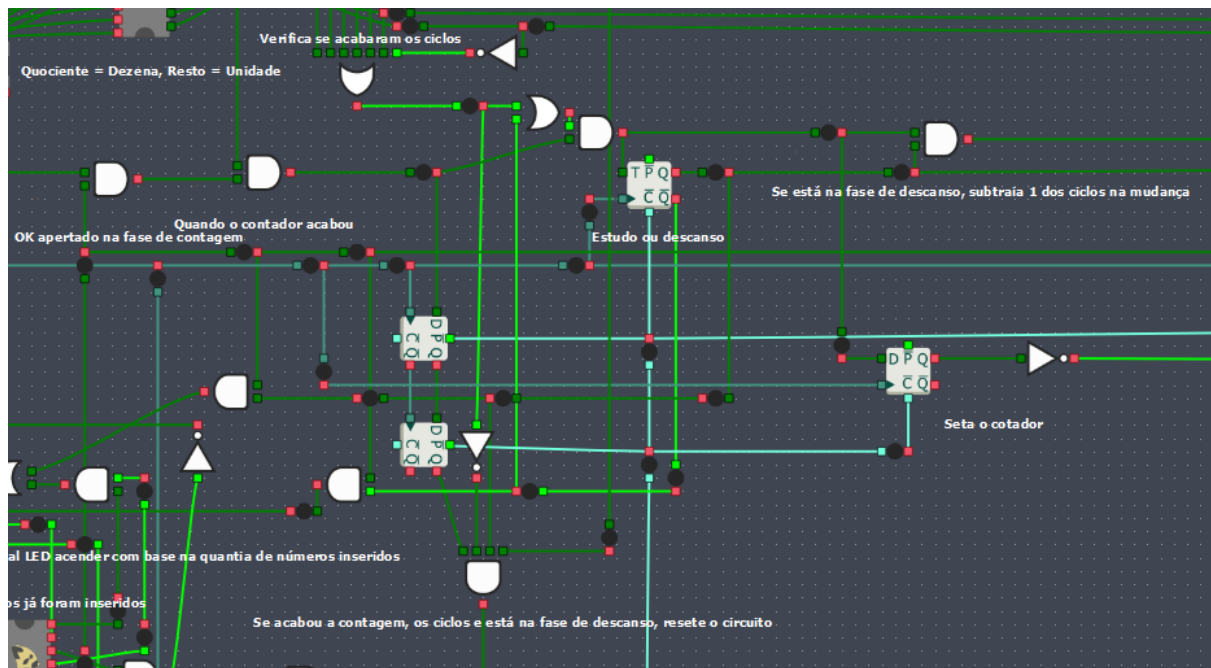
Enviamos esse número para o display de entrada, para ser mostrado ao usuário, e, utilizando demultiplexadores, enviamos o número para o lugar correto (Estudo, Descanso ou Ciclos) e armazenamos em outros Flip Flop JKs quando o usuário apertar OK.



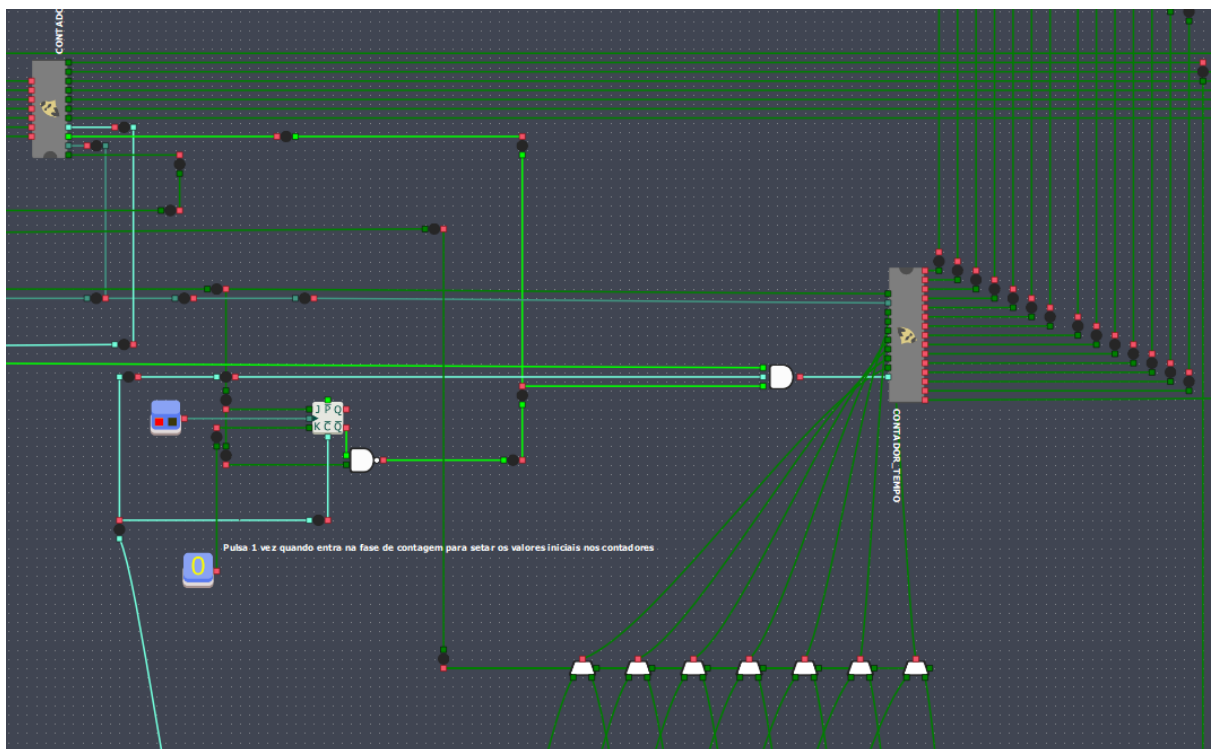
Essa parte do circuito lida com alternar entre dezena e unidade conforme o usuário digita



