

EEL7030 - Microprocessadores



LCS

Laboratório de
Comunicações
e Sistemas
Embarcados

Prof. Raimes Moraes

EEL - UFSC

Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

❑ **Objetivo**

- Mostrar emprego de interrupção externa (EXTI) no STM32CubeMX
- Mostrar geração de código no CubeMX e uso das funções HAL

❑ Crie projeto no STMCubeMX:

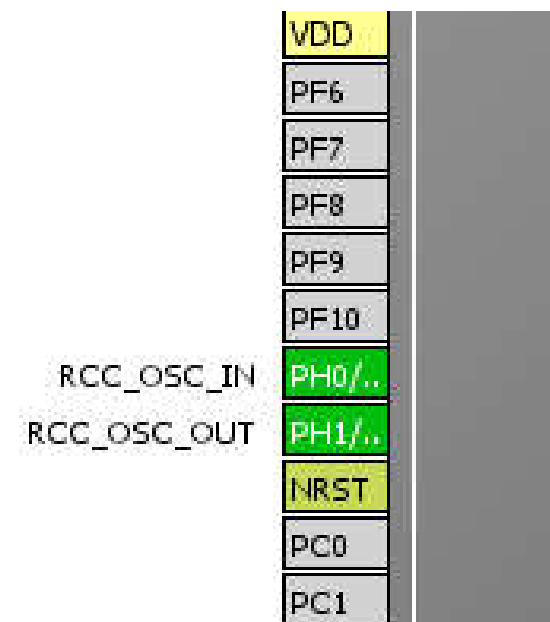
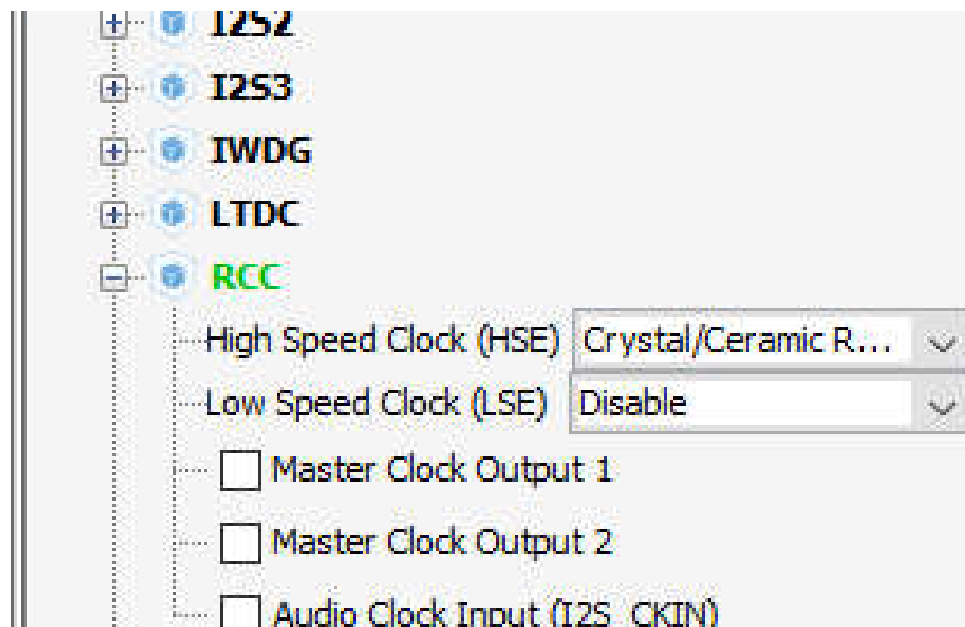
1. New Project

2. No MCU Selector: STM32F4 (series); STM32F429/439 (lines);
LQFP144 (package); selecione: STM32F429ZITx

Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

- ❑ Configuração do clock dos diferentes barramentos e periféricos:

3. Selecionar RCC e especificar *Crystal* como fonte de clock HSE

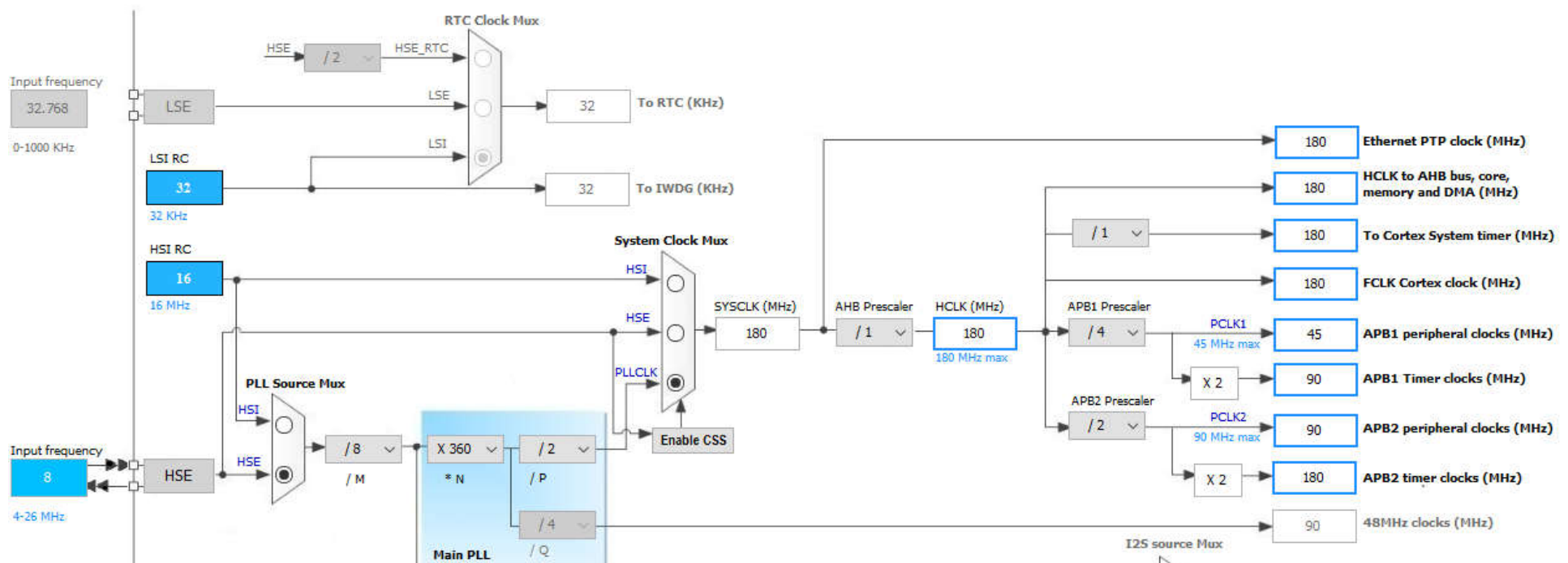


Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

- ❑ Configuração do clock dos diferentes barramentos e periféricos:

4. TAB > Clock Configuration

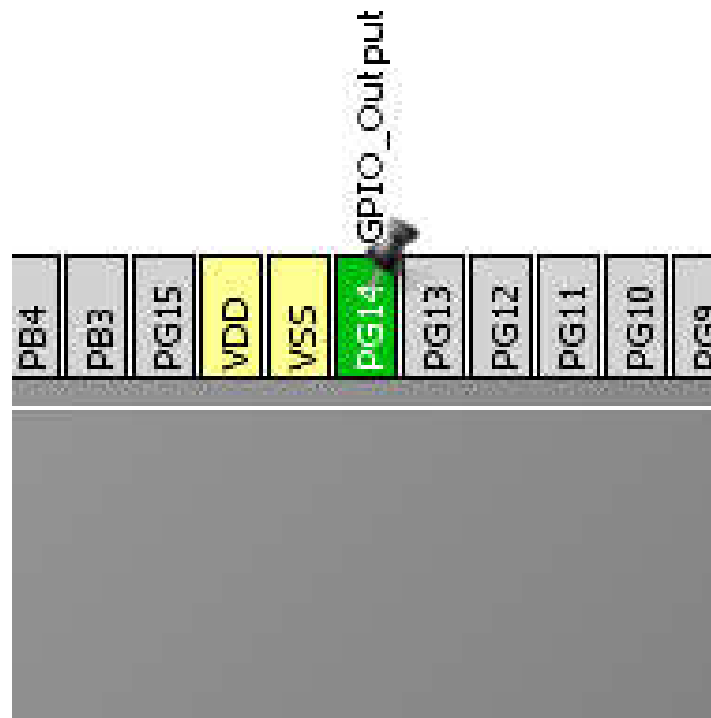
5. Substituir cristal de 25 MHz por 8 MHz e seguir esquema abaixo:



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

- ❑ Configurar pino ao qual o LED está conectado (PG14) como pino de saída: **GPIO_Output**

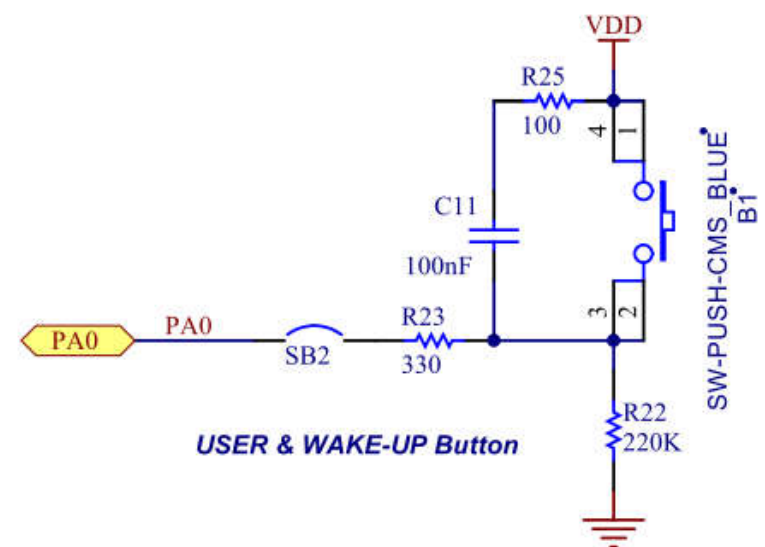
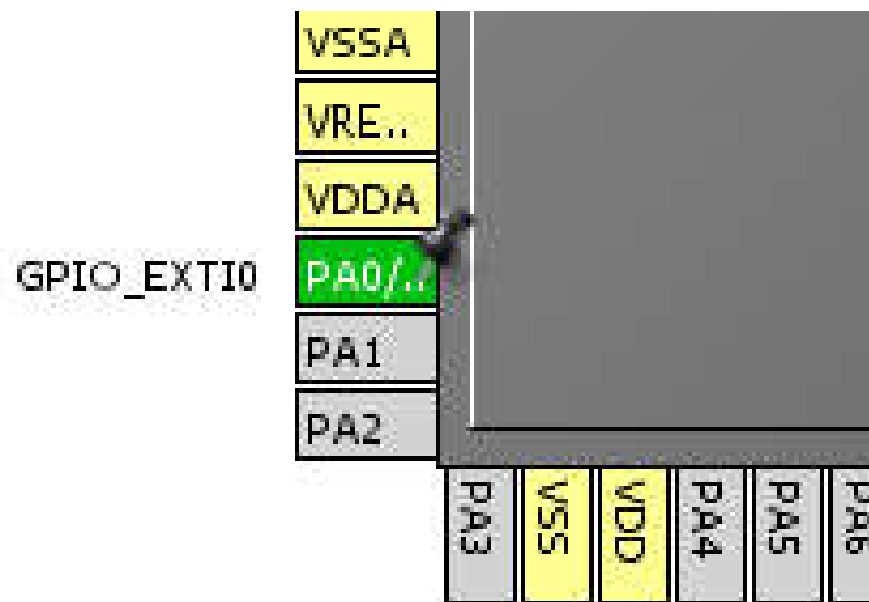
6. Em TAB -> Pinout, clicar no pino e seleccionar a opção como abaixo:



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

- ❑ Configure pino PA0 conectado a *push button* azul para aceitar interrupção externa (GPIO_EXTI0)

