



**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal do Amazonas**  
Faculdade de Tecnologia - FT



# **LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

## **TUTORIAL**

<CLP Micro820 – Allen-Bradley>

Manaus  
Setembro/2019

### Histórico de Revisões

Data	Versão	Descrição	Autor
21/10/2019	1.0	Criação do Manual de Instalação e Configuração	Paulo Henrique Araújo

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. CONTATO OU RELÉ.....	4
3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS PLCs.....	5
4. DESCRIÇÃO E INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	6
<i>CONSTITUIÇÃO E PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO PLCs.....</i>	6
<i>ENTRADAS.....</i>	7
<i>SAÍDAS .....</i>	7
PROCESSADOR (CPU).....	8
MEMÓRIA FLASH .....	9
CARACTERÍSTICAS GERAIS DO HARDWARE.....	9
SLOT PARA CARTÃO MICROSD INCORPORADO.....	11
COMBINAÇÃO DE PORTA SERIAL RS232 / RS485 INCORPORADA.....	11
<i>SUORTE PARA ETHERNET .....</i>	12
<i>MÓDULO DO PLC DO LABORATÓRIO.....</i>	13
<i>PROGRAMAÇÃO .....</i>	15
<i>REQUISITOS MÍNIMOS DE HARDWARE .....</i>	16
<i>INSTALAÇÃO DO SOFTWARE CONNECTED COMPONENTES WORKBENCH .....</i>	16
5. Aprovações .....	27

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem a finalidade de orientar no entendimento, instalação, configuração e testes dos Programas Lógicos Programáveis (PLC's) Micro820 da fabricante Allen-Bradley do Laboratório de Robótica e Automação Industrial da Faculdade de Tecnologia da UFAM.

## 2. CONTATO OU RELÉ

Durante anos, a lógica do relé foi a única forma de controlar muitos processos industriais; o seu princípio de funcionamento tem por base a utilização de um dispositivo eletromecânico chamado relé, este componente é atuado, ou acionado, fechando o circuito que contém a bobina. Os relés possuem ampla aplicação na eletrônica, como exemplo, quando precisamos acionar um dispositivo de maior potência como um motor elétrico de um portão com um sinal de baixa tensão e corrente. Assim também ocorre em acionamentos de comandos elétricos, onde temos diversos tipos de relés, aplicados nas indústrias.

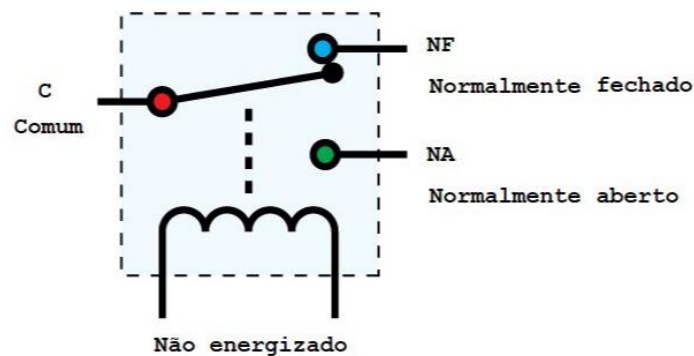


Figura 1 – Esquema funcional de um relé.

O relé é um dispositivo que possui uma bobina, e um contato preso a uma mola de rearme, que conecta com os terminais nas posições Normalmente Aberto (NA) e Normalmente Fechado (NF). Em estado de repouso, o contato está na posição NF (normalmente fechado), conforme Figura 1. Quando a bobina é energizada, ela cria um campo eletromagnético, que funciona como um ímã e portanto atrai e desloca o contato.

Então o relé passa a desconectar do NF do contato central que passa a estar conectado no NA. Isso acontece sem misturar os sinais, já que a bobina é totalmente isolada dos contatos que serão chaveados.

Até à inserção dos PLCs, o controle de aplicações industriais era feito com esse tipo de dispositivo. Muitas falhas que ocorriam eram inerentes do fato de se tratar de um dispositivo eletromecânico, e portanto, sujeito a problemas associados à durabilidade, fiabilidade, versatilidade dentre outros problema associados.

### 3. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS PLCs

Os PLCs (“Programmable Logic Controllers”, ou “Controladores Lógicos Programáveis”) são elementos fundamentais dos modernos sistemas de automação industrial, pois hoje em dia os PLCs podem desempenhar funções de controle local de baixo nível de vários subsistemas, coordenação geral do sistema de automação industrial, aquisição e processamento de dados, gestão de comunicações, etc.

No início, os PLCs pretendiam ser uma forma mais flexível à lógica elétrica e baseada em temporizadores (timers), que era usuais nos painéis de controle. O PLC foi inicialmente criado em 1968, o trabalho foi iniciado por um grupo de engenheiros à divisão Hydramatic da General Motors (GM).

O seguinte requisitos foram inicialmente estabelecidos pela GM para a primeira geração de PLCs :

- A Máquina deveria ser facilmente programada;
- A Aplicação de *software* deveria poder ser modificada facilmente, de preferência na fábrica;
- Deveria ser construída por módulos, de fácil substituição, com o objetivo de aumentar a fiabilidade, a manutenção e a funcionalidade;
- O espaço ocupado por um destes aparelhos deveria ser reduzido;
- O aparelho deveria poder ser capaz de se comunicar com uma central remota;
- O custo final deveria ser compatível com a tecnologia em uso na época (controle por relé) .

Podemos então perceber que a finalidade dos PLCs foram uma flexibilidade no controle baseado na execução de instruções lógicas.

Além disso, maiores vantagens foram possíveis adaptando a linguagem de programação Ladder, simplificando a manutenção, reduzindo os custos de concretização, e simplificando a introdução de possíveis alterações.

Um conjunto de vantagens introduzidas pela utilização de PLC, sendo resumida nos seguintes pontos:

- Os PLCs são fáceis de programar e instalar;
- A velocidade de funcionamento, que normalmente operam é muito superior à qualquer sistema de controle eletromecânico;
- O acesso aos PLCs, com o intuito de proceder a possíveis alterações, pode ser vedado utilizando uma chave única (passwords);
- Suporte à sistemas paralelos de monitoração do estado de funcionamento do controlador ou do processo;
- A capacidade para suportar ambientes agressivos, como altas temperaturas ou umidades, proporcionada pelos revestimentos especiais vinda do fabricante.

Com a popularidade e a facilidade de programação, os PLCs evoluíram muito da década de 1970 até os dias atuais, dimensionado para aplicações diferentes, sendo em questão de robustez e processamentos, poderosos computadores industriais.

#### **4. DESCRIÇÃO E INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

Neste tópico é descrito o funcionamento e a instalação de cada equipamento do sistema de transmissão. É importante observar as características de cada equipamento para evitar danificá-los quando for ligado.

#### *CONSTITUIÇÃO E PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO PLCs.*

Independente do fabricante, do peso, da complexidade, ou dos custos, todos os PLCs possuem alguns componentes comuns. Alguns destes itens são exclusivamente observados em questão de hardware, outros no entanto podem representar características funcionais em seu software. Eles possuem interfaces de entrada e saída de dados,

memória, uma fonte de alimentação, e alguma forma ágil de construir a aplicação de software. Estas funções podem ser esquematicamente representadas pela Figura 2.

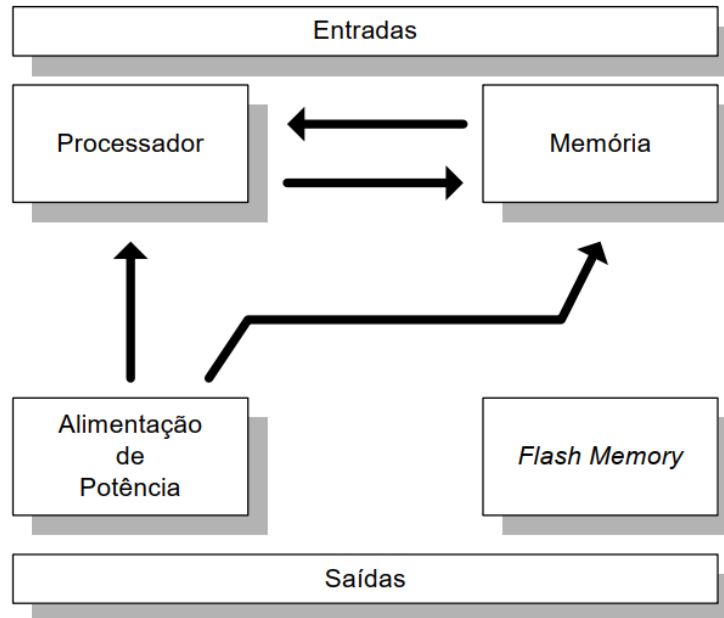


Figura 2 – Blocos funcionais do PLC.

