

# LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS



2013

## Guia de utilização do RSLogix Emulate 5000

*Prof. Dr. Eduardo Lorenzetti Pellini*

*PEA/EPUSP*

A ferramenta de software RSLogix Emulate 5000 permite o desenvolvimento e os testes de algoritmos para a plataforma CompactLogix e ControlLogix, sem a necessidade premente do *hardware* desses controladores programáveis (CPs).

Utilizando-se de modelagem e técnicas de simulação, ainda é possível representar partes de uma planta dentro do próprio CP em uma tarefa periódica auxiliar. Dessa forma, o usuário tem à sua disposição, em seu computador pessoal, um sistema completo para o desenvolvimento da engenharia de automação e controle de um processo.

# RSLogix Emulate 5000

## 1. Apresentação

Para permitir o desenvolvimento de algoritmos e controles para a plataforma RSLogix, sem a necessidade imediata de um *hardware* real de Controlador Programável (CP), a Rockwell Automation desenvolveu um produto de software para a plataforma Windows denominado RSLogix Emulate 5000.

O RSLogix Emulate 5000 simula o comportamento de controladores da linha ControlLogix dentro do próprio computador pessoal do engenheiro, permitindo a criação e a depuração de programas no RSLogix 5000, em um ambiente controlado e seguro, sem a presença de um controlador físico ou de seus cartões de entrada e saída.

O usuário pode criar um rack virtual de um controlador, com uma ou mais CPUs e um ou mais cartões de entrada e saída digital, conforme a aplicação.

A seguir nesse documento são mostrados os passos para configuração de um controlador virtual, e seu ajuste, no software RSLogix5000, para uso na disciplina de PEA-2509 – Laboratório de automação de sistemas elétricos, para que o aluno possa desenvolver e testar boa parte do software do controlador programável nas dependências da Sala Energia, antes de sua real implantação no Laboratório.

## 2. Configuração do RSLogix Emulate 5000

Em um computador pessoal onde está instalada a plataforma de desenvolvimento para os controladores programáveis da família CompactLogix da RockWell Automation, procure no Menu Iniciar o programa RSLogix Emulate 5000, como mostrado na Fig. 1 a seguir.

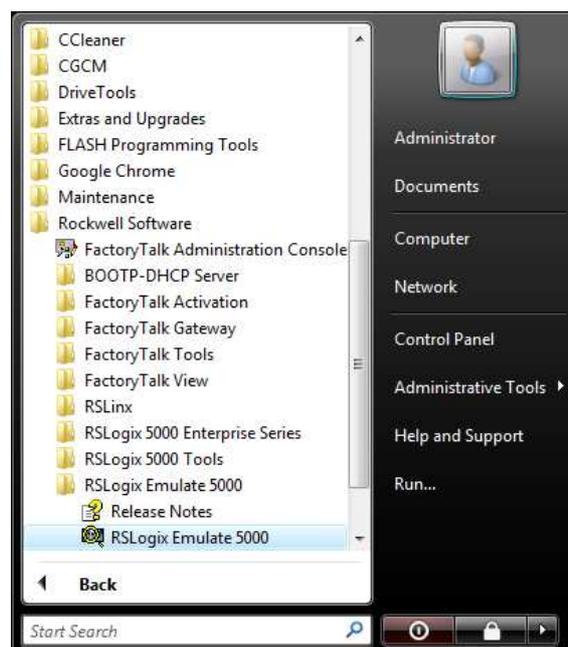


Fig. 1 – Busca e execução do RSLogix Emulate 5000 no Menu Iniciar do Microsoft Windows.

Quando executado o software exibe uma janela como mostrado na Fig. 2 a seguir.

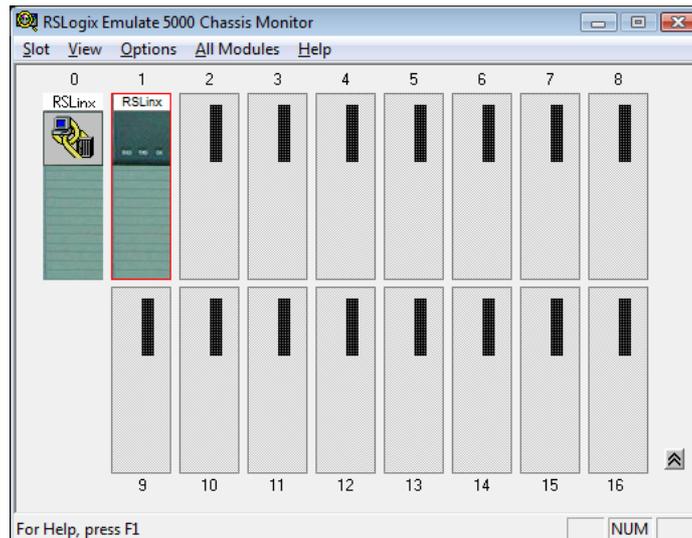


Fig. 2 – Tela inicial do RSLogix Emulate 5000 sem nenhum controlador configurado.

Essa tela apresenta um desenho mímico, semelhante à estrutura de cartões e *slots* do rack de um CP real. Nessa tela, os dois primeiros *slots* já deverão estar ocupados por elementos mandatórios para o funcionamento do emulador: o *RSLinx software* (*slot 0*) e o *RSLinx Communication Adapter* (*slot 1*).

Deve-se configurar uma CPU nesse rack. Para isso, deve-se clicar com o botão direito sobre o espaço vago (*slot 2*) e escolher “Create...”. Da lista de elementos disponíveis, escolha “Emulator RSLogix Emulate 5000 Controller”, como mostrado na Fig. 3. Atente para a seleção do *slot* como número 2.