7. Em TAB -> Pinout, clicar no pino e seleccionar a opção como abaixo:

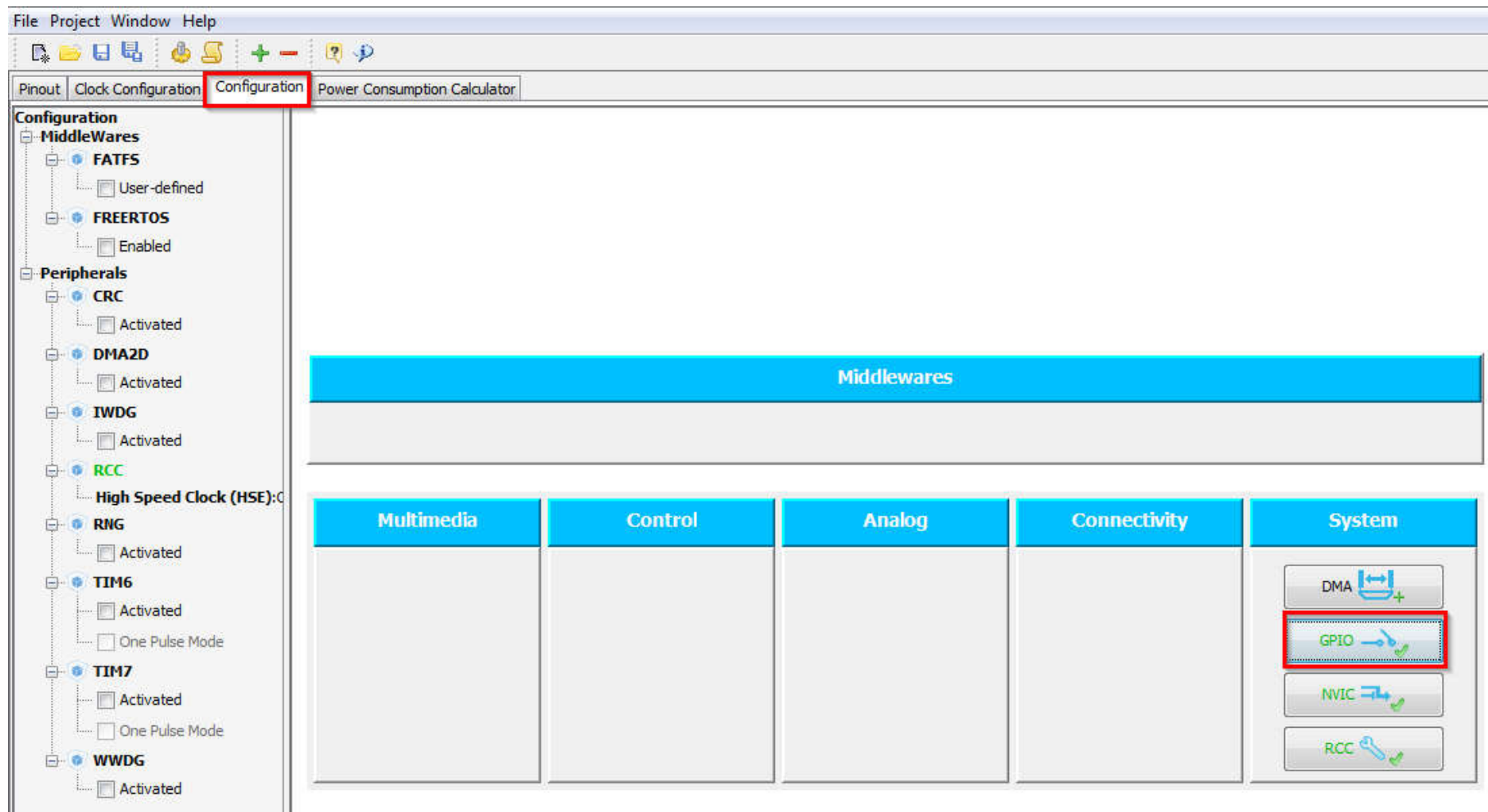


Conexão do *push button* azul ao pino PA0

Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

❑ Configuração dos GPIOs

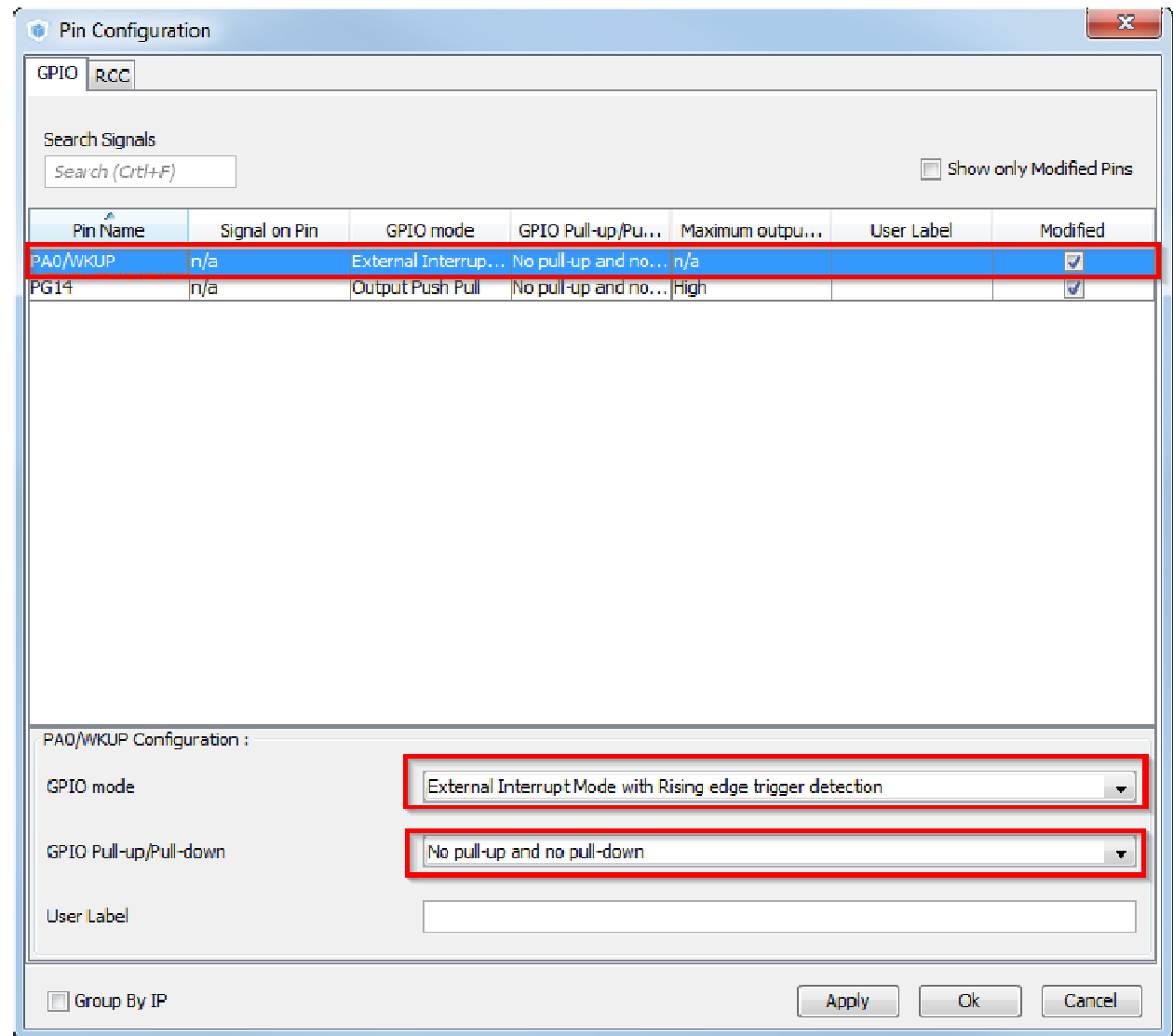
