EEL7030 - Microprocessadores

LCS

Laboratório de
Comunicações
e Sistemas
Embarcados

Prof. Raimes Moraes

EEL - UFSC

Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

- **Objetivo**:
  - Configurar USART no STM32CubeMX empregando interrupções
  - Gerar código e utilizar funções HAL
  - Transmitir/Receber dados na mesma interface serial

- Crie projeto no STMCubeMX:

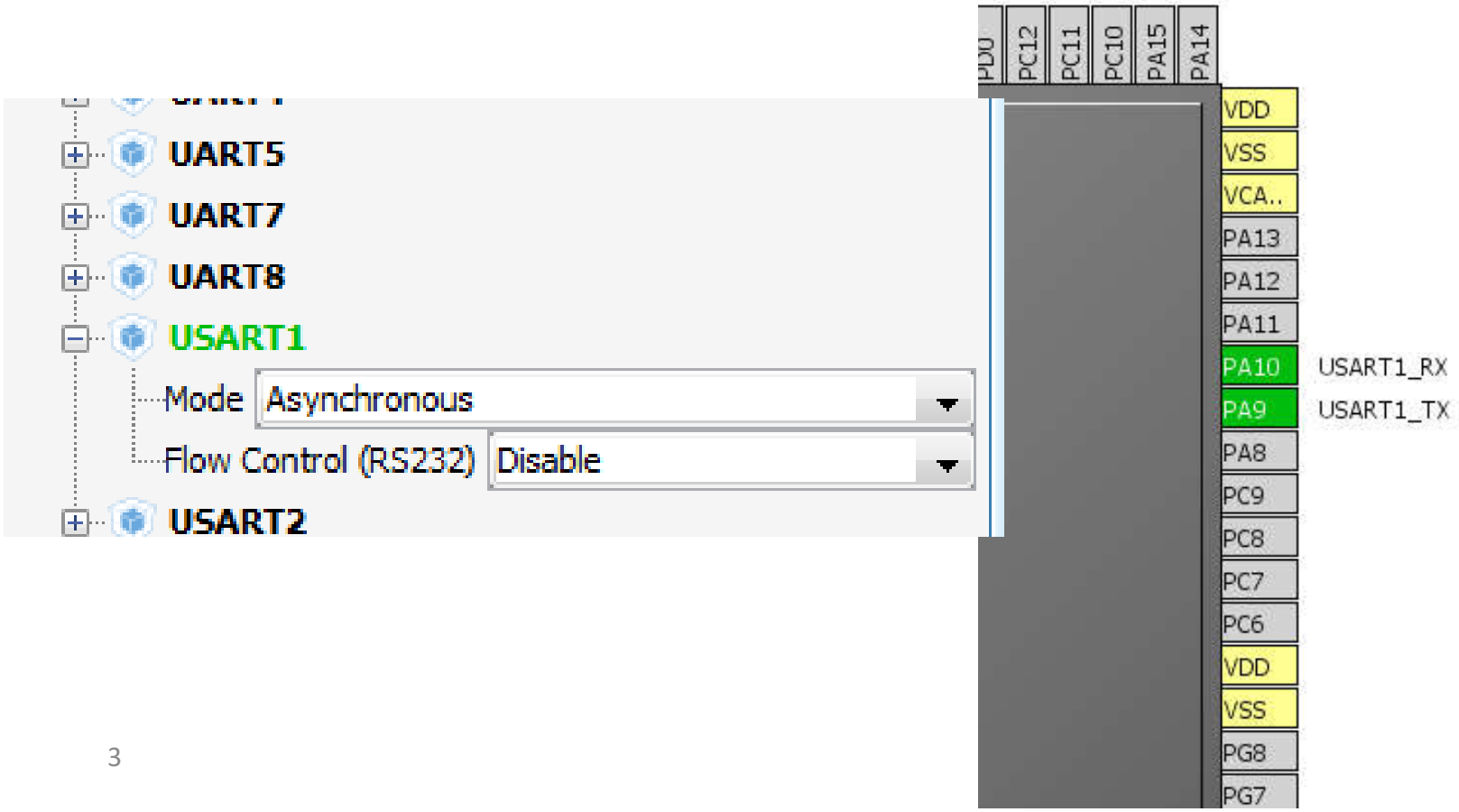
1. *New Project*

2. No MCU Selector: STM32F4 (series); STM32F429/439 (lines); LQFP144 (package); selecione: STM32F429ZITx - **OBS**: **Selecionar *crystal* em RCC e configurar clocks; Selecionar SWD para Debug em SYS**

Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

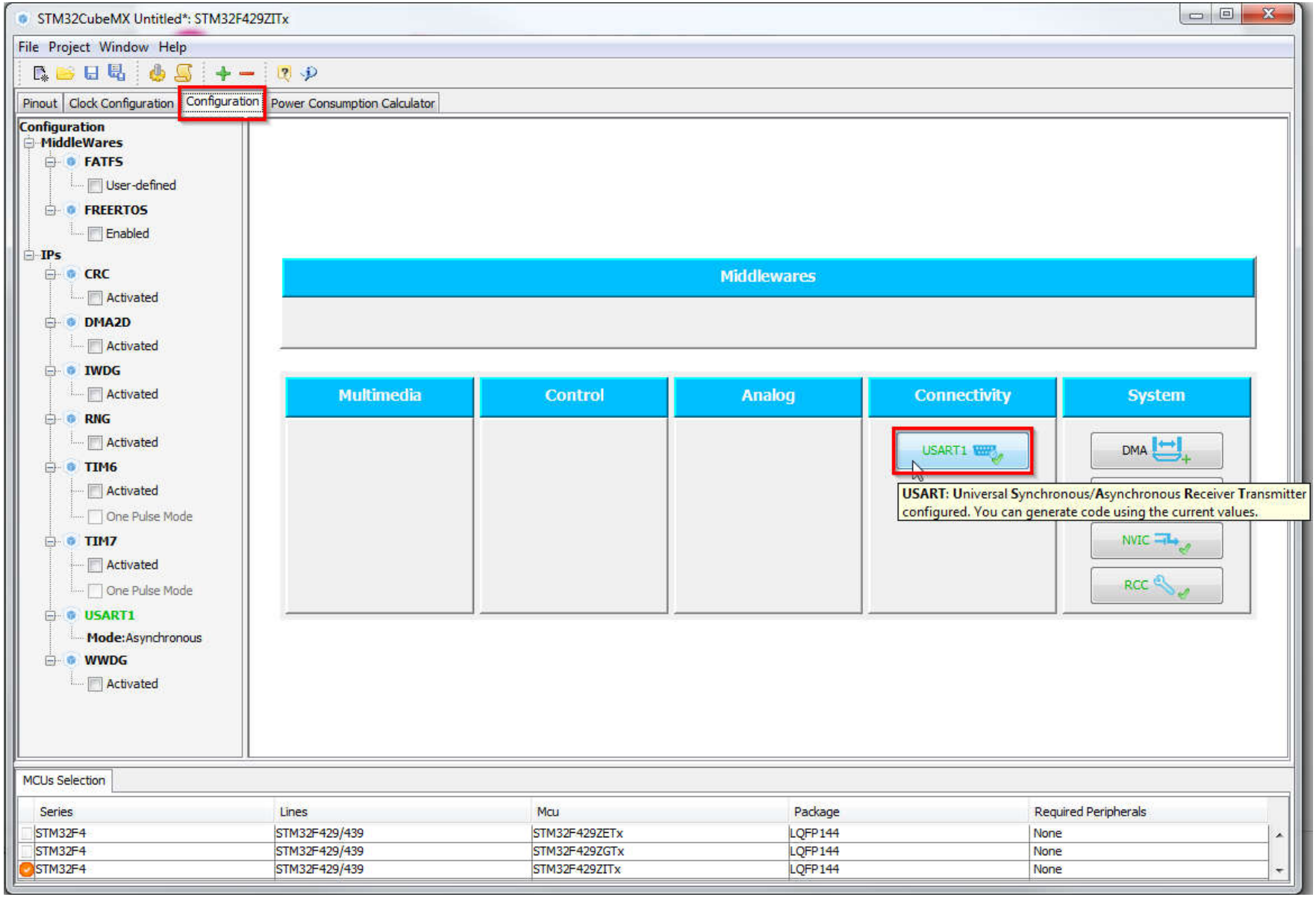
3. Selecione USART1 e selecione modo assíncrono

4. Clique nos pinos PA9 e PA10 e selecione USART1_TX e USART1_RX, respectivamente



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

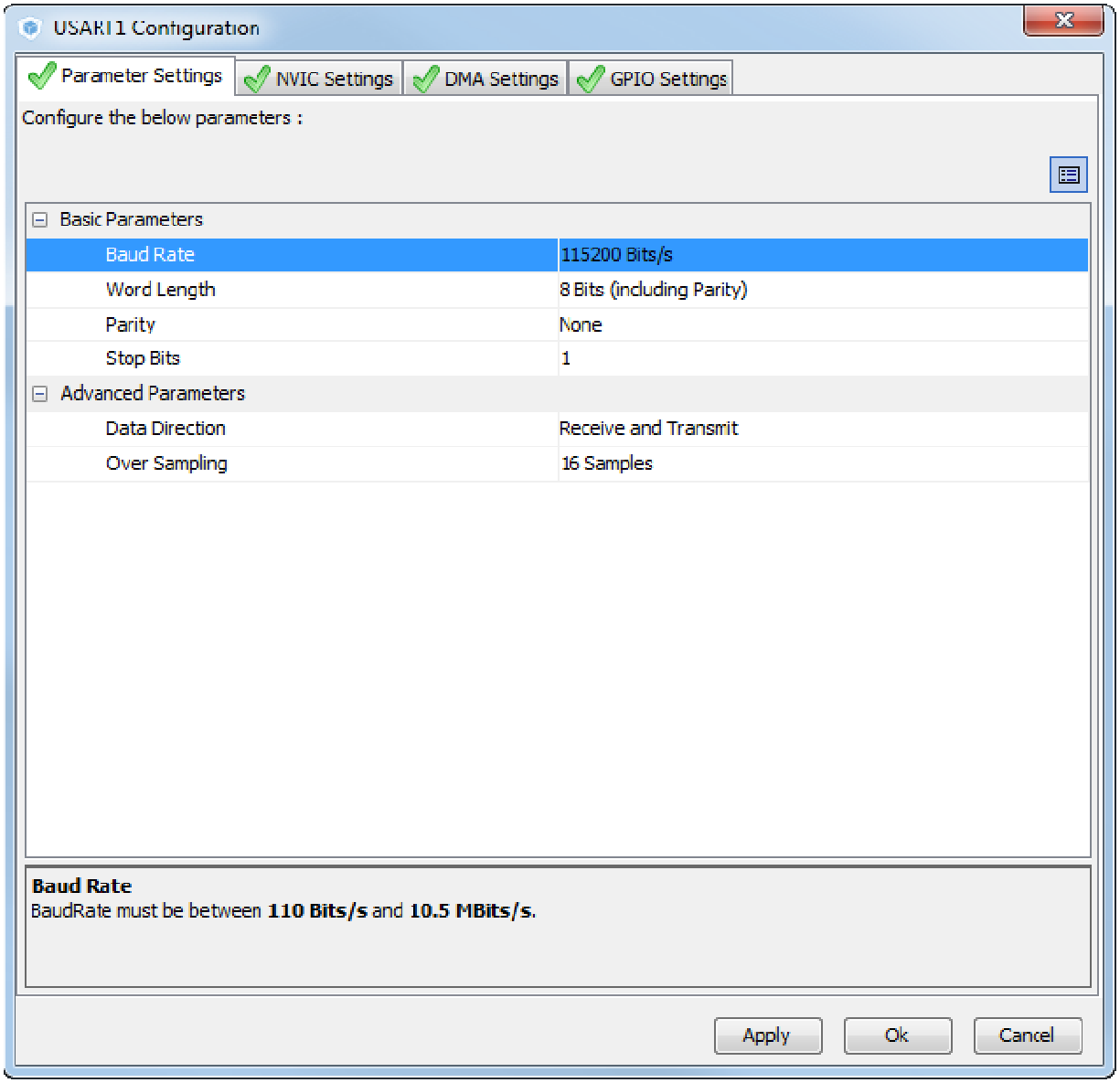
- Configure o USART1 => Tab>Configuration>Connectivity>USART1