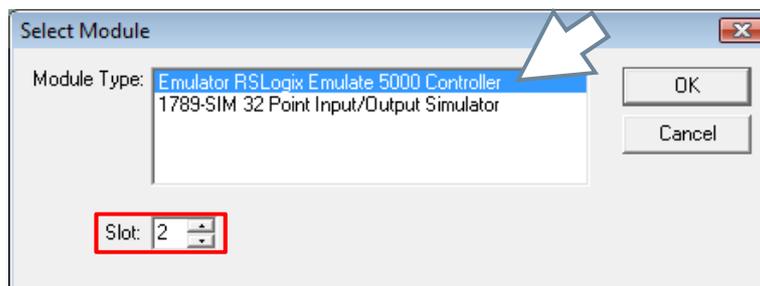


Fig. 3 – Criando uma CPU emulada no rack, no slot 2.

Uma nova janela deve surgir e nessa deve-se atentar aos seguintes parâmetros:

- *Version* – indicar o valor “19”;
- *Startup Program* – colocar em “Remote Program”.

A seguir, deve-se clicar em “Next” e aceitar os valores padrões fornecidos para *Continuous Task Dwell Time* (10 ms), *CPU Affinity* (CPU 0) e *Channel 0 Serial Port* (None). Clicando-se em “Finish”, surge um novo cartão instalado no rack do programa Emulate, como mostrado na Fig. 4.

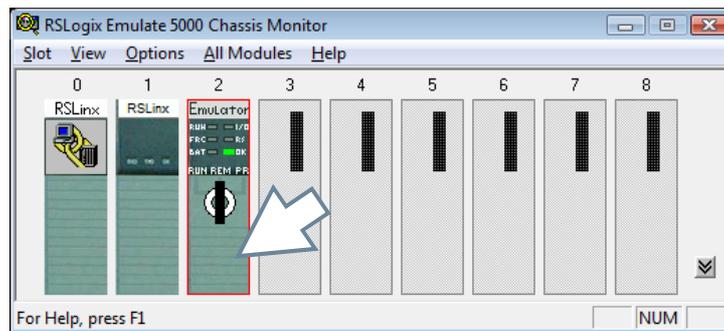


Fig. 4 – Novo cartão configurado no rack do emulador: uma CPU criada no slot 2.

Nesse momento, a CPU já está funcional, podendo ser acessada pelas ferramentas de parametrização do RSLogix5000. Os “LEDs” frontais em sua IHM refletem o estado operativo da CPU, como em um rack de um CP real.

Antes de iniciar os trabalhos com o rack virtual, deve-se inserir um cartão de entradas e saídas (I/O) digitais. Para isso, basta clicar novamente com o botão direito sobre o slot livre 3, escolher “Create...” e o item “1789-SIM 32 Point Input/Output Simulator”, como mostrado na Fig. 5. Atente para a seleção do slot como número 3.

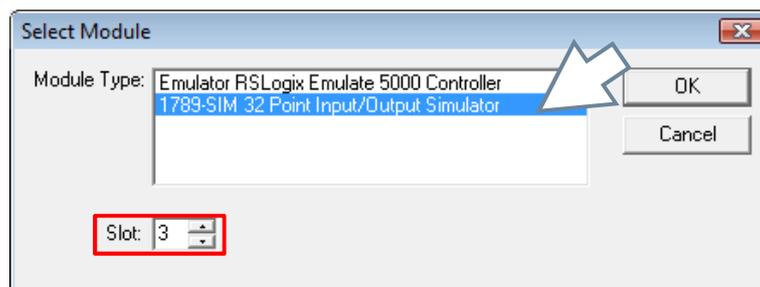


Fig. 5 – Criando um cartão de entradas e saídas digitais no rack do emulador, no slot 3.

Após clicar em OK, nas telas a seguir deve-se confirmar o slot do cartão e clicar em “Next”. Em seguida deve-se escolher um nome para o cartão, por exemplo **DIGIO\_SIM**, e clicar em “Finish”. O cartão deve surgir no rack, como mostrado na Fig. 6.

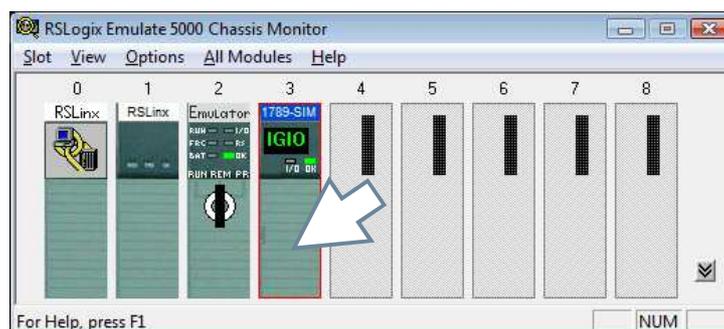


Fig. 6 – Novo cartão configurado no rack do emulador: uma cartão de I/O criado no slot 3.

É importante notar que o usuário pode interagir com esse cartão de entrada e saída, de forma a criar eventos de acionamento nas entradas e verificar o resultado dos comandos nas saídas.

Para isso, uma das formas é clicar uma vez sobre o escudo frontal do cartão, como mostrado nas Fig. 7a e 7b, que permitem revelar os LEDs de status das saídas digitais virtuais do cartão.



(a) Clica-se sobre a tampa do cartão de I/O no slot 3...

(b) ... são mostrados LEDs de status para as 32 saídas digitais.

Figs. 7a e 7b – Detalhes do cartão de IO digital.

De outra forma, ao se clicar com o botão direito sobre o mesmo cartão, o usuário tem acesso a um menu de opções. Nesse, pode-se escolher “*Properties*”. Surge uma nova janela onde são mostradas várias tabuletas. Na tabuleta “*I/O Data*”, é mostrada uma lista para as 32 entradas e para as 32 saídas digitais desse cartão, como mostrado na Fig. 8.

