

# Grafcet do Básico ao Avançado

## com Simatic S7 & TIA Portal

Eng. Luciano Cardoso Vasconcelos

Grafcet Básico com Simatic S7 & TIA Portal oferece aos leitores um ponto de partida para compreender sistemas de automação industrial, fundamentando conceitos de Grafcet. A capacidade de construir sistemas complexos é crucial para o desenvolvimento de um país. Este livro tem como objetivo desmistificar o processo de desenvolvimento de sistemas completos de automação industrial de processos - abrangendo coleta de dados, design, otimização, segurança e integração. O texto aborda toda a gama de conceitos relevantes para a engenharia geral em todos os setores e aplicações usando Grafcet. Os leitores aprenderão princípios básicos sobre o projeto de arquiteturas de programas de PLCs, estratégias de testes de plataforma emulando a planta, otimização de lógica, performance e muito mais. Além disso, considerações cruciais sobre sistemas em áreas como confiabilidade, privacidade, segurança e validação de soluções também são exploradas em profundidade. Em resumo, o livro se esforça para nivelar iniciantes e profissionais com conhecimento integrado que abrange o desenvolvimento de sistemas de PLC, usando o método de Grafcet facilmente acessíveis como veículo para transmitir conceitos universais necessários para a indústria.

### Table of contents

Prefácio .....	4
Por que escrevemos este livro .....	4
O que você precisa saber .....	4
Convenções de livros .....	5
Quer ajudar? .....	5
Contato .....	5
Colaboradores .....	5
Dedicação .....	5
Reconhecimentos .....	5
Colaboradores .....	6
Convenções .....	6
Direitos .....	7
Sobre o Livro .....	8
Visão Geral .....	8
Tópicos explorados .....	8
Quem deveria ler isto .....	8
Principais resultados de aprendizagem .....	9
Pré-requisitos para leitores .....	9

1. Nivelamento .....	9
1.1 Visão geral .....	9
1.2 O que há dentro .....	10
1.3 Divisão do Capítulo .....	10
1.4 Como navegar neste livro .....	10
1.5 O caminho a seguir .....	10
1.6 Contribuir de volta .....	10
Planta CIP .....	11
Objetivo .....	11
Descrição do Processo .....	11
Restrições .....	11
Exceções .....	11
Arquivos Fonte .....	11
Fontes dos Exercícios .....	12
Apêndice A: Configuração .....	12
A.1 OBs de Interrupção .....	12
A.1.1 Tipos de Interrupção OB .....	12
A.1.2 Interrupção Cíclica (OB30, OB38) .....	13
A.1.3 Interrupção de Hardware (OB40) .....	15
A.1.4 Interrupção por Tempo (OB20) .....	15
A.1.5 Interrupção de Inicialização (OB100) .....	15
A.1.6 Prioridade das Interrupções .....	16
A.1.7 Interrupções cíclicas no Portal TIA .....	16
A.2 OBs de Erros .....	19
A.2.1 OB121 - Erro de programação .....	19
A.2.2 OB122 - Erro de acesso periférico .....	19
A.3 References .....	19
Apêndice B: Ferramentas .....	20
B.1 Hardware Kits .....	20
B.1.1 Utilitários de Hardware .....	20
B.2 Ferramentas de Diagnóstico .....	20
B.2.1 Kits de Diagnóstico e Recuperação .....	20
B.3 IDEs e ambientes de desenvolvimento .....	20
Apêndice C: Network .....	21

C.1 Endereços IP Privados ( Redes Locais ) .....	21
C.1.1 Loopback - 127.0.0.0 .....	22
C.2 Entidades de Rede .....	22
C.2.1 Roteadores .....	22
C.2.2 Switches .....	22
C.2.3 Default Gateway .....	22
C.3 Comandos úteis .....	22
C.3.1 ipconfig ( Windows ) .....	22
C.4 Subnetting IPv4 .....	23
C.4.1 Subnet Mask .....	23
C.4.2 Endereços Reservados.....	24
C.5 Fontes de informação.....	24
C.5.1 Playlist - Your suck at subnetting.....	24
C.6 F.Q.A - Perguntas frequentes.....	25
C.6.1 Como você encontra o endereço IP dos seus dispositivos? .....	25
C.6.2 Como saber seu endereço IP .....	25
C.6.3 Desmistificando sub-redes .....	25
C.6.4 Gateway padrão .....	25
C.6.5 Desafio .....	25
C.6.6 Solução do desafio.....	25
C.6.7 Recapitulando .....	25
C.6.8 O que aconteceu com todos os endereços IP? .....	25
C.6.9 Quais são os intervalos das classes?.....	25
C.6.10 Quem divulgou todos esses endereços?.....	25
C.6.11 O que são redes sem classes .....	25
C.6.12 Isso me deixa louco (Classe D e E) .....	25
C.6.13 O que é loopback .....	25
C.6.14 O que é o Ping? .....	25
C.7 References .....	25

## Prefácio

Bem-vindo ao Grafset Básico com Simatic S7 & TIA Portal. Este livro é a sua porta de entrada para o mundo acelerado dos sistemas de automação industrial através do uso de PLCs.

Nosso objetivo é fazer deste livro de código aberto um esforço colaborativo que reúna insights de estudantes, profissionais e da comunidade mais ampla de profissionais da indústria. Queremos criar um guia completo que se aprofunde nos detalhes básicos dos sistemas de automação industrial e seus muitos usos.

*“Sabedoria é aplicar o conhecimento de forma sensata, com benevolência e comportamento ético.”*

Este não é um livro estático, mas dinâmico, um documento vivo. Estamos tornando-o continuamente atualizado para atender às necessidades em constante mudança deste campo dinâmico. Espere uma rica combinação de conhecimento especializado que o guiará pela complexa interação entre algoritmos e os princípios fundamentais que os fazem funcionar. Que este projeto seja uma fonte contínua para a comunidade.

## Por que escrevemos este livro

Estamos em uma época em que a tecnologia está sempre evoluindo. A colaboração aberta e o compartilhamento de conhecimento são os alicerces da verdadeira inovação. Esse é o espírito por trás do Grafset Básico com Simatic S7 & TIA Portal. Estamos indo além do modelo tradicional de livro didático para criar um centro de conhecimento vivo.

O livro cobre princípios, algoritmos e estudos de caso de aplicações do mundo real, com o objetivo de fornecer uma compreensão profunda que o ajudará a navegar no cenário em constante mudança da indústria. Ao mantê-lo aberto, não estamos apenas tornando o aprendizado acessível; estamos convidando novas ideias e melhorias contínuas. Em suma, estamos construindo uma comunidade onde o conhecimento é livre para crescer e iluminar o caminho a seguir na tecnologia global de automação industrial.

## O que você precisa saber

Você não precisa ser um especialista em automação industrial para mergulhar neste livro. Tudo o que você realmente precisa é de um conhecimento básico de sistemas de automação industrial e uma curiosidade para explorar como hardware, software e linguagem de programação se unem. É aqui que a inovação acontece, e uma compreensão básica de como os sistemas funcionam será a sua bússola.