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

5. Configure o USART1:

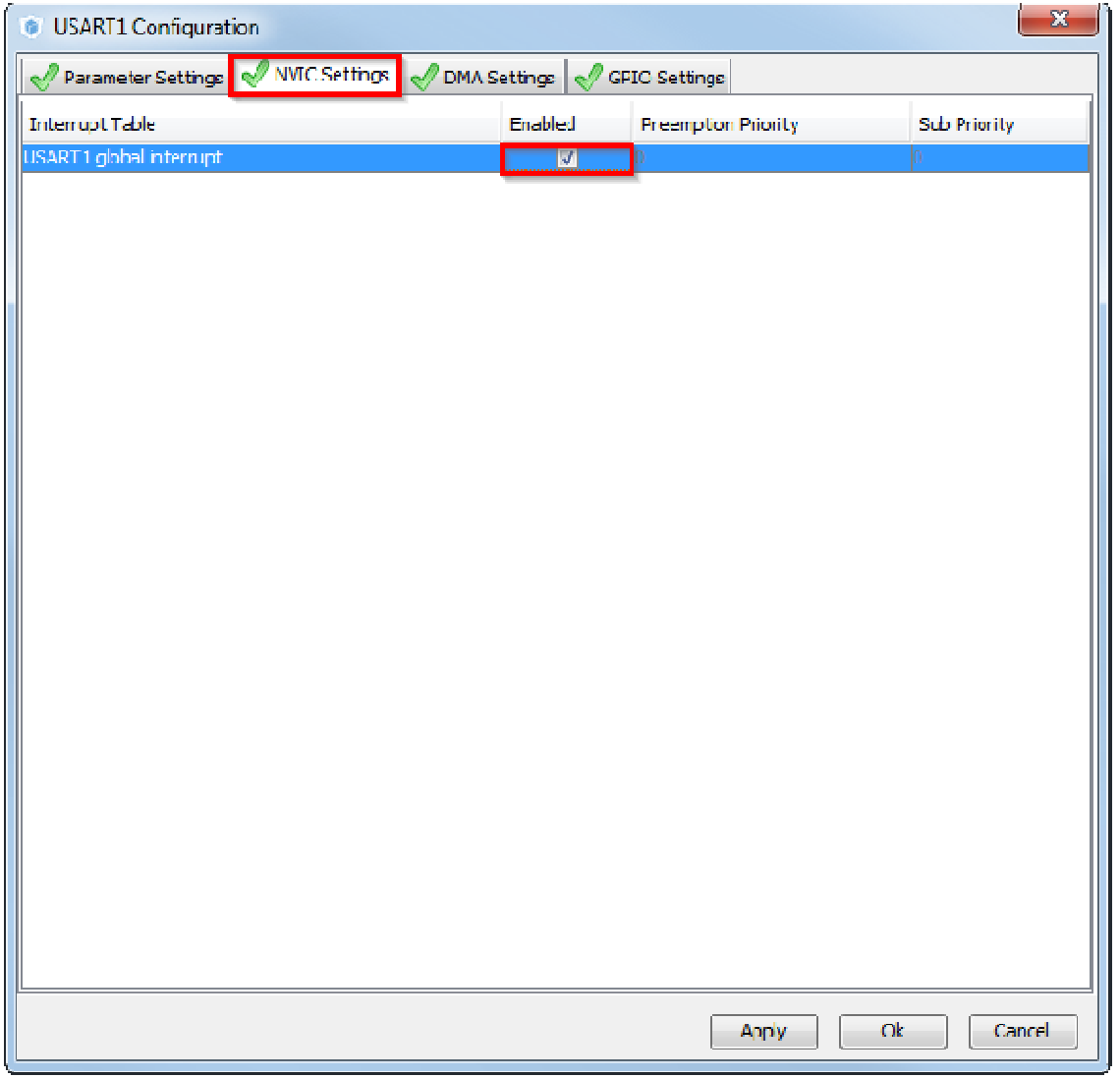
- *BaudRate*
- *World length*
- *Parity*
- *Stop bits*
- *Data direction*
- *Oversampling*



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

6. Configurar registradores para gerar interrupção:

   - Tab-> NVIC *Settings*
   - Habilite interrupção da USART1
   - Clique em Ok



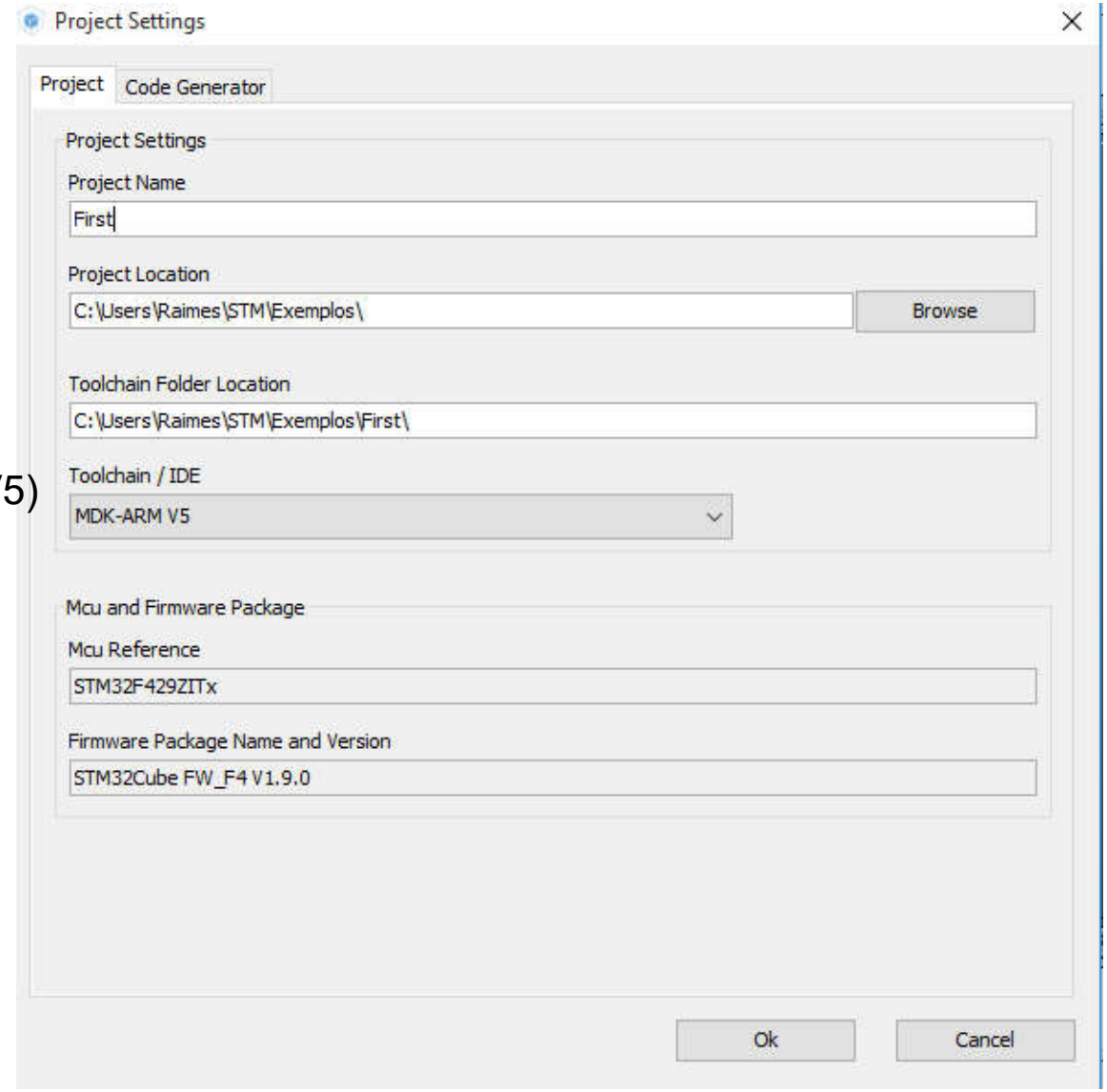
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