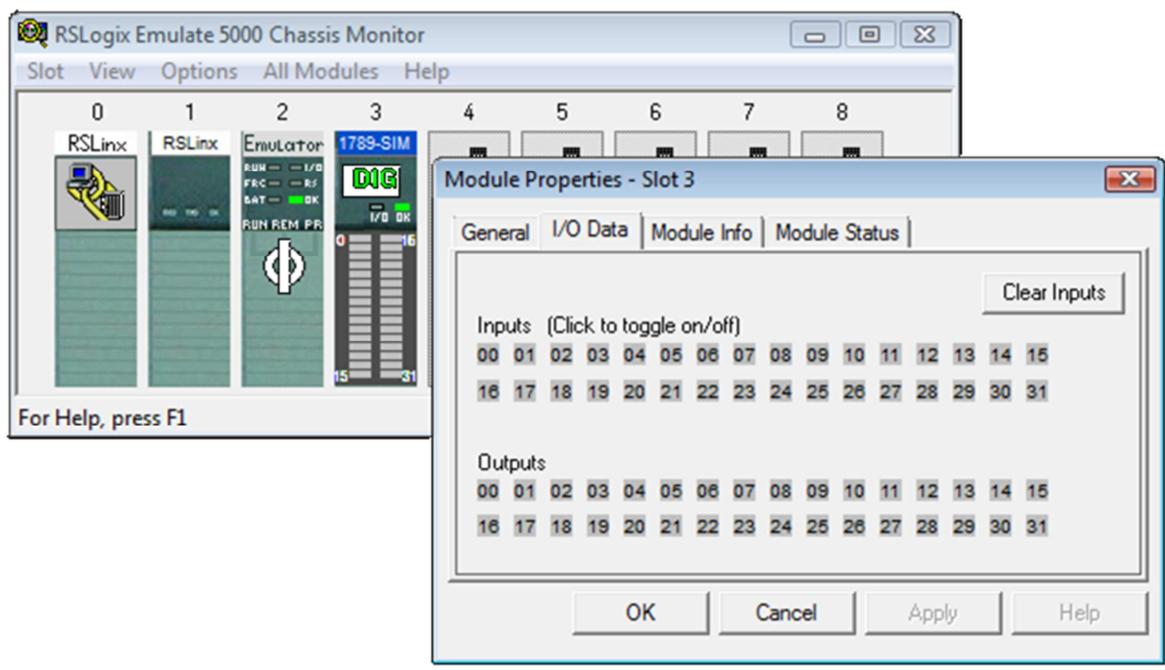


Fig. 8 – Propriedades do cartão de IO digital.

Clicando-se sobre as entradas, pode-se acioná-las conforme a necessidade para emular o efeito de sensores reais presentes em campo. As mudanças efetuadas são enviadas imediatamente para a CPU onde o código do engenheiro está rodando. Os resultados nas saídas digitais são mostrados *online*.

Apesar de não ser possível manipular, gerar ou visualizar sinais analógicos nesse controlador virtual, pode-se testar quaisquer tipos de códigos (LADDER, FBD, SFC, ST), com quaisquer esquemas de tarefas, rotinas e subrotinas. Esse *rack* virtual também pode ser acessado pelos demais softwares da Rockwell, incluindo o FactoryTalk View para elaboração de IHMs e sistemas de supervisão e controle.

O software do RSLogix Emulate deve ser deixado rodando em segundo plano, minimizado, para que os demais programas, como o RSLogix 5000 e o RSLinx Classic possa acessá-lo.

**Atenção 1:** Toda a vez que o usuário desejar simular um CP nesse esquema, ele precisa garantir que o RSLogix Emulate 5000 já esteja rodando em background ou minimizado no computador de desenvolvimento.

**Atenção 2:** Ao ser finalizado, o RSLogix Emulate 5000 armazena todas as configurações de cartões de IO para que na próxima execução todo o rack já esteja configurado.

**Atenção 3:** Qualquer programa de automação e controle que tenha sido descarregado no emulador também será armazenado internamente ao mesmo. Dessa forma, numa próxima execução, o CP virtual já será iniciado com última aplicação enviada.

**Atenção 4:** O software possui um boa documentação em seus helps contextuais. Mais informações podem ser obtidas através da tecla F1.

### 3. Configuração das comunicações com o emulador

Os softwares da plataforma de programação dos Controladores RSLogix necessitam de um canal de comunicação com o CP para que seja possível descarregar um código ou algoritmo para sua execução, para depuração do estado e funcionamento do equipamento, etc. Toda essa comunicação é gerenciada por um software central denominado RSLinx Classic Gateway. Nesse programa, para que a comunicação possa ser estabelecida, deve ser apontado o tipo de meio de transmissão de dados, o *driver* do protocolo a ser utilizado e quaisquer parametros de endereçamento necessários. Essa tarefa também é necessária com o emulador.

Para configurar um canal de comunicações com o emulador, abra o Menu Iniciar do micro e procure no grupo de programas da Rockwell, o subgrupo RSLinx. Execute o programa RSLinx Classic Gateway. A janela que surge é mostrada na Fig. 9. Nessa tela é mostrado dois drivers configurados, um denominado Linc Gateways, Ethernet e outro denominado AB\_ETHIP-1, Ethernet. Um novo driver deve ser configurado para acesso ao Emulador.

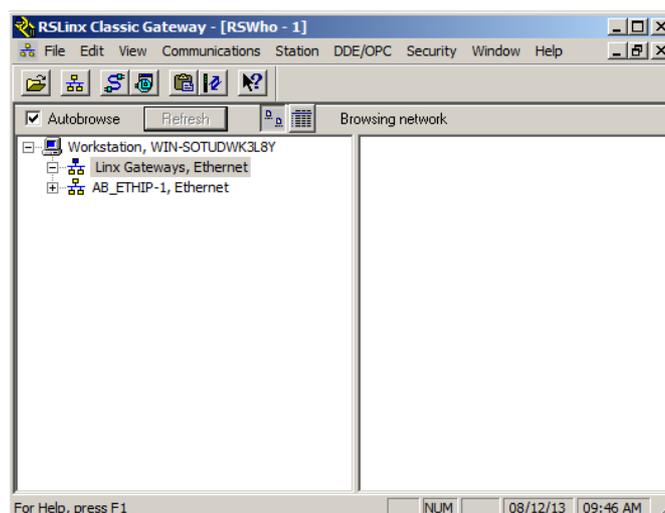


Fig. 9 – Tela do RSLinx Classic Gateway.