– TAB->Configuration->System->GPIO



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

8. Configuração dos GPIOs:

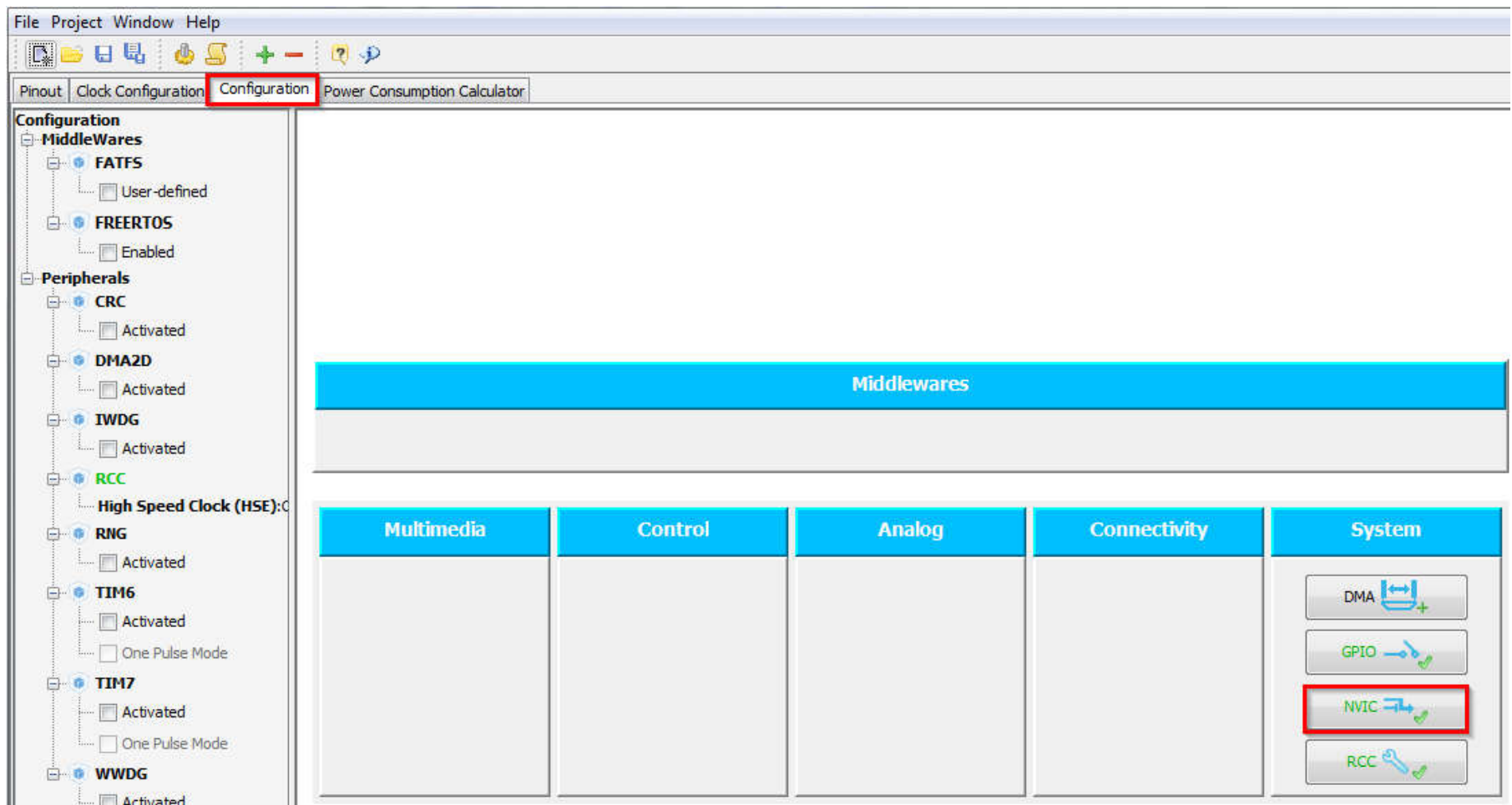
- Selecionar **External Interrupt Mode with Rising edge trigger detection**
- No pull-up or pull-down
- PG14 não precisa ser modificado
- Clique OK