7. Forneça dados para geração do código:

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

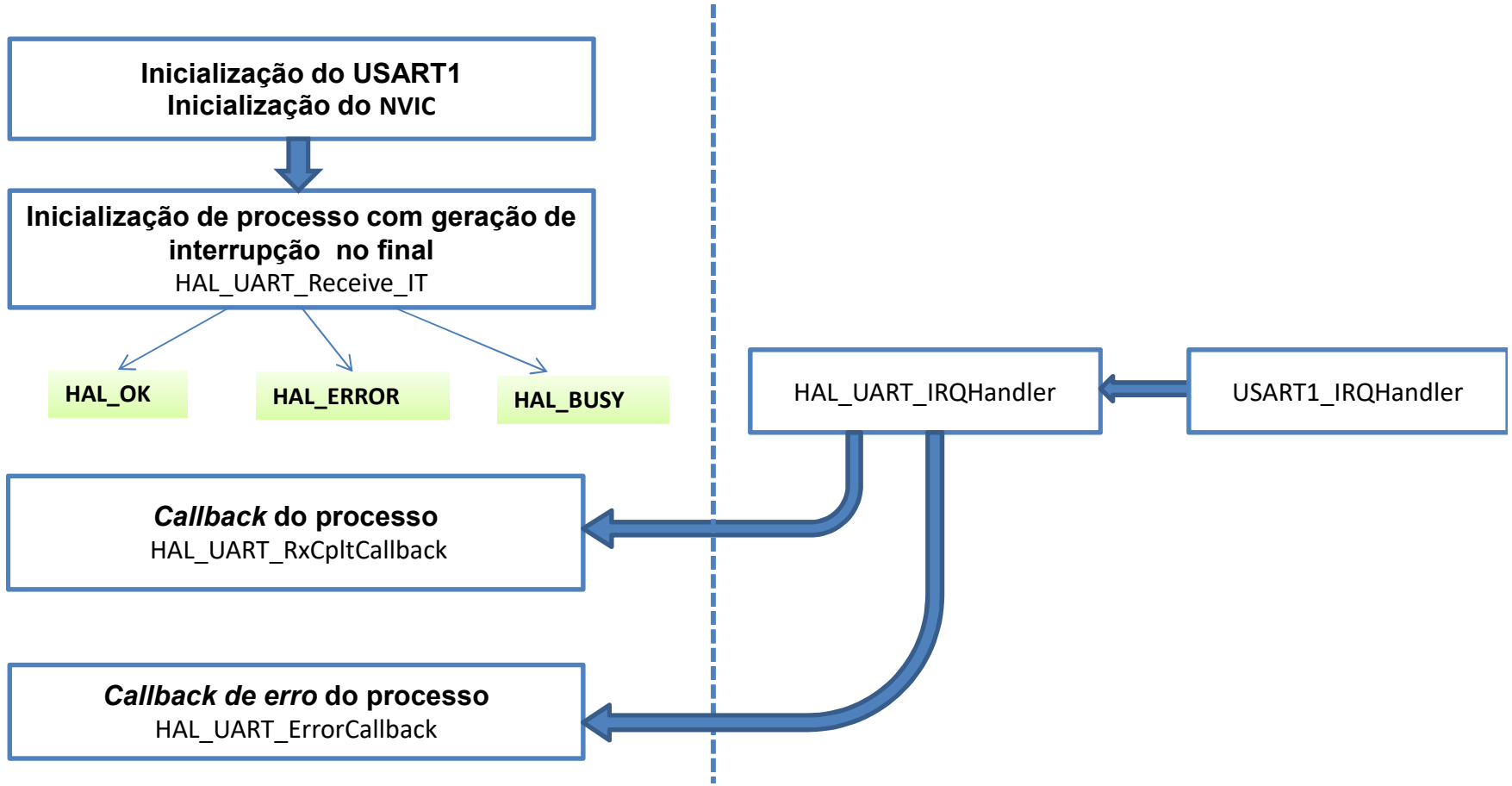
8. Gere template para código:

   - Menu -> Project -> Generate Code
   - *Open Project*



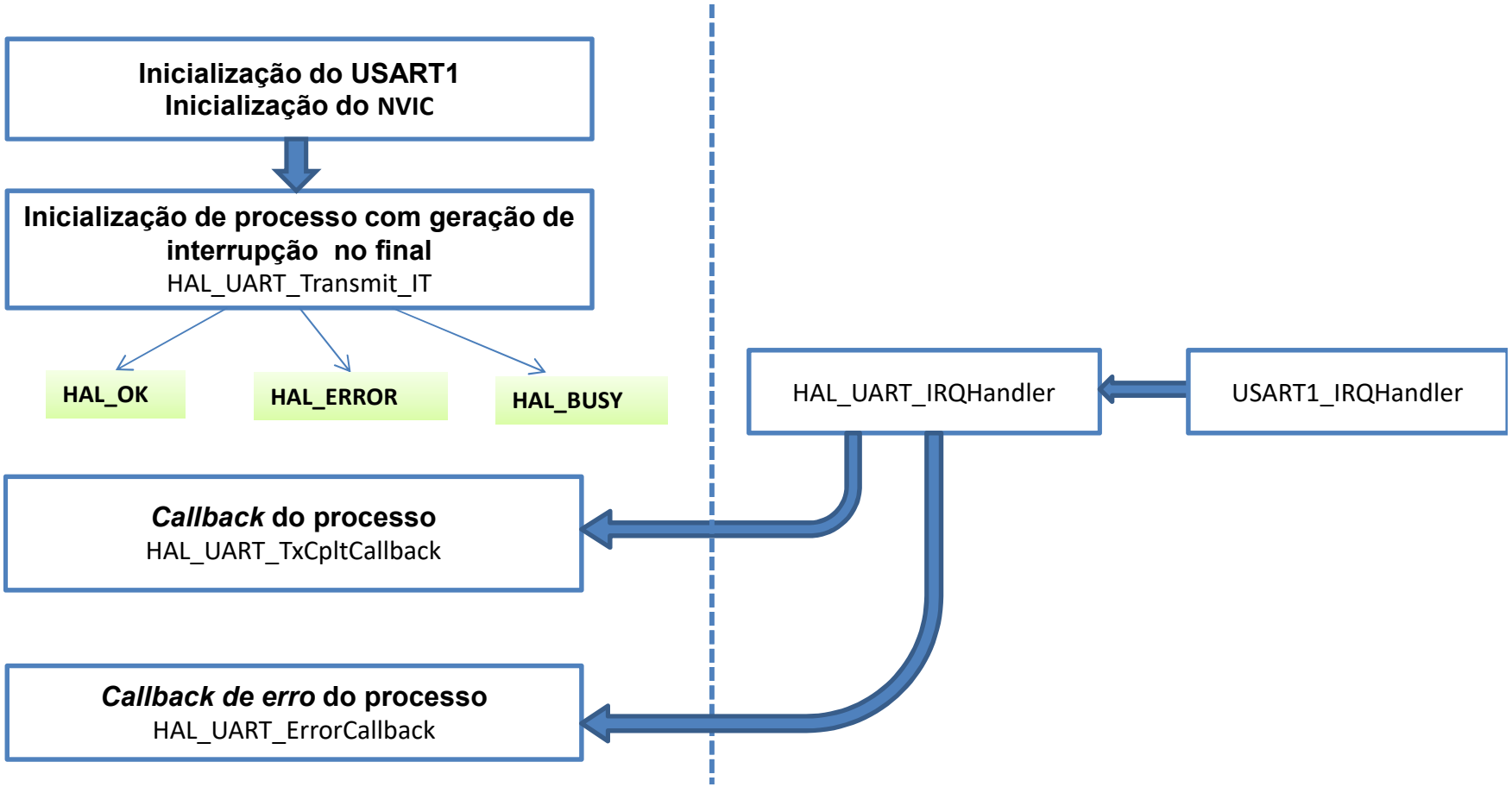
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção

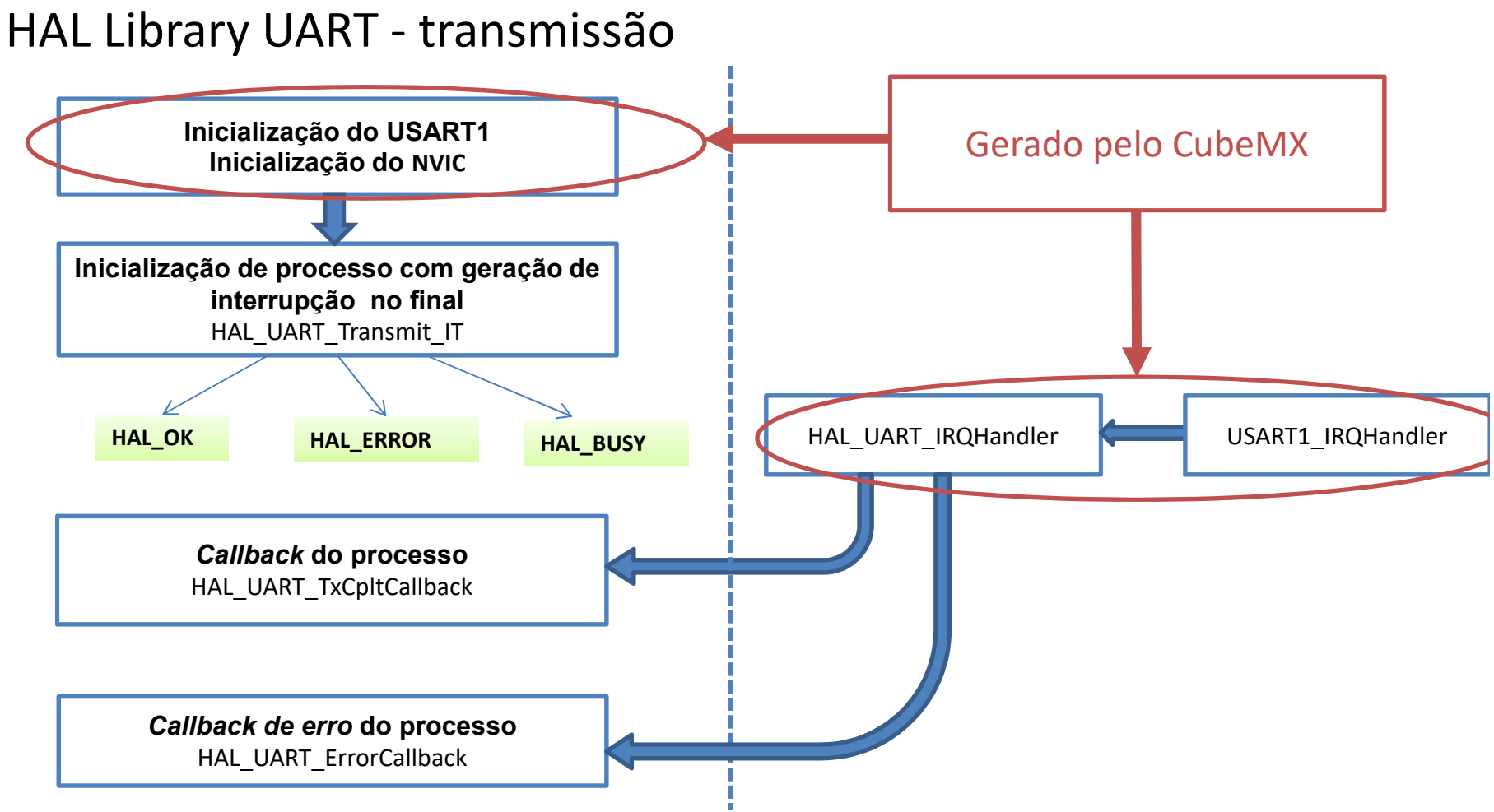


Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

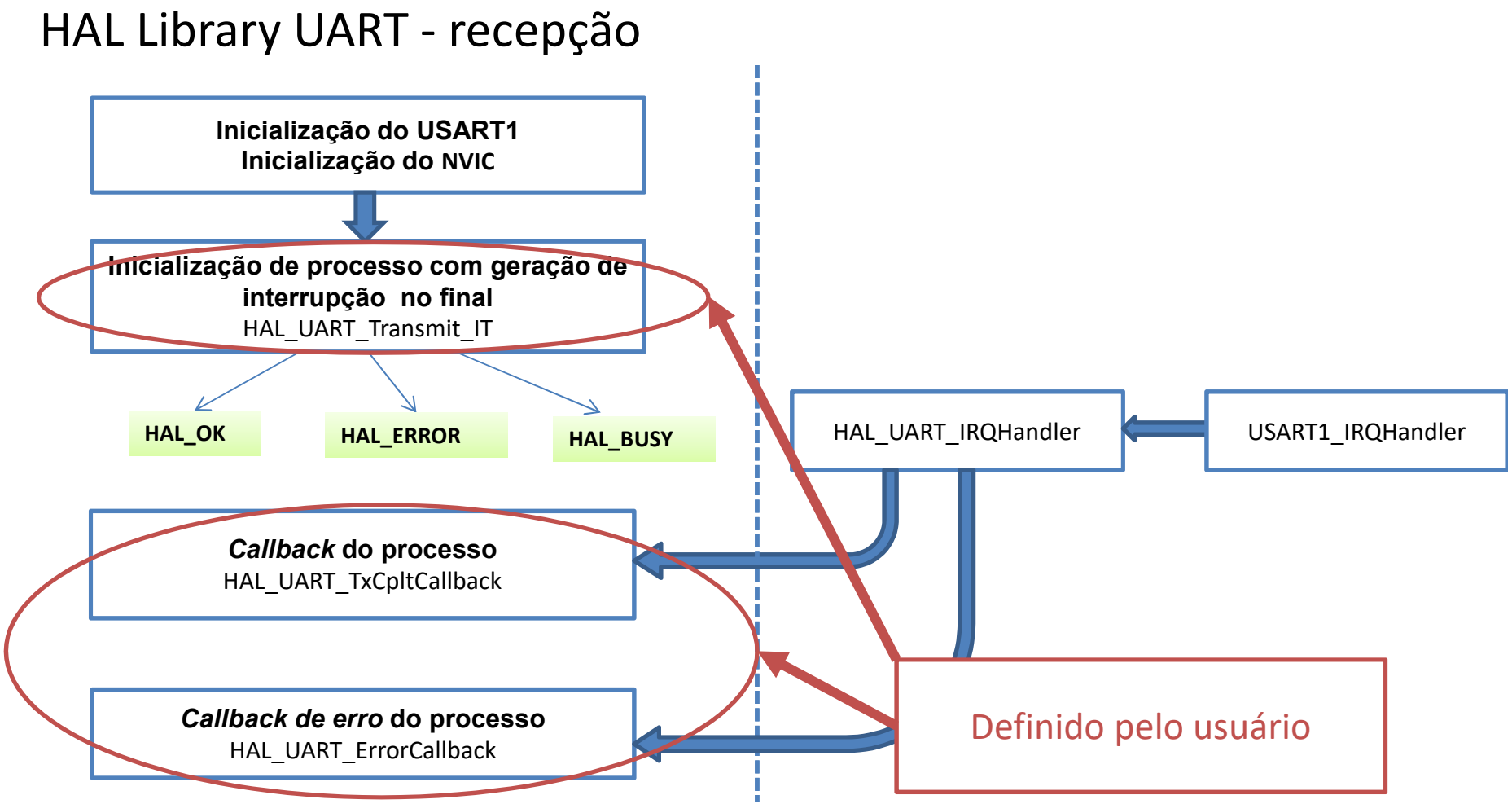
HAL Library UART - transmissão



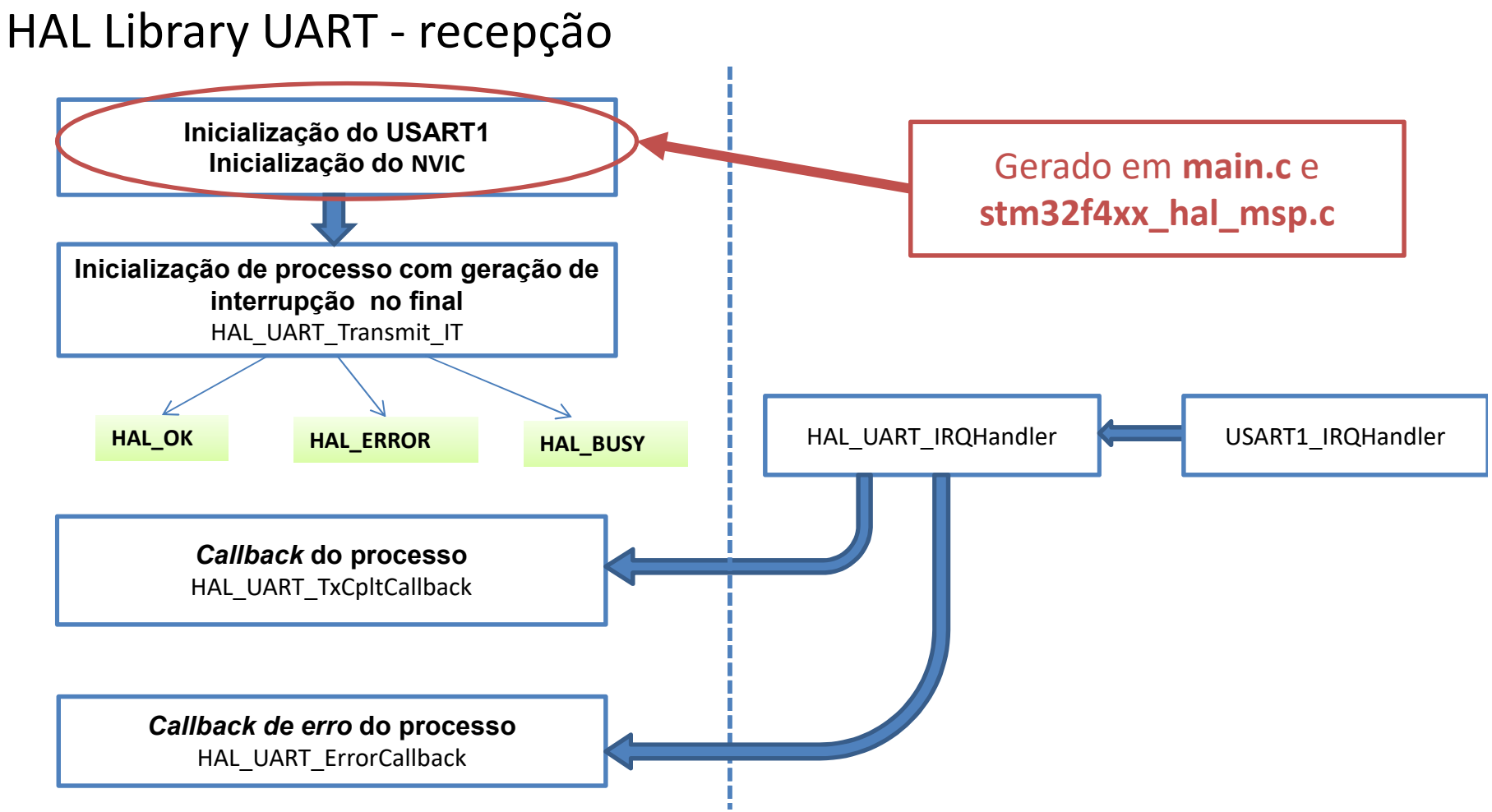
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