A proposta é desenvolver um projeto básico, aplicando o conhecimento compartilhado no livro, a fim de desmistificar para o leitor os métodos de desenvolvimento de aplicações em automação industrial utilizando quaisquer plataformas de PLC, independente do fabricante.

Pretendemos que esta seja uma experiência de aprendizado rica e gratificante.

## Convenções de livros

Para obter detalhes sobre as convenções usadas neste livro, consulte a seção [Convenções](#).

## Quer ajudar?

Se você estiver interessado em contribuir, você pode encaminhar um e-mail para [Eng. Luciano Vasconcelos](#).

## Contato

Tem dúvidas ou comentários? Sinta-se à vontade para enviar um e-mail diretamente para [Eng. Luciano Vasconcelos](#).

## Colaboradores

Um grande obrigado a todos que ajudaram a tornar este livro o que ele é! Junte-se a nós como colaborador!

## Dedicação

*A todos os jovens que se interessam por tecnologia e tenham a curiosidade de entender como as coisas funcionam. Mantenham essa chama acesa em seus corações para toda sempre.*

## Reconhecimentos

É uma jornada incrível montar este livro, abrangendo vários anos de trabalho árduo. A ideia inicial deste livro surgiu da falta de material didático sobre Grafset, em português. Estamos profundamente gratos aos pioneiros neste assunto cujo trabalho inovador lançou as bases para este livro.

Em especial ao [engenheiro Luciano Cardoso Vasconcelos](#), cuja crença no poder transformador das comunidades de código aberto e na orientação, e força de vontade para se dedicar a esse projeto.

Também devemos muito à equipe do GitHub. Vocês revolucionaram a forma como as pessoas colaboram, e este livro é um testemunho do que pode ser alcançado quando as barreiras à cooperação global são removidas.

A todos que se interessaram por este livro – obrigado! Escrevemos o mesmo pensando em vocês, na esperança de provocar reflexão, inspirar perguntas e talvez até acender uma centelha de inspiração. Afinal, de que adianta escrever se ninguém está lendo?

Por último, mas certamente não menos importante, nossos mais profundos agradecimentos aos nossos amigos, familiares, mentores e todas as almas gentis que nos apoiaram emocional e intelectualmente enquanto este livro se concretizava.

## Colaboradores

Estendemos nossos sinceros agradecimentos à todos os indivíduos que generosamente contribuíram com sua experiência, insights e tempo para aprimorar o conteúdo desse projeto.

Abaixo você encontrará uma lista de todos os colaboradores. Se você gostaria de contribuir com este projeto, consulte nossa página [GitHub](#).

ICTINUS-Engenharia

## Convenções

Convenções adotadas para o para este livro on-line:

### 1. Estrutura e organização claras:

- **Esboços dos capítulos:** Cada capítulo inicia com um esboço que fornece uma visão geral dos tópicos abordados.
- **Numeração sequencial:** Numeração sequencial para capítulos, seções e subseções para facilitar a referência.

### 2. Idioma acessível:

- **Glossário:** Inclui um glossário que define termos técnicos e jargões
- **Terminologia Consistente:** Terminologia ao longo do livro para evitar confusão.

### 3. Auxiliares de aprendizagem:

- **Diagramas e Figuras:** Uso de diagramas, figuras e tabelas para transmitir visualmente conceitos complexos.
- **Barras laterais:** Barras laterais para informações adicionais, e notas para fornecer contexto do mundo real ao conteúdo teórico.

### 4. Elementos interativos:

- **Exercícios e Projetos:** Exercícios e projetos ao final de cada capítulo para estimular o aprendizado ativo e a aplicação prática dos conceitos.
- **Estudos de caso:** Estudos de caso para fornecer uma compreensão mais profunda de como os princípios são aplicados em situações do mundo real.

## 5. Referências e leituras adicionais:

- **Bibliografia:** Incluir uma bibliografia ao final de cada capítulo para leitores que desejam se aprofundar em temas específicos.
- **Citações:** Estilo consistente para citações, aderindo a padrões acadêmicos reconhecidos como APA, MLA ou Chicago.

## 6. Materiais de suporte:

- **Recursos on-line complementares:** Links para recursos on-line complementares, como palestras em vídeo, webinars ou módulos interativos.
- **Conjuntos de dados e repositórios de código:** compartilhe conjuntos de dados e repositórios de código para prática, especialmente para seções que tratam de algoritmos e aplicativos.

## 7. Feedback e envolvimento da comunidade:

- **Fóruns e grupos de discussão:** Fóruns ou grupos de discussão onde os leitores possam interagir, fazer perguntas e compartilhar conhecimentos.
- **Processo de revisão aberto:** Processo de revisão aberto, solicitando feedback da comunidade para melhorar continuamente o conteúdo.

## 8. Inclusão e acessibilidade:

- **Formatos Acessíveis:** Garantir todo uso de mídia, recursos da web como, Youtube, QR code e outros recursos, para adaptar o livro a diferentes formatos.

## 9. Índice:

- **Índice abrangente:** Índice abrangente no final do livro para ajudar os leitores a localizar rapidamente informações específicas.

A implementação destas convenções contribui para a criação de um livro didático que seja abrangente, acessível e propício a uma aprendizagem eficaz.

## Direitos

Este livro é de código aberto e desenvolvido de forma colaborativa por meio do GitHub.

Todas as marcas comerciais e marcas registradas mencionadas neste livro são de propriedade de seus respectivos proprietários.

As informações fornecidas neste livro são consideradas precisas e confiáveis. No entanto, os autores, editores e editores não podem ser responsabilizados por quaisquer danos causados ou supostamente causados, direta ou indiretamente, pelas informações contidas neste livro.

## Sobre o Livro

### Visão Geral

Bem-vindo a este projeto colaborativo iniciado pelo Engenheiro Luciano Cardoso Vasconcelos. O objetivo é tornar este livro um recurso comunitário que ajude educadores e alunos a compreender a técnica de Grafcet. O livro será atualizado regularmente para refletir novos insights sobre Grafcet e métodos de ensino eficazes.

### Tópicos explorados

Este livro oferece uma visão abrangente de vários aspectos do método Grafcet. Os tópicos que nos aprofundamos incluem:

- Nivelamento das entidades de Automação Industrial
- Introdução ao método de Grafcet aplicado em PLC
- Segmentação de dados em PLC
- Blocos de Função

Ao terminar este livro, você terá uma compreensão básica de Grafcet. Você ganhará experiência prática por meio de tarefas baseadas em projetos.