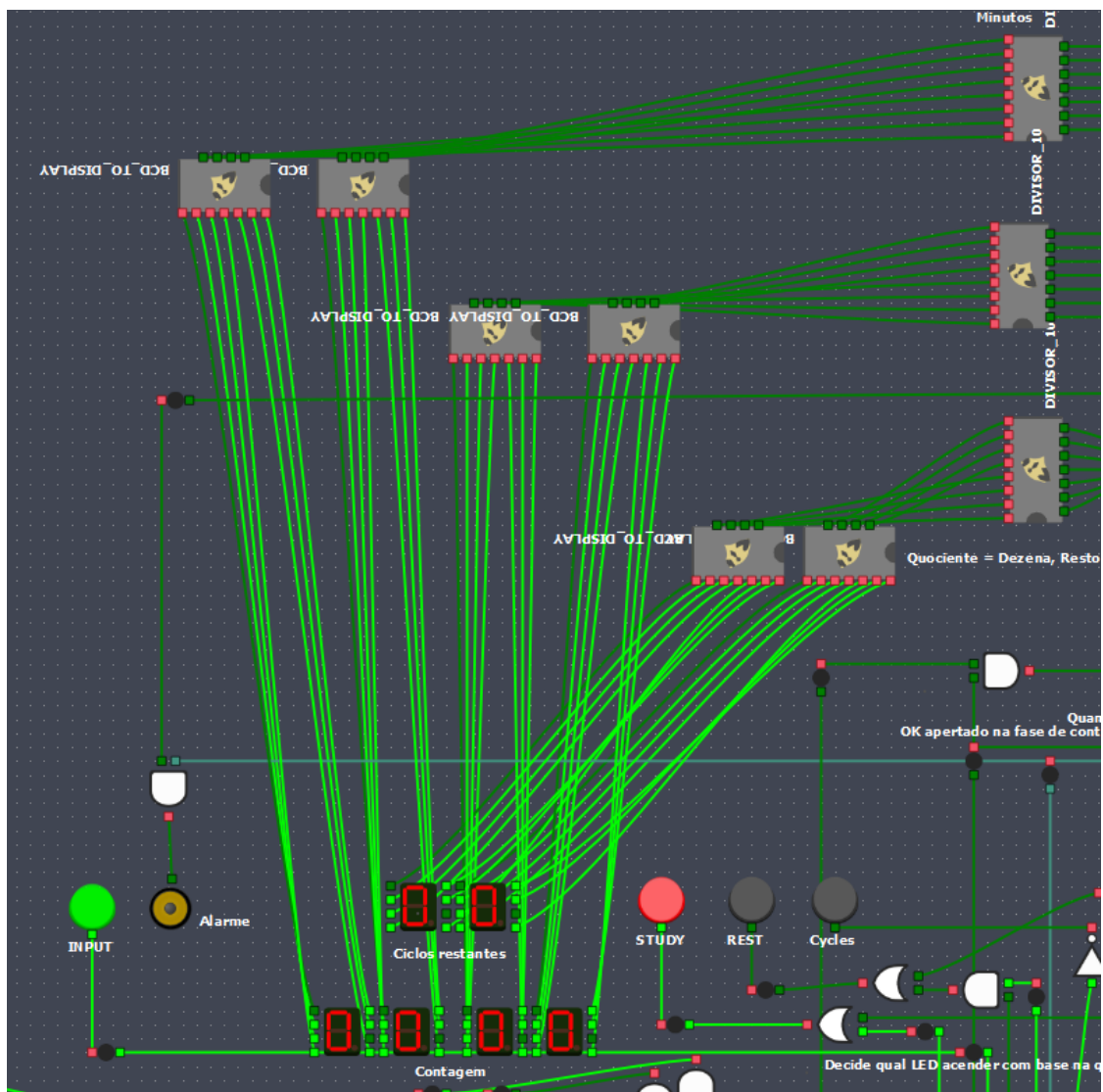
Essa parte do circuito cuida de decidir em qual parte da entrada o usuário está. Se nenhum número foi inserido ainda, está na parte de inserir o tempo de estudo, se foi inserido um número, na de inserir descanso, se dois números, na parte de inserir ciclos, e, se foram inseridos três números, a fase de entrada terminou. Entre cada fase, os Flip Flop JKs das contagens (Estudo, Descanso e Ciclo) são salvos e os da entrada são resetados, e os demultiplexadores alteram a direção de saída para a correta.



Essa parte lida com alternar entre os modos de descanso e estudo conforme o usuário aperta OK depois que o tempo termina.



Aqui multiplexadores escolhem qual número inserir no contador dependendo da fase atual. A direita temos o contador de tempo e, a esquerda, o contador de ciclos. Adicionamos outro clock, esse mais rápido, para setar os valores iniciais dos contadores antes de iniciar a contagem



Finalmente, pegamos todos esses números e decodificamos para os displays exibirem os números para o usuário.