

Exercícios Complementares

Conceitos Aplicados em Eletrônica

Técnicas em Eletrônica

Washington Luis Lanfredi Dias dos Santos



**editora
VIENA**

1ª Edição
Bauru/SP
Editora Viena
2016

Capítulo 1

1. O que é eletrônica?

A eletrônica é uma ciência que controla a energia elétrica através de elétrons, podendo ser usada na fabricação de vários aparelhos.

2. Quais são os tipos de multímetros?

Na prática temos dois tipos de multímetro:

- * Multímetro analógico: Para medir os componentes eletrônicos o multímetro analógico é o mais eficiente.
- * Multímetro digital: Para maior precisão em medir tensões e resistências o multímetro digital é mais eficiente.

3. O que é um osciloscópio? E quais os seus tipos?

O osciloscópio é um equipamento de medida muito utilizado para encontrar componentes defeituosos em aparelhos eletrônicos através das formas de onda que aparecem no seu monitor.

Existem dois tipos de osciloscópio, sendo o analógico e o digital. Veja a seguir a descrição de cada um deles:

* Osciloscópio analógico: O osciloscópio analógico foi o primeiro a ser criado utilizando tubo de raios catódicos tendo um amplificador vertical e um horizontal, gerando um único feixe, variando na tela um gráfico do sinal que está medindo.

* Osciloscópio digital: O osciloscópio digital graças à evolução dos componentes eletrônicos teve seu tamanho reduzido, ficando mais barato que o analógico, além de poder se conectar aos computadores e recursos que facilitam o manuseio, fazendo gravação de sinal, etc.

4. O que é o ferro de solda:

- a) **É uma ferramenta utilizada para a soldagem de componentes.**
- b) É uma ferramenta utilizada para realizar a medição de componentes com defeito.
- c) Um equipamento que utiliza propriedades térmicas para reparar chapas de aço. Acima de 10.000 °C.
- d) Um equipamento utilizados por técnicos em enfermagem para realizar pequenas cirurgias.

5. Qual o melhor equipamento para soldar e desoldar placas de circuito impresso BGA e SMD?
- a) Multímetro.
 - b) Ferro de solda.
 - c) Osciloscópio.
 - d) **Estalção de solda**

Capítulo 2

1. Depois de pronta, como deve ficar a aparência de uma solda?

A solda deve ficar com a aparência lisa, brilhante e sem rugosidade, não pode apresentar a formação de pequenas “bolinhas” de solda, que indicam uma soldadura mal feita que pode ocasionar mal contato, conhecido como solda fria.

2. Quais as diferenças do ferro de solda para a estação de solda?

A forma de usar a estação de solda é bem semelhante ao ferro de solda, porém como dito anteriormente a diferença está no ajuste de temperatura e ar. No ferro de solda o controle da temperatura depende da utilização, e na estação de solda a temperatura é controlada pelo técnico. Outra diferença é que seu trabalho rende muito mais, pois não é necessário afastar o ferro para esperar a ponta esquentar e voltar a derreter a solda.

3. O que é o sugador de solda?

O sugador de solda é um equipamento muito utilizado para remover componentes eletrônicos com a ampla utilização dos circuitos SMD, porém nos circuitos BGA não é muito utilizado.

Ele também é chamado de removedor de solda e é fabricado de material isolante e resistente, gerando segurança e praticidade para o técnico.

Capítulo 3

1. O que significa medida?

A medida de uma grandeza é um número que expressa uma quantidade, comparada com um padrão previamente estabelecido. As unidades de medidas estão presentes no dia a dia. Muitas vezes vemos escrito nas caçambas espalhadas pelas ruas 5 m^3 ou, no final dos rótulos de xampus, 100 ml, nos pisos metro quadrado, entre outros.

2. O que é massa, e como ela pode ser calculada?

Massa é a quantidade de matéria que existe em um corpo. A unidade de massa é calculada pela comparação de uma massa desconhecida com uma massa padrão conhecida. Sua unidade padrão determinada pelo Sistema Internacional de Medida é o quilograma (Kg).