### Quem deveria ler isto

Este livro foi feito sob medida para aqueles que são novos em automação industrial, controle de máquina e processos usando PLC. Começa com os conceitos básicos de Grafcet e avança para tópicos mais avançados relevantes para a comunidade de engenheiros e técnicos que trabalham na indústria. O livro é particularmente benéfico para:

- **Engenheiros de sistemas embarcados:** Para engenheiros no domínio de sistemas embarcados, este livro serve como um excelente guia de automação industrial ( OT ), ajudando-os a criar aplicativos programas estruturados em PLCs.
- **Estudantes de Ciência da Computação e Engenharia Elétrica:** Este livro é um recurso útil para estudantes que estudam ciência da computação e engenharia elétrica. Ele apresenta os métodos, algoritmos e técnicas usando Grafcet, preparando-os para desafios do mundo real para construção de sistemas estruturados em PLCs.
- **Pesquisadores e acadêmicos:** Aqueles envolvidos em pesquisas em automação industrial, IoT, sistemas embarcados acharão este livro esclarecedor.
- **Profissionais da Indústria:** Se você trabalha em áreas como IoT, robótica, tecnologia vestível ou dispositivos inteligentes, este livro fornecerá o conhecimento necessário de chão de fábrica.



## Principais resultados de aprendizagem

Os leitores adquirirão habilidades na estruturação de programas em controladores lógicos programáveis, PLC, desenvolvimento e implantação. Especificamente, você aprenderá sobre:

- Conceitos fundamentais de PLCs
- Fundamentos de Grafcet
- Técnicas de estruturação de programas de PLCs

Nosso objetivo é fazer deste livro um recurso abrangente para qualquer pessoa interessada no desenvolvimento de aplicações em PLCs. Ao concluir o livro, você estará bem equipado para projetar e implementar seus próprios projetos para controle de processos e máquinas industriais.

## Pré-requisitos para leitores

- **Habilidades básicas de programação:** Recomendamos que você tenha alguma experiência anterior em programação de PLCs, de preferência em PLCs Siemens S7. Uma compreensão de variáveis, tipos de dados e estruturas de controle facilitará o envolvimento com o livro.
- **Disposição para aprender:** O livro foi elaborado para ser acessível a um público amplo, com diversos níveis de conhecimento técnico. A disposição de se desafiar e de se envolver em exercícios práticos o ajudará a tirar o máximo proveito disso.
- **Disponibilidade de recursos:** Para os aspectos práticos, você precisará de um computador com Simatic Manager ou TIA Portal.

Ao atender a esses pré-requisitos, você estará bem posicionado para aprofundar sua compreensão de Grafcet, participar de exercícios e até mesmo implementar aplicativos práticos.

## 1. Nivelamento

### 1.1 Visão geral

Bem-vindo a esta jornada abrangente em sistemas de automação industrial com uso de técnica Grafcet. Este livro foi elaborado para fornecer uma compreensão completa dos conceitos de Grafcet e sua implementação em projetos de programação de processos industriais. Quer você seja um iniciante, um especialista do setor ou um pesquisador acadêmico, oferecemos uma exploração detalhada de sistemas de automação, usando o Grafcet como exemplo prático para ilustrar os princípios básicos e as aplicações em um formato compacto e eficiente.

## 1.2 O que há dentro

Começamos introduzindo conceitos fundamentais em sistemas de automação, contextualizando-os no escopo mais amplo do design de sistemas. Enfatizamos a eficácia dos métodos de Grafset em diversas aplicações. À medida que avançamos, é apresentado um passo a passo abrangente do fluxo de trabalho de estrutura de programa de PLC, detalhando tudo, desde os meandros dos elementos de campo até as complexidades da integração do PLC com os diversos sistemas.

Um aspecto único deste livro procura preencher a lacuna entre os materiais pedagógicos e as melhores práticas de estruturação de programas de PLC, oferecendo um guia abrangente que está em sintonia com o campo em evolução da automação industrial.

## 1.3 Divisão do Capítulo

Aqui está uma visão mais detalhada do que cada capítulo cobre:

**Capítulo 1: Introdução** Este capítulo prepara o cenário, fornecendo uma visão geral do livro e estabelecendo as bases para os capítulos que se seguem.

## 1.4 Como navegar neste livro

Para aproveitar ao máximo este livro, considere a seguinte abordagem estruturada:

1. **Conhecimento Básico (Capítulos 1-4):** Comece construindo uma base sólida com os capítulos iniciais, que fornecem uma introdução à automação industrial e cobrem tópicos centrais como a técnica de Grafset.

Ao adotar essa abordagem estruturada, porém flexível, você está preparando o terreno para uma experiência de aprendizado gratificante e enriquecedor.

## 1.5 O caminho a seguir

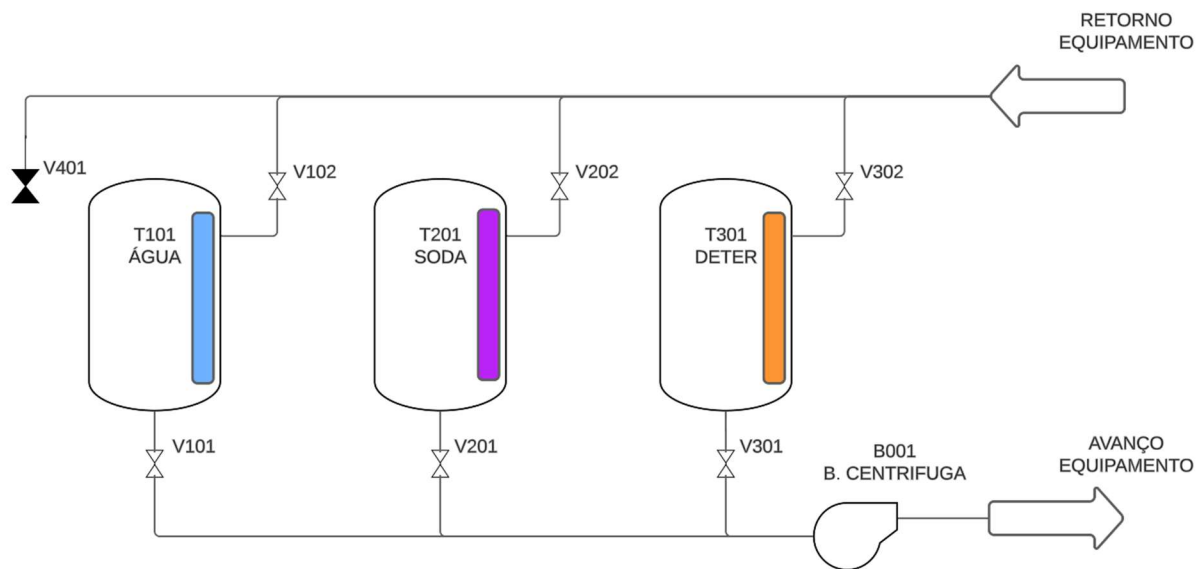
À medida que navegamos no mundo dos sistemas de automação, cobriremos uma ampla gama de tópicos, desde princípios de engenharia até considerações éticas e aplicações inovadoras. Cada capítulo revelará uma peça desse quebra-cabeça expansivo dos sistemas de automação industrial, convidando você a criar novas conexões, iniciar discussões e alimentar sua curiosidade sobre PLCs e técnicas de Grafset.

