



Direto ao **Ponto**

**Comunicação Inverter Protocol
entre PLC FX e Inversor Série 700
Nº. DAP-PLCFX-05**

Rev. A





Revisões

Data da Revisão	Nome do Arquivo	Revisão
Mai/2015 (A)	DAP-PLCFX-05(A)_Comunicação Inverter Protocol entre PLC FX e Inversor Série 700	Primeira edição



1. Objetivo

O objetivo desse documento é fornecer orientação básica de como utilizar as instruções básicas para a placa FX3G-485-BD para comunicação com inversores da série FR-x700, utilizando Inverter Protocol. A configuração será feita através do **GX Works2**.

2. Software

- 1 PC com sistema operacional Windows 7 ou 8, com porta USB;
- 1 Software GX Works2.
- 1 Software FR Configurator

3. Hardware

- 1 Conjunto de CLP Série FX;
- 1 Placa FX3G-485-BD;
- 1 Inversor de frequência da série FR-x700.

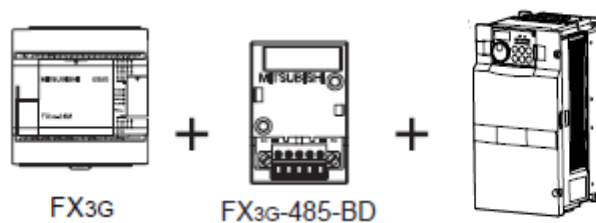


Figura 3-1: Hardware



4. Procedimentos

4.1. Cabeamento

As figuras abaixo apresentam as configurações dos conectores do inversor, da placa FX3G-485-BD e sua forma de ligação.

A Figura 4-1 apresenta a configuração do conector PU.

A Figura 4-2 mostra o desenho do conector da placa FX3G-485-BD.

A Figura 4-3 apresenta a esquema de ligação da rede RS-485 entre os equipamentos.