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

❑ Configuração do NVIC

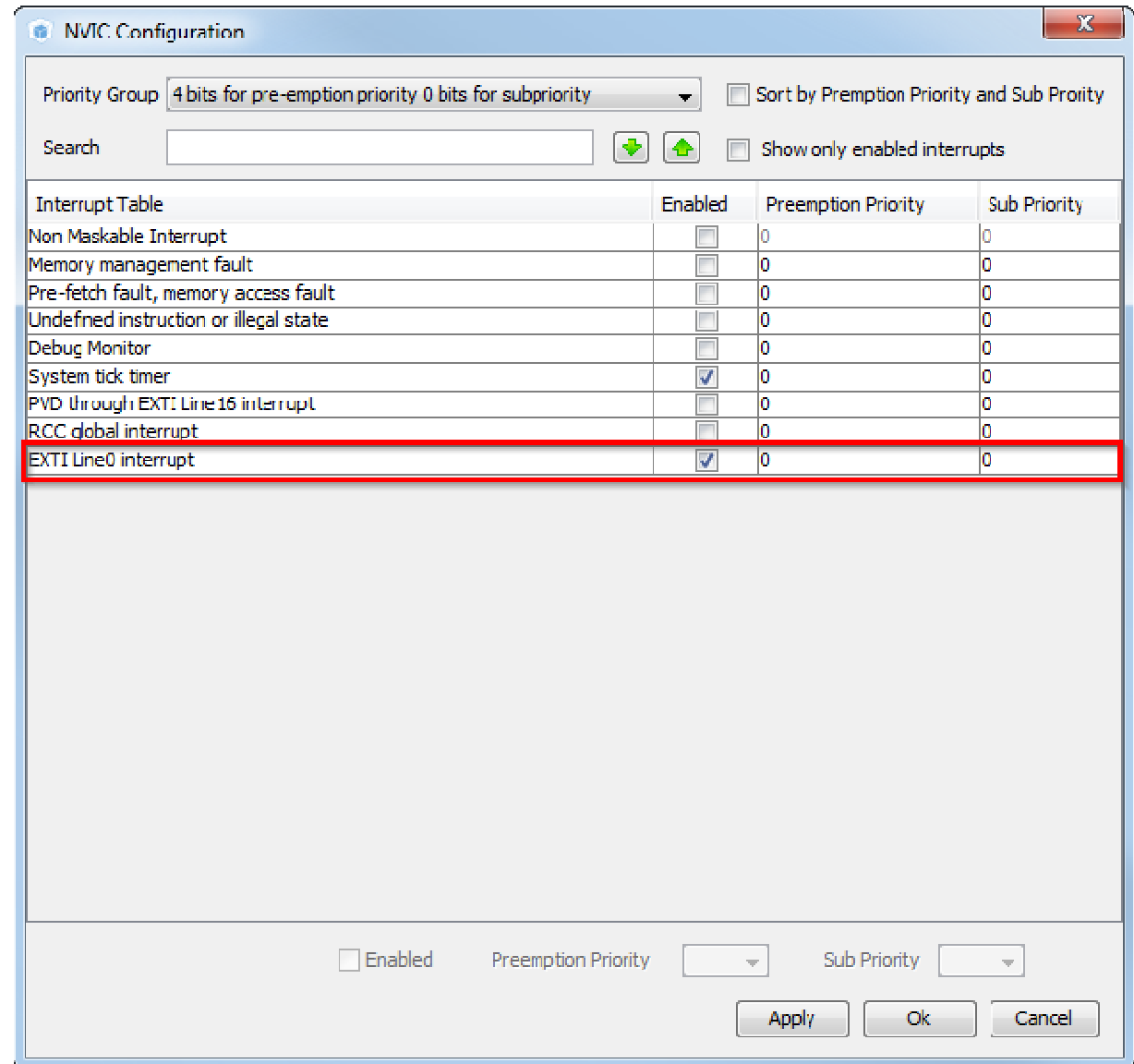
- TAB>Configuration>System>NVIC



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

9. Configuração do NVIC:

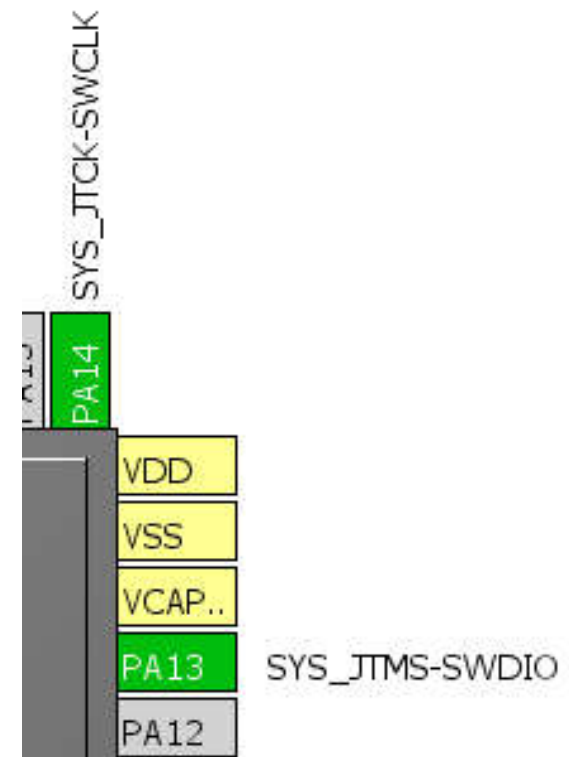
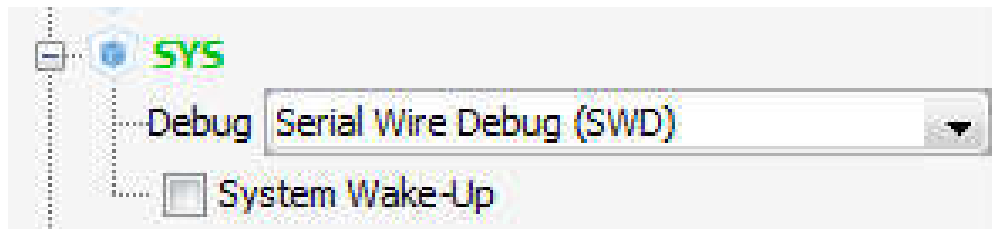
- Enable interrupt for EXTI Line0
- Clique OK



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

10. Para permitir depuração, configure pinos relacionados ao SWD (única opção no kit):

- Configuração a ser realizada, usando: TAB->Pinout->SYS
- Escolher **SWD**;



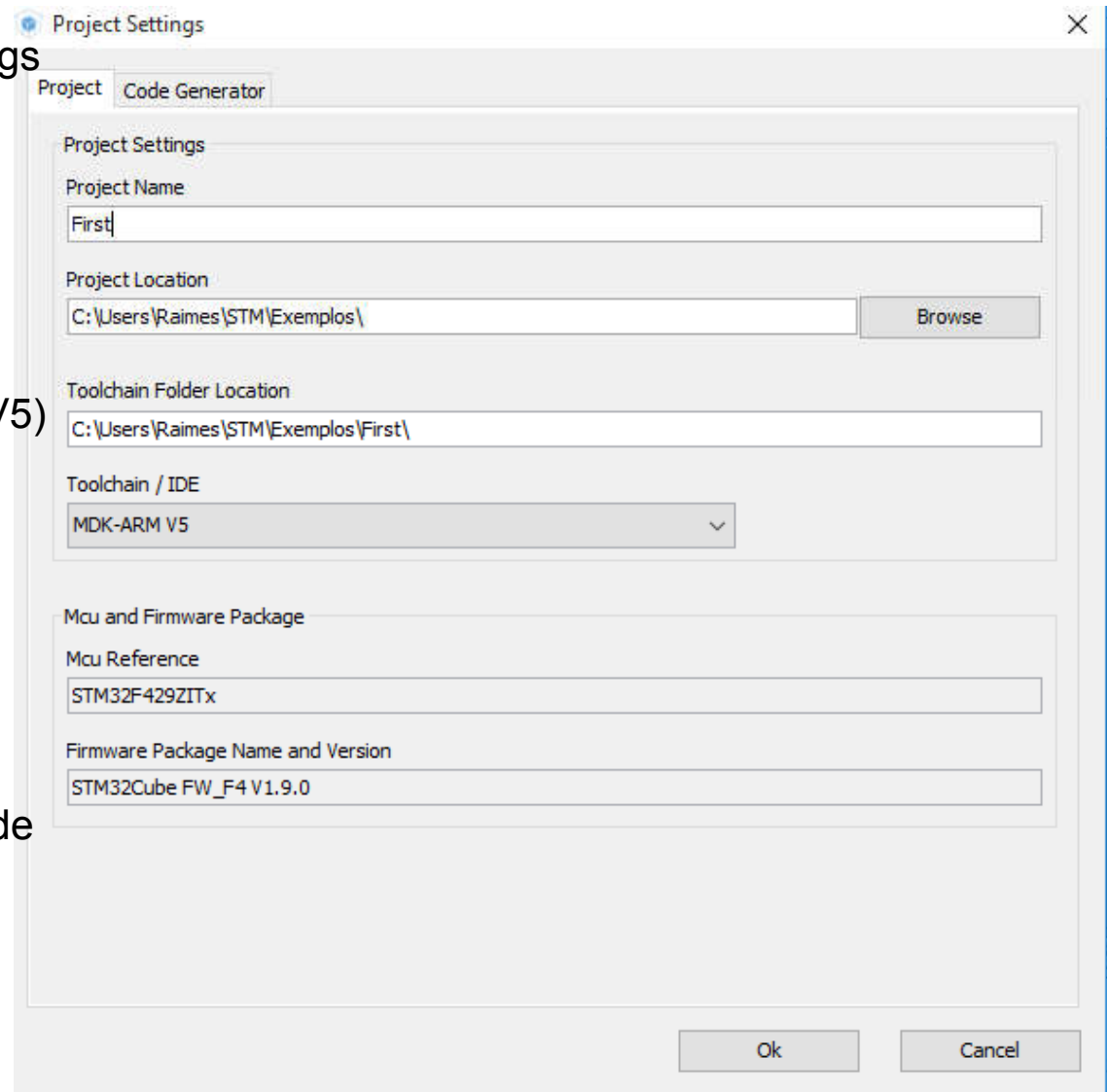
Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

11. Forneça dados para geração do código:

- Menu > Project > Project Settings
- Digite *Project name*
- Digite *Project location*
- Escolha toolchain (MDK-ARM V5)
- Clique em Ok

12. Gere template para código:

- Menu > Project > Generate Code
- Open Project



Arquivos do Projeto

☐ **User files:**

- main.c (ponto de entrada do programa)
- system_stm32f4xx.c (configuração inicial do sistema)
- stm32f4xx_it.c (*Interrupt Service Request* - ISR's)