## ENTRADAS

A interface de entrada fornece uma ligação ao processo a ser controlado. A função principal deste módulo é receber e converter os sinais recebidos do processo num formato que possa ser usado pelo processador (CPU).

Essa tarefa consiste em converter sinais de diferentes tipos (corrente, tensão) e diferentes amplitudes num formato discreto único.

O número de entradas suportadas está limitada pelo processador (CPU) e pela quantidade de memória acessível.

## SAÍDAS

A interface de saída executa a tarefa da interface de entrada. Este módulo recebe sinais do processador (CPU), transformando-os num formato apropriado a executar as ações de controle no processo.

O PLC possui uma característica modular, que permite que o número de saídas possa ser expandido, encontra-se, no entanto, limitado pelas mesmas razões do módulo de entrada.

Na Figura 3 é mostrado o PLC micro 820 allen bradley com suas respectivas entradas e saídas.



Figura 3 – Allen-Bradley Micro820.

## PROCESSADOR (CPU)

O processador (CPU) e as memórias fornecem a inteligência central do PLC. A informação fundamental é armazenada na memória, formando conjunto de bits, designado por palavras, cada palavra armazenada na memória é um pedaço de dados, uma instrução, ou parte dessa instrução. Os dados vêm do módulo de entrada, e baseando-se no programa armazenado, o processador executa decisões lógicas atuando as saídas.

Continuamente o processador procura no programa principal armazenado a ação de executar as devidas funções criadas pelo desenvolvedor do projeto; A memória também é utilizada para armazenar informação temporária e necessária apenas para execução de certas instruções.

## MEMÓRIA FLASH

A memória Flash é a memória não volátil onde reside o sistema operativo do PLC. O conteúdo da memória flash é não volátil, logo não requer qualquer tipo de componente, ou alimentação externa. O sistema operativo residente na memória flash, é na realidade, formado por um conjunto de programas supervisores que fornecem ao PLC identidade própria.

As tarefas executadas normalmente por este sistema operativo são as seguintes:

- Definem a linguagem em que a aplicação é escrita;
- A memória para fins específicos;
- Determinam a estrutura .

## CARACTERÍSTICAS GERAIS DO HARDWARE

Os controladores Micro820 são controladores econômicos estilo tijolo de 20 pontos de entradas e saídas incorporadas. Esses controladores podem acomodar até dois módulos de encaixe e pode conectar-se a um LCD remoto (2080- REMLCD) para configurá-lo. Ele também possui uma entrada para cartão microSD para projetos que necessitem de cópia de segurança, restauração, dados de logs entre outros. O controlador também acomoda qualquer potência de saída de 24V DC de classe 2 que atenda as especificações mínimas, como a fonte de alimentação opcional Micro800.

A solução CLP Micro820 da fabricante Allen-Bradley fornece solução econômica para as necessidades básicas de controle para máquinas simples, desde a substituição de relés até a lógica e temporização de controle simples. Tamanho compacto, E/S e comunicação integradas e facilidade de uso tornam esses controladores a opção ideal para diversas aplicações de controle e automação remota de pequenas máquinas autônomas que necessitam de recursos de E/S e comunicações flexíveis.

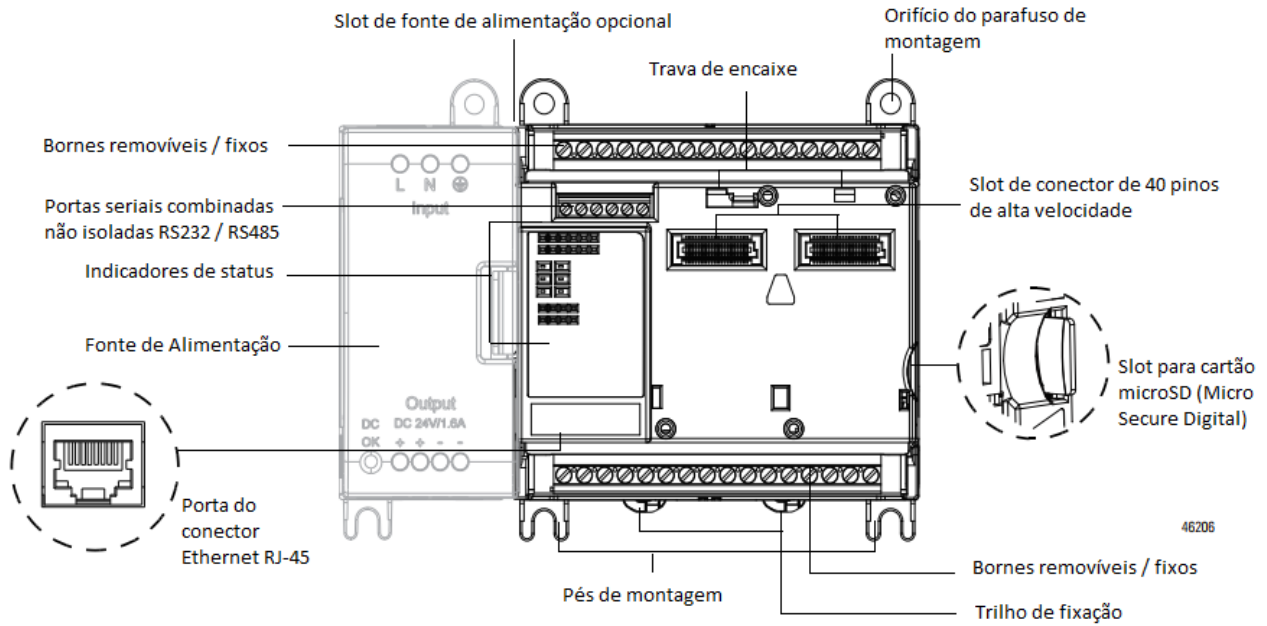


Figura 4 – Controladores Micro820.

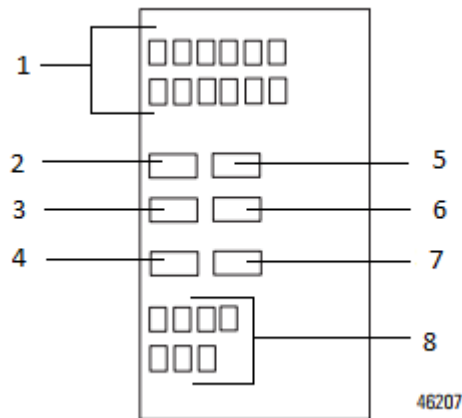


Figura 5 – Status de Indicadores.

	Descrição
1	Status de Entrada
2	Status de Execução
3	Status de Força
4	Status ENET
5	Status de Falha
6	Status de Comunicação
7	Status SD
8	Status de Saídas

Tabela 1 – Indicadores.

## SLOT PARA CARTÃO MICROSD INCORPORADO

Os controladores Micro820 suportam cartões microSD através de um slot para cartão microSD incorporado. O design suporta cartões microSD classe 6 e 10 SDSC e SDHC, com formatos FAT32 / 16. O sistema de arquivos microSD suporta apenas uma partição de arquivo. Cartões de classe 4 não são suportados. Recomendamos o uso do cartão microSD AllenBradley 2080-SD-2GB. O cartão microSD é usado principalmente para backup e restauração do projeto, bem como funções de registro de dados e receita. Também pode ser usado para definir configurações de inicialização (como modo do controlador, endereço IP etc.) por meio de um arquivo opcional ConfigMeFirst.txt.

## COMBINAÇÃO DE PORTA SERIAL RS232 / RS485 INCORPORADA

O controlador Micro820 suporta uma porta de comunicação combinada RS232 / RS485 não isolada incorporada. Somente uma porta (RS232 ou RS485) pode funcionar a qualquer momento. A taxa de transmissão dessa porta suporta até 38,4 K. A porta de comunicação usa um bloco de terminais de 6 pinos e 3,5 mm com a definição de pinos mostrada na tabela 2 a seguir.

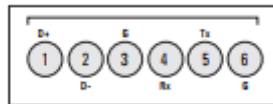


Figura 6 – Portas Seriais RS232 / RS 485.

Pinagem	Definições	Exemplo RS485	Exemplo RS232
1	RS485+	RS485+	(sem uso)
2	RS485-	RS485-	(sem uso)
3	GND	GND	GND
4	RS232 entrada (receptor)	(sem uso)	RxD
5	RS232 saída (driver)	(sem uso)	TxD
6	GND	GND	GND

Tabela 2 – Configuração de Pinagens.

SUPORTE PARA ETHERNET

Uma porta 10/100 Base-T está disponível para conexão a uma rede Ethernet através de qualquer cabo Ethernet RJ45 padrão.