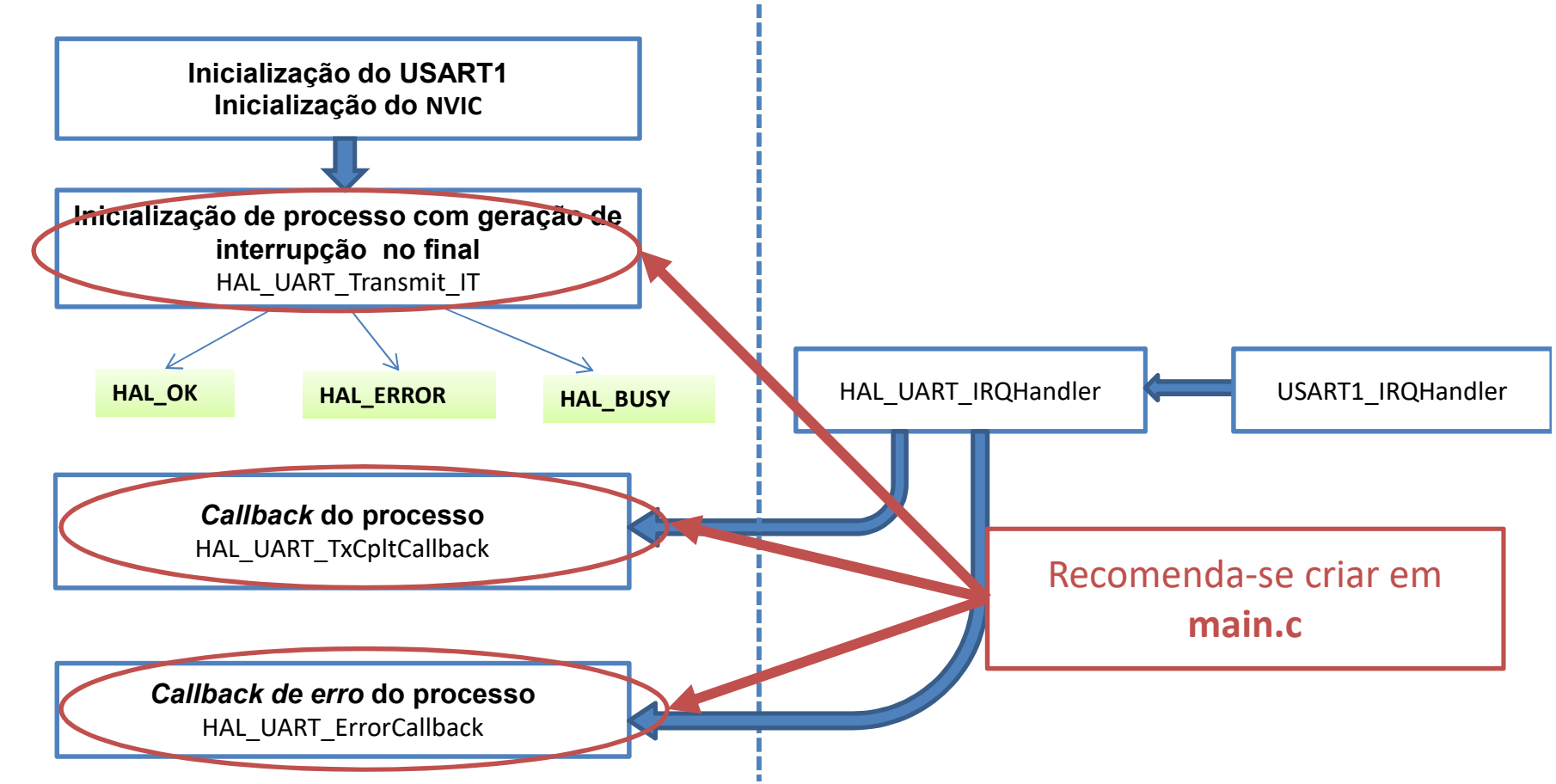


Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção



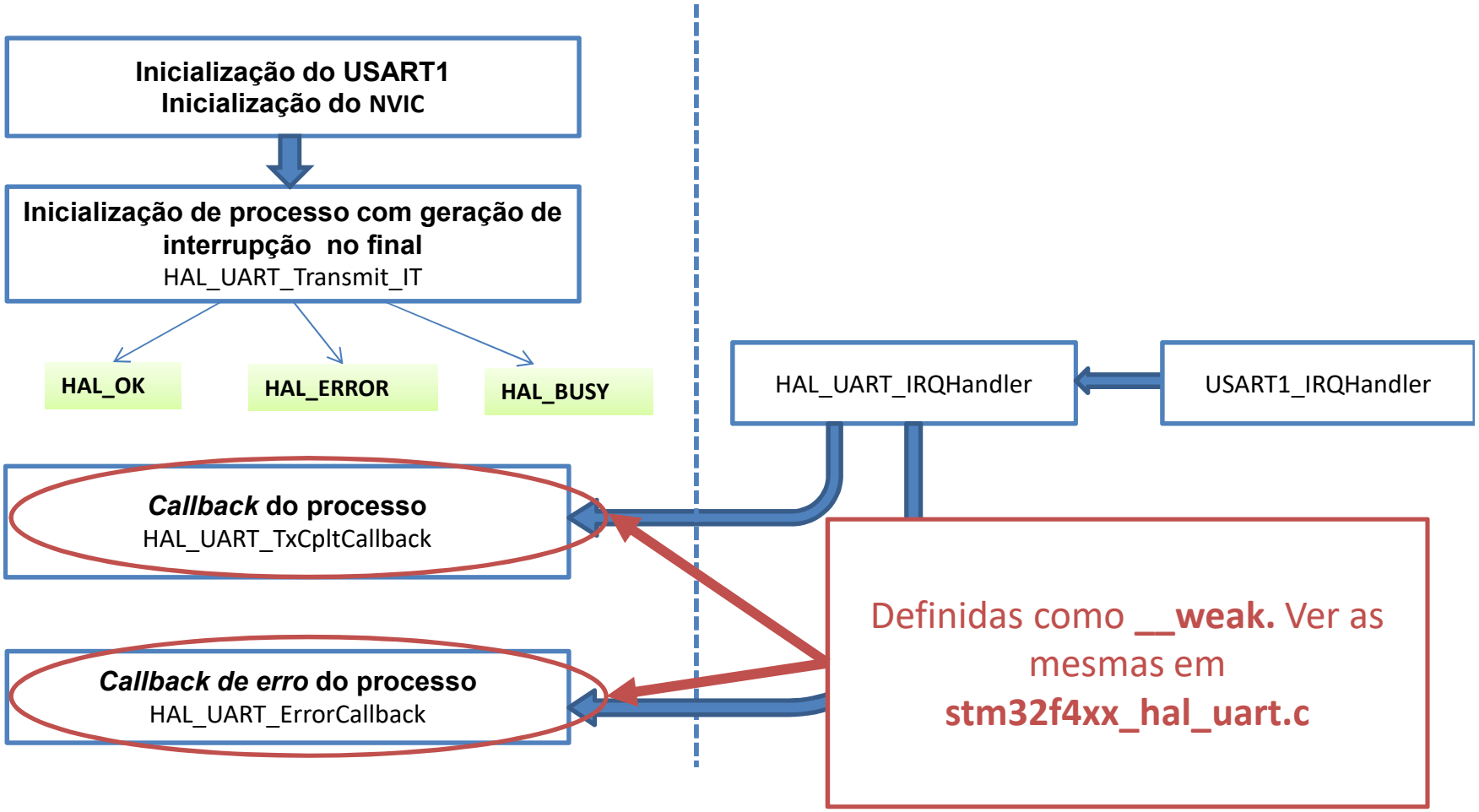
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



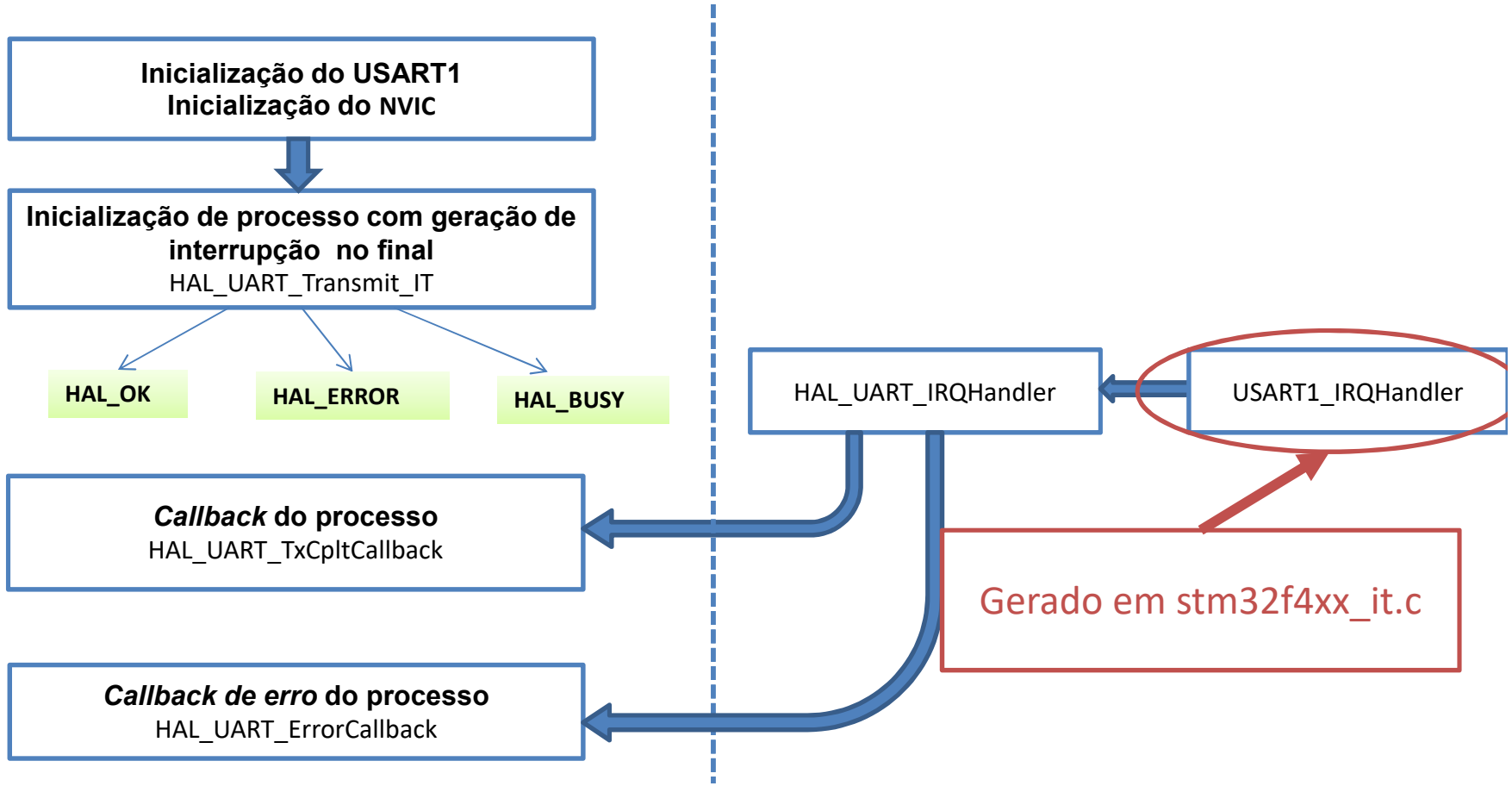
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



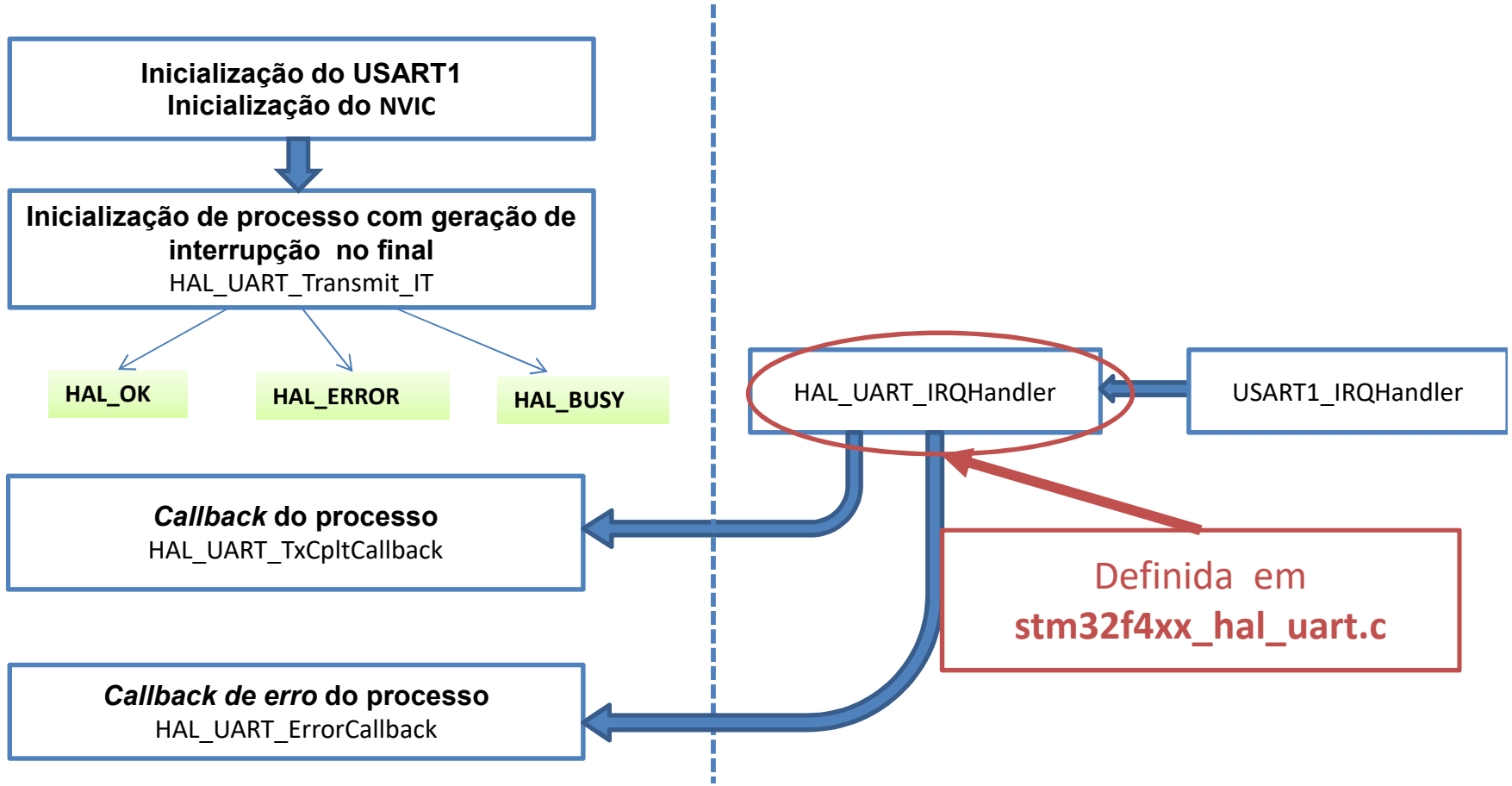
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção

