Análise Detalhada da Atividade 5 – Controle de Fita NeoPixel com Multicore e Fila Circular

# 1. Objetivo da Atividade

Esta atividade demonstra uma aplicação embarcada robusta e completa utilizando o microcontrolador RP2040 (Raspberry Pi Pico). O sistema implementa:  
• Controle de LEDs WS2812B (NeoPixel) em uma matriz 5x5.  
• Uso de dois núcleos (multicore) para distribuir tarefas.  
• Fila circular para armazenar ações.  
• Geração de cores aleatórias para acendimento.  
• Uso de debounce e verificação de pressão real dos botões.  
• Sinalização visual por LEDs RGB externos indicando o estado da fila.

# 2. Estrutura dos Arquivos

* - Atividade\_5.c: Inicializa GPIOs, NeoPixel, interrupções e os dois núcleos.
* - funcao\_atividade\_.c/.h: Contém lógica de fila, debounce, e ações realizadas pelo segundo núcleo.
* - funcoes\_neopixel.c/.h: Implementa o controle da fita WS2812B (acendimento, limpeza, aleatoriedade).

# 3. Explicação Detalhada do Código

## 3.1 Arquivo Atividade\_5.c

Este arquivo inicializa o sistema, chama npInit() para preparar o controle dos NeoPixels, configura os pinos dos LEDs RGB e botões, lança o segundo núcleo com multicore\_launch\_core1(), aguarda a inicialização completa (core1\_pronto), e configura as interrupções nos botões. Após isso, entra em espera usando \_\_wfi().

## 3.2 Arquivo funcao\_atividade\_.c

Contém as funções:

* • gpio\_callback(): Responde à interrupção e envia o índice do botão pressionado ao core 1.
* • tratar\_eventos\_leds(): Executada no core 1, trata os eventos FIFO, faz debounce e executa ações.
* - Botão A (id=0): acende o próximo LED com cor aleatória e insere na fila.
* - Botão B (id=1): apaga o LED mais recente e remove da fila.
* - LED vermelho acende se todos LEDs estiverem acesos; azul se nenhum estiver.
* • imprimir\_fila(): Mostra o estado atual da fila no terminal.
* • inicializar\_pino(): Função genérica para configuração de GPIO.

## 3.3 Arquivos funcoes\_neopixel.c/.h

Funções dedicadas ao controle da fita de LEDs WS2812B:

* • npInit(): Inicializa o PIO e máquina de estado.
* • npSetLED(), npSetAll(), npAcendeLED(): Definem a cor de um ou mais LEDs.
* • npClear(): Apaga todos os LEDs.
* • npWrite(): Transmite os dados RGB via PIO para os LEDs.
* • numero\_aleatorio(): Gera valores RGB aleatórios para os LEDs.

# 4. Conclusão

A Atividade 5 une os principais conceitos de sistemas embarcados modernos:  
• Uso de periféricos reais (NeoPixels, GPIOs).  
• Multithreading via núcleos independentes.  
• Controle visual, lógico e randômico integrado com segurança (debounce).  
• Código modular e escalável.  
  
Trata-se de uma implementação excelente para aplicações educacionais e industriais com microcontroladores multicore.