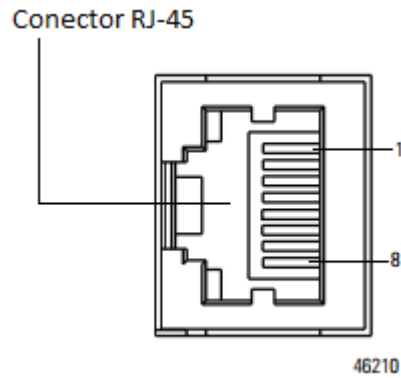
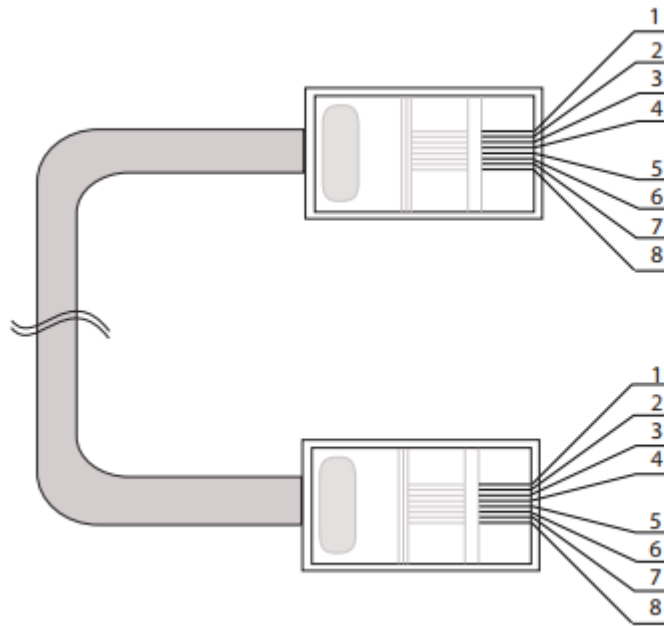


Figura 7 – Conector RJ-45, pinagem de cima para baixo.

Numero do Contato	Sinal	Direção	Função Primária
1	TX+	Saída	Transmissão de dados +
2	TX-	Saída	Transmissão de dados-
3	RX+	Entrada	Recebimento de Dados+
4	-	-	-
5	-	-	-
6	RX-	Entrada	Recebimento de Dados-
7	-	-	-
8	-	-	-

Tabela 3 – Configuração de Pinagens.



46223

Figura 8 – Conectores RJ-45, configuração de portas pino à pino.

Pinagem	Configuração
1	Branco- Laranja
2	Laranja
3	Branco-verde
4	Azul
5	Branco-Azul
6	Verde
7	Branco-Marrom
8	Marrom

Tabela 4 – Configuração de Pinagens para conexão de portas pino à pino.

### MÓDULO DO PLC DO LABORATÓRIO

Os PLCs do laboratório da Universidade Federal do Amazonas da Faculdade de Tecnologia possuem uma configuração de Layout para melhor disponibilizar as entradas, saídas, comunicação de rede, entradas analógicas e digitais.



Imagem 1 – PLC do laboratório.

1. **CHAVE LIGA/ DESLIGA:** Serve para energizar o painel ou desernejar. Também pode ser usado como chave para desligamento manual em caso de problemas numa situação real na linha industrial;
2. **ENTRADAS DIGITAIS:** 12 entradas digitais , sendo 6 de entradas para sinais externos, as outras entradas só podem ser acionadas com valor lógico alto ou baixo;
3. **SAÍDAS DIGITAIS:** 12 saídas digitais, sendo 6 saídas para sinais externos, as outras saídas só podem ser acionadas com valor lógico alto ou baixo;
4. **DISJUNTOR/ PLC:** Da esquerda para direita, temos o disjuntor que serve para ligar ou desligar (tendo assim uma proteção maior do equipamento,) e o PLC Micro 820;
5. **ENTRADAS ANALÓGICAS:** Entradas Analógicas que podem ser regularizadas com potenciômetro (a intensidade do sinal);

**6. SAÍDAS ANALÓGICAS:** 6 saídas analógicas, sendo que todas são saídas externas;

**7. IHM:** Interação Humano máquina, painel eletrônico para pequenas programações do CPL, serve também como uma pequena interface para o usuário se sentir mais próximo da programação;

**8. FONTE DE TENSÃO:** 5 saídas de tensão de 24 VCC.

## PROGRAMAÇÃO

As linguagens de programação merecem uma referência especial. Elas podem apresentar formas diferentes. Como todas as linguagens, a linguagem de programação de um PLC possui uma gramática, uma sintaxe, e um vocabulário próprio que permite ao utilizador escrever um programa que indica ao processador (CPU) qual a tarefa deve ser executada.

Cada fabricante de PLC pode usar uma linguagem própria para realizar esta tarefa, no entanto como regra geral são respeitadas certas semelhanças entre elas. Muitas linguagens de programação de PLC são baseadas na linguagem LADDER que tem as suas raízes na lógica de relé. Esta linguagem, para além dos contatos normais, permite a introdução de funções matemáticas, de controle analógico, operação de contagem e temporização, etc.

A programação do PLC pode ser realizada normalmente através de duas formas alternativas:

- Na primeira é utilizado um software específico, utilizaremos o software do fornecedor da Rockwell Automation (CCW - Connected Components Workbench), a ser executado no computador pessoal, que permite comunicar com o PLC por intermédio de uma ligação em série;
- Na segunda forma alternativa é utilizada um console com capacidade de comunicação e que inclui funcionalidades que permitem programar o PLC.

## REQUISITOS MÍNIMOS DE HARDWARE

- Processador: Processador Intel Core i5 Standard Power (i5-3xxx) ou equivalente;
- RAM: 8 GB;
- Espaço no disco rígido: 20 GB livres;
- Unidade óptica: DVD-ROM;
- Dispositivo de indicação: Qualquer dispositivo de indicação compatível com Microsoft Windows®;
- Windows 10\* — 32 e 64 bits;
- Windows Server 2016\* — 64 bits;
- Windows 8.1\* — 32 e 64 bits;
- Windows Server 2012 R2\* — 64 bits;
- Windows Server 2012\* — 64 bits;
- Windows 7 SP1 – 32 e 64 bits;
- Windows Server 2008 R2 SP1 – 64 bits;
- \*requer .NET Framework 3.5 SP1 instalado.

## INSTALAÇÃO DO SOFTWARE CONNECTED COMPONENTES WORKBENCH

O Software é gratuito e deve ser baixado diretamente do site do fabricante clicando em [https://www.rockwellautomation.com/pt\\_BR/overview.page](https://www.rockwellautomation.com/pt_BR/overview.page) . Será redimensionado para a página da Figura 9.

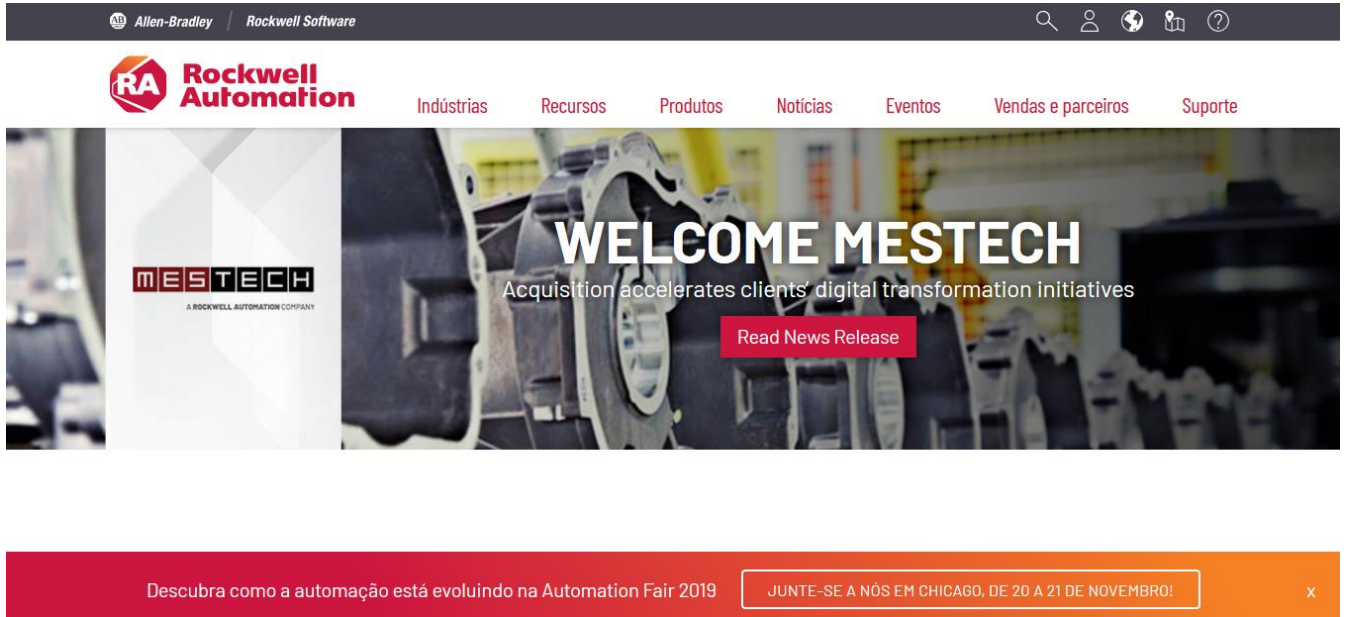


Figura 9 – Página da Rockwell Automation.