Deve-se abrir o menu “Communications” e acionar a opção “Configure Drivers”. Surge uma nova tela como mostrado na Fig. 10.

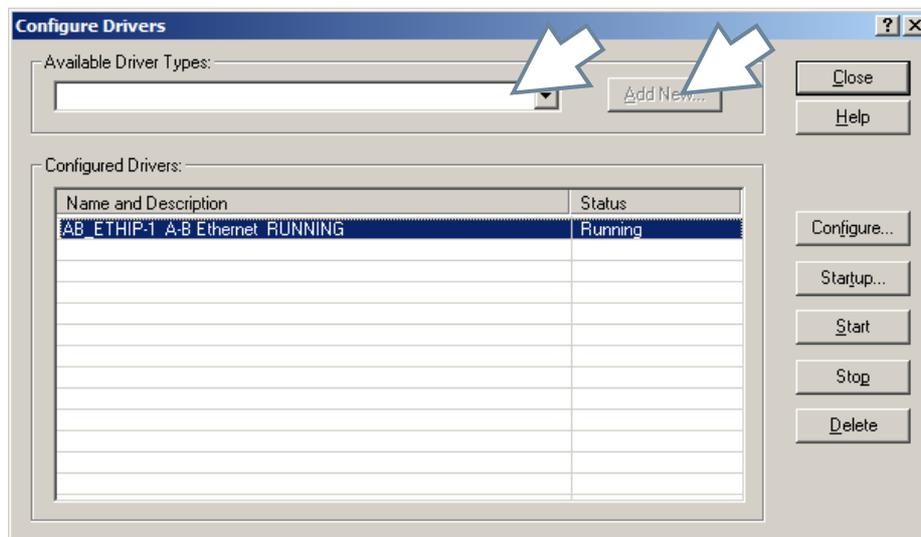


Fig. 10 – Configurando um novo driver para acesso ao emulador.

Para configurar, o usuário deve clicar na lista de *drivers* disponíveis “Available Driver Types”, escolher “Virtual Backplane (SoftLogix58xx, USB)”, e depois clicar no botão ao lado “Add New...”.

Será perguntado por um nome para o driver, e o usuário deve escolher o nome padrão “AB\_VBP-1”. Em seguida, é perguntado o número do slot da placa de comunicação do CP virtual, que no nosso caso é “Slot Number: 0”. Deve-se clicar então em “Close” para fechar a janela.

Se o driver estiver corretamente configurado, ao se clicar sob ele na árvore da janela principal do RSLogix Gateway, devem ser notados todos os cartões presentes no rack virtual configurado no RSLogix Emulate 5000, como mostrado na Fig. 11.

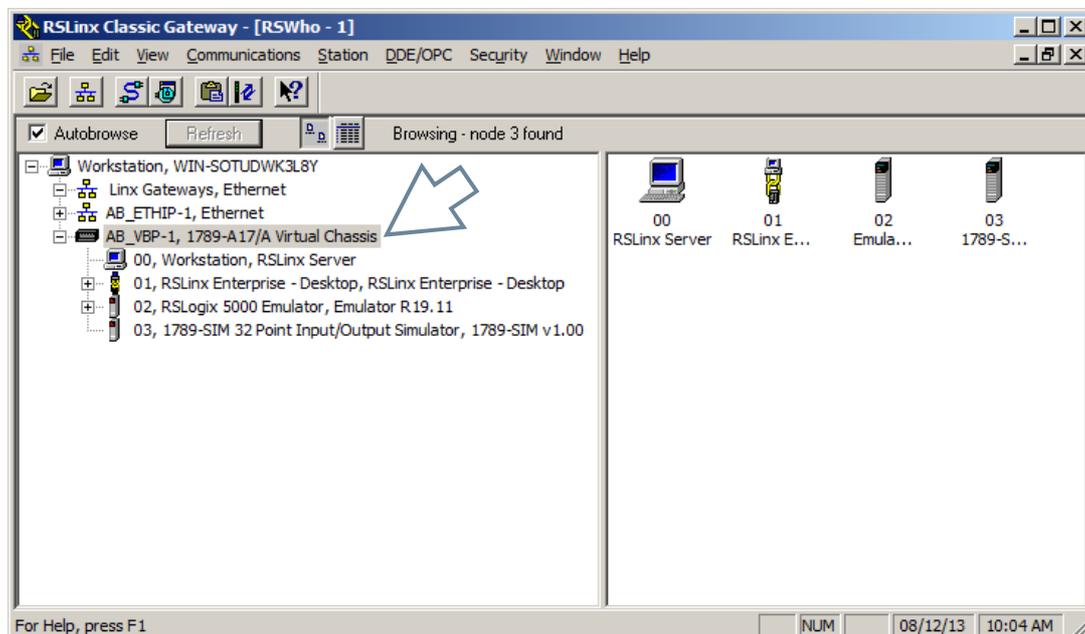


Fig. 11 – Tela do RSLogix Classic Gateway com o driver para acesso ao emulador corretamente configurado.

A partir de agora, qualquer outro programa da Rockwell Automation poderá acessar o CP virtual do emulador para quaisquer propósitos.