## 1.6 Contribuir de volta

Este livro tem como objetivo nutrir uma comunidade vibrante de alunos, inovadores e colaboradores. À medida que você explora os conceitos e se envolve nos exercícios, incentivamos você a compartilhar seus insights e experiências. Quer se trate de uma abordagem inovadora, de uma aplicação interessante ou de uma pergunta instigante, suas contribuições podem enriquecer o ecossistema de aprendizagem. Participe de discussões, ofereça e busque orientação e colabore em projetos para promover uma cultura de crescimento e aprendizagem mútuos. Ao compartilhar conhecimento, você desempenha

um papel importante na promoção de uma comunidade globalmente conectada, informada e capacitada.

## Planta CIP



*Planta de CIP de fornecimento de água, soda e detergente para limpeza de máquinas ou planta industriais, em uma determinada sequência pré-estabelecida*

### Objetivo

*Em construção*

### Descrição do Processo

*Em construção*

### Restrições

*Em construção*

### Exceções

*Em construção*

## Arquivos Fonte

Arquivos fonte dos exercicios e exemplos propostos no Livro.

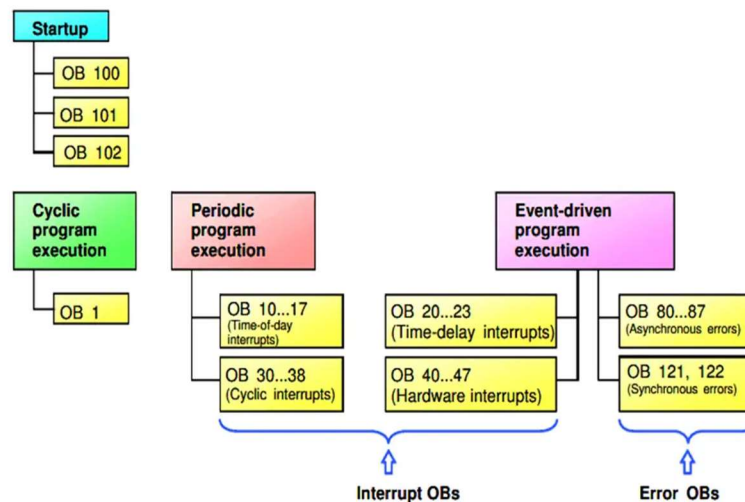
## Fontes dos Exercícios

No	Arquivo	Descrição	Especificação
1			

## Apêndice A: Configuração

Coletânea de informações sobre configuração de PLC, necessário para otimizar os recursos do PLC afim de atender as necessidades do projeto.

### A.1 OBs de Interrupção



*Árvore de Interrupções: Ilustração da árvore de interrupções da Siemens, como exemplo.*

Esta palavra não é exclusividade da Siemens, interrupções cíclicas são algumas rotinas específicas e críticas que o programador deseja que sejam executadas em um determinado horário e evento, por [`@intCiclicaOB30`].

As interrupções não esperam que o programa principal termine seu ciclo. Uma vez que as interrupções ocorrem, ele para o OB principal ( **OB1** ) no ponto de interrupção e executa sua rotina, então o OB principal retoma o programa do ponto de interrupção novamente.

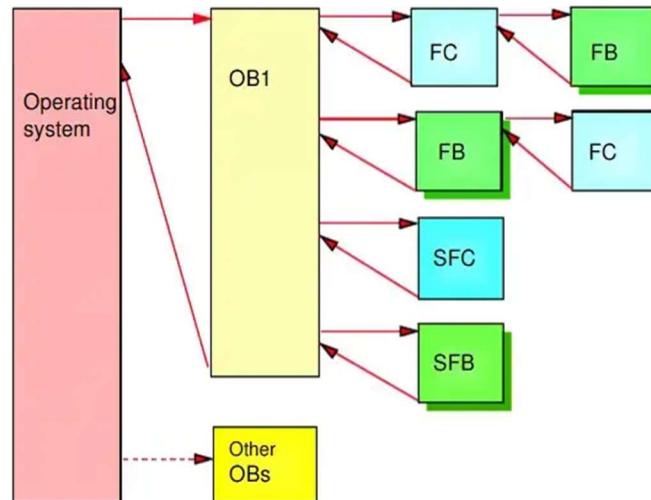
Dominar o uso do recurso de interrupção é importante para solucionar problemas práticos que somente o uso das mesmas resulta em solução confiável e eficiente.

#### A.1.1 Tipos de Interrupção OB

Existem quatro tipos de interrupção OB usados, listados abaixo:

1. **Interrupção Cíclica:** OB30, OB38
2. **Interrupção de Erro de Hardware:** OB40

3. **Interrupção da Hora do Dia: OB20**
4. **Interrupção de Inicialização: OB100**



No CLP Siemens, para executar os programas do CLP é utilizado o Bloco Organizacional. No OB1 que é utilizado para executar lógica e chamamos outros blocos de programação deste OB1. Em muitas aplicações pequenas requer apenas o bloco OB1. Mas na aplicação grande, você também precisa usar outros blocos de organização que a Siemens oferece no software de programação.

#### **A.1.2 Interrupção Cíclica (OB30, OB38)**

A interrupção cíclica é usada quando há um requisito de execução cíclica. A ideia por trás dessa interrupção é que você pode configurar uma delas para ser executada com determinados tempos cíclicos que independem do tempo do ciclo de varredura do seu programa principal.

As interrupções cíclicas no portal TIA geralmente têm a prioridade de (30: 38) que depende da CPU que você possui. Nem todas têm a mesma interrupção cíclica, algumas CPUs têm apenas (32: 35) outras CPUs podem ter outro grupo de interrupções do ciclo.

O programa principal OB1 para sua execução toda vez que uma interrupção cíclica é executada, e o programa volta ao ponto da chamada da interrupção no bloco principal ao final da execução da interrupção cíclica.

#### **Aplicações de interrupções cíclicas**

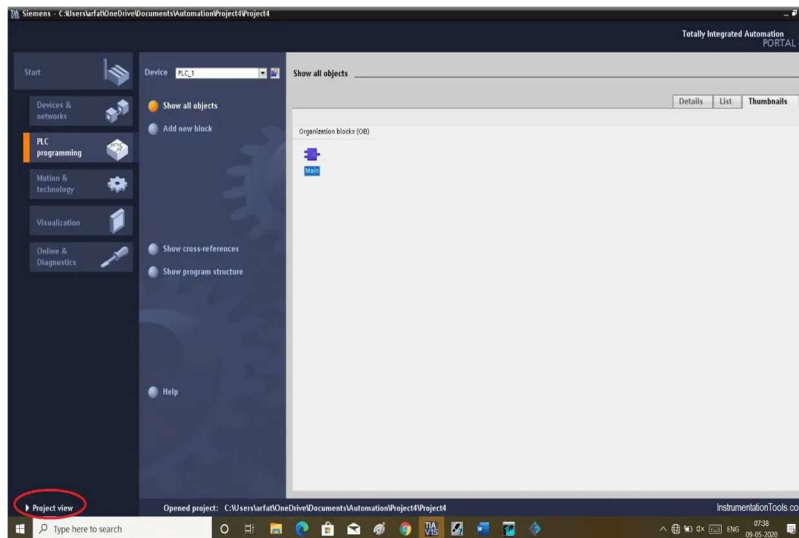
1. **Controladores PID:** O tempo do ciclo de varredura principal pode afetar a precisão de suas ações PID, então você não deseja relacionar suas ações com o tempo do ciclo de varredura, então você empurra suas instruções PID para uma interrupção cíclica para ser executado periodicamente com determinados tempos cíclicos.