3. Realize as seguintes transformações:

- a) $5 \text{ kg em g} = 5 \times 1000 = 5000 \text{ g.}$
- b) $8000 \text{ g em kg} = 8000 \div 1000 = 8 \text{ kg.}$
- c) $3 \text{ m em km} = 3 \div 1000 = 0,003 \text{ m.}$
- d) $400 \text{ km em m} = 400 \times 1000 = 400.000 \text{ m.}$

4. O que significa densidade?

O que relaciona a massa de um material e o volume por ele ocupado é chamado de densidade. A unidade padrão determinada pelo Sistema Internacional de Medida no uso de sólidos e líquidos é o gramas por centímetro cúbico (g/cm^3) e para gases é utilizada a unidade gramas por litro (g/L).

5. Cite as particularidades das unidades de temperatura.

A unidade de temperatura tem haver com a relação da capacidade que um corpo possui em receber ou transmitir calor, e também em relação com o estado de agitação das partículas que formam o corpo. Para medir os valores da temperatura é utilizado o termômetro.

Capítulo 4

1. Cite exemplos de corrente elétrica.

Podemos presenciar a corrente elétrica, quando ocorre um clarão súbito e rápido, proveniente de uma descarga elétrica entre duas nuvens ou entre uma nuvem e a Terra, que é chamado de relâmpago. Isso acontece devido às forças da natureza que obram no universo. Ao impelirmos eletricidade do olho para o cérebro, também há manifestação de corrente elétrica, pois as células da retina possuem substâncias químicas sensíveis à luz.

Se um metal usado como condutor for ligado ao polo negativo de um gerador de elétrons, ele irá se movimentar ordenadamente até o polo positivo, isso é chamado de corrente elétrica.

2. A indução magnética pode ser utilizada na fabricação de quais equipamentos?

- * Bússolas.
- * Aceleradores de partículas.
- * Sistemas de navegação de aviões mais antigos.
- * Para apagar a tela de alguns celulares que possuem “flip” ou possuem o estilo “slice”.

3. O que é eletricidade estática?

A eletricidade estática é um fenômeno que se mantém em equilíbrio, dando a impressão que a eletricidade está parada. Dessa forma, ela não se movimenta de um objeto para outro, e tudo isso acontece devido a acumulação de cargas elétricas.

4. O que é tensão elétrica?

É a mudança de potencial entre dois corpos, que também pode ser definida como a quantidade de energia que é gerada para se mover numa carga elétrica.

5. Cite as propriedades da Corrente Alternada.

A corrente alternada (C.A. ou A.C no equivalente em inglês) ocorre quando a corrente é invertida periodicamente, ora positiva, ora negativa, fazendo que os elétrons executem um movimento de vai e vem.

Capítulo 5

1. O que são resistores?

O resistor é um componente que transforma a energia elétrica em energia térmica (efeito joule) a partir de seu material empregado, como exemplo, o carbono. É um dos componentes eletrônicos mais conhecidos pelas pessoas, e suas propriedades são estudadas no meio acadêmico na disciplina de Física.

A unidade de medida do resistor é o Ohm, seu valor é dado em Volt por Ampere e ele é encontrado em diversos aparelhos eletrônicos, como televisores, rádios e amplificadores.

2. Cite como ler o valor de um resistor por meio de seu código de cores.

- * A leitura deve ser realizada a partir da primeira cor próxima à extremidade.
- * O primeiro valor numérico é encontrado na primeira faixa colorida.
- * O segundo valor numérico é encontrado na segunda faixa colorida.
- * Para saber a potência de dez consulte a terceira faixa colorida.
- * A imprecisão ou tolerância no valor da resistência é encontrado na quarta faixa, embora ela seja opcional.

3. O que é associação em série?

A associação em série ocorre quando os resistores estão ligados em sequência um do lado do outro e, dessa forma é percorrida a mesma corrente elétrica.

4. Cite as peculiaridades dos resistores variáveis.

Como já foi estudado, os resistores que tem sua resistência modificada dentro de uma faixa de valores através de um cursor móvel é chamado de resistor variável. Os resistores variáveis podem ser de múltiplas voltas com elemento helicoidal, ou apenas de voltas simples.

Hoje em dia já é usado plástico não corrosivo, pois devido aos antigos serem usados fio ou metal, corroía e desgastava, deixando eles não confiáveis.

5. O que é um termistor NTC?

É um termistor no qual a resistência diminui com o aumento da temperatura, sendo que possui coeficiente de temperatura negativo. Concluímos que a resistência varia inversamente proporcional à temperatura. São mais usados em detectores de temperaturas e instrumentos de medidas.