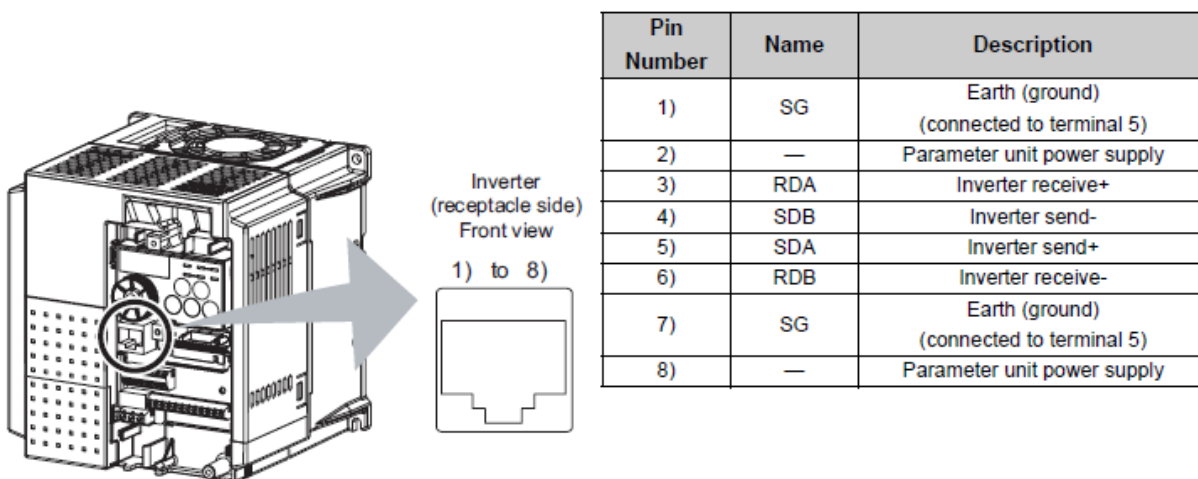


Figura 4-1: Pinagem do conector PU

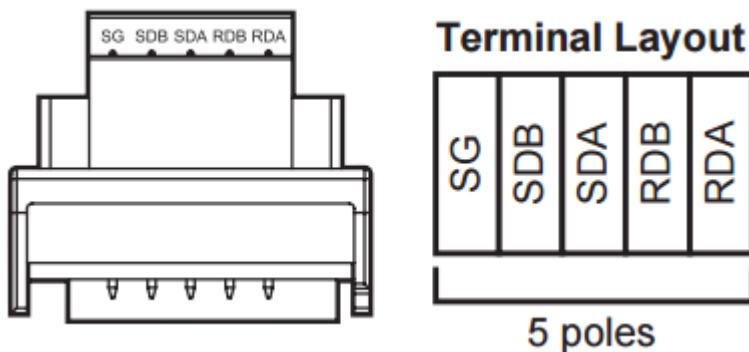


Figura 4-2: Pinagem do conector do FX3G-485-BD

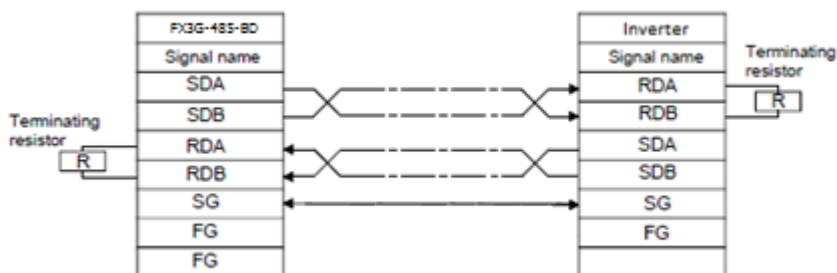


Figura 4-3: Forma de ligação



4.2. Parâmetros do Inversor

Os parâmetros necessários para realizar a configuração do inversor para rede RS-485 (conector RJ45) são exibidos nas figuras Figura 4-4, Figura 4-5 e Figura 4-6 e devem ser configurados conforme indicação (marcação em vermelho).

Parameter Number	Name	Initial Value	Setting Range	Description	
117	PU communication station number	0	0 to 31 (0 to 247) *1	Inverter station number specification Set the inverter station numbers when two or more inverters are connected to one personal computer.	
118	PU communication speed	192	48, 96, 192, 384	Communication speed The setting value X 100 equals the communication speed. Example)19200bps if 192	
119	PU communication stop bit length	1	0	Stop bit length	8bit
			1	1bit	
			10	2bit	7bit
			11	1bit	
120	PU communication parity check	2	0	Without parity check	
			1	With odd parity check	
			2	With even parity check	
123	PU communication waiting time setting	9999	0 to 150ms	Set the waiting time between data transmission to the inverter and response.	
			9999	Set with communication data.	
124	PU communication CR/LF selection	1	0	Without CR/LF	
			1	With CR	
			2	With CR/LF	
549	Protocol selection	0	0	Mitsubishi inverter (computer link operation) protocol	
			1	Modbus-RTU protocol	

Figura 4-4: Parâmetros do Inversor (Terminal RJ45)

Parameter Number	Name	Initial Value	Setting Range	Description
121	Number of PU communication retries	1	0 to 10	Number of retries at data receive error occurrence If the number of consecutive errors exceeds the permissible value, the inverter trips (depends on Pr: 502). Valid only Mitsubishi inverter (computer link operation) protocol
			9999	If a communication error occurs, the inverter will not come to trip.
122	PU communication check time interval	0	0	RS-485 communication can be made. Note that a communication fault (E.PUE) occurs as soon as the inverter is switched to the operation mode with command source.
			0.1 to 999.8s	Communication check (signal loss detection) time interval If a no-communication state persists for longer than the permissible time, the inverter trips (depends on Pr: 502).
			9999	No communication check (signal loss detection)

Figura 4-5: Parâmetros do Inversor (Detalhes da comunicação)



Parameter Number	Name	Initial Value	Setting Range	Description
79	Operation mode selection	0	0 to 4, 6, 7	Operation mode selection (Refer to page 197)
340 *	Communication startup mode selection	0	0	As set in Pr. 79.
			1	Network operation mode
			10	Network operation mode Operation mode can be changed between the PU operation mode and Network operation mode from the operation panel.