2. **Segurança:** Segurança está em primeiro lugar , portanto durante o seu processo você pode precisar de algumas ações de segurança que devem ser verificadas periodicamente em determinados horários.

O tempo de interrupção padrão no PLC S7 é de 100 milissegundos. Mas você pode alterá-lo na visualização de Hardware.

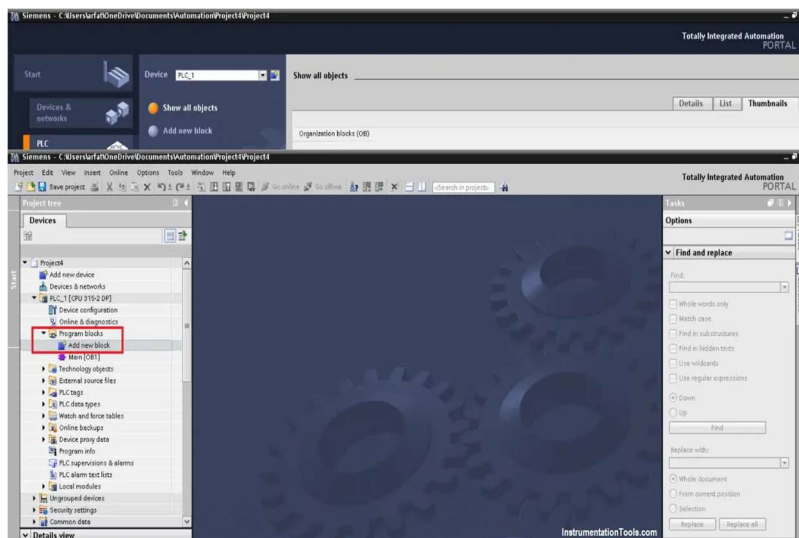
Para adicionar interrupção cíclica ao OB, abra o portal TIA e siga os passos abaixo.

### Passo 1:



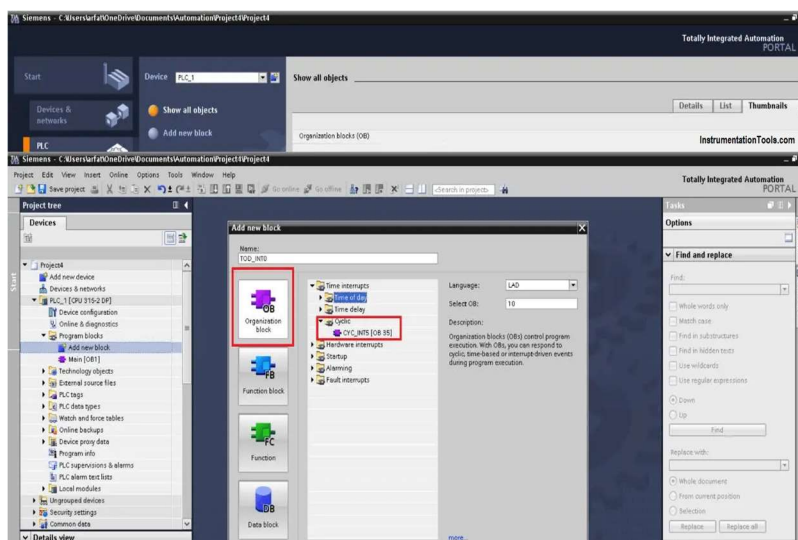
*crie um novo projeto e selecione o tipo de CPU. Clique em “visualização do projeto”.*

### Passo 2:



*Na janela seguinte expanda “bloco de programa” e clique duas vezes em “Adicionar novo bloco”.*

### Passo 3:



*Uma nova janela aparecerá. Selecione “bloco organizacional” e você encontrará todos os tipos de interrupção de hardware disponíveis. Clique duas vezes em qualquer um para acessar o ambiente de programação.*

#### A.1.3 Interrupção de Hardware (OB40)

Este tipo de interrupção OB é executada quando a CPU detecta algum erro no módulo de entrada, ou devido a circuitos residentes no módulo de entrada. É preciso que o módulo de entrada contenha o recurso de interrupção de hardware e o mesmo, OB40, seja configurado.

#### A.1.4 Interrupção por Tempo (OB20)

Este tipo de interrupção será executado com base em um determinado horário do dia para realizar uma tarefa.

É necessário configurar o OB20 para usar a interrupção por tempo. Neste bloco você pode especificar um tempo e escrever a lógica de execução da interrupção por atraso de tempo.

#### A.1.5 Interrupção de Inicialização (OB100)

Exemplos de chamada da interrupção de inicialização são, falha de energia, se o PLC entrar no modo de parada quando a energia estiver disponível, a transição da CPU de parada para operação será executada. O OB100 de inicialização será executado, o que redefinirá a entrada para não iniciar o equipamento automaticamente.

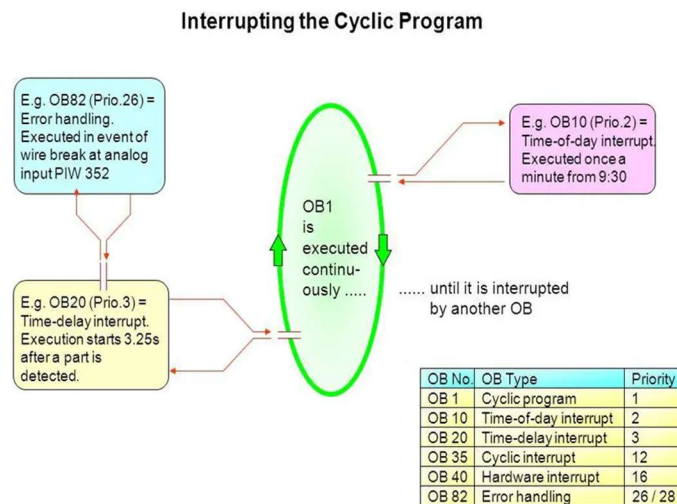
Este tipo de interrupção é utilizado para realizar uma inicialização da CPU de forma mais suave.

### A.1.6 Prioridade das Interrupções

Uma observação muito importante que você deve estar ciente disso é a prioridade da interrupção que você está usando.

Cada interrupção no portal TIA possui um número denominado prioridade que se refere à disposição daquela interrupção entre todas as interrupções, supondo que duas interrupções ocorram ao mesmo tempo.

O PLC executará primeiro a maior prioridade e depois a Segunda interrupção (que tem menor prioridade) e depois voltará novamente para o OB Principal.