## 4. Configuração do RSLogix 5000

Para que o usuário possa programar no RSLogix 5000 tendo como alvo o CP virtual do RSLogix Emulate, existem dois procedimentos de configuração particulares: um caso esteja sendo iniciado um novo projeto, e outro caso esteja sendo adaptado um projeto existente, feito para um CP real como aquele presente no laboratório.

### 4.1. Novo projeto com o emulador

Ao se iniciar um novo projeto no RSLogix 5000, na janela de escolha do controlador “New Controller”, deve-se escolher o tipo “Emulator RSLogix Emulate 5000 Controller”, revisão 19, como mostrado na Fig. 12. Deve-se atentar que a CPU do emulador foi instalada no *slot 2* do *rack*.

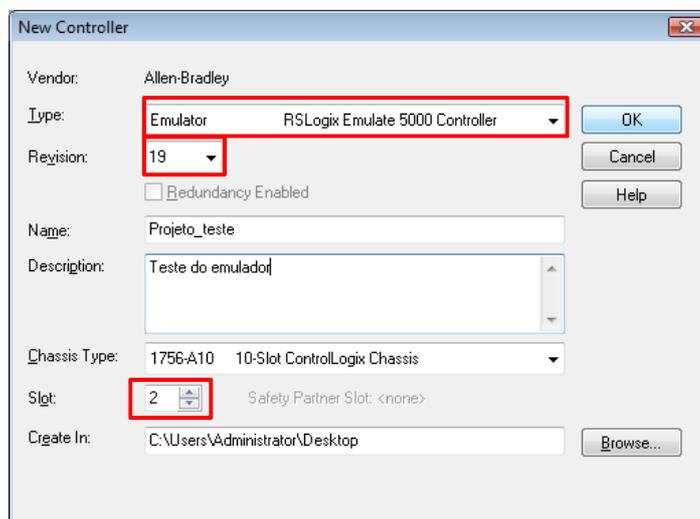


Fig. 12 – Configuração do CP de um novo projeto para trabalho com o emulador. Atenção para a CPU REVISÃO 19, no SLOT 2.

Coloque o nome do projeto e descrição com desejado e um tipo de chassi como o 1756-A10. Após clicar em OK, na árvore “Controller Organizer” da tela principal do RSLogix 5000, deve ser mostrada uma estrutura semelhante à da Fig. 13.



Clicando em OK, na tela que aparecerá em seguida, devem ser fornecidos os seguintes dados, como mostrado na Fig. 15.

- Name: DIGIO\_SIM
- Description: Entradas e saídas simuladas
- Comm Format: Data-DINT
- Slot: 3
- Connection Parameters:
  - Input: 1                      Size: 2
  - Output: 2                      Size: 1
  - Configuration: 16              Size: 0

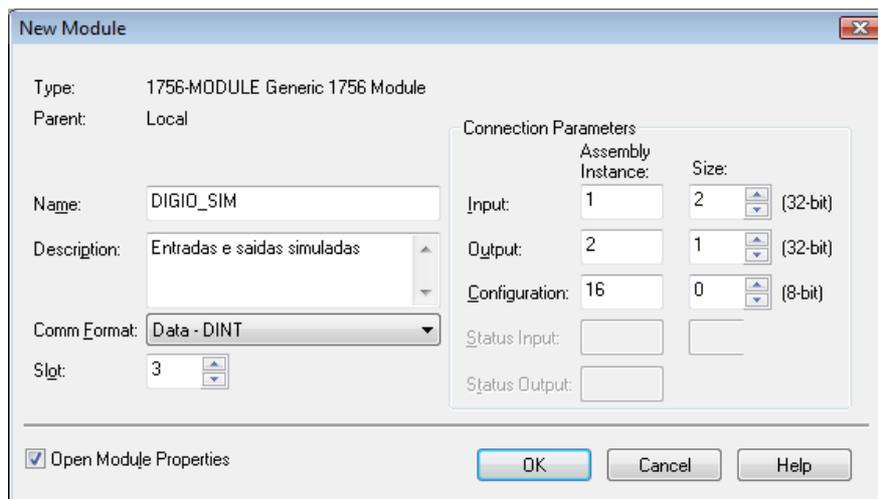


Fig. 15 – Configuração do cartão de entrada e saída digital do simulador.

**ATENÇÃO: TAIS PARÂMETROS DEVEM ESTAR AJUSTADOS EXATAMENTE COMO MOSTRADO NA FIGURA.**

Ao se clicar em OK, deve ser fornecido o parâmetro Request Packet Interval (RPI), com um valor de 50,0 [ms], como mostrado na Fig. 16.

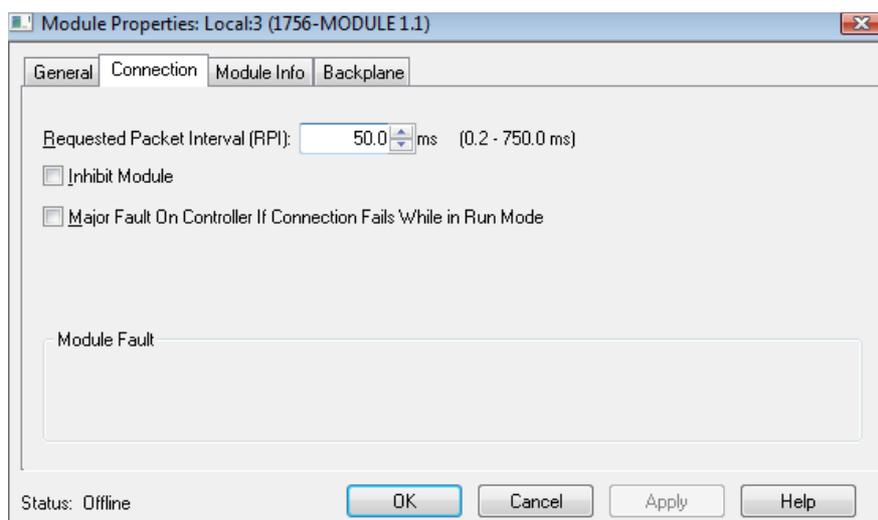


Fig. 16 – Ajuste do RPI para o cartão de entradas e saídas digitais do emulador.