Figura 4-6: Parâmetros do Inversor (Modo de inicialização do inversor)

Após a parametrização, o inversor deve ser reinicializado (desligar e ligar novamente) para que os parâmetros sejam atualizados.



4.3. Configuração do FX3G-485-BD via GX Works2

Primeiramente, deve-se criar um novo projeto no GX Works2 (ou modificar um existente).

A seguir, deve-se configurar a placa FX3G-485-BD através do PLC Parameter de acordo com a Figura 4-7.

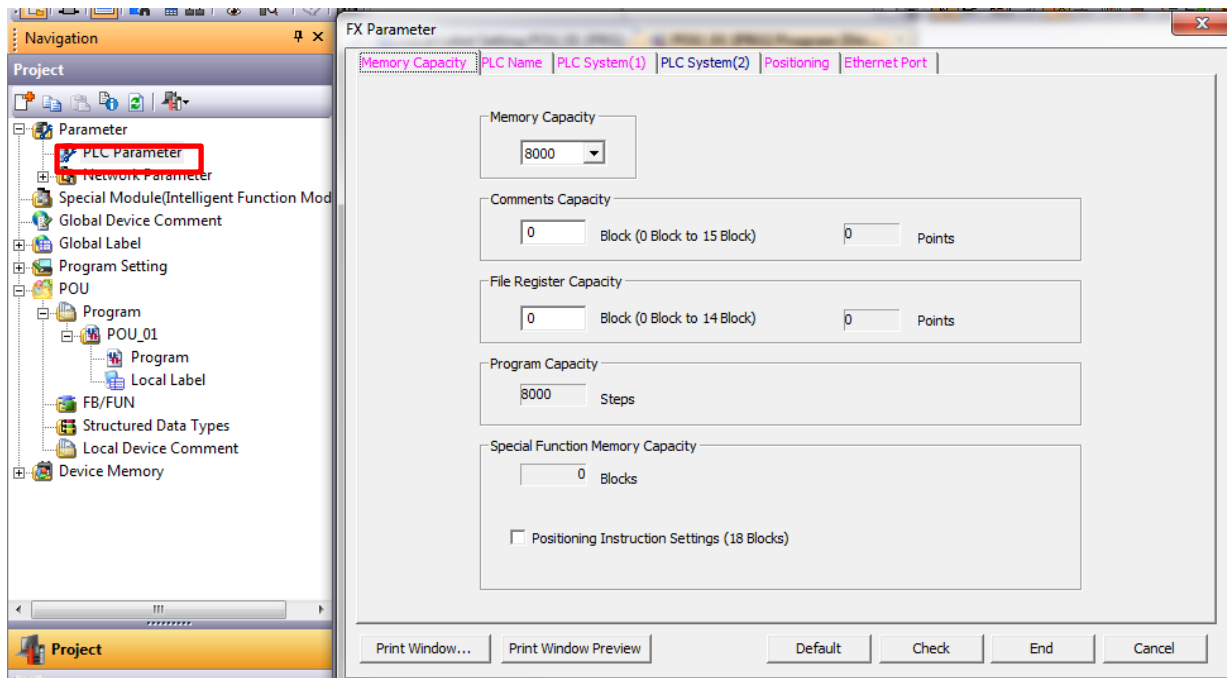


Figura 4-7: Configuração da placa FX3G-485-BD

O próximo passo é configurar o canal da placa, que determina a configuração do canal serial (velocidade de rede, data bits, bits de paridade, tipo de protocolo, etc). Clique em **PLC System (2)**, a configuração do canal pode ser realizada conforme a Figura 4-8. A figura abaixo corresponde à configuração realizada anteriormente no inversor de frequência. Verifique que a placa FX3G-485-BD foi configurada no canal CH2, pois para a criação desta nota técnica, foi utilizado um FX3GE, ou seja, a porta Ethernet que é embutida no PLC, obrigatoriamente ocupa o canal CH1.