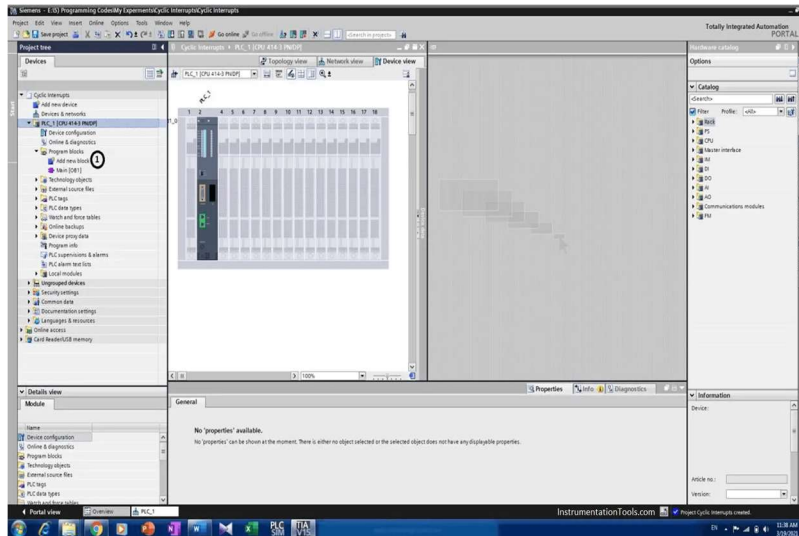
*Exemplo de interrupção do programa cíclico, OB1.*

### A.1.7 Interrupções cíclicas no Portal TIA

Uma observação muito importante que você deve estar ciente disso é a prioridade da interrupção que você está usando.

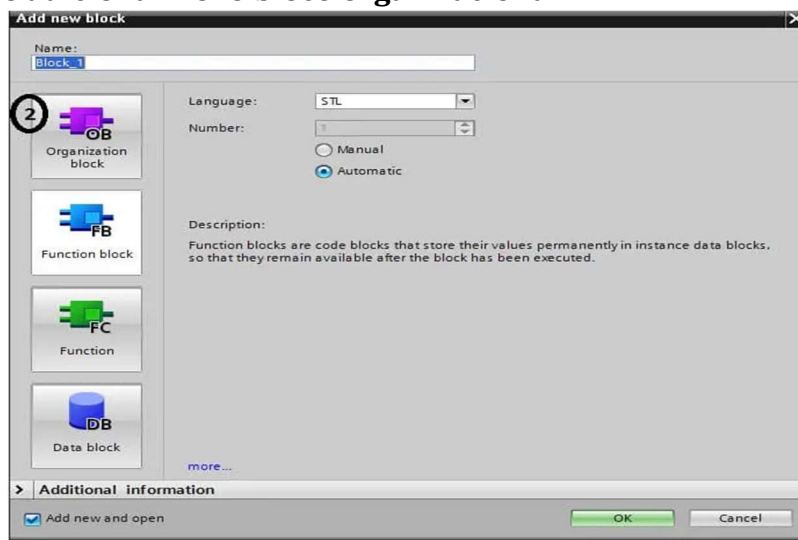
1. **Selecione a CPU desejada:**





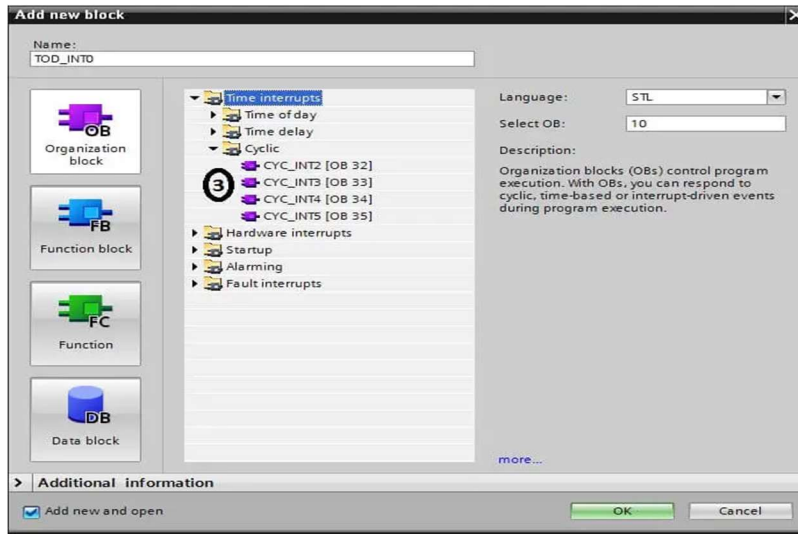
*Configurar um novo dispositivo.*

## 2. Seleção adicionar novo bloco organizacional:



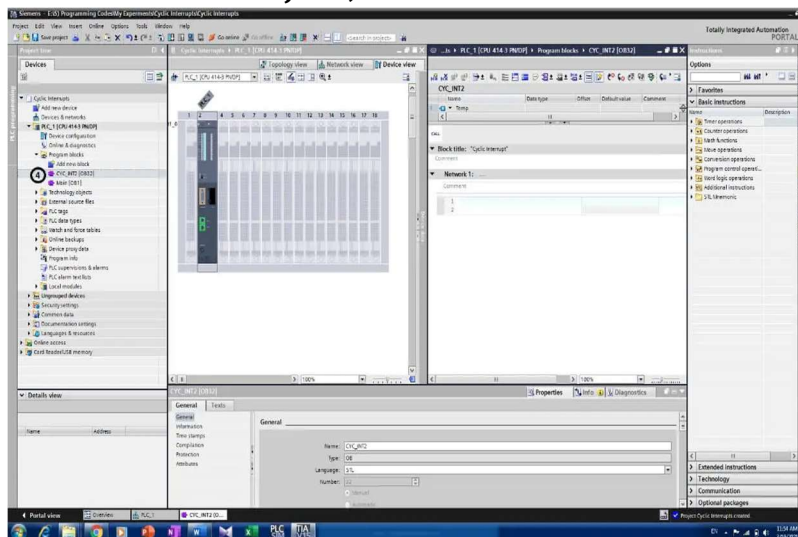
*Selecionar adicionar novo bloco organizacional.*