**ATENÇÃO: TAIS PARÂMETROS DEVEM ESTAR AJUSTADOS EXATAMENTE COMO OS MOSTRADOS NA FIGURA.**

Após essa etapa, devem estar listadas na seção I/O Configuration do RSLogix 5000, tanto a CPU no Slot 2, como o cartão de I/O digital do emulador.

Para finalizar a conectividade do projeto com o CP virtual no RSLogix 5000, basta clicar em “Communications”, “Who Active”, e procurar na árvore de dispositivos a entrada “02, RSLogix 5000 Emulator, Emulator R19.11”, como mostrado na Fig. 17. Escolhido, deve-se clicar no botão “Set Project Path” e “Go Online”, se desejado.

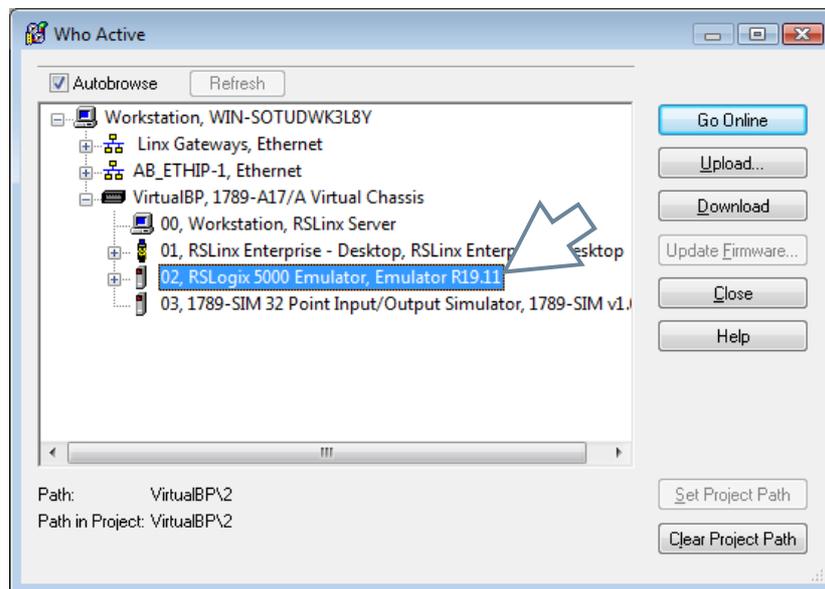


Fig. 17 – Acertando as comunicações do RSLogix 5000 com o rack virtual do RSLogix Emulate.

A seguir, em seu projeto, você poderá criar tarefas, TAGS, etc. como num controlador real. Para acessar as entradas e saídas digitais, deve-se especificar os endereços corretos do cartão virtual, como será mostrado adiante nesse documento.

## 4.2. Alteração de um projeto existente para operação com o emulador

Há um procedimento especial caso se deseje executar/testar um projeto já configurado para um CP real na CPU do emulador.

No RSLogix 5000, ao se abrir um projeto originalmente configurado para um CP real, na árvore do “Controller Organizer” pode-se observar a seção “I/O Configuration”, como mostrado na Fig. 18.

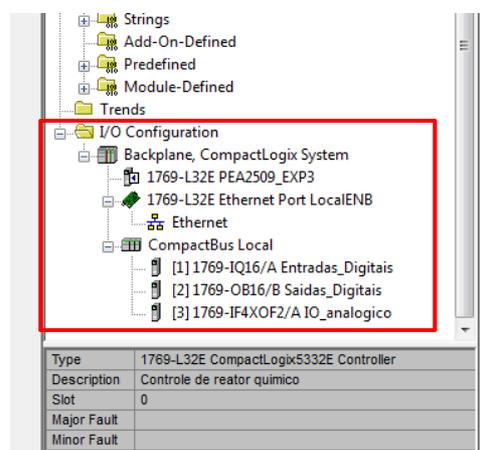


Fig. 18 – Projeto já configurado para um controlador real, como aquele presente no laboratório.

Para se alterar para a CPU do emulador, deve-se clicar com o botão direito no nó principal do projeto mostrado no “Controller Organizer” e escolher “Properties”, como mostrado na Fig. 19.