Capítulo 6

1. O que são capacitores?

Apesar de o capacitor funcionar diferente de uma bateria ele se parece muito com ela, pois ambos armazenam energia elétrica. Ele funciona armazenando energia elétrica e acumula um desequilíbrio interno na carga elétrica.

O capacitor é feito com duas armaduras e, entre elas, utiliza-se um material chamado dielétrico. As armaduras são duas peças condutoras e o dielétrico é um isolante que tem alta capacidade de resistência ao fluxo de corrente elétrica. O uso do dielétrico possui várias vantagens e uma delas é poder usar as placas condutoras sem o risco de que entrem em contato.

2. Cite exemplos de onde os capacitores podem ser utilizados.

- * Fontes de energia: Suavizam a saída de uma fonte retificada completa ou de meia onda.
- * Componentes AC e DC: São capazes de separar os componentes AC e DC de um sinal do acoplamento AC.
- * Usados para realizar a correção em fatores de potência.
- * Nas instalações de som em veículos são utilizados como filtros.
- * Na maioria dos aparelhos eletrônicos.

3. Como é realizada a associação em paralelo em capacitores?

A associação em paralelo ocorre quando os capacitores estão ligados no mesmo ponto um ao lado do outro. Assim, existem armaduras coletoras que são positivas e armaduras condensadoras que são negativas.

4. Cite as vantagens dos capacitores de tântalo?

Eles usam um material chamado tântalo para os eletrodos, e possuem grandes valores de capacitância, o que é similar com o do alumínio. São superiores ao de alumínio no quesito temperatura e frequência.

São usados em circuitos que precisam que o valor da capacitância seja para indicar o polo positivo, tem o símbolo de adição (+).

5. Cite as formas de verificar capacitores SMD com defeitos.

Os capacitores são os elementos que mais apresentam defeito em um equipamento eletrônico e isso acontece devido a tensão ou picos de tensão. Os capacitores eletrolíticos apresentam uma falha que se inicia em caminhos minúsculos da corrente pelo dielétrico.

Para identificar os capacitores com falhas existem três formas:

- * Fazer o teste no circuito.
- * Fazer a inspeção visual.
- * Fazer o teste fora do circuito.

Capítulo 7

1. O que é o díodo e quais suas características?

O díodo é um material de capacidade variável de conduzir a corrente elétrica, pois é um semicondutor simples. O processo de produção da maioria dos semicondutores é chamado de dopagem, colocando adição de impurezas, usando condutores pobres.

Já o díodo se comporta como condutor ou isolante elétrico, dependendo da forma que a tensão é aplicada nos seus terminais. Assim o díodo pode ser utilizado em várias aplicações, como, por exemplo, na transformação da corrente alternada em corrente contínua.

2. Cite as diferenças entre ânodo e cátodo.

Ânodo é o polo positivo do díodo numa fonte eletrolítica que atrai os ânions que são íons positivos.

Nas válvulas termiônicas o ânodo é chamado de placa, pois é o eletrodo onde se dirigem os elétrons, acelerando termicamente pelo cátodo que é aquecido pelo filamento.

Cátodo é o polo negativo do díodo, pois em relação ao ânodo possui mais elétrons livres, mas tem um potencial menor e sua designação é atribuída ao eletrodo onde ocorre a redução numa fonte elétrica.

Nos aparelhos eletrônicos o cátodo é responsável para produzir elétrons e a partir dele os elétrons fluem no interior desses aparelhos.

3. O que permitem os díodos retificadores?

Permitem a passagem da corrente elétrica com polarização direta (em um mesmo sentido) para que transforme corrente alternada em corrente contínua deve-se usar esse diodo e, por isso, são os díodos mais utilizados. Conforme a sua potência nominal possui vários formatos e tamanhos.

4. O que é o diodo Varicap?

Esse diodo tem capacitância interna formada por duas regiões condutoras, do tipo P e do tipo N, da mesma forma que os outros díodos, eles são separados por uma região de depleção, isto é, livre de cargas. O que garante a extensão da região de depleção é a polarização do diodo. A extensão diminui quando ele é polarizado diretamente e inversamente, podendo variar a capacitância interna do diodo.

5. Escreva sobre código de díodos.

Alguns díodos apresentam faixas coloridas para indicar que tipo de diodo ele é, sendo encontradas essas faixas, tanto em díodos de sinal mais novos, como em díodos mais antigos, como os “bigodes de gato”, que tinham um fio que conectava o ânodo com o cátodo. Esse fio é visível, pois o corpo do diodo é de vidro e, por isso, ele recebeu esse apelido.