Na aba de Suporte Software, há uma opção de Compatibilidades e Downloads, Figura 10, clique-a.

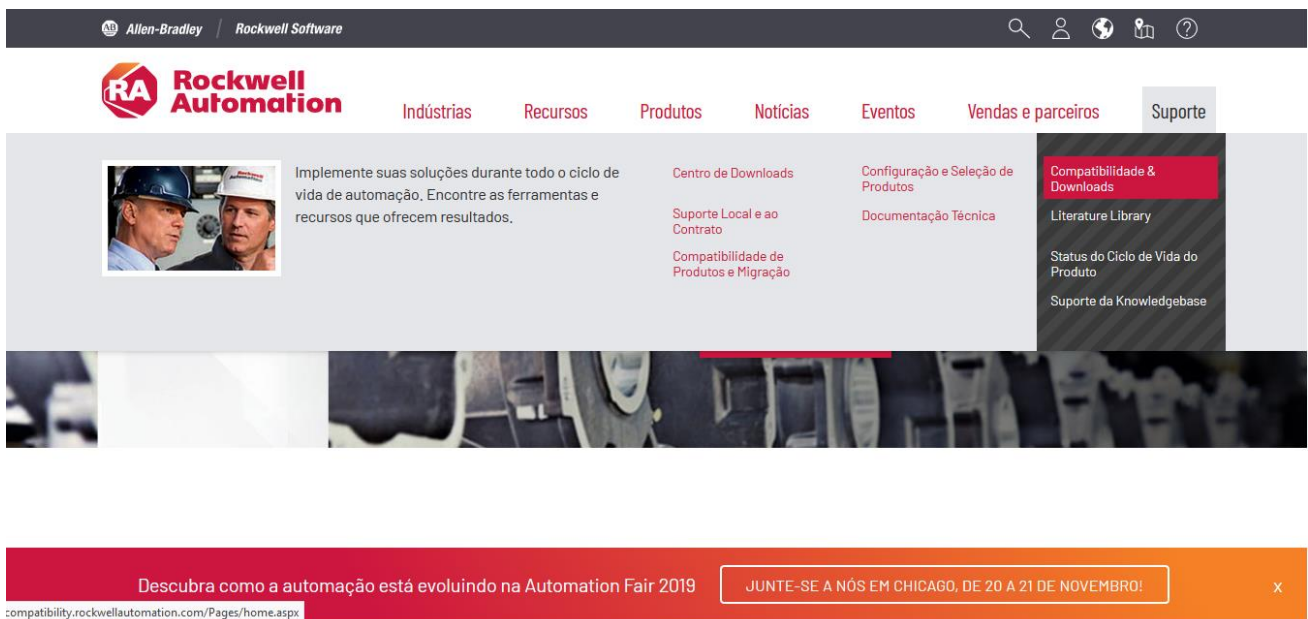


Figura 10 – Aba de Suporte.

A página de Compatibilidades e Downloads será conforme a Figura 11, na Opção Download, clique em FindDownloads.

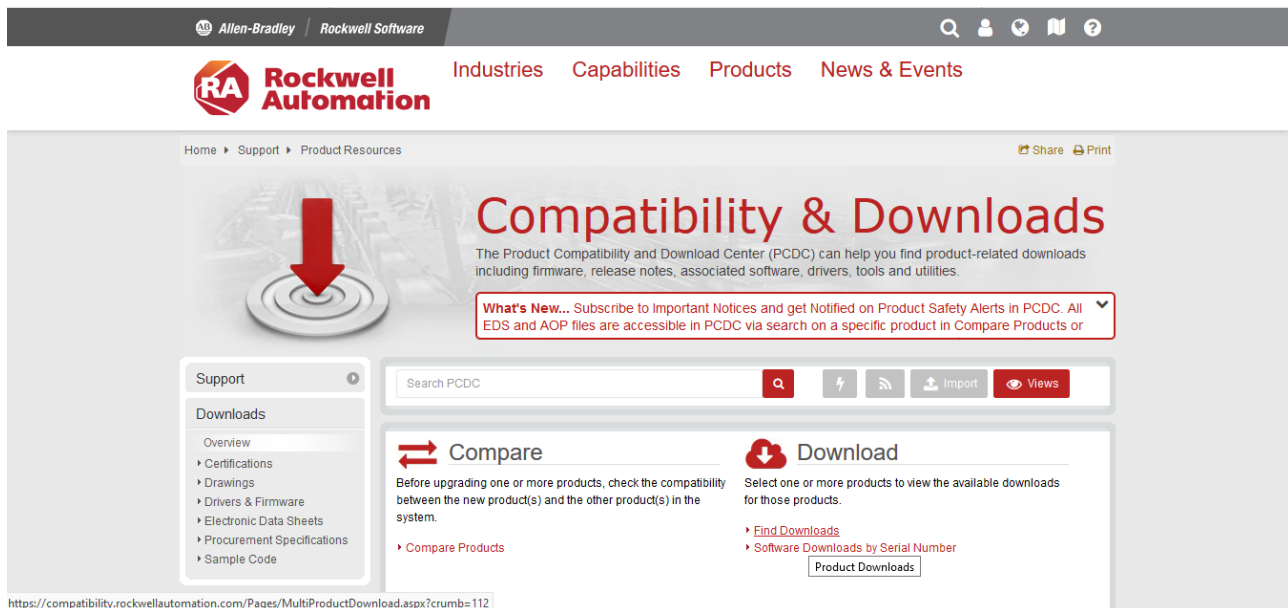


Figura 11 – Aba de Downloads.

Em pesquisa (Figura 12), nas duas seleções preencha com a opção software e procure pelo software Connected Components Workbench – Dev ed (CCW), com um clique mostrará qual versão você deseja optar, conforme Figura 13, com clique duplo você adicionará a caixa de Downloads, Figura 14.

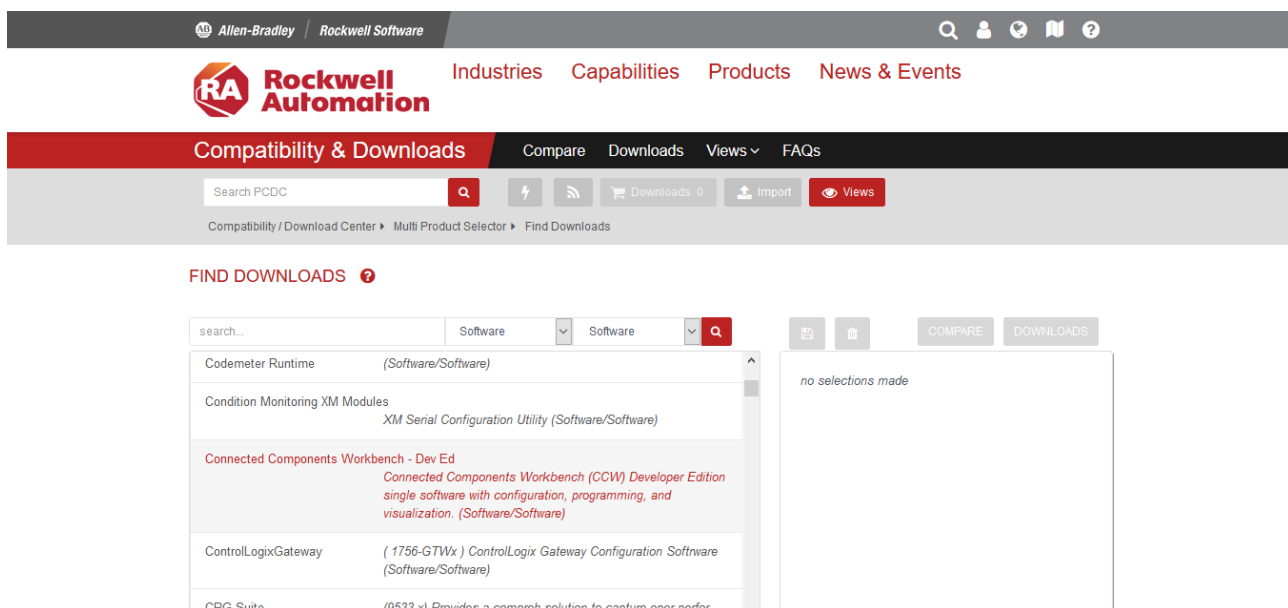


Figura 12 – Aba de Pesquisa.