## 3. Seleção qualquer interrupção e pressione OK:



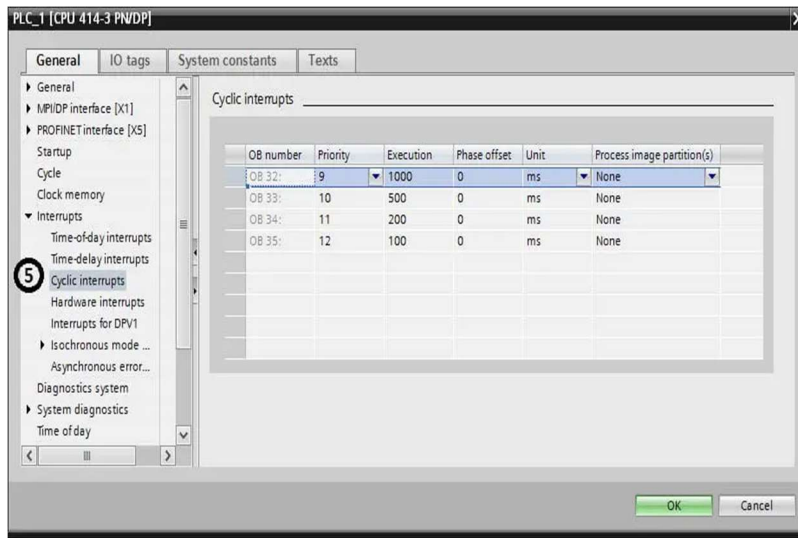
*Selecionar a interrupção desejada.*

4. Depois de selecionar o desejado, ele será mostrado nos blocos do programa:



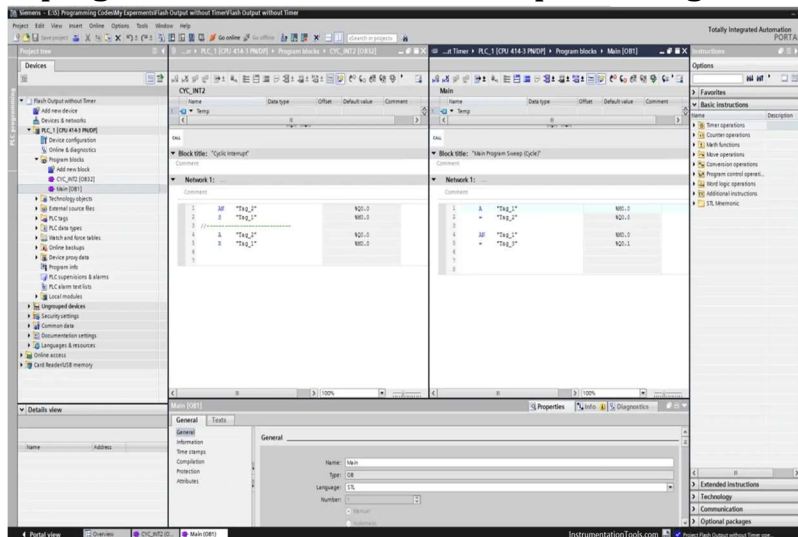
*Conferir o programa.*

5. Selecionar as propriedades da CPU para configurar o tempo de execução:



*Configurar o tempo de execução.*

## 6. Escrever o programa conforme mostrado na próxima figura.:



*Escrever o programa.*

## A.2 OBs de Erros

### A.2.1 OB121 - Erro de programação

### A.2.2 OB122 - Erro de acesso periférico

[https://www.youtube.com/embed/KclkwMxb2kg?si=M8Iw\\_S6YUakvydhw](https://www.youtube.com/embed/KclkwMxb2kg?si=M8Iw_S6YUakvydhw)

## A.3 References

[@intCiclicaOB30]

## Apêndice B: Ferramentas

Esta é uma lista de ferramentas e hardwares utilizadas em automação industrial.

### B.1 Hardware Kits

#### B.1.1 Utilitários de Hardware

No	Hardware	Processador	Características	Compatibilidade
1				

### B.2 Ferramentas de Diagnóstico

#### B.2.1 Kits de Diagnóstico e Recuperação

No	Ferramentas	Descrição	Casos de Uso
1	<a href="#">CloneZilla</a>	Programa de clonagem/imagem de partição e disco semelhante ao <a href="#">True Image®</a> ou <a href="#">Norton Ghost®</a> .	Ajuda fazer implantação do sistema, backup e recuperação bare metal.
2	<a href="#">Hirens CD</a>	Ferramentas utilizadas para resolver vários problemas relacionados ao computador. Notavelmente, não inclui nenhum software pirateado; em vez disso, contém exclusivamente software gratuito e legal.	Diagnóstico & Recuperação de PC
3	<a href="#">Medicat USB</a>	Seleção de ferramentas de diagnóstico e recuperação de computador fácil de usar.	Diagnóstico & Recuperação de PC
4	<a href="#">Venloy</a>	Ferramenta de código aberto para criar uma unidade USB inicializável para arquivos ISO/WIM/IMG/VHD(x)/EFI.	Solução USB inicializável
5	<a href="#">Splunk</a>	Software para pesquisar, monitorar e analisar dados gerados por máquina por meio de uma interface estilo web.	Diagnóstico de rede

### B.3 IDEs e ambientes de desenvolvimento

No	IDE/Ambientes de Desenvolvimento	Descrição	Características
1	<a href="#">TIA Portal</a>	Portal de Automação Totalmente Integrado. Ele oferece acesso irrestrito à gama completa de serviços de automação digitalizada, desde planejamento digital até engenharia integrada e operação transparente.	Ambiente de desenvolvimento de Automação para plataforma de PLC Siemens

## Apêndice C: Network

Conjunto de dispositivos como computadores, servidores, telefones celulares, etc., que estão conectados e podem compartilhar informações e recursos entre si. As redes podem ser pequenas e locais (como uma rede doméstica) ou abranger uma grande área geográfica (como a Internet).

### C.1 Endereços IP Privados ( Redes Locais )

Os endereços reservados para redes locais, também conhecidos como endereços IP privados, são:

- 10.0.0.0 a 10.255.255.255
- 172.16.0.0 a 172.31.255.255
- 192.168.0.0 a 192.168.255.255

4.3 Billion IP Addresses  
 $2^{32} = 4,294,967,296$

RFC 1918

Private IP Addresses

not unique

	Range	Subnet Mask
A	1.0.0.0 - 126.255.255.255	255.0.0.0
B	128.0.0.0 - 191.255.0.0	255.255.0.0
C	192.0.0.0 - 223.255.255.0	255.255.255.0
D	224.0.0.0 - 239.255.255.255	
E	240.0.0.0 - 255.255.255.255	

A	10.0.0.0 - 10.255.255.255	255.0.0.0
B	172.16.0.0 - 172.31.255.255	255.255.0.0
C	192.168.0.0 - 192.168.255.255	255.255.255.0

192.168.1.0  
255.255.255.0

[@rfc1918Wiki; @rfc1918]

As classes de endereços IP são diferentes em termos de quantidade de redes e hosts que podem acomodar:

- **Classe A:** Este é o maior tipo de rede, pois pode acomodar mais de 16 milhões de hosts. Os endereços de Classe A variam de 1.0.0.0 a 126.0.0.0.
- **Classe B:** Estas redes podem acomodar até aproximadamente 65.000 hosts. Os endereços de Classe B variam de 128.0.0.0 a 191.255.0.0.
- **Classe C:** Estas redes são menores, acomodando até 254 hosts. Os endereços de Classe C variam de 192.0.0.0 a 223.255.255.0.
- **Classe D:** Esta classe é reservada para multicast. Os endereços variam de 224.0.0.0 a 239.255.255.255.

- **Classe E:** Esta classe é reservada para uso futuro ou experiências de pesquisa. Os endereços variam de 240.0.0.0 a 255.255.255.255.

### C.1.1 Loopback - 127.0.0.0

O range 127.0.0.0 é reservado para comunicações de **loopback**. Isso significa que é usado para **testar a rede de um computador**. Qualquer tráfego enviado para um endereço dentro deste range é redirecionado de volta para o próprio computador.