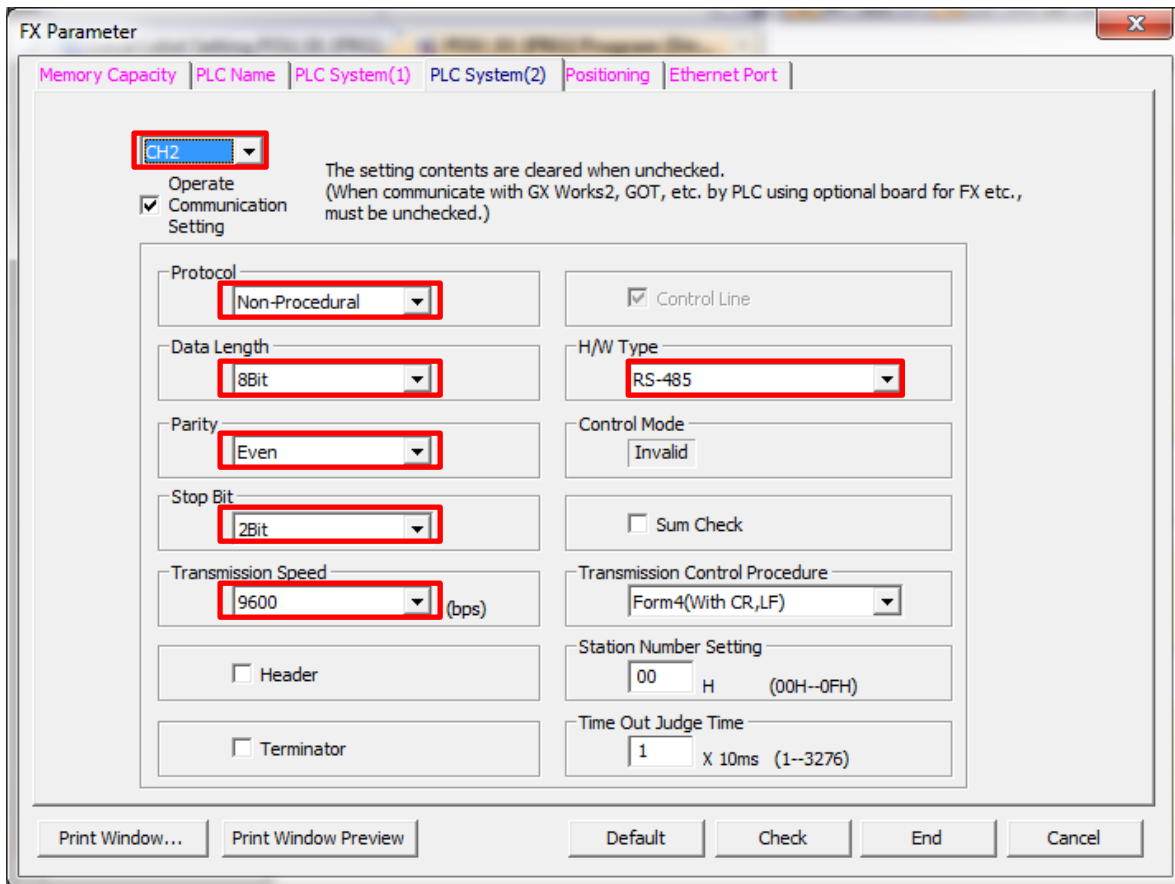


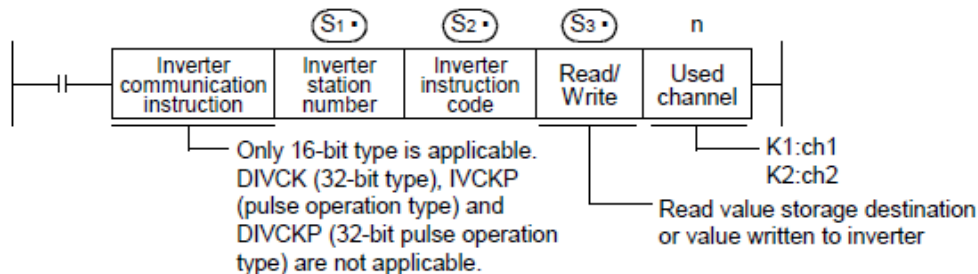
Figura 4-8: Configuração do CH2 do PLC FX3G

Após a configuração do canal, clique em **Check**, após a mensagem de sem Erro, clique em **End**. Escreva os parâmetros no PLC.