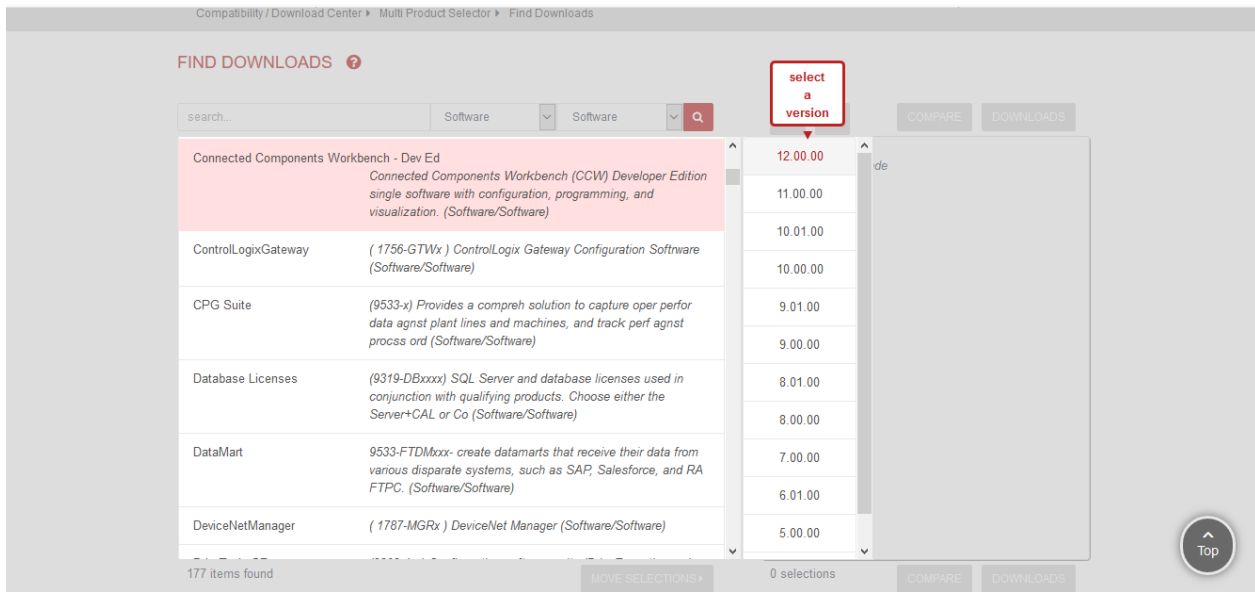


Figura 13 – Versão do Software.

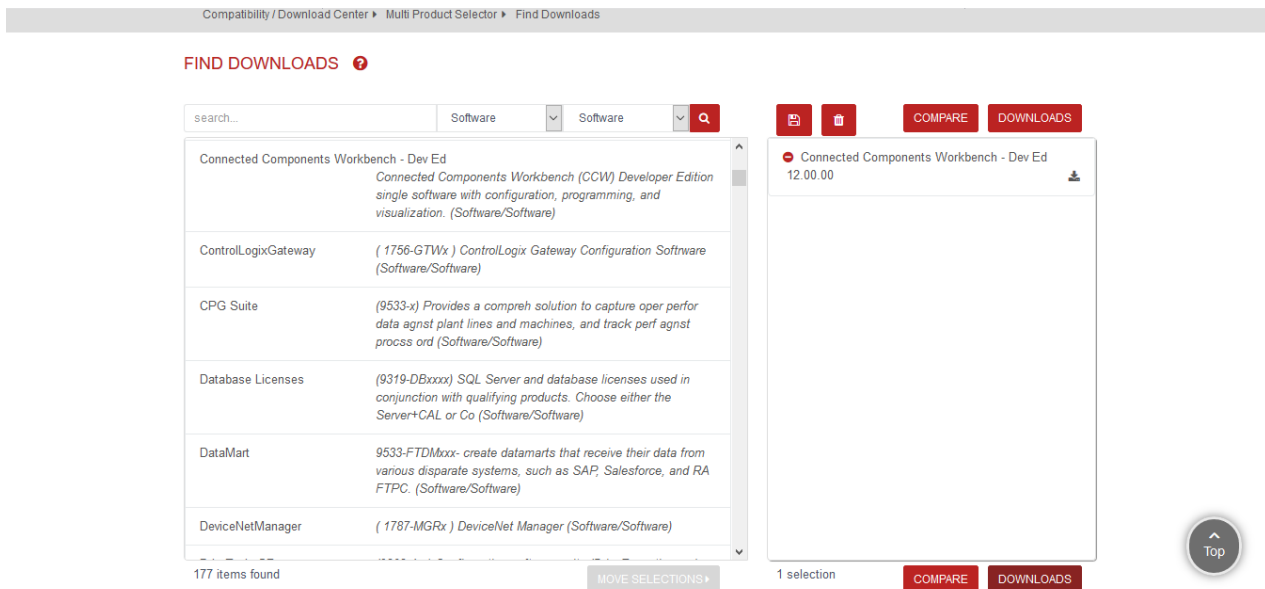


Figura 14 – Caixa de Seleção para Download.

Clicando na opção download (Figura 14), aparecerá uma página ao qual clicando na opção Select Files, Figura15, abrirá uma janela com opções de download, clique apenas em baixar o CCW, conforme Figura 17.

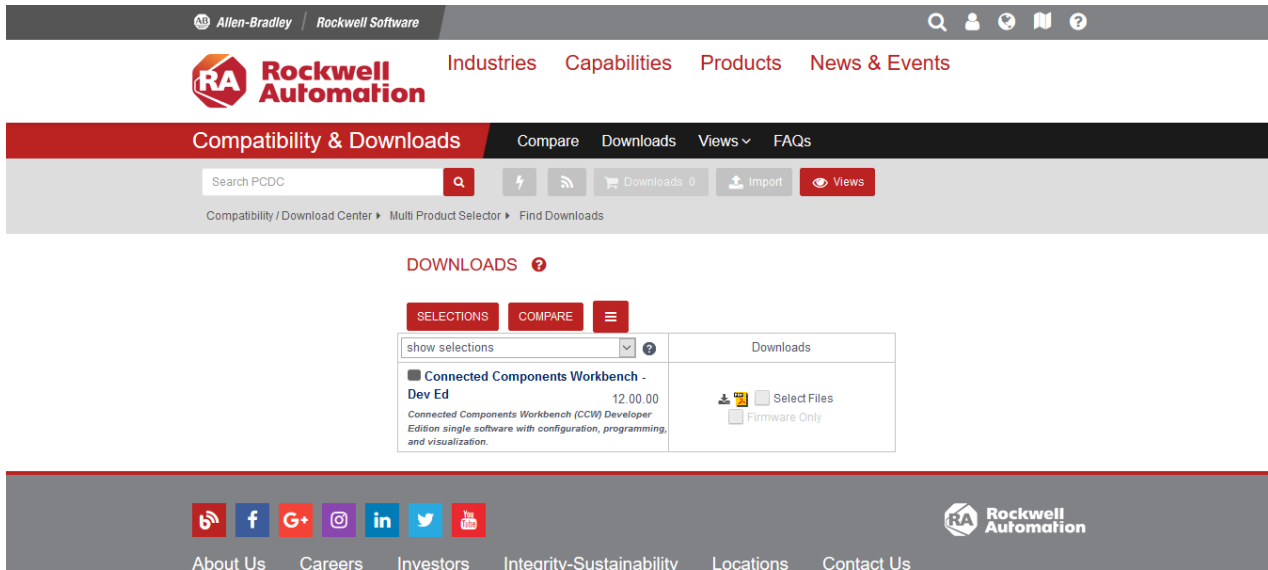


Figura 16 – Seleção de Arquivos.

Na opção “carrinho de compras” em Downloads logo acima, que aparece na Figura 17, então aparecerá a opção para baixa-lo em seu computador (Figura 18).