As faixas do diodo seguem o mesmo código de cores utilizadas para os resistores e devem ser lidas a partir da extremidade da qual estão mais próximas.

Devemos lembrar que essas faixas só indicam o nome do diodo e não suas características. Suas características devem ser procuradas em manuais. Normalmente devemos acrescentar o prefixo 1N antes do valor lido nas faixas.

Capítulo 8

1. Um transistor de germânio suporta até quantos °C?

- a) 73,4 °C
- b) 77,8 °C
- c) 75 °C
- d) 100 °C

2. Quantos terminais possui um transistor, e qual a função de cada um deles?

O transistor contém três terminais, que possuem funções diferentes:

- * Coletor: Fica em uma das pontas e recebe a tensão elétrica.
- * Base: Fica no terminal do centro, e é responsável pelo controle do processo, pois a corrente elétrica entra em um terminal e sai pelo outro.
- * Emissor: Fica em uma das pontas e envia o sinal amplificado.

3. Escreva sobre o transistor Mosfet.

Esse transistor é chamado também de IGMOS, pois é uma junção do transistor MOS e o JFET, é usado principalmente em circuitos integrados e dispositivos de potência. Por isso é o tipo mais comum de transistor de campo usado em circuitos digitais e analógicos.

O transistor de campo, diferente do transistor bipolar comum, funciona como amplificador de tensão e não de corrente.

Assim, no transistor de campo como o Mosfet a corrente de dreno é função da tensão de comporta, já num transistor comum quem faz a função da corrente do coletor é a corrente da base.

4. O transistor Darlington possui uma desvantagem, qual é?

- a) **A possibilidade de utilização somente em frequência média.**
- b) A possibilidade de utilização somente em frequência alta.
- c) A possibilidade de utilização somente em corrente contínua.
- d) A possibilidade de utilização somente em corrente alternada.

5. O que é um fototransistor?

Esse transistor é do tipo bipolar, onde a luz incide na base possuindo um tempo de resposta maior. Por esse motivo é mais sensível que o fotodiodo. É muito usado nos acopladores ópticos, pois uma de suas funções é isolar eletricamente circuitos diferentes.

Capítulo 9

1. Qual a classificação dos circuitos integrados no processo de fabricação?

Os circuitos integrados no processo de fabricação são classificados como:

- * Circuito Integrado Monolítico: Quando o circuito é baseado pela técnica planar no processo de fabricação.
- * Circuito Integrado Pelicular: Quando o circuito usa uma película grossa ou uma película delgada.
- * Circuito Integrado Multiplaca: Quando o circuito é híbrido, contendo combinações de técnicas de integração monolítica e pelicular.

2. O que é o C.I regulador de tensão?

Esse tipo de C.I. é usado em fontes de alimentação, pois uma de suas características é fazer uma seleção na faixa de valor da corrente elétrica e da tensão. É muito utilizado nas bancadas do técnico eletrônico, pois fornece correntes elevadas para vários tipos de circuito, além de várias outras. Para quem projeta é muito bom usar o regulador de tensão na forma de C.I., pois tem uma fonte fixa ou variável com corrente de vários amperes.

3. Quais materiais são necessários para realizar a manutenção em um C.I SMD?

A manutenção de um C.I. SMD não é tão complicada como parece, segue abaixo o material necessário:

- * Uma chave de fenda pequena.
- * Um fluxo de solda.
- * Uma solda de baixa fusão.
- * Um fio de malha ou um cabo desencapado.
- * Um álcool isopropílico.
- * Um ferro de solda de 30 ou 40 W.
- * Uma escova de dentes.
- * Uma flanela.
- * Uma boa solda de qualidade comum.

4. Cite as desvantagens do C.I BGA.

Como já foi dito anteriormente o C.I. BGA é muito útil para a eletrônica, porém tem algumas desvantagens, segue abaixo alguns exemplos:

- * A grande desvantagem é que não possui flexibilidade nos seus contatos com a placa.
- * Como seus coeficientes de expansão térmica são bem diferentes entre as placas e o C.I. BGA são gerados micros choques térmicos e mecânicos que se derivam da mudança de temperatura e variação de tamanho, ocasionando fraturas nas soldas. Dessa forma, para evitar que isso aconteça é aplicado resina pastosa na base do C.I. antes de soldar os contatos BGA, que atua como equalizador de temperatura de componentes para diminuir choques elétricos.
- * Uma outra desvantagem é o custo de inspeção, porque a soldagem do BGA não pode ser inspecionada a olho nu, sendo necessário o uso de uma máquina de raio x, para essa função.