4.4. Programação em ladder

A Figura 4-10 ilustra um exemplo de programação estruturada básica de como trocar dados com o inversor. Utiliza-se, neste exemplo, as instruções IVCK e IVDR para ler e escrever, respectivamente, dados do inversor. As principais instruções são apresentadas na Figura 4-9.



Instruction	Function	Control direction
IVCK(FNC270)	Monitors operations of an inverter.	PLC ← inverter
IVDR(FNC271)	Controls operations of an inverter.	PLC → inverter
IVRD(FNC272)	Reads a parameter from an inverter.	PLC ← inverter
IVWR(FNC273)	Writes a parameter to an inverter.	PLC → inverter
IVBWR(FNC274) ^{*1}	Writes parameters to an inverter all at once.	PLC → inverter
IVMC(FNC275)	Controls operations and monitors operations of an inverter with a single command	PLC ⇔ inverter

Figura 4-9: Instrução sobre as principais instruções utilizadas no FX3

O primeiro item S1 é o número da estação, S2 é o código da instrução ^{*1}, S3 o registrador utilizado para a troca de dados e n o número do canal a ser utilizado.

^{*1} Os códigos das instruções podem ser verificados no manual correspondente ao inversor. No caso desta nota técnica utilizou-se o manual ib0600277engf – FR-E700 Instruction Manual (Applied). Os exemplos aqui utilizados podem ser observados na Figura 4-12.

No exemplo da Figura 4-10, a entrada correspondente ao bit M100 reseta o inversor. O valor H9696 quando enviado ao buffer memory HFD reseta o mesmo.

Para a leitura, utiliza-se a instrução IVCK, da frequência é realizada acessando o buffer memory H6F. O valor é registrado em D100.

Já para a escrita utiliza-se o comando IVDR como, por exemplo, o modo de operação é escolhido escrevendo em HFB, o registrador utilizado neste exemplo é o D200. Para a escolha do Run Command escreve em HFA, aqui representado pelo D202 e a referência de velocidade em HED, utilizando o D204.