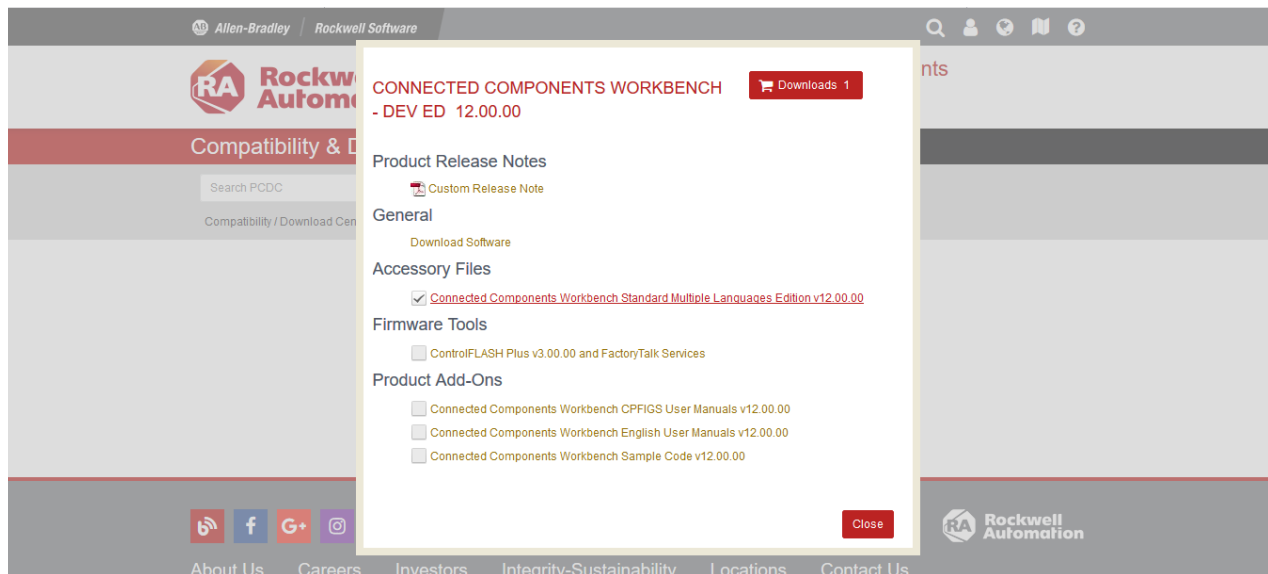


Figura 17– Opções de Download.

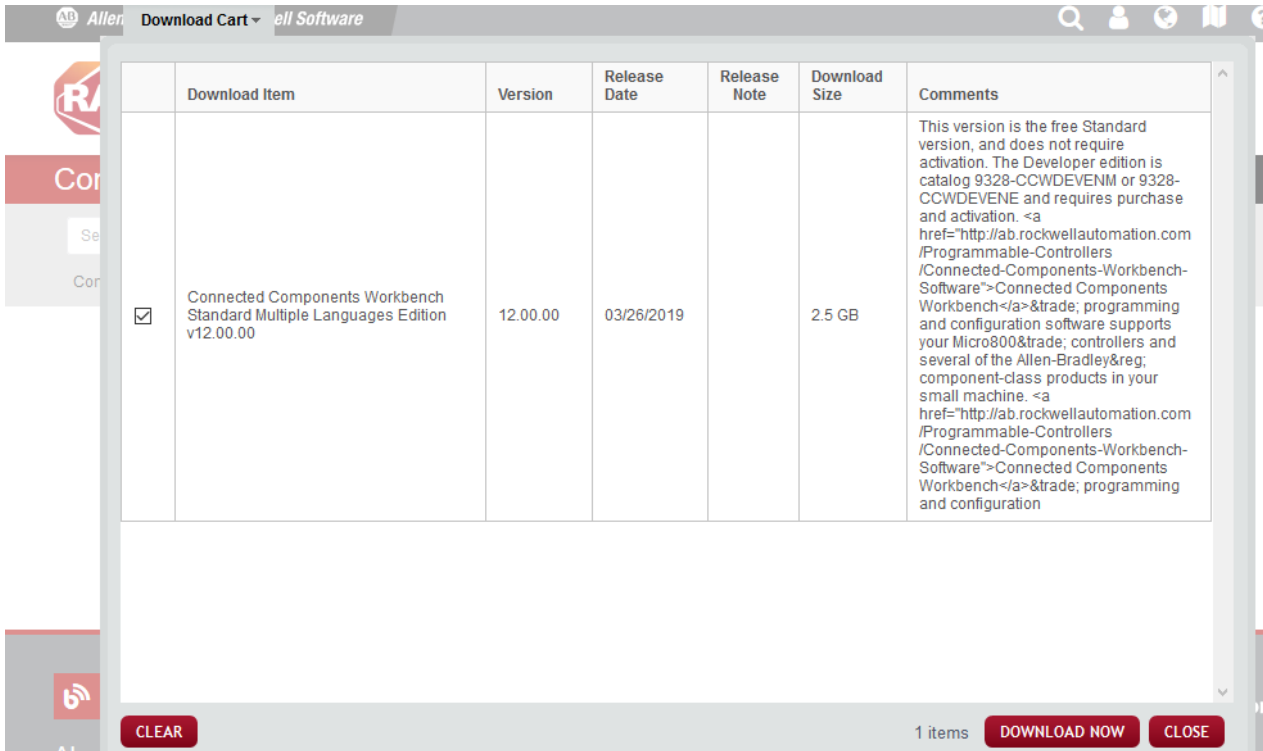


Figura 18 – Download do CCW.

Caso não tenha uma conta, você terá que criar uma conta para baixar o programa, figura 19.



### Sign in

with your Rockwell Automation Account

Email

Password

Mantenha-me conectado

[Forgot Password?](#)

Sign in

Having trouble? [We can help >](#)

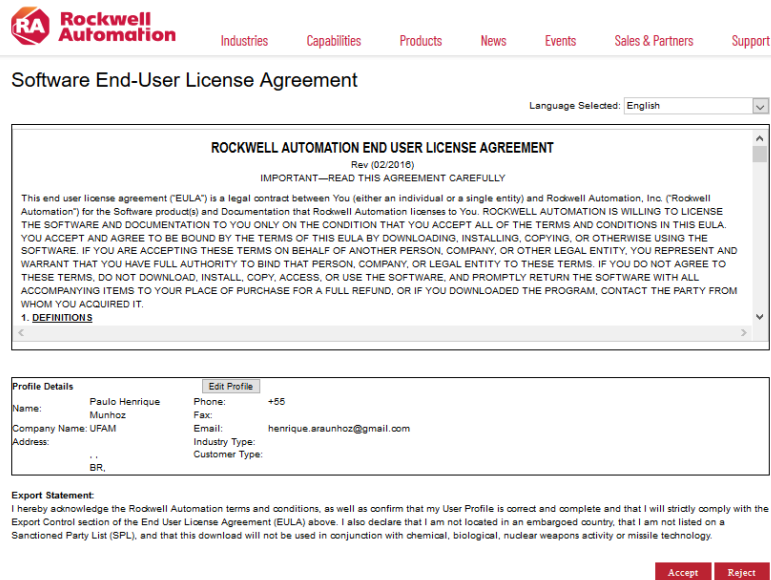
### New User?

Create an Account

- Personalize your experience — information, services, support and more.
- Manage your e-communications subscription preferences.
- Manage your user profile.

Create an Account

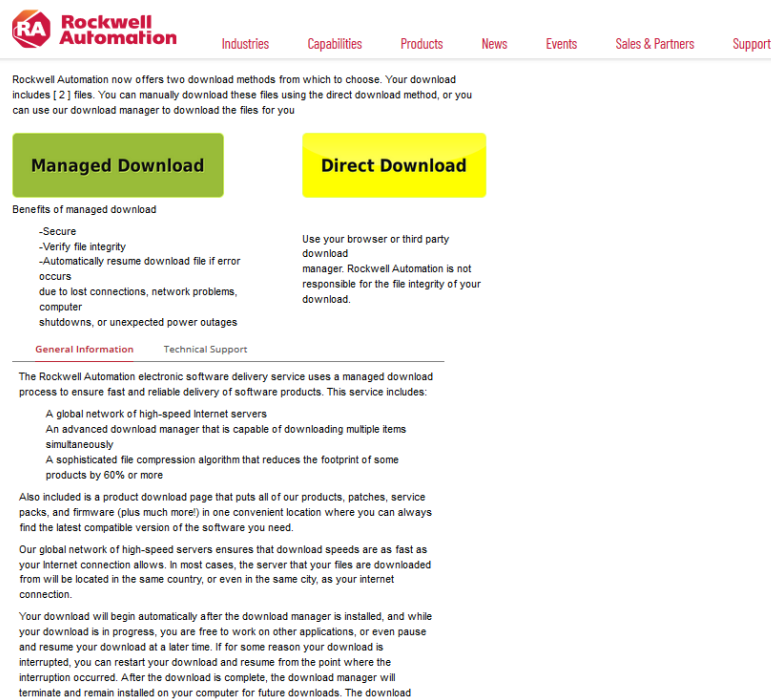
Depois de logado em sua conta você terá de aceitar os termos de compromisso da Rockwell automation, Figura 20.