☐ **Funções e definições específicas do kit:**

- stm32f429i_discovery.c

☐ **Biblioteca de funções para programação dos periféricos:**

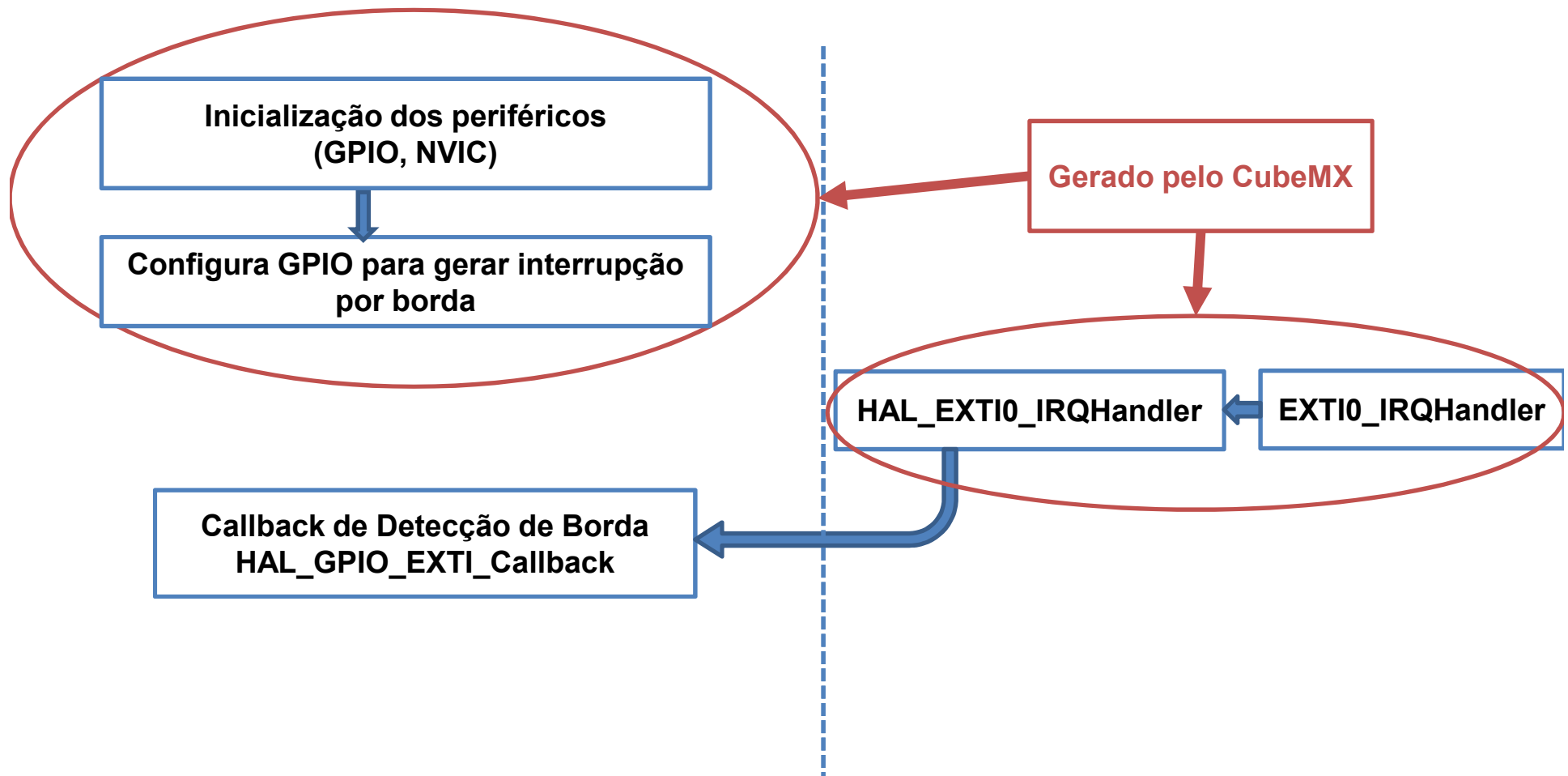
- STM32F4xx_StdPeriph_Driver

☐ **Arquivo para inicialização do sistema, stack pointer, tabela de vetores de interrupção do chip, reset e salto para main():**

- startup_stm32f429_439xx.s

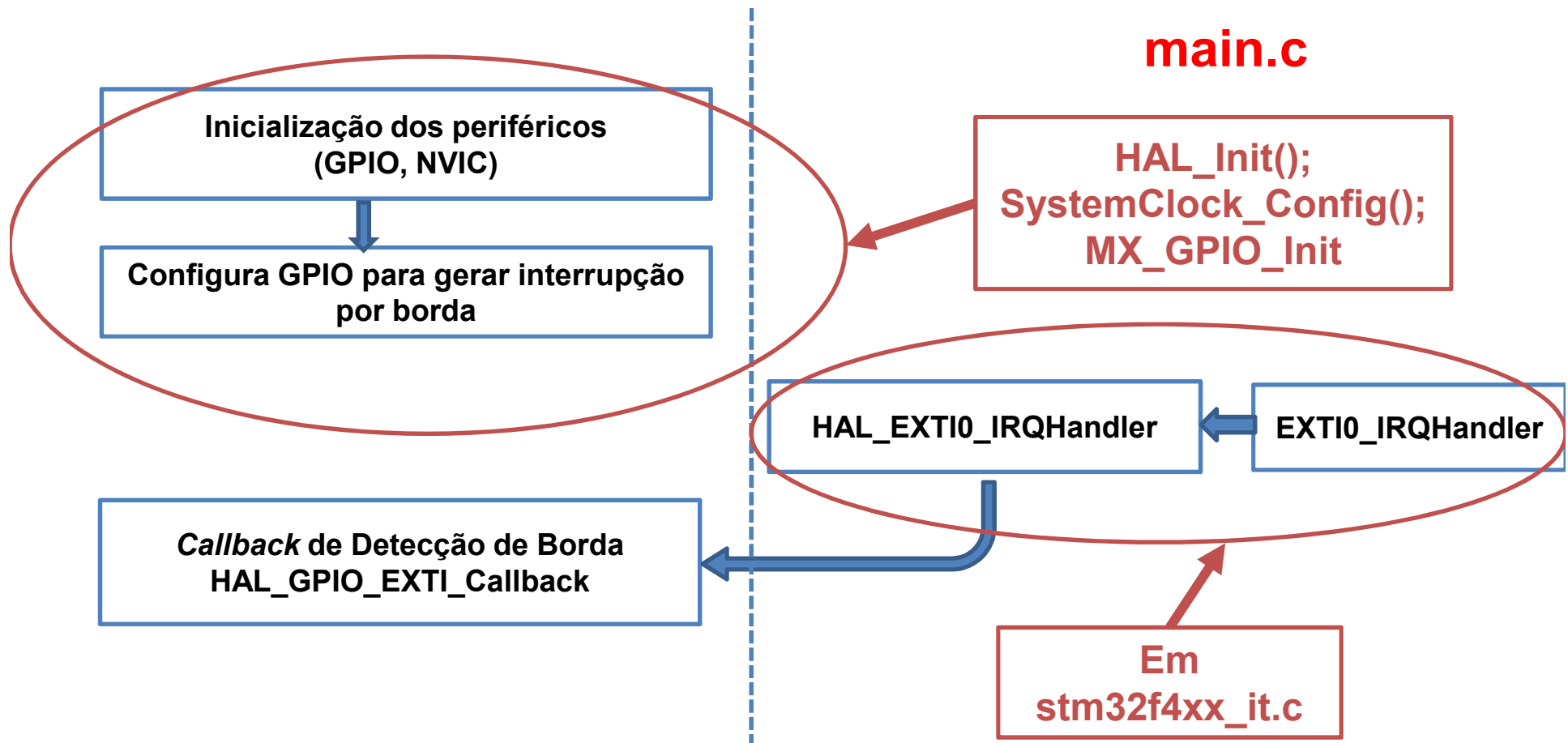
Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