Exemplo, uma forma de testar se a porta Ethernet esta ok é fazer um loopback nela, conforme abaixo:<sup>1</sup>

```
ping 127.0.0.1
```

## C.2 Entidades de Rede

### C.2.1 Roteadores

Roteadores, também conhecidos como routers, são dispositivos que **encaminham pacotes de dados entre redes de computadores**. Eles têm a capacidade de “rotear” informações de um lugar para outro, fazendo conexões eficientes entre diferentes redes. Isso é crucial para a internet, onde os pacotes de dados podem ter que passar por várias redes antes de chegar ao seu destino final.

### C.2.2 Switches

Switches, também conhecidos como comutadores, são dispositivos de rede que conectam vários dispositivos em uma rede de computadores. Eles usam endereços MAC para encaminhar dados para o dispositivo de destino, permitindo a comunicação de dados de alta velocidade entre os dispositivos conectados. Ao contrário dos roteadores, que encaminham os dados para redes diferentes, os switches operam principalmente dentro de uma única rede.

### C.2.3 Default Gateway

O Default Gateway, ou Gateway Padrão, é um dispositivo de rede que serve como um ponto de acesso ou IP que os dispositivos usam para enviar informações para redes fora da sua rede local. Em geral, é o endereço do seu roteador na rede.

## C.3 Comandos úteis

### C.3.1 ipconfig ( Windows )

O **ipconfig** é um comando disponível em muitos sistemas operacionais baseados em Unix e em sistemas Microsoft Windows. Ele é usado para exibir as configurações atuais de rede do sistema, como endereços IP, máscaras de sub-rede, gateways padrão e muito mais.

---

<sup>1</sup> Usar o CMD do Windows

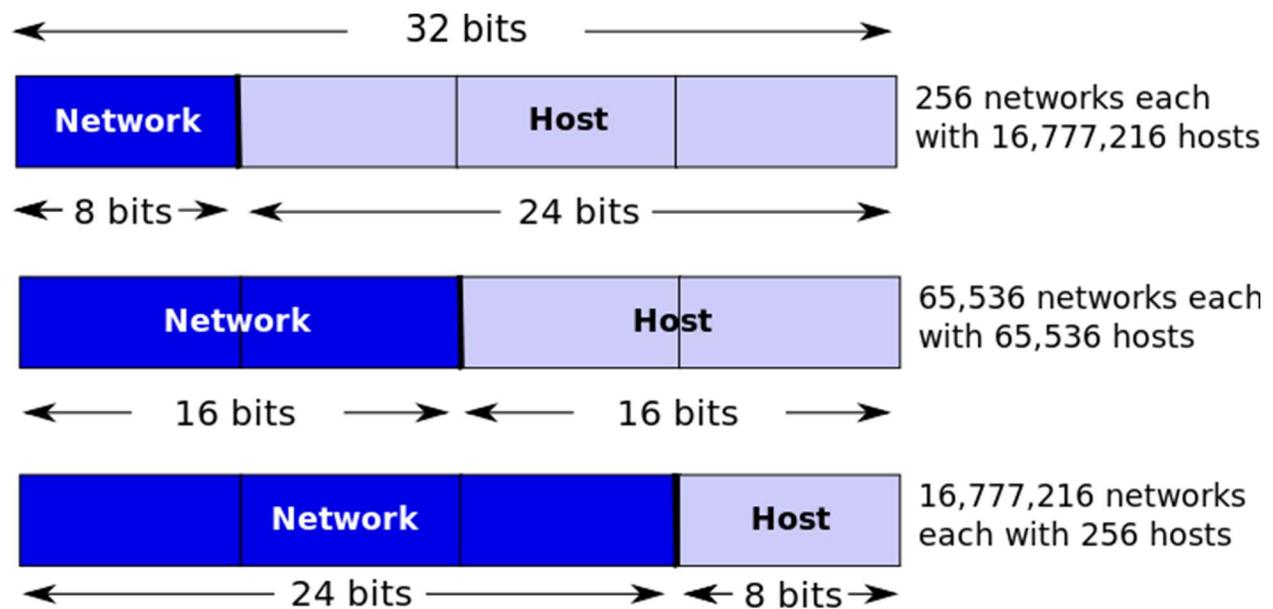
## 💡 ifconfig ( Linux )

O comando **ifconfig** é uma ferramenta de linha de comando que é usada para configurar, gerenciar e consultar as configurações de rede em sistemas operacionais **Unix/Linux**. Ele permite configurar (ou exibir) as interfaces de rede do sistema, como endereços IP, máscaras de sub-rede, entre outros.

## C.4 Subnetting IPv4

### C.4.1 Subnet Mask

É a máscara de sub-rede, é um número que define a separação entre a parte da rede e a parte do host em um endereço IP. Ela é usada para identificar a sub-rede a qual um endereço IP pertence.[@networkingPortion]



*Subnetting*

📌 Note

MASK	>	128		64		32		16		8		4		2		1
HOST.NET	>	256		128		64		32		16		8		4		2

INCREMENTO: É o ultimo bit roubado.

```

/25 > .128
/26 > .192
/27 > .224
/28 > .240
/29 > .248
/30 > .252
/31 > .254
/32 > .255

```

### C.4.2 Endereços Reservados

Os dois endereços IP reservados em cada sub-rede são o **endereço de rede** (primeiro) e o **endereço de broadcast** (ultimo).

#### Endereços disponíveis

Logo a quantidade de endereços disponíveis são o total de endereços, menos 2 endereços, de rede e broadcast. Lembrando que um endereço, normalmente o primeiro é o endereço usado para o default gateway da rede.

Assim a quantidade disponível será o total da rede, menos 3 endereços.

## C.5 Fontes de informação

### C.5.1 Playlist - Your suck at subnetting

<https://www.youtube.com/watch?v=5WfiTHiU4x8&list=PLlhvC56v63IKrRHh3gvZZBAGvsvOhwrRF>



## **C.6 F.Q.A - Perguntas frequentes**

**C.6.1** [Como você encontra o endereço IP dos seus dispositivos?](#)

**C.6.2** [Como saber seu endereço IP](#)

**C.6.3** [Desmistificando sub-redes](#)

**C.6.4** [Gateway padrão](#)

**C.6.5** [Desafio](#)

**C.6.6** [Solução do desafio](#)

**C.6.7** [Recapitulando](#)

**C.6.8** [O que aconteceu com todos os endereços IP?](#)

**C.6.9** [Quais são os intervalos das classes?](#)

**C.6.10** [Quem divulgou todos esses endereços?](#)

**C.6.11** [O que são redes sem classes](#)

**C.6.12** [Isso me deixa louco \(Classe D e E\)](#)

**C.6.13** [O que é loopback](#)

**C.6.14** [O que é o Ping?](#)

## **C.7 References**

[\[@networkingPortion\]](#)

[\[@rfc1918\]](#)

[\[@rfc1918Wiki\]](#)