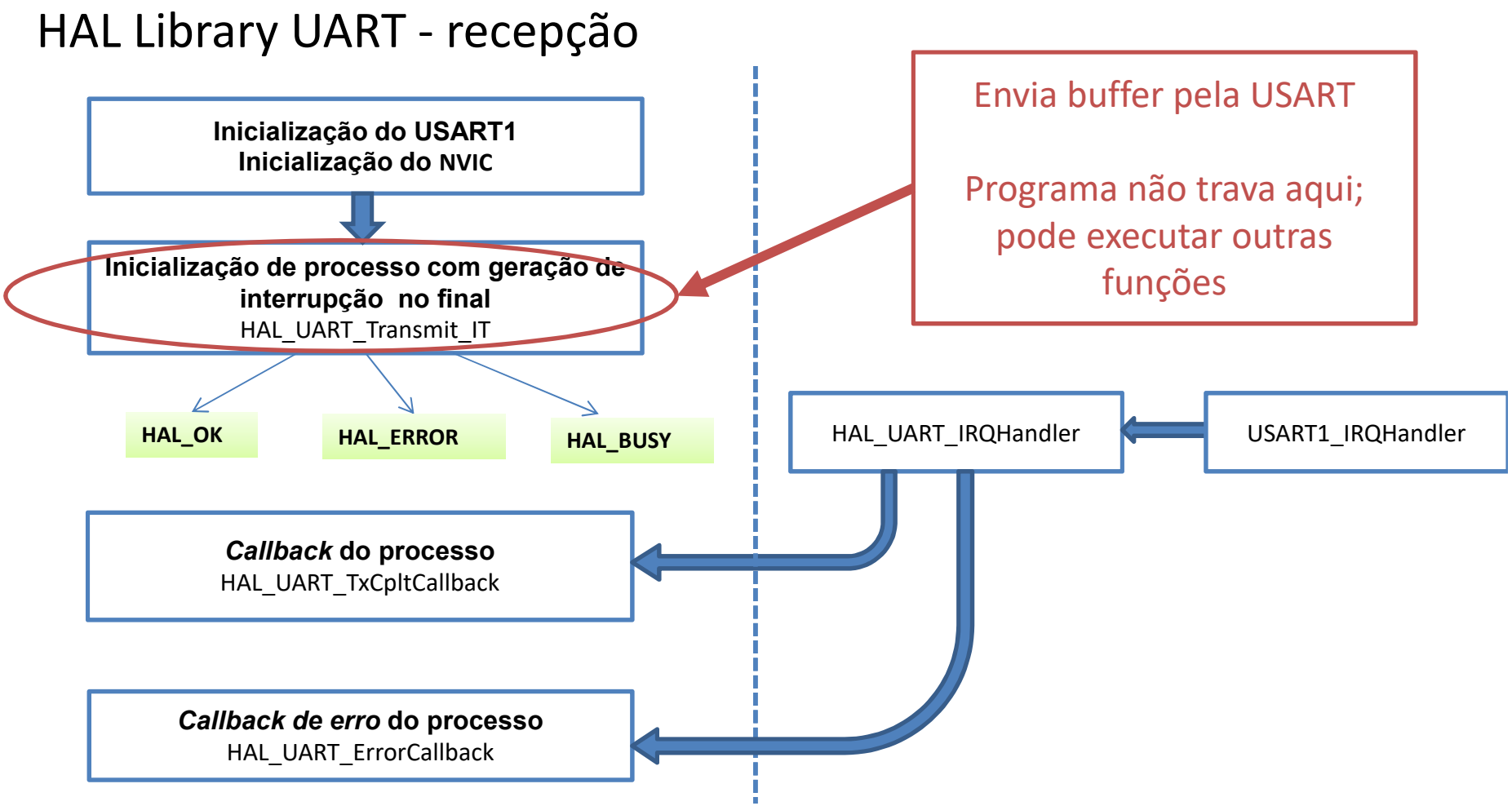


Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

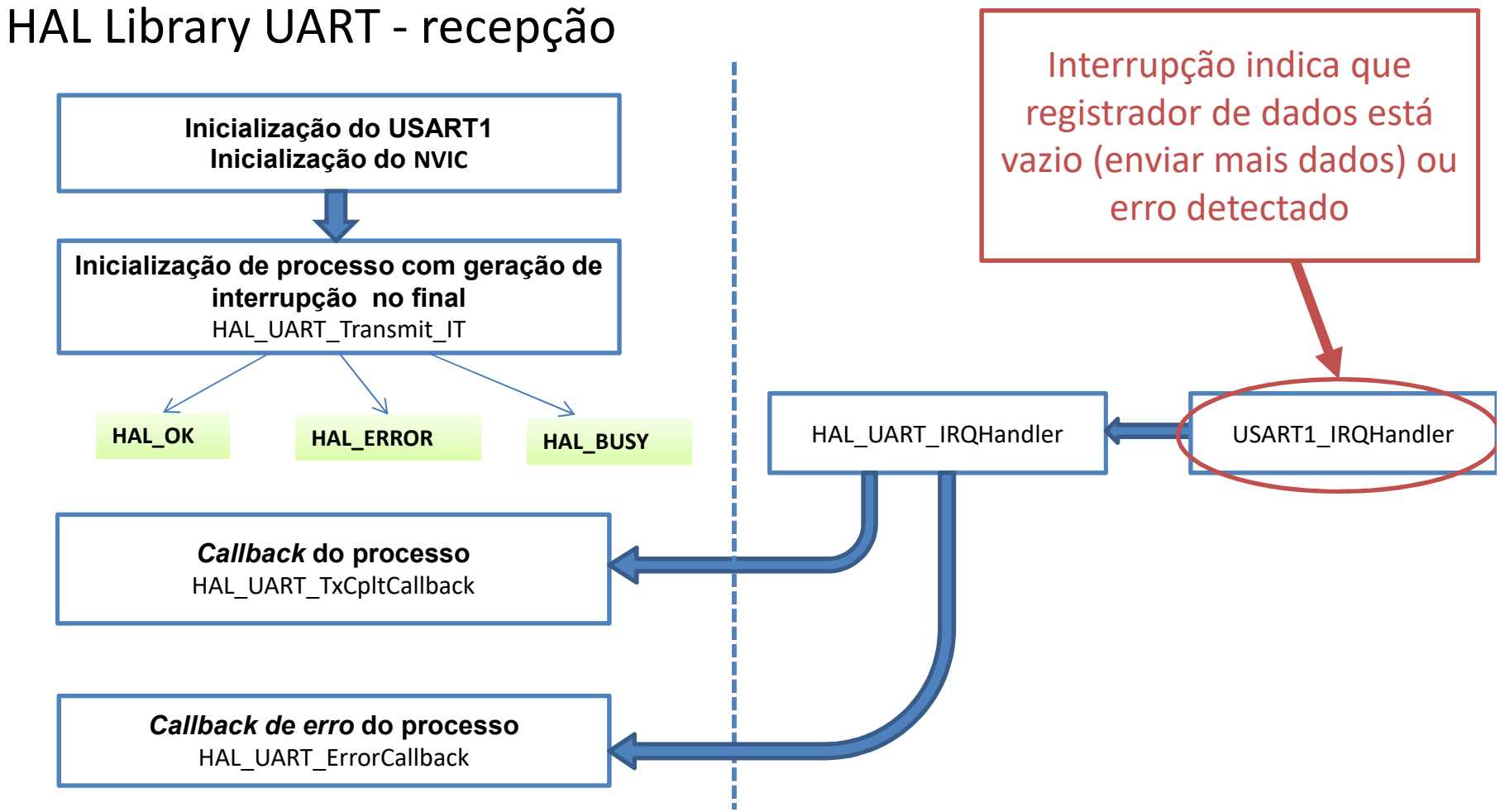
HAL Library UART - recepção



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

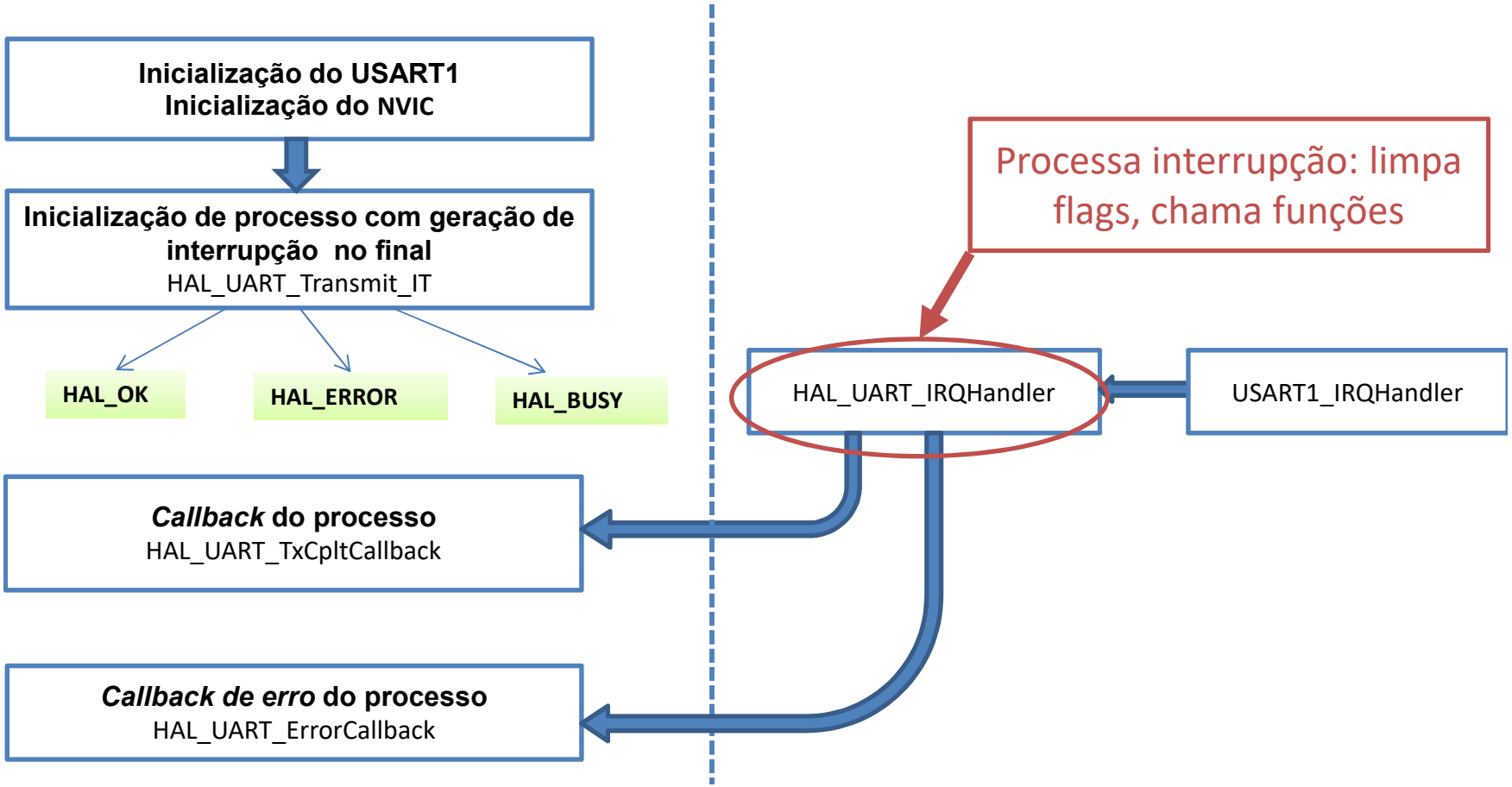


Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção



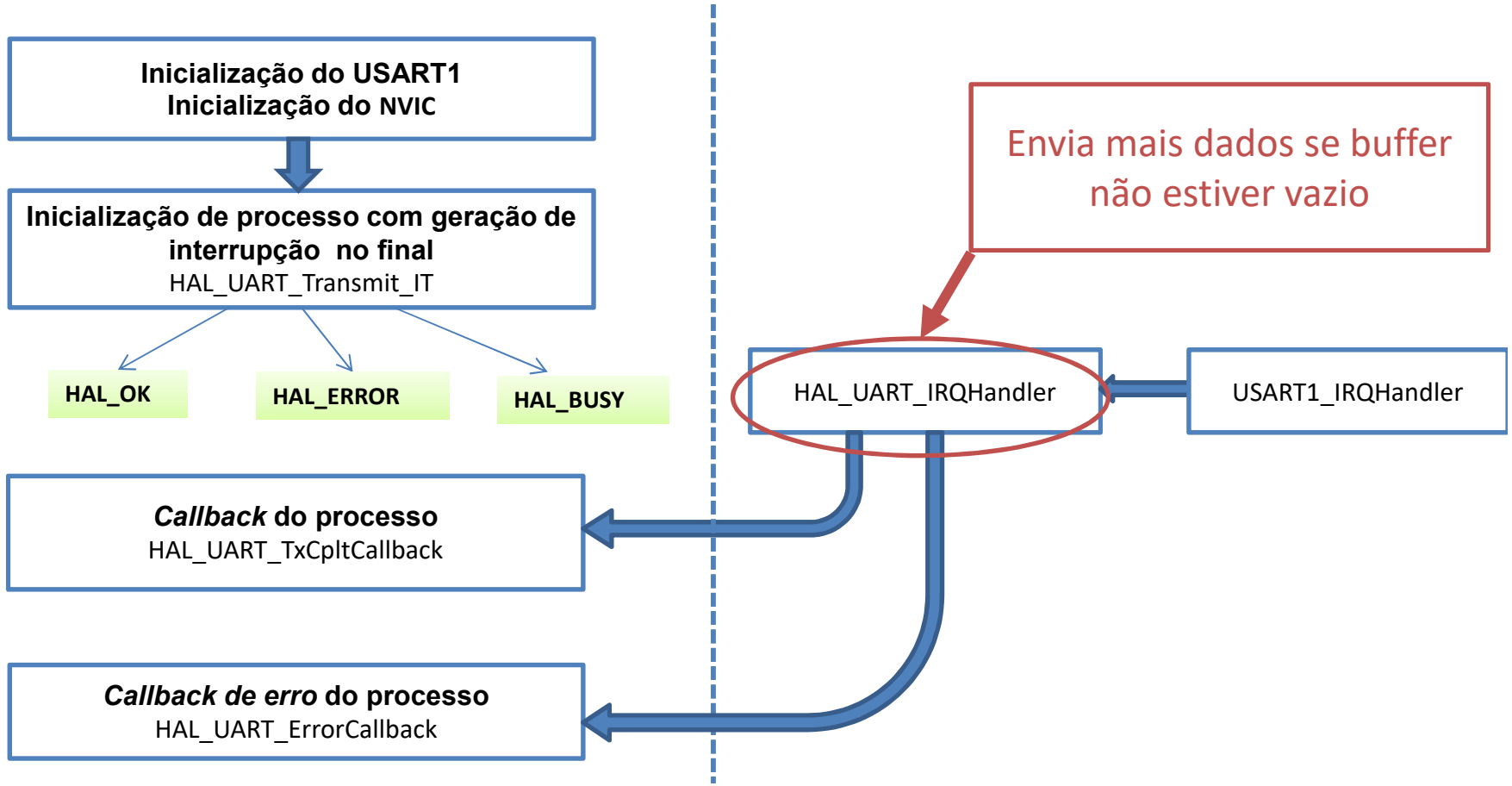
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



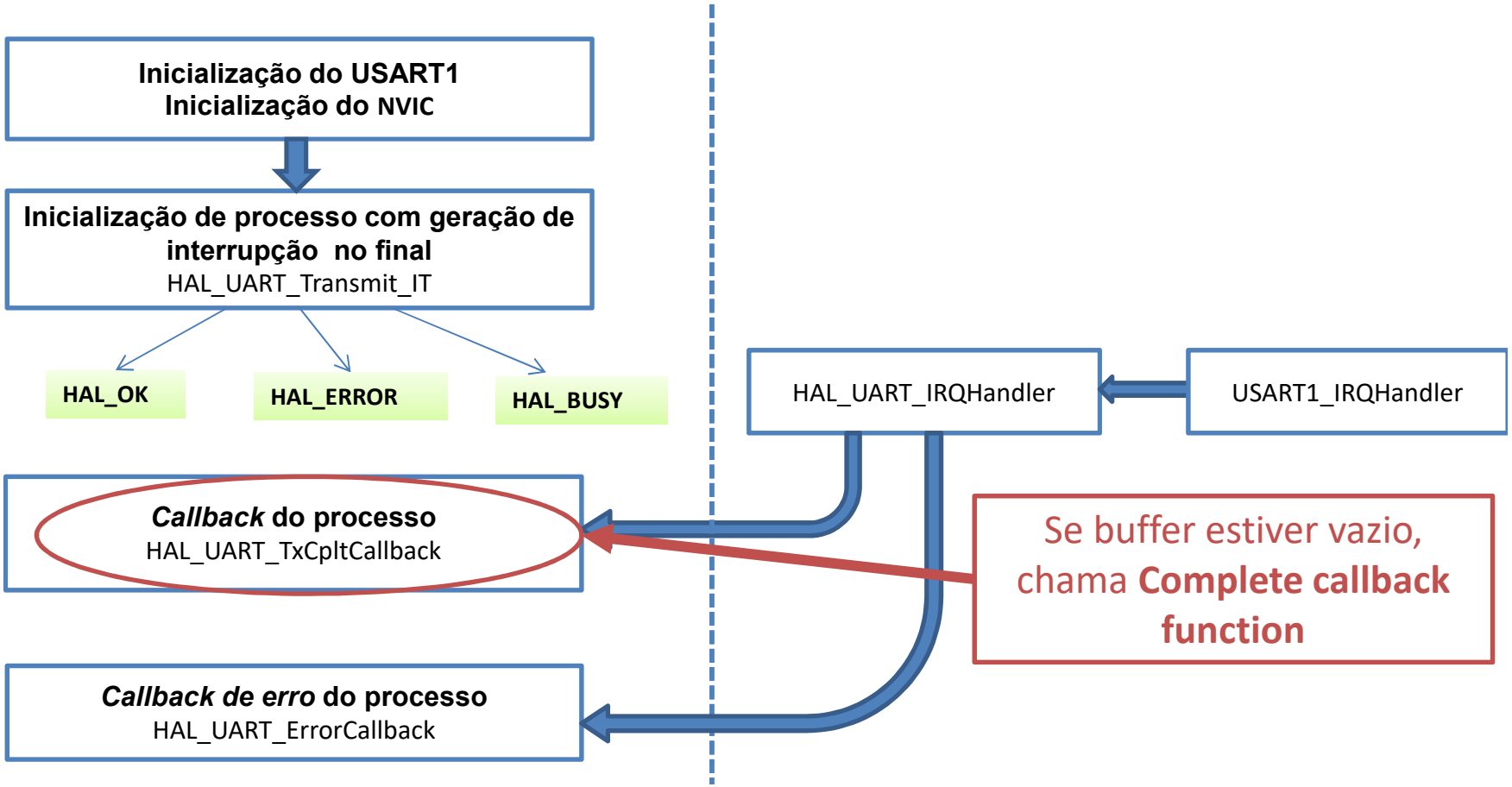
Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