Código Gerado



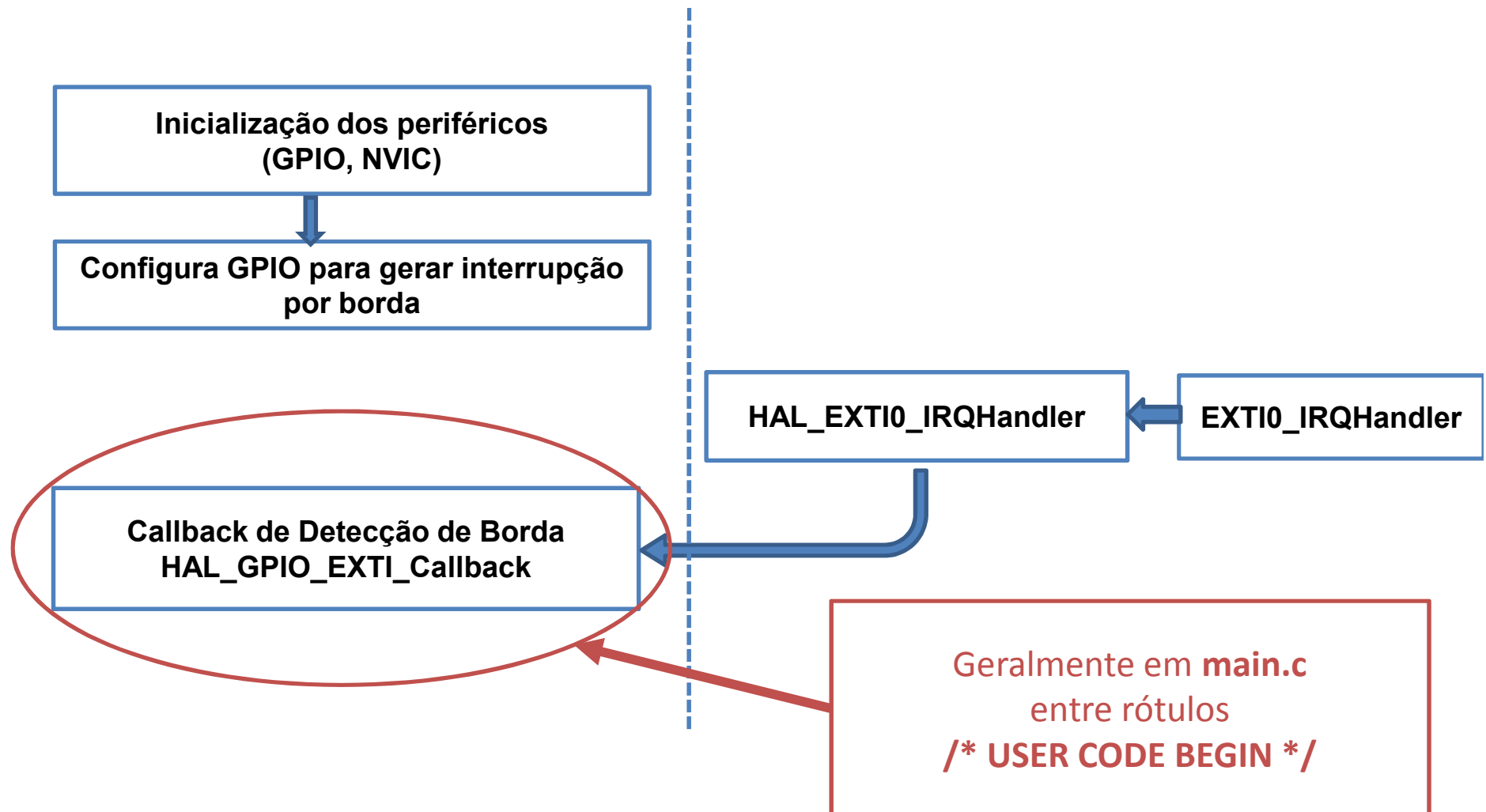
Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

Código Gerado



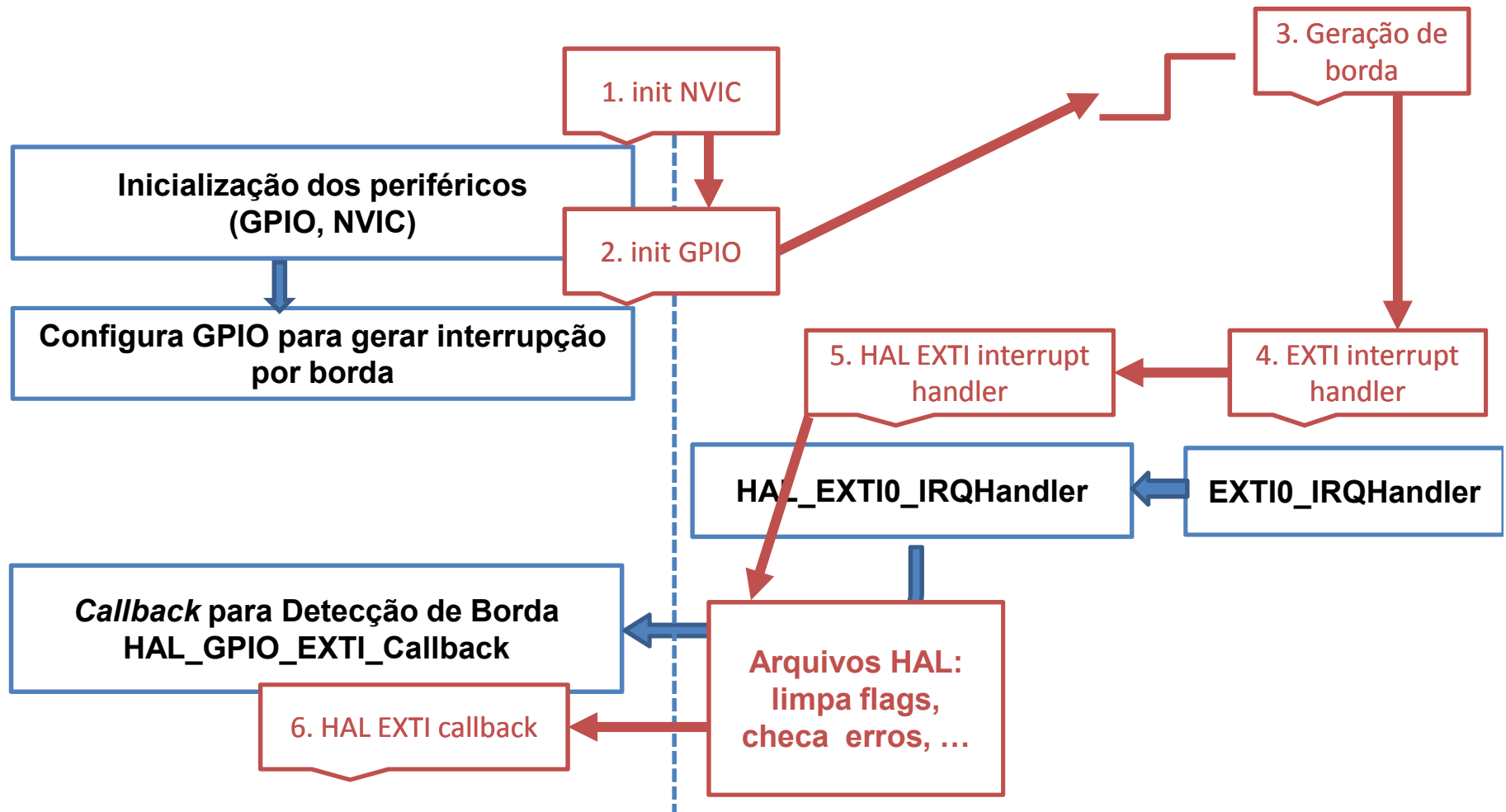
Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

