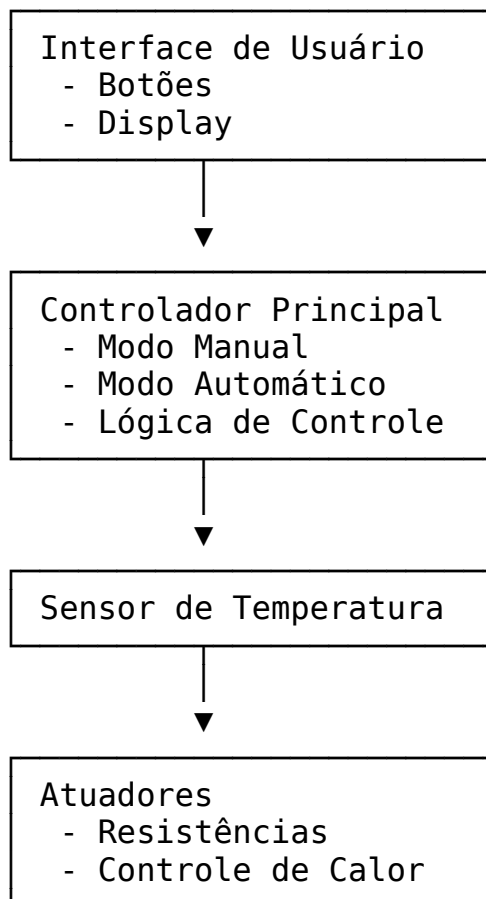


## Relatório do projeto final P3

Este documento visa descrever o desenvolvimento e a implementação de um controlador para um forno elétrico de cozinha, desenhado em 100% VHDL e testado em uma FPGA Altera BE2-115.

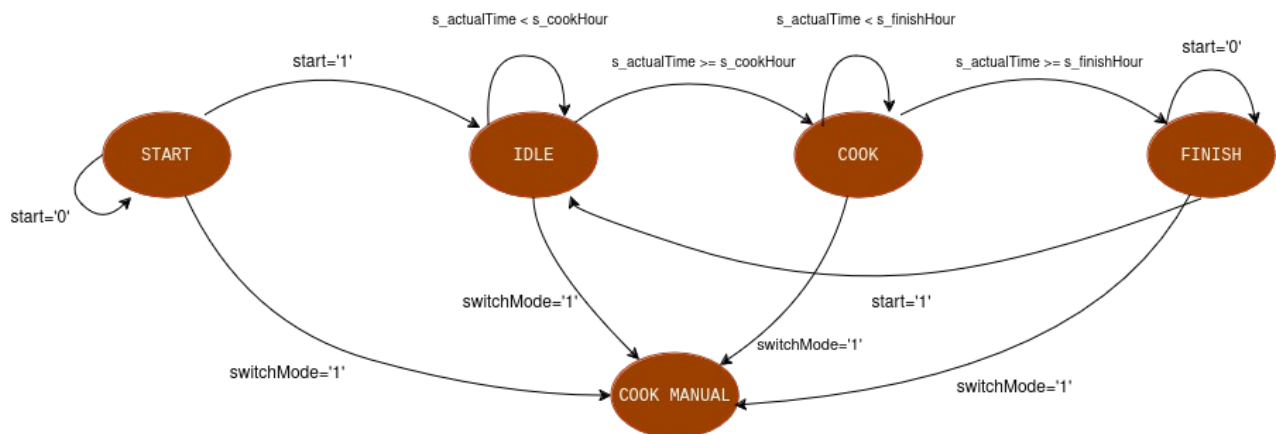
O forno elétrico é um ajudante no dia a dia na cozinha, servindo para cozimento e aquecimento. O controlador tenciona melhorar a experiência de utilização, com uma interface intuitiva para o utilizador. O dispositivo apresenta um modo automático, em que quem usa o aparelho vai colocar o tempo de cozedura, a hora terminal, o relógio e a temperatura, e um modo manual onde só vai ser preciso colocar a temperatura e todo o tempo é controlado, manualmente, no controlador.

O programa fornece um controle de aquecimento, com a ativação e desativação das resistências para manter a temperatura média desejada, um interface com botoões e displays para a entrada e saída de informação, e mecanismos de segurança como o tempo máximo para ficar ligado.