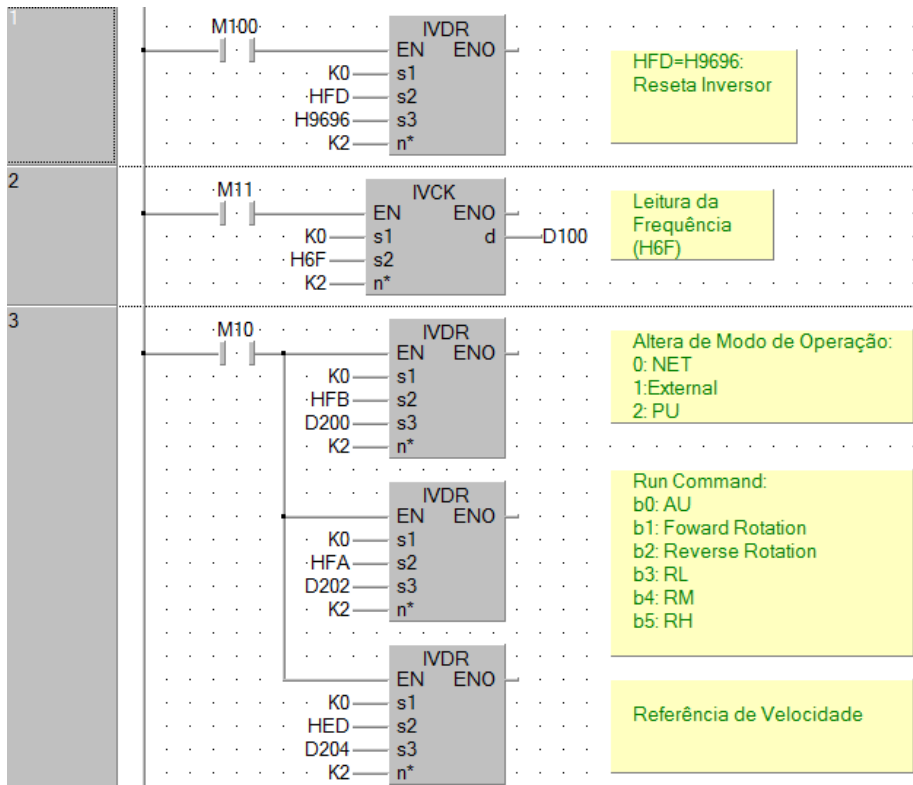


Figura 4-10: Exemplo de programação estruturada para iniciar e parar a transmissão de dados

Uma vez configurado a placa, inversor e feita a programação sem nenhum erro, a comunicação já estará funcionando. Isso pode ser observado olhando a própria placa FX3G-485-BD nos LEDs **SD** e **RD**.

Para escrever os valores dos dados no inversor deve ser feita linhas de programação enviando o dado a ser escrito para os registradores programados. No exemplo citado por esse manual, os registradores D100, D200, D202 e D204. Neste arquivo, como pode ser visto na Figura 4-11, os valores são lidos e escritos através do **Register to Watch** do GX Works2.

D202 com o valor de 2 significa comando de RUN foward (apresentação dos valores que podem ser inseridos pode ser observada na Figura 4-12), e o valor 1234 no registrador D204 indica a referência de velocidade enviada de 12,34Hz.

Device/Label	Current Value	Data Type	Class	Device	Address	Comment
M100	0	Bit		M100	%MX0.100	
M11	0	Bit		M11	%MX0.11	
M10	0	Bit		M10	%MX0.10	
D100	0	Word[Signed]		D100	%MW0.100	
D200	0	Word[Signed]		D200	%MW0.200	
D202	2	Word[Signed]		D202	%MW0.202	
D204	1234	Word[Signed]		D204	%MW0.204	

Figura 4-11: Register to Watch dos registradores configurados no módulo

Item	Read/Write	Instruction Code	Data Definition
Operation mode	Read	H7B	H0000: Network operation H0001: External operation H0002: PU operation
	Write	HFB	
Set frequency (RAM)	Write	HED	Write set frequency/speed to RAM or EEPROM. H0000 to H9C40 (0 to 400.00Hz): Frequency increments 0.01Hz Speed increments 1/0.001 (when Pr. 37 = 0.01 to 9998)
Set frequency (RAM, EEPROM)		HEE	When "0.01 to 9998" is set in Pr. 37 and "01" in instruction code HFF, the increments change to 0.001 and the data format is A2. <ul style="list-style-type: none">To change the set frequency consecutively, write data to the inverter RAM. (instruction code: HED)
Inverter reset	Write	HFD	H9696: resets the inverter. <ul style="list-style-type: none">As the inverter is reset at start of communication by the computer, the inverter cannot send reply data back to the computer.
			H9966: resets the inverter. <ul style="list-style-type: none">When data is sent normally, ACK is returned to the computer and then the inverter is reset.

Item	Instruction Code	Bit Length	Description	Example																												
Run command	HFA	8bit	b0: AU (current input selection) *3 b1: forward rotation command b2: reverse rotation command b3: RL (low speed operation command) *1*3 b4: RM (middle speed operation command) *1*3 b5: RH (high speed operation command) *1*3 b6: RT (second function selection)*3 b7: MRS (output stop) *1*3	<p>[Example 1] H02... Forward rotation</p> <table border="0"><tr><td style="text-align: right;">b7</td><td style="text-align: left;">b0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">1</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr></table> <p>[Example 2] H00... Stop</p> <table border="0"><tr><td style="text-align: right;">b7</td><td style="text-align: left;">b0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr><tr><td style="border: 1px solid black;">0</td><td style="border: 1px solid black;">0</td></tr></table>	b7	b0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	b7	b0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b7	b0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															
0	1																															
0	0																															
b7	b0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															
0	0																															

Figura 4-12: Detalhes dos comandos utilizados