The screenshot shows the Rockwell Automation website's Software End-User License Agreement page. At the top, there is a navigation bar with the Rockwell Automation logo and links for Industries, Capabilities, Products, News, Events, Sales & Partners, and Support. The main heading is "Software End-User License Agreement" with a language dropdown set to "English". Below this is a scrollable window containing the "ROCKWELL AUTOMATION END USER LICENSE AGREEMENT" text, including a "1. DEFINITIONS" section. Underneath the scrollable window is a "Profile Details" form with fields for Name, Phone, Fax, Company Name, Email, Address, Industry Type, and Customer Type. Below the form is an "Export Statement" section with a paragraph of text and two buttons: "Accept" and "Reject".

Figura 20 – Termos de Compromisso.

A forma para adquirir o software pode ser por um gerenciador que a Rockwell oferece ou pelo seu navegador padrão que tenha em sua máquina, Figura 21.



The screenshot shows the Rockwell Automation website's download options page. At the top, there is a navigation bar with the Rockwell Automation logo and links for Industries, Capabilities, Products, News, Events, Sales & Partners, and Support. The main heading is "Rockwell Automation now offers two download methods from which to choose. Your download includes [2] files. You can manually download these files using the direct download method, or you can use our download manager to download the files for you". Below this are two main options: "Managed Download" (highlighted in green) and "Direct Download" (highlighted in yellow). Under "Managed Download" is a list of benefits: "-Secure", "-Verify file integrity", and "-Automatically resume download file if error occurs due to lost connections, network problems, computer shutdowns, or unexpected power outages". Under "Direct Download" is a note: "Use your browser or third party download manager. Rockwell Automation is not responsible for the file integrity of your download." Below these options are links for "General Information" and "Technical Support". The "General Information" section contains text about the Rockwell Automation electronic software delivery service, listing features like a global network of high-speed Internet servers, an advanced download manager, and a sophisticated file compression algorithm. It also mentions that the service includes a product download page and that download speeds are as fast as the user's internet connection allows.

Figura 21 – Download pelo gerenciador.

Aceitando-se mais um termo, Figura 22 , o gerenciador será requisitado para salvá-lo em sua máquina, ele é temporário, Figura 23.

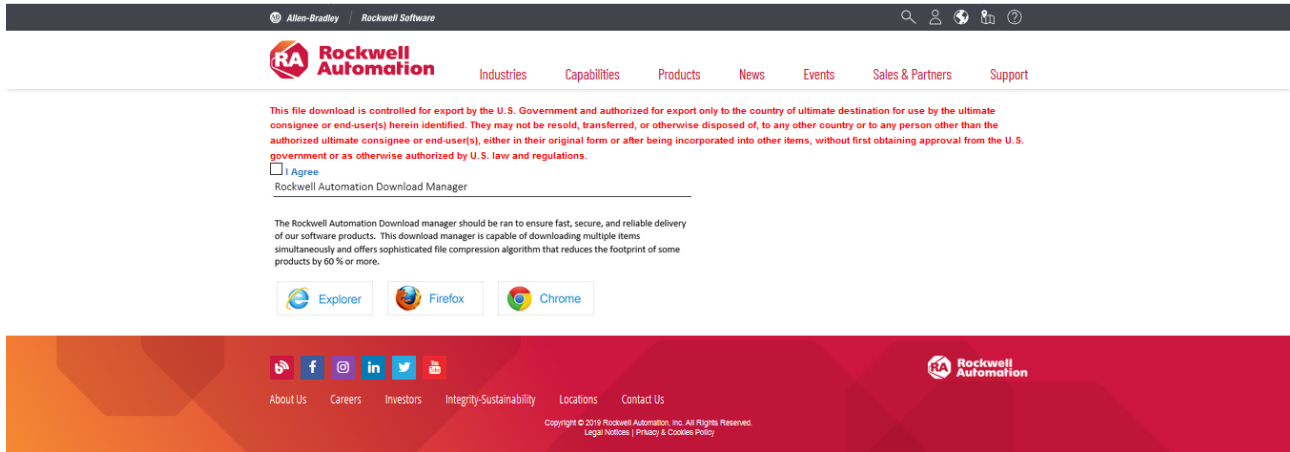


Figura 22 – Termo de aceitação do Gerenciador.

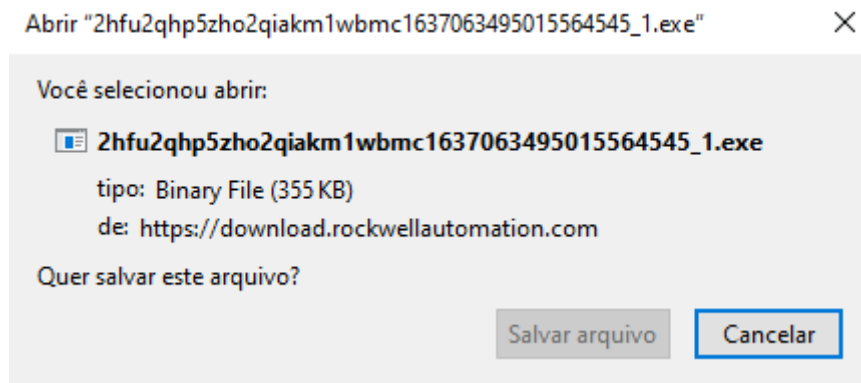


Figura 23 – Executável do gerenciador.

Então o gerenciador se encarregará de baixar o CCW, conforme Figura 24.

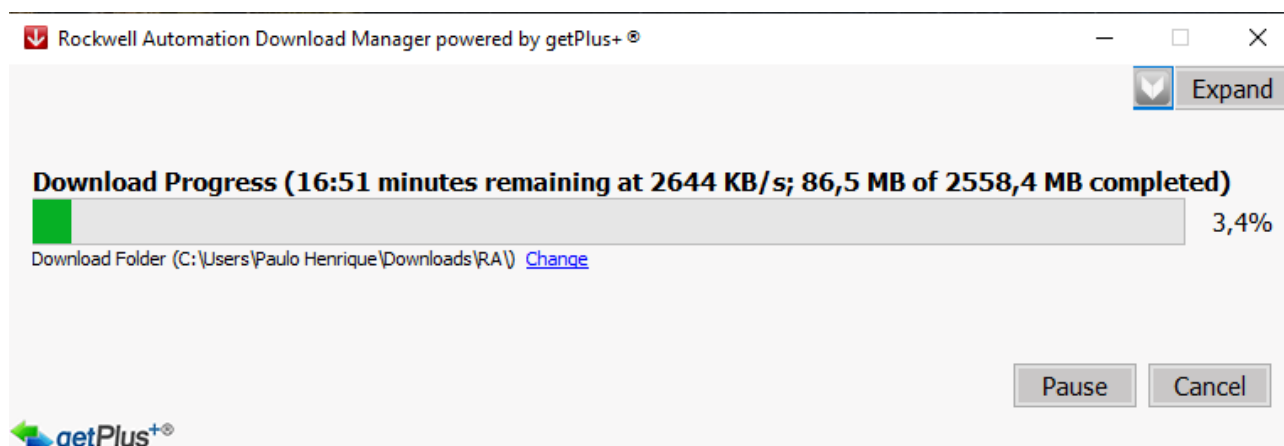


Figura 24 – Gerenciador baixando o software CCW.

E depois de baixado, a pasta RA estará em downloads na pasta do usuário da máquina, descompacte-a, conforme Figura 25 , e depois com clique duplo abra na pasta 12.00.00-CCW-INT-Std-DVD e procure por Setup, Figura 26.