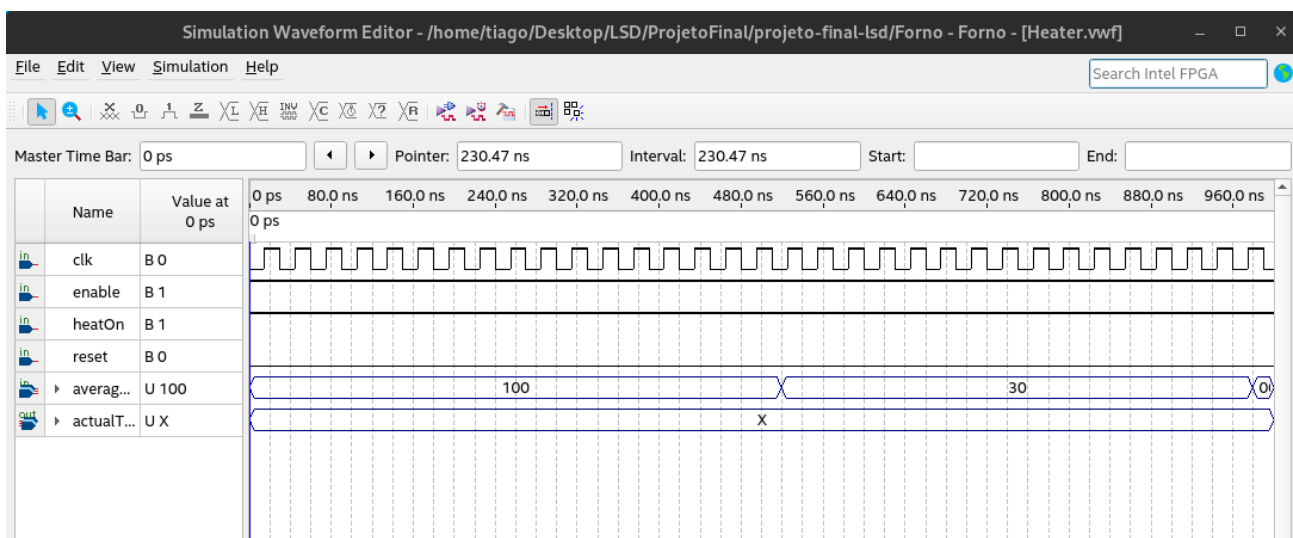
A lógica do controlador começa com a receção dos inputs SW para escolher o que alterar (com auxilio dos displays HEX's), a arquitetura está toda baseada numa máquina de estados que faz o controle de outros blocos e de informações, paralelo a ele encontra-se um bloco que mantém a variável de temperatura próxima da média, blocos para controlar o tempo e por fim os decoders e os BintoBCD para os displays.

A cabeça do projeto está na máquina de estados que recebe os tempos, muda de estados do forno e entrega variáveis de controle para o aquecedor funcionar. Temos o estado de START, onde tudo começa, e onde se consegue fazer as primeiras alterações de tempos e temperaturas, logo depois, muda para o IDLE onde o tempo que fica aqui já foi calculado e quando acaba passa para COOK entrega para fora as variáveis para, logicamente, ligar outros blocos, depois do tempo de cozedura acabar, passa para o FINISH onde se faz alterações para a repetição do processo.



Após a criação da máquina de estados e dos principais módulos do controlador, estes foram devidamente testado com ficheiros "vwf" para aumentar a eficiência do projeto.

Ex.:



## Manual do utilizador

Ao ligar a máquina seleccione com os switches SW1 e SW2 o que vai querer alterar, de acordo com a tabela a baixo:

Função	sw2	sw1
Temperatura	0	0
Tempo cozedura	0	1
Hora terminal	1	0
Relógio	1	1

No modo 00, no display da esquerda aparece a temperatura atual e à direita a temperatura média, podes escolher a **temperatura média**, com o KEY1 e com o KEY2 para aumentar e diminuir, respetivamente.

No modo 01, escolhe o **tempo de cozedura**, com o KEY1 e com o KEY2 para aumentar e diminuir, respetivamente.

No modo 10, no display da esquerda aparece o relógio geral e à direita o horário terminal , podes escolher a **hora terminal** ,com o KEY1 e com o KEY2 para aumentar e diminuir, respetivamente.

No modo 11, escolhe o **relógio geral** (colocando o horário atual), com o KEY1 e com o KEY2 para aumentar e diminuir, respetivamente.

O tempo de espera será calculado com a formula: **hora terminal - tempo de cozedura**

Clique no KEY3 para o forno começar a funcionar.

O tempo de espera até começar a cozer é calculado automaticamente e quando começar a aquecer, automaticamente, o led LEDR1 ligará.

Quando terminar o processo os leds LEDR0 e LEDR1 ligam e os LEDs verdes piscam.

Para utilizar novamente, ajuste os tempos e a temperatura e de seguida pressione o botão KEY3.

Para mudar para o modo Manual, basta carregar no botão Key0 que o aquecedor liga para desligar e voltar para o START basta clicar, outra vez, no KEY0.

## Conclusão

O trabalho foi realizado de forma regular e flexível, de modo a que esteja otimizado e facilmente perceptível a quem analise o funcionamento interno. De modo geral, o controlador de forno elétrico desenvolvido, atingiu todos os objetivos, provando ser funcional mesmo na implementação na placa FPGA.

O código foi desenvolvido de forma precisa e robusta, com a ajuda de várias opções para testar os blocos. Foi, facilmente, tornado a leitura clara para os analistas, selecionando os melhores nomes para as variáveis e para os blocos e, principalmente, uma estrutura de código limpa.

Os membros do grupo fizeram o projeto de forma regular, procurando equilíbrio no trabalho de ambos, com blocos e lógicas divididos entre ambos da melhor forma, logo percentagem de trabalho será:

Tiago Fernandes -50%

Rhyan Matos -50%

Como foi feito todos os objetivos do trabalho e foi colocado um código de fácil leitura e compreensão, a autoavaliação do grupo é de 19

120271 Tiago fernandes

120495 Rhyan Matos