Capítulo 10

1. O que são transformadores?

Esses componentes são produzidos para aumentar ou diminuir os valores de tensão, pois conseguem modificar uma tensão alternada em tensão contínua, com valores altos ou baixos.

Possuem um núcleo de ferro que é feito de material imantável e mais duas bobinas de números diferentes de espiras. Devido ao núcleo de ferro o aparelho ficará mais pesado, e as bobinas são divididas, como:

- * A primeira bobina é chamada de primário, pois recebe a tensão de rede.
- * A segunda bobina é chamada de secundário, pois é onde sai a tensão que foi transformada.

2. Como funciona um transformador de potencial?

Esse transformador funciona com tensões elétricas, e através do fenômeno de indução eletromagnética pode aumentar a amplitude de uma tensão, reduzir ou isolá-la.

3. É correto afirmar que a lei de Faraday:

- a) Rege a amplitude elétrica.
- b) Rege a redução elétrica.
- c) **Rege a indução elétrica.**
- d) Rege a potência elétrica.

4. O que são transformadores de corrente?

São aqueles que dentro dos limites estabelecidos mantêm constante a corrente dentro do secundário, independente da variação da resistência do circuito e da tensão no circuito primário.

A sua aplicação mais comum é a instrumentação, sendo que um bom exemplo é o controle da corrente no motor.

O secundário possui uma carga R , e a função dessa carga é converter a corrente secundária em uma tensão de referência. Assim essa tensão é utilizada para controle e medição.

5. O que é um autotransformador?

Esse transformador tem o enrolamento primário, o secundário e o mesmo número de espiras. Dependendo do tipo, o primário e o secundário são apenas um enrolamento.

Como possui uma ligação física entre os enrolamentos a transferência de energia não ocorre somente pela indução eletromagnética, mas também pelo contato físico entre as bobinas.

Possibilita extrair maior potência do dispositivo em um tamanho menor do que se ele fosse um transformador convencional.

Capítulo 11

1. O que são circuitos combinacionais?

Circuitos combinacionais possuem portas lógicas que determinam o valor de saída a partir do valor atual de entrada.

Sua operação de processamento tem informações que podem ser especificadas por meio dos conjuntos de equação booleana, pois cada combinação de entrada pode ser vista como informações diferentes, e o resultado é dado por cada conjunto de valores de saída.

2. O que são Latches SR?

Esses dispositivos são responsáveis por armazenar por um tempo 1 bit de informação. O circuito é formado por portas lógicas onde a saída da porta é ligada na entrada de outra porta. A saída depende das saídas anteriores, determinada pelos estados anteriores.

Existem dois tipos de Latch SR, onde S significa Set e o R significa Reset.

3. O que é um Flip-flop?

Esse dispositivo é um circuito digital que trabalha como uma memória de 1 bit que inclui:

- * Dois sinais de entrada ou apenas um.
- * O zero.
- * Um sinal de saída.
- * Um sinal de clock.

4. O que significa a tradução da sigla ADC?

- a) **Conversor Analógico Digital.**
- b) Computação Analógica Digital.
- c) Comutação Analógica de Dados.
- d) Conversão Análoga de Dígitos.

5. O que é um atuador?

O sinal analógico do DAC é frequentemente conectado em algum dispositivo ou circuito que converte um sinal elétrico em mecânico ou hidráulico.

O atuador pode ser uma válvula controlada eletricamente para controlar o fluxo de água. Nesse caso a regulação vem através do DAC.

Capítulo 12

1. Como pode ser definido um sistema digital?

Sistema digital é um sistema de transmissão no qual os sinais tem como valores um número finito de valores discretos, bem diferente dos sinais analógicos que os sinais tem valores infinitos.

2. O que são sistemas de numeração?

É o conjunto de símbolos ou dígitos distintos e separados podendo ser combinados, representando infinitas quantidades.

Geralmente são sistemas posicionais, no qual o valor de cada dígito, depende da posição que ocupa no número.

3. O que significa conversão entre bases numéricas?

É chamado de conversão de base numérica quando há passagem de um valor de uma base para outra, mantendo o valor quantitativo, alterando porém a simbologia para adequar a nova base.