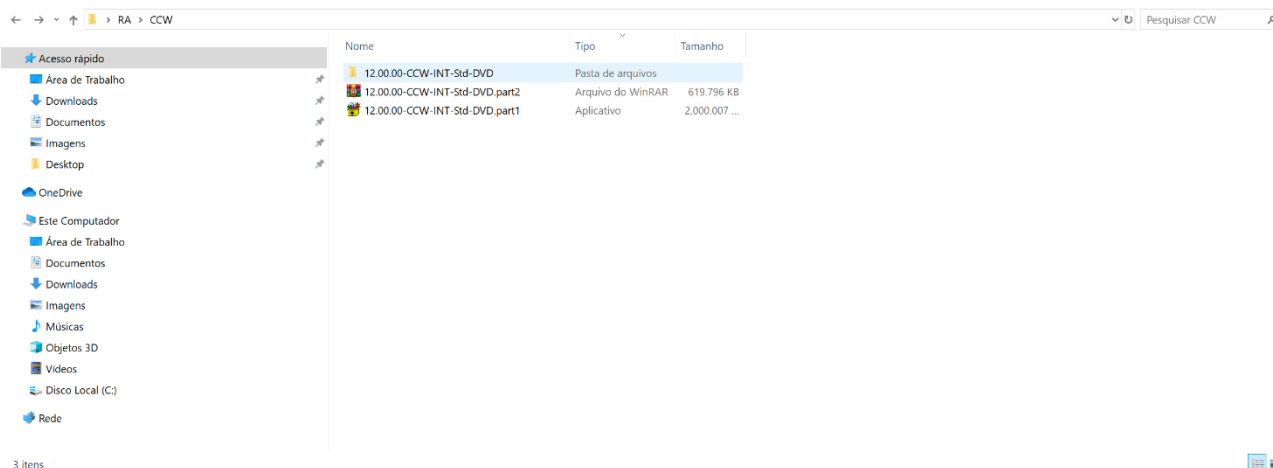


Figura 25– Pasta RA em downloads.

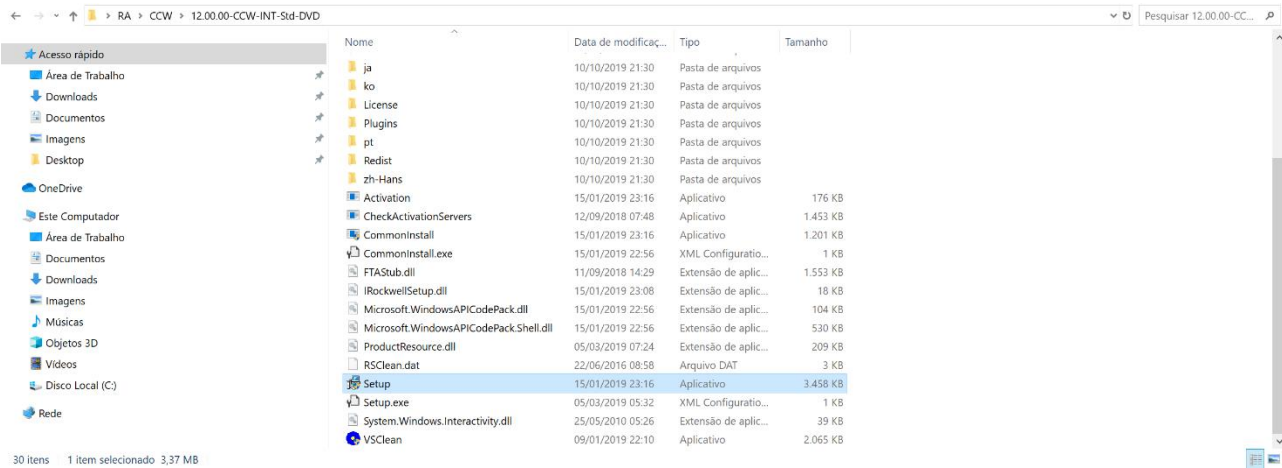


Figura 26 – Setup ou Instalador do programa CCW.

Com um clique duplo em Setup, o instalador irá solicitar que Instale ou Faça de forma personalizada, opte por apenas Instalar “agora” e ele instalará o programa CCW (Figura 27), por fim aparecerá a seguinte tela de concluído, Figura 28.

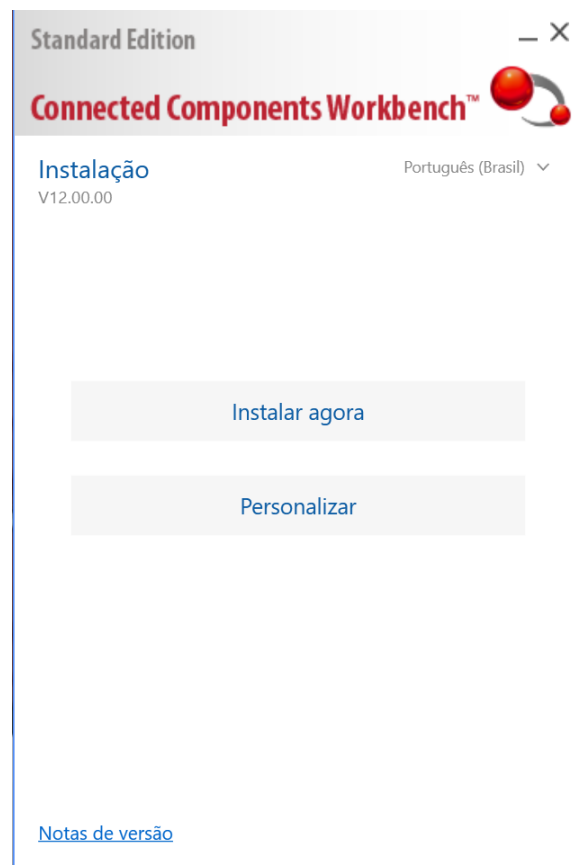


Figura 27 – Instalador CCW.

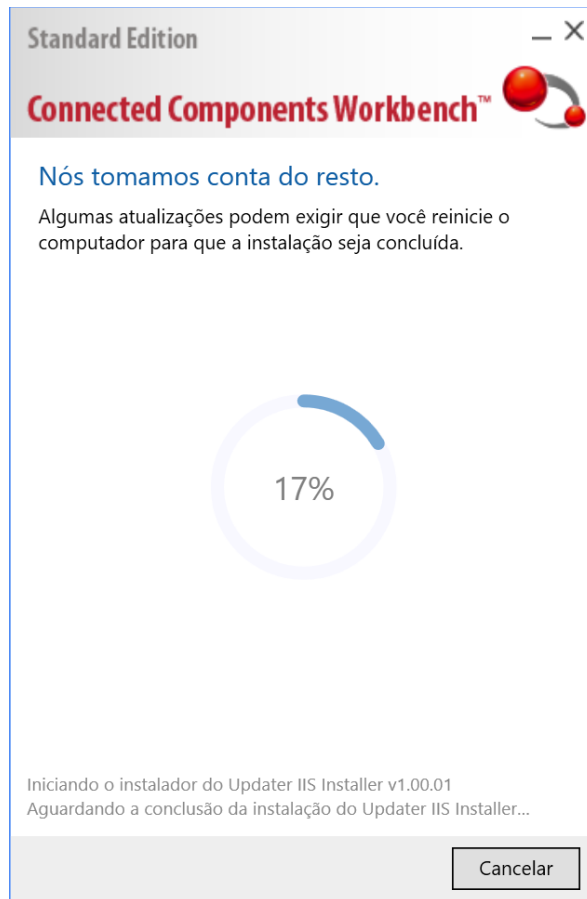


Figura 28 – Instalador em progresso.

Por fim, temos o software CCW instalado em sua máquina. Figura 29.

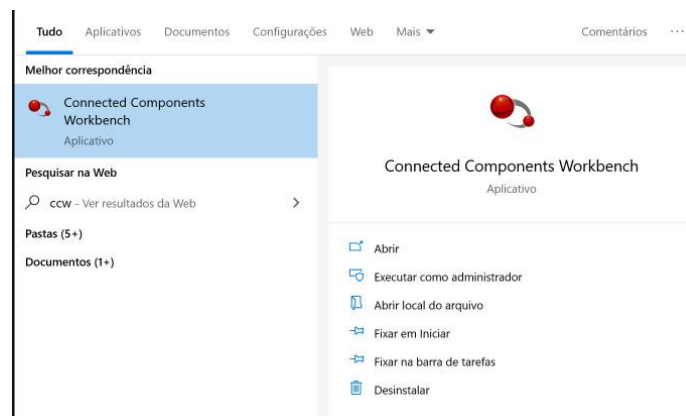


Figura 29 – Programa CCW.

## 5. Aprovações

Esta seção é para aprovação formal do documento.

<b>Autor:</b>	<b>Paulo Henrique Araújo</b>	<b>Data da aprovação:</b>	<b>21/10/2019</b>
---------------	------------------------------	---------------------------	-------------------

<b>Nome:</b>		<b>Nome:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Cargo:</b>	
<b>Assinatura:</b>		<b>Assinatura:</b>	

<b>Nome:</b>		<b>Nome:</b>	
<b>Cargo:</b>		<b>Cargo:</b>	
<b>Assinatura:</b>		<b>Assinatura:</b>	