

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA

Grupo 3

Caio César Araújo Guimarães

Lucas Pimenta Braga

Thales Eduardo Dias de Souza

Projeto Final – Etapa 2

Laboratório de Sistemas Digitais

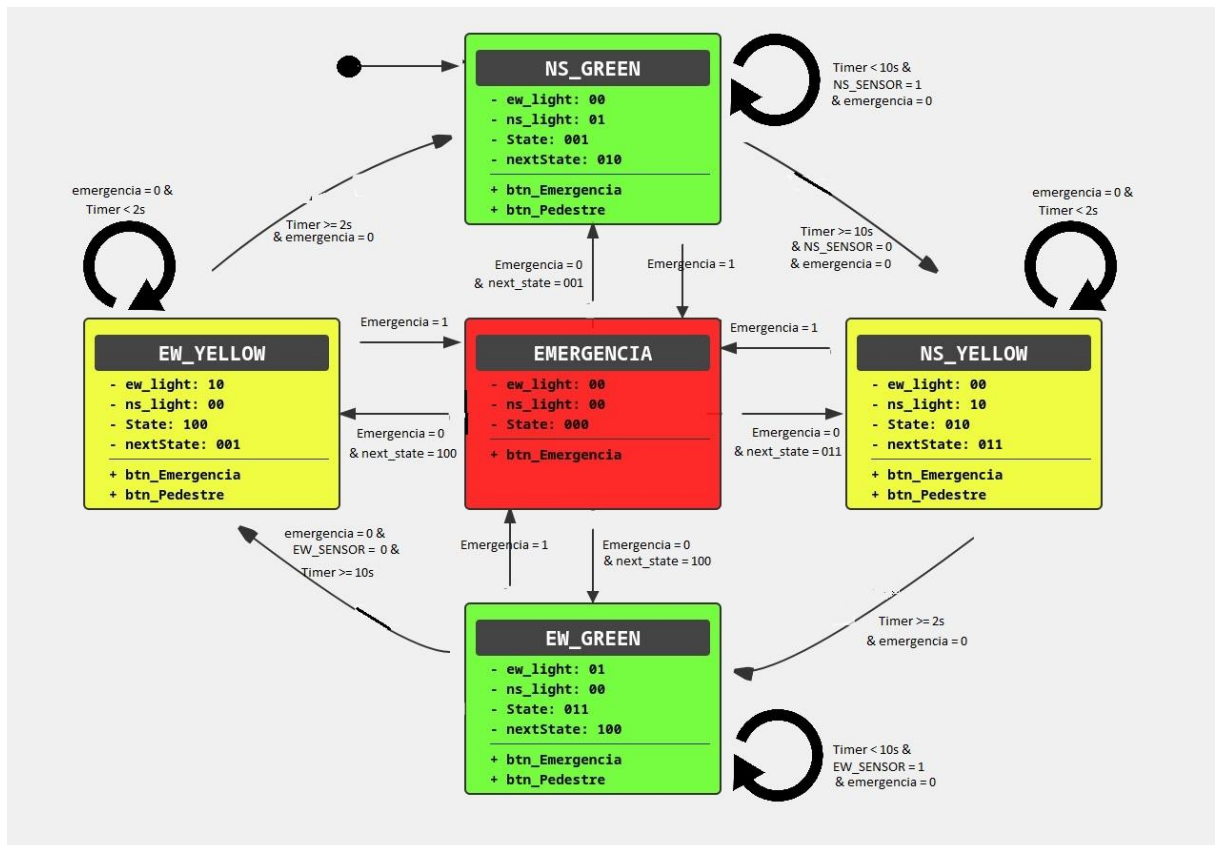
Belo Horizonte

2025

1. Diagrama da HLFSM (High-Level FSM)

A Figura 1 apresenta o diagrama da HLFSM (High-Level Finite State Machine) que define o comportamento global do sistema RTL. Essa máquina de estados de alto nível coordena o controle dos semáforos em uma interseção de quatro vias, considerando o fluxo de veículos, solicitações de pedestres e emergências. Ela é composta por cinco estados principais: dois de sinal verde (NS_GREEN, EW_GREEN), dois de transição amarela (NS_YELLOW, EW_YELLOW) e um estado especial de emergência (EMERGENCIA). As transições são controladas por condições temporais e sinais de entrada, com prioridade absoluta para o estado de emergência.

Figura 1 – Diagrama da HLFSM (High-Level Finite State Machine) do sistema, mostrando os estados operacionais e as condições de transição baseadas em sensores, botões e emergência.



2. Componentes do Caminho de Dados do Sistema RTL

A Tabela 1 apresenta os componentes que integram o caminho de dados do sistema RTL desenvolvido. Cada componente está descrito com suas respectivas entradas, saídas, tipo de dado, tamanho e função no circuito.

Tabela 1 – Componentes do caminho de dados do sistema RTL com suas respectivas interfaces e funções.

Componente	Entradas	Saídas	Tipo	Tamanho	Descrição
Clock (clk)	—	Pulso de clock	std_logic	1 bit	Fornece o sinal de sincronização global do sistema
Reset (reset)	—	Sinal de reinicialização	std_logic	1 bit	Inicializa todos os components do sistema
Contador de tempo	clk, reset	timer	integer	≈6 bits	Contador de tempo em cada estado (0 a 60s)
Registrador de estado atual (state)	clk, reset, next_state	state	tipo enumerado	3 bits	Armazena o estado atual da FSM
Registrador de próximo estado (next_state)	FSM logic	next_state	tipo enumerado	3 bits	Define o estado seguinte da FSM
Unidade de controle FSM	state, timer, ns_sensor, ew_sensor, ns_ped_button, ew_ped_button, emergency	next_state, ns_light, ew_light	Lógica Combinacional	—	Define a transição de estado e as saídas dos semáforos
Sensor NS	—	ns_sensor	std_logic	1 bit	Detecta presença veicular no sentido Norte-Sul
Sensor EW	—	ew_sensor	std_logic	1 bit	Detecta presença veicular no sentido Leste-Oeste
Botão pedestre NS	—	ns_ped_button	std_logic	1 bit	Solicitação de travessia NS

Botão pedestre EW	—	ew_ped_button	std_logic	1 bit	Solicitação de travessia EW
Entrada de emergência	—	emergency	std_logic	1 bit	Força todos os sinais para vermelho
Saída do semáforo NS	state ou next_state	ns_light	std_logic_vector	2 bits	Indica cor do semáforo NS (00=Vermelho, 01=Verde, 10=Amarelo)
Saída do semáforo EW	state ou next_state	ew_light	std_logic_vector	2 bits	Indica cor do semáforo EW (00=Vermelho, 01=Verde, 10=Amarelo)