Código Gerado



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

Código Gerado



Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

13. Abra o projeto no Keil

14. Deve-se inserir funções em **main.c** (em *Application User*)

- Entre os rótulos */* USER CODE BEGIN 4 */* e */* USER CODE END4*/*, inserir a função:

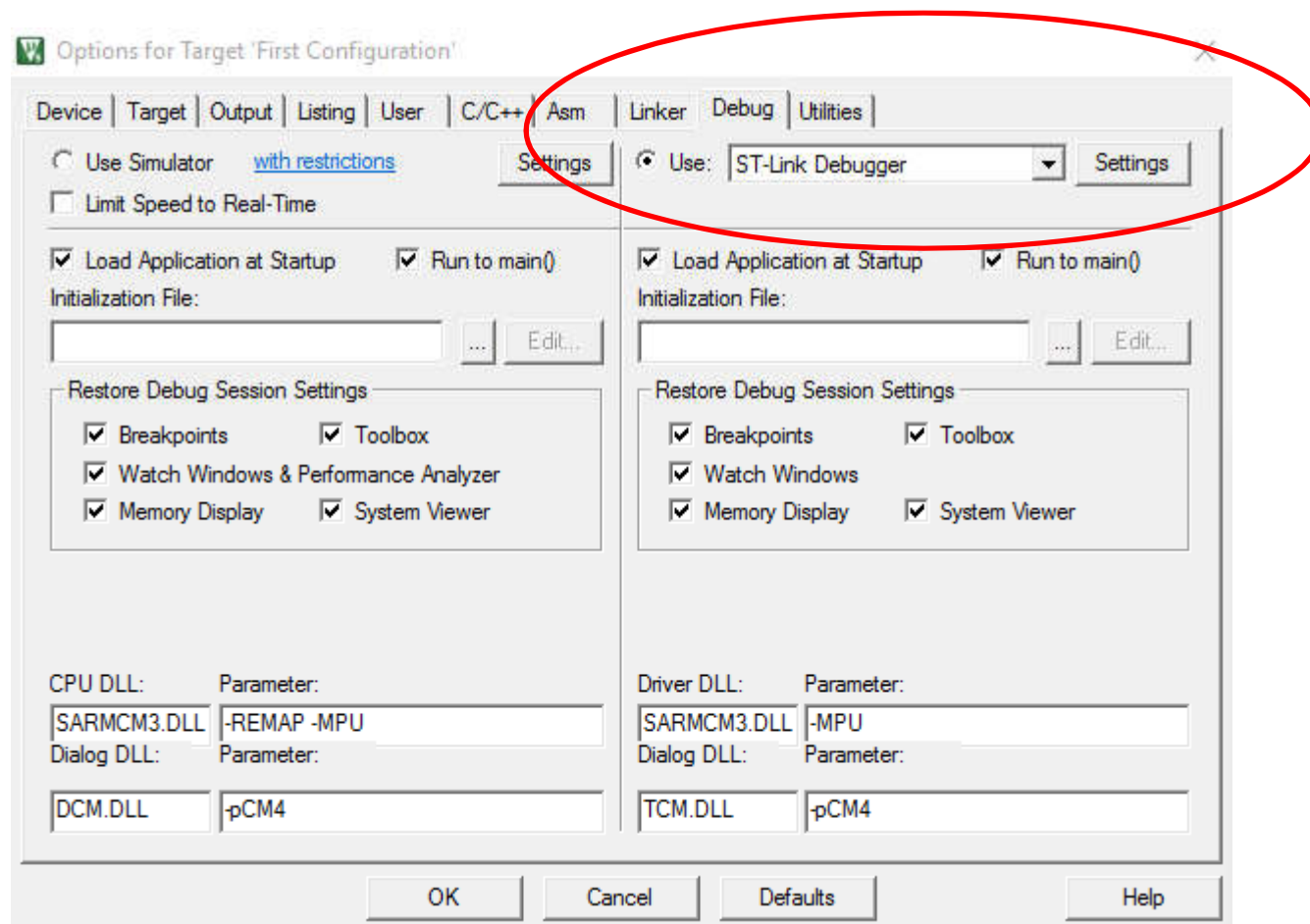
```
void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)  
// para responder à solicitação da interrupção externa
```

- Dentro da mesma, use a função: **HAL_GPIO_WritePin** *// para acender o led*

```
/* USER CODE BEGIN 4 */  
void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)  
{  
    if(GPIO_Pin == GPIO_PIN_0)  
        HAL_GPIO_TogglePin(GPIOG, GPIO_PIN_14);  
}  
/* USER CODE END 4 */
```

Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

15. Para fazer o download do código no kit, pressione ALT+F7 e selecione o tab Debug:



❑ Clique em *Settings* e....

Exemplo 2 - Configurar **GPIO** para aceitar interrupção externa

16. Verifique os campos abaixo:

Cortex-M Target Driver Setup

Debug | Trace | Flash Download

Debug Adapter

Unit: **ST-LINK/V2**

Serial Number: 30303030303030303030303031

HW Version: V2

FW Version: V2J17S0

Port: **SW**

Max Clock: 1.8MHz

SW Device

| IDCODE | Device Name | Move |
|------------|---------------------|------------|
| 0x2BA01477 | ARM CoreSight SW-DP | Up Down |

☒ Automatic Detection ID CODE:
☐ Manual Configuration Device Name:
 IR len:

Debug

Connect & Reset Options

Connect: under Reset Reset: Autodetect

☒ Reset after Connect

Cache Options

☒ Cache Code
☒ Cache Memory

Download Options

☐ Verify Code Download
☐ Download to Flash

OK Cancelar Aplicar

17. Compile



carregue no kit



e pressione o botão de reset do kit