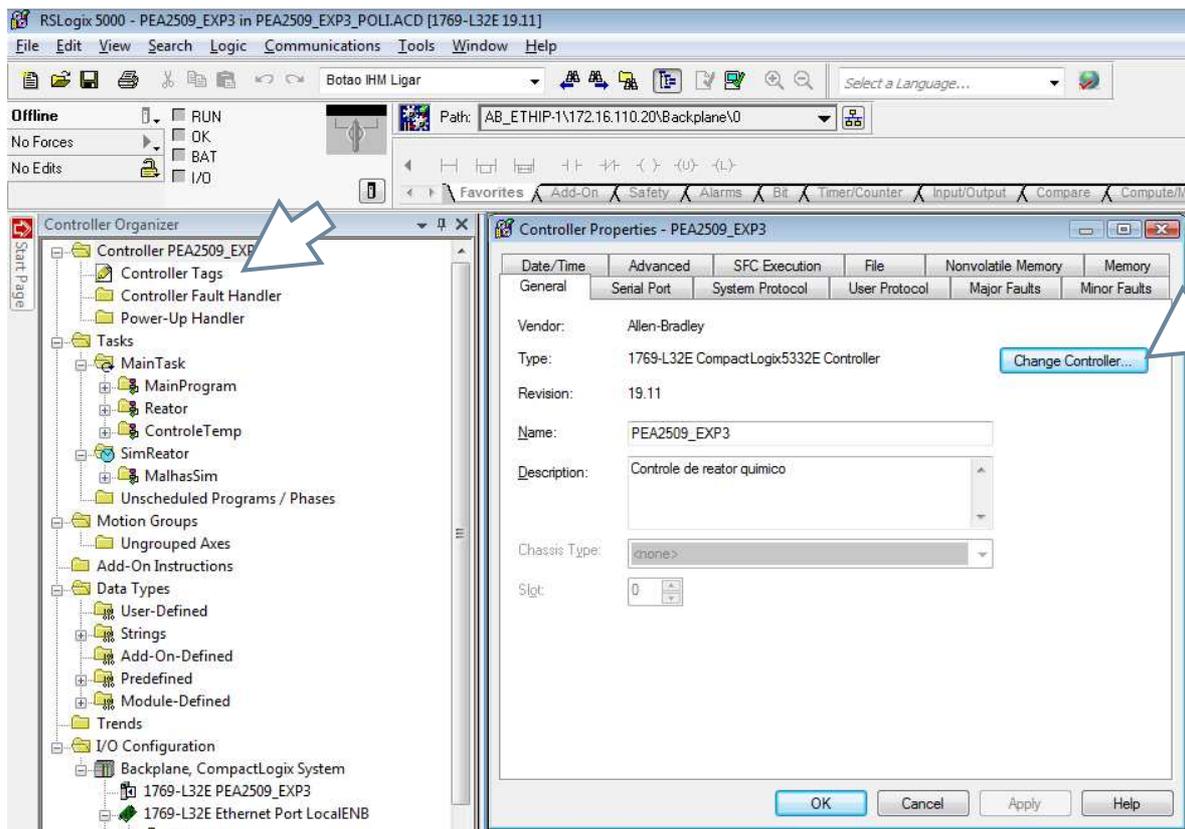


Fig. 19 – Propriedades do projeto já configurado.

Na janela de propriedades do projeto, deve-se escolher o botão “Change Controller...”. Uma nova janela irá surgir, onde o usuário deve escolher o tipo de controlador destino como sendo “Emulator RSLogix Emulate 5000 Controller”, Revisão 19, como mostrado na Fig. 20.

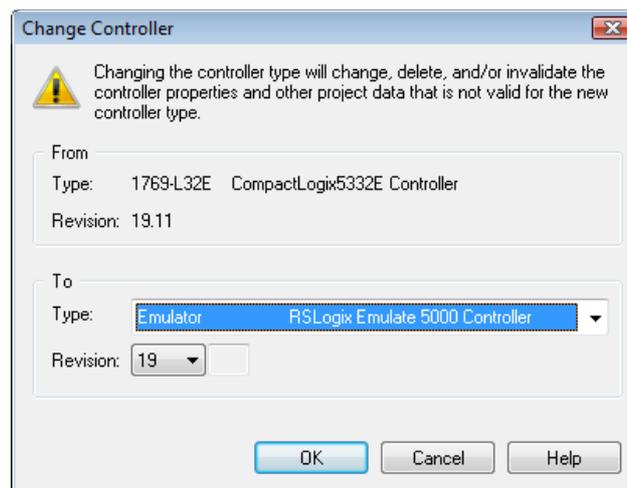


Fig. 20 – Troca do CP do projeto pelo emulador.

Diversas mensagens de alerta surgem para alertar que o procedimento poderá alterar numero de cartões e TAGs de entradas e saídas analógicas e digitais. O usuário deve aceitar, clicando em “Yes”. Após certas operações o RSLogix já mostrará o projeto com o CP do emulador, como mostrado na Fig. 10. Entretanto, deve-se notar que:

- O slot da CPU do emulador está errado, com o valor padrão de 1. Esse deve ser alterado para slot 2. Para isso, deve-se clicar com o botão direito na CPU, escolher propriedades, e modificar o número do slot para 2.
- Não há cartão de entrada ou saída digital. Deve-se criar um cartão emulado no slot 3, como o mostrado na Fig. 14. Para a configuração desse recurso, refira-se ao item 4.1 desse guia.

A operação para alterar um projeto com a CPU do emulador para um CP real é semelhante, bastando escolher como destino a CPU apropriada do CP presente no laboratório. De qualquer forma, deve-se atentar para a correta configuração dos cartões de entrada e saída digitais e analógicas que estão presentes no CP do laboratório.

### 4.3. Acesso às entradas e saídas digitais virtuais do emulador

Com os cartões de CPU e entradas e saídas digitais configurados como mostrado nas seções anteriores, o projeto no RSLogix 5000 apresenta em sua listagem de TAGs do controlador as seguintes categorias de TAGs Locais de acesso aos seus periféricos, como mostrado na Fig. 21.

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
Local:3:C	{...}	{...}		AB:1756_MODU...
Local:3:C.Data	{...}	{...}	Hex	SINT[400]
Local:3:I	{...}	{...}		AB:1756_MODU...
Local:3:I.Data	{...}	{...}	Decimal	DINT[2]
Local:3:I.Data[0]	0		Decimal	DINT
Local:3:I.Data[1]	0		Decimal	DINT
Local:3:O	{...}	{...}		AB:1756_MODU...
Local:3:O.Data	{...}	{...}	Decimal	DINT[1]
Local:3:O.Data[0]	0		Decimal	DINT

Fig. 21 – Lista de TAGs locais acessíveis pelo usuário com o CP do emulador e seu cartão de entradas e saídas digitais virtuais.