Nos computadores de baixo nível são usadas bases numéricas derivadas de 2 quando se faz uma programação. Isso acontece porque os computadores funcionam com base 2 (binária), e nós humanos estamos acostumados com a base 10 (decimal), então, deve-se fazer a conversão entre as bases quando é necessário inserir algum valor para ser processado pelo computador.

4. O que é uma memória de leitura?

Essa memória permite leitura nas mesmas velocidades altas da memória R/W, mas sem a função escrita. Sua sigla é (ROM), e são mais usadas para armazenar o programa do sistema operacional do microprocessador. Ela também é do tipo aleatório.

Capítulo 13

1. Cite alguns benefícios da automação.

A automação tem como objetivo gerar menores custos, maior qualidade, menor tempo e maior qualidade nos processos. Também pode causar impactos positivos no meio ambiente, como a diminuição de poluentes na natureza, entre outros procedimentos.

2. Cite exemplos de automação nas atividades humanas.

A automação está presente em vários equipamentos que auxiliam as atividades humanas como:

- * Máquinas de lavar roupa.
- * Máquinas de lavar louça.

- * Forno microondas.
- * Portões e portas elétricas.
- * Dispositivos elétricos em veículos, como por exemplo, retrovisores com regulagem elétrica, etc.

3. O que significa a sigla CLP?

- a) **Controladores Lógicos Programáveis.**
- b) Condições Lógicas Persistentes.
- c) Computação Lógica Permanente.
- d) Condição Leiga Precária.

4. O que são temporizadores?

Os temporizadores também são conhecidos como TIMERS, e os mais comuns são do tipo com retardo no seu desligamento, porém existem alguns que além do retardo no desligamento, também são retentivos e não retentivos. Seus valores variam entre um milissegundo até no máximo um segundo.

5. O que é o software Elipse SCADA?

O software Elipse SCADA também é chamado de sistema supervisório, têm objetivo de desenvolver reações de processo por figuras e gráficos, deixando a interface mais clara e fácil para o usuário.

Resumidamente são conjuntos de programas gerados e configurados num software mais simples de supervisão, praticando estratégia de controle e supervisão com telas gráficas de interface da máquina com o homem.

Capítulo 14

1. O que significa enfoque transcendental?

É um enfoque que trata a qualidade como algo inato ao produto, relacionado com o produto. Ele não pode ser medido com precisão, e só é reconhecido pela experiência do cliente. Para este enfoque a qualidade é sinônimo de excelência, de beleza e atratividade, quando os produtos e empresas são reconhecidos pela qualidade em tudo que fazem, como, por exemplo:

- * Os automóveis Rolls Royce.
- * Os relógios Rolex.
- * Companhia aérea Emirates.

2. O que é uma unidade de negócios?

É definida unidade de negócios o conjunto de pessoas que se unem para processar informações, materiais, energia e conhecimento para produzir produtos que satisfaçam as necessidades de sobrevivência das pessoas dessa mesma sociedade. As organizações possuem várias unidades de negócio, pois é uma unidade organizacional, tendo sempre uma autoridade sobre os processos com responsabilidade sobre os resultados operacionais, contribuindo para realizar a missão da empresa.

3. O que são processos gerenciais?

São os processos que coordenam as atividades de apoio e os processos primários. Mesmo que em alguns casos os processos tenham características comuns, podem variar expressivamente quanto aos termos de modo de operação. Conforme sua evolução a interrelação com a natureza e os processos, acaba obtendo resultado melhor.

4. O que é o ciclo PDCA?

O ciclo PDCA é um método gerencial muito usado para gerenciar a promoção da melhoria contínua.

Possui quatro fases, e reflete em todas elas a base da filosofia do melhoramento contínuo.

Quando praticado de forma ininterrupta e cíclica promove a melhoria contínua e sistemática nas organizações, consolidando a padronização das práticas executadas.

5. O que é um fluxograma?

O fluxograma é uma representação gráfica que mostra todos os passos de um processo, e é usada para representar de forma sequencial as etapas de um processo de produção.

É uma fonte de oportunidade de melhoria para o processo, porque fornece um detalhamento das atividades, concedendo o entendimento do fluxo produtivo, de suas falhas e de seus gargalos.

Os fluxogramas foram criados com uma série de símbolos padronizados, para serem usados em cada etapa do processo.