HAL Library UART - recepção



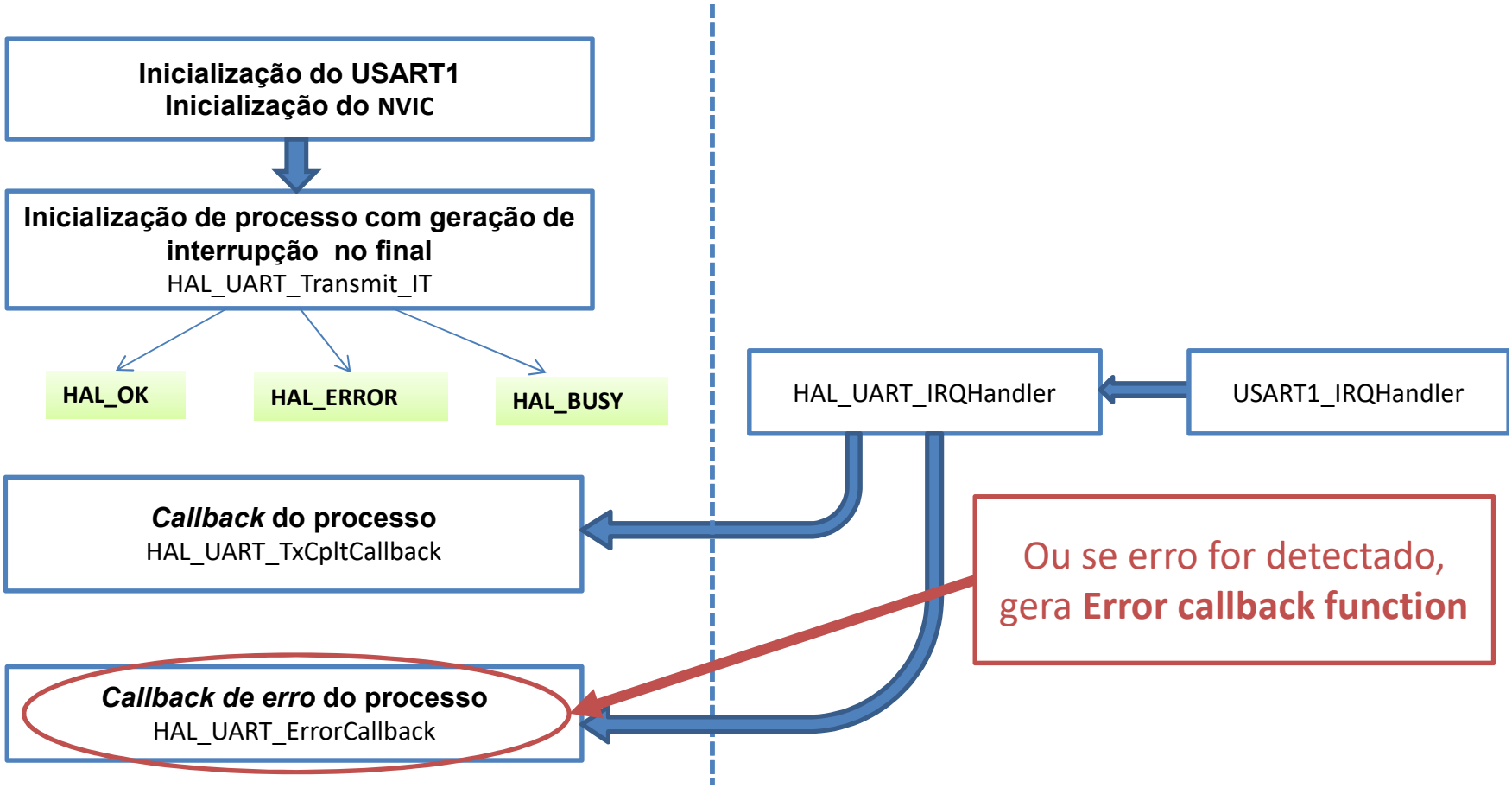
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



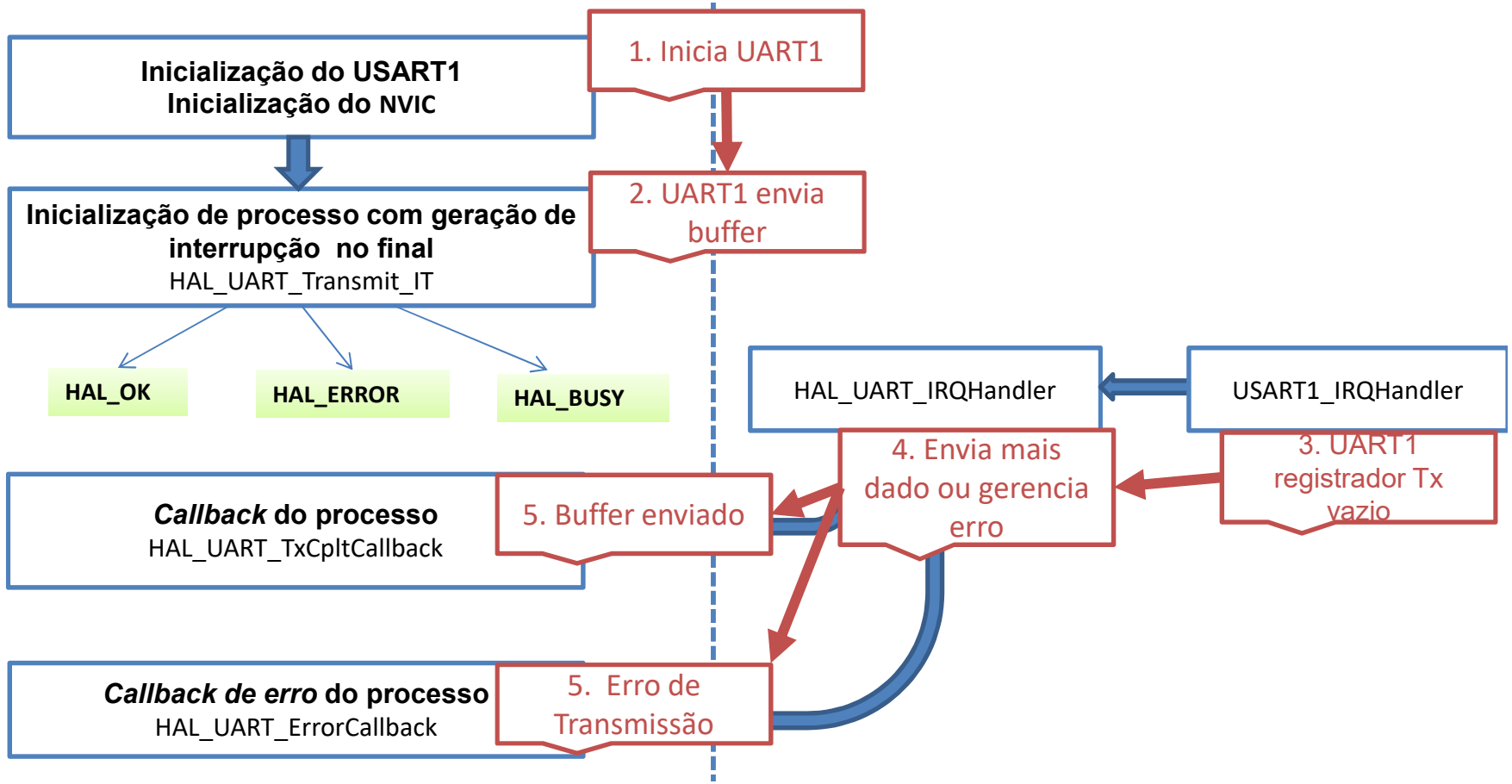
Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

HAL Library UART - recepção



Exemplo 5 - Configurar **USART** com interrupção

09. Abra o projeto no Keil

10. Deve-se inserir funções em **main.c** **(em *Application User*)** entre os rótulos
/ USER CODE BEGIN 2 */* e */* USER CODE END 2 */*

- Para a transmissão, utilize a função:

  HAL_UART_Transmit_IT(UART_HandleTypeDef *huart, uint8_t *pData, uint16_t Size);

- Para a recepção, utilize a função:

  HAL_UART_Receive_IT(UART_HandleTypeDef *huart, uint8_t *pData, uint16_t Size);

Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

11. Criar vetores de transmissão e recepção:

```
/* USER CODE BEGIN 0 */
uint8_t tx_buff[]={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9};
uint8_t rx_buff[10];
/* USER CODE END 0 */
```

12. Inicializar funções de transmissão e recepção:

```
/* USER CODE BEGIN 2 */
 HAL_UART_Receive_IT(&huart1,rx_buff,10);
 HAL_UART_Transmit_IT(&huart1,tx_buff,10);
 /* USER CODE END 2 */
```

Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

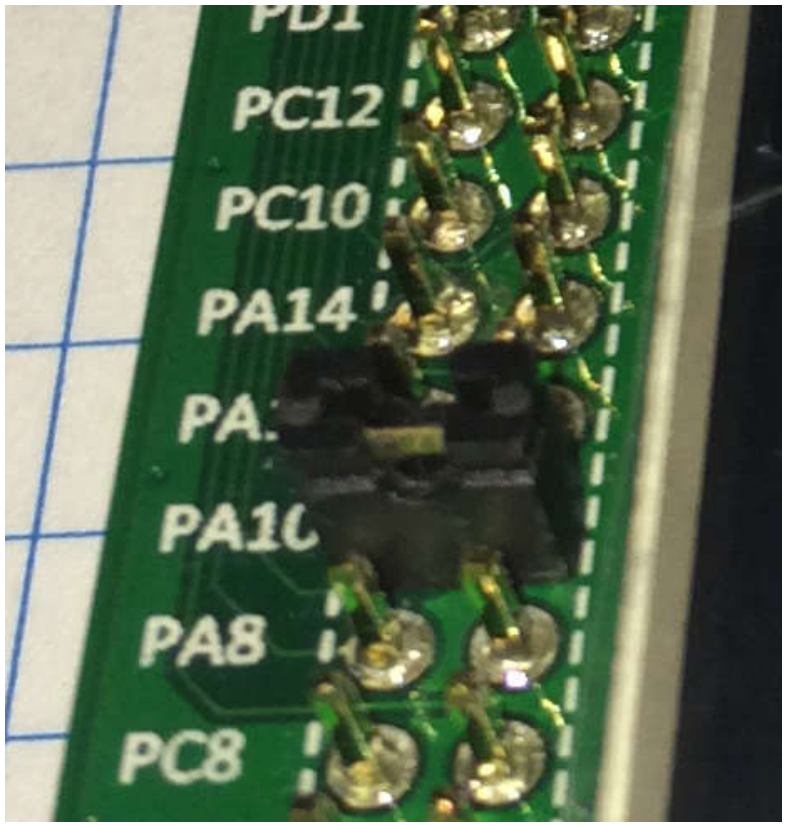
13. Incluir funções abaixo. Após carregar o programa no kit, utilize modo de depuração no Keil para testar chamada de funções *callback*, inserindo breakpoints nos NOPs. Verifique final de transmissão e recepção

```
/* USER CODE BEGIN 4 */
void HAL_UART_RxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
  __NOP();//test if we reach this position
}

void HAL_UART_TxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
  __NOP();//test if we reach this position
}
/* USER CODE END 4 */
```

Exemplo 5 - Configurar USART com interrupção

14. Conecte pino PA9 ao PA10 para transmitir e receber dados na mesma interface



15. Utilizando modo de depuração no Keil, verifique se o buffer de recepção rx_buff[10] foi preenchido com os dados transmitidos