Dessa listagem de TAGs, deve-se notar que:

- A TAG Local:3:I representa as entradas digitais do cartão de entradas virtual configurado no emulador. Existe duas palavras, Local:3:I.Data[0] e Local:3:I.Data[1], cada uma com 32 bits, ou seja, cada uma com 32 pontos representando tais entradas virtuais. Por alguma razão não documentada, as entradas que são acionadas na interface do emulador (como mostrado na Fig. 8), são retratadas na palavra de índice 1, ou seja, em Local:3:I.Data[1]. Os 32 bits presentes na palavra Local:3:I.Data[0] não tem aplicação para o usuário;
- A TAG Local:3:O representa as saídas digitais do cartão virtual de saídas configurado no emulador. Existe apenas uma palavra denominada Local:3:O.Data[0], com 32 bits, ou seja, com 32 saídas digitais que podem ser acionadas à vontade pelo programa do usuário;
- As demais palavras de controle (Local:3:C.Data) não tem aplicação para o usuário.

Cada um dos bits de cada palavra da TAG podem ser acessados por meio do operador '.', por exemplo:

- A primeira entrada digital é retratada na TAG Local:3:I.Data[1].0
- A terceira entrada digital é retratada na TAG Local:3:I.Data[1].2

- A primeira saída digital está representada na TAG Local:3:O.Data[0].0
- A terceira saída digital está representada na TAG Local:3:O.Data[0].2
- A quarta saída digital está representada na TAG Local:3:O.Data[0].3

Um exemplo de código em LADDER utilizando essas entradas e saídas digitais, junto da tela do emulador e de seus estados retratados *online*, é mostrada na Fig. 22.

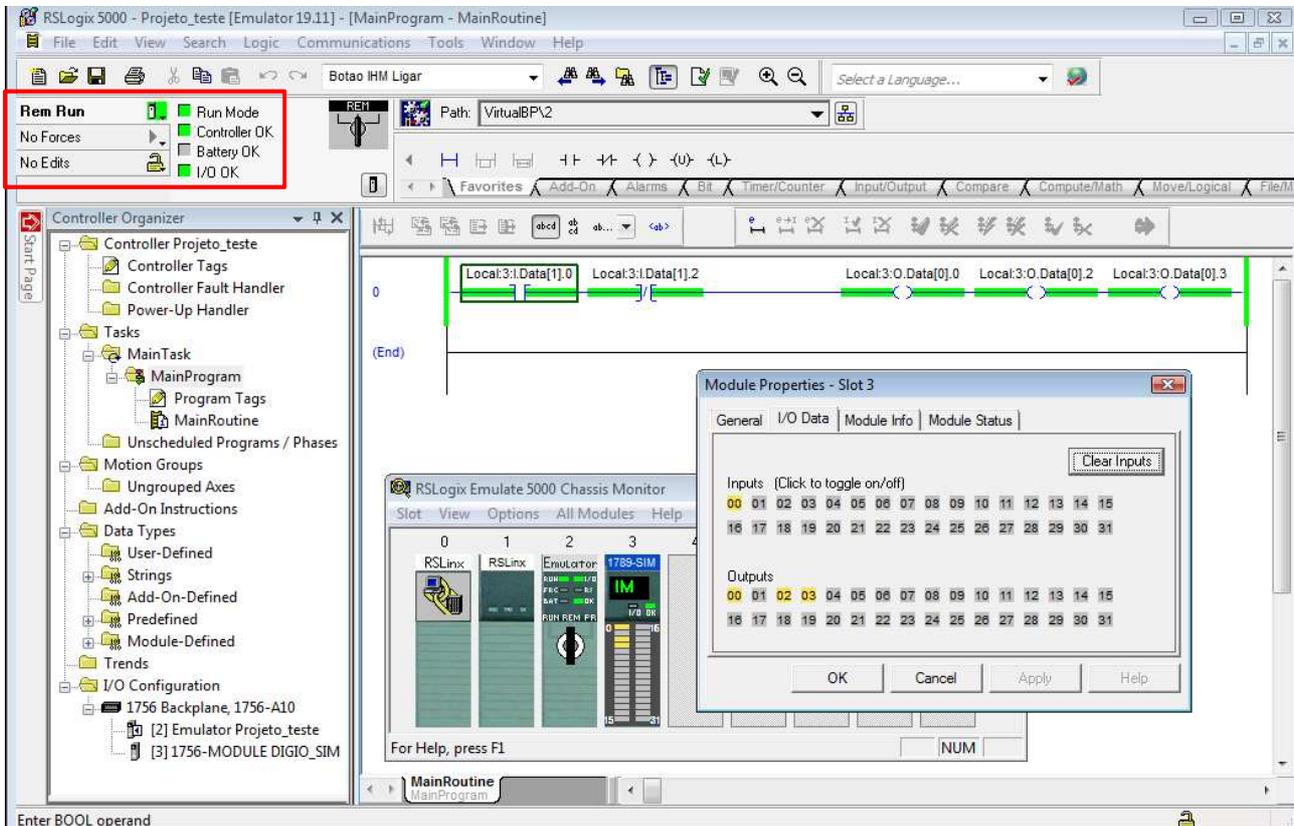


Fig. 22 – Exemplo de código operando em tempo real com o emulador, com LADDER utilizando as entradas e saídas digitais virtuais.

**Atenção:** Após download de um programa, lembre-se de verificar se o CP foi colocado no modo RUN no RSLogix 5000. Nem sempre o estado padrão do CP é o modo RUN e ele pode ser iniciado no modo Remote Prog..

## 5. Bibliografia

Mais informações a respeito dos software e plataformas da Allen-Bradley e Rockwell Automation podem ser encontradas nas bibliografias a seguir, disponíveis também no moodle da disciplina.

Automation, R. (Novembro de 2012). *Manuais de usuário e de referência para programação no RSLogix 5000*. Acesso em Novembro de 2012, disponível em RSLogix Software: <http://www.rockwellautomation.com/rockwellsoftware/design/rslogix5000/>

Bradley, A. (Novembro de 2012). *Manuais de usuário e de referência para os controladores CompactLogix série 1769*. Acesso em Novembro de 2012, disponível em Allen Bradley Homepage: <http://ab.rockwellautomation.com/Programmable-Controllers/CompactLogix>