

# Relação entre setores

**N**a empresa existem outros tipos de trabalho além daqueles que produzem bens, como automóveis, geladeiras etc. Esses trabalhos precisam de pessoas especializadas para que toda a empresa possa funcionar perfeitamente. Os serviços são agrupados em áreas, chamadas **departamentos**. Deve haver sempre uma relação entre departamentos e trabalhadores para facilitar a comunicação e o trabalho conjunto.

Com o objetivo de esclarecer essa relação entre departamentos e trabalhadores, vamos analisar dois departamentos.

Faremos um estudo de uma organização tradicional, conhecida como **organização por departamentalização**, ou seja, divisão da empresa em departamentos ou setores.

Sabemos que essa forma de organização departamental foi substituída por uma forma de organização moderna, baseada numa técnica chamada **reengenharia**. A reengenharia consiste em formar grupos de trabalho com várias funções para se produzir ou fazer algo, eliminando ou reduzindo a ação de departamentos.

Entretanto, como muitas empresas usam uma organização tradicional, vamos estudar dois departamentos organizados nessa forma: o **departamento de recursos humanos** e o **departamento de planejamento**.

## Departamento de recursos humanos

É o departamento que cuida das pessoas desde sua admissão até sua demissão. Tem como atividade principal fazer com que os trabalhadores se sintam satisfeitos, capazes e dignos para desempenhar bem seu trabalho.

Dentre as diferentes atividades, destacamos:

- Elaborar folha de pagamento.
- Fazer anotações nas carteiras de trabalho e fichas de registro de empregados.
- Controlar férias.
- Zelar pelos benefícios que a empresa oferece.
- Cuidar das questões trabalhistas.
- Administrar salários.
- Dar assistência social.
- Fazer relações públicas.

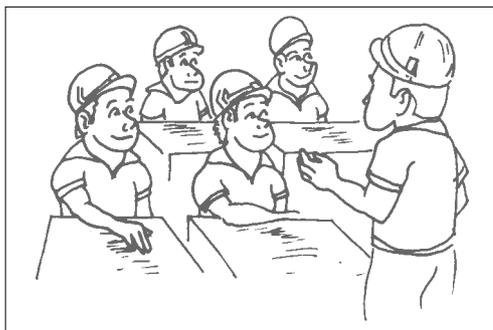
- Cuidar da Assistência Médica.
- Treinar os funcionários.
- Recrutar e selecionar pessoas.
- Manter a segurança do trabalho e uma comissão interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (CIPA).
- Elaborar e manter a política de pessoal.

Se de um lado esse departamento cuida do homem, lembramos que cabe a cada trabalhador também colaborar para o bom desenvolvimento da empresa, segundo normas que são necessárias para uma boa convivência entre as pessoas e a empresa. Essas normas servem para todas as atividades de trabalho e constituem o **Código de Ética Profissional**.

#### CÓDIGO DE ÉTICA PROFISSIONAL

O código apresenta a seguinte orientação:

- Julgue-se igual ao seu colega, independentemente de seu nível cultural ou profissional.
- Forneça sempre ajuda aos colegas.
- Saiba receber orientações de trabalho de colegas ou superiores.
- Troque idéias com os companheiros, sempre que houver necessidade.
- Mantenha o local de trabalho sempre em ordem e em condições de uso.
- Quando não souber fazer, não faça, peça ajuda.
- Informe aos colegas os riscos de acidentes do trabalho.
- Dê idéias para solucionar problemas de trabalho, não se preocupando se serão aceitas ou não.
- Transmita princípios morais no ambiente de trabalho.
- Ajude, opine, mas com discricção. Respeite as confidências dos colegas.
- Seja responsável e cumpra as suas obrigações.
- Faça crítica e concorde somente com crítica construtiva.
- Opine sempre educadamente quando algo estiver errado, sem medo de repreensão.
- Seja honesto com a fábrica, com os colegas, com os superiores e consigo mesmo.
- Mude de opinião quando perceber que está errado.
- Seja pontual nos horários de trabalho e compromissos.
- Respeite a opinião dos colegas.
- Faça sempre o trabalho certo.
- Atualize-se na sua profissão constantemente.



Mantenha-se atualizado

Lembremos que, de acordo com as **leis trabalhistas** e normas internas de uma empresa, temos **direitos** que nos beneficiam e **deveres** que devem ser cumpridos.

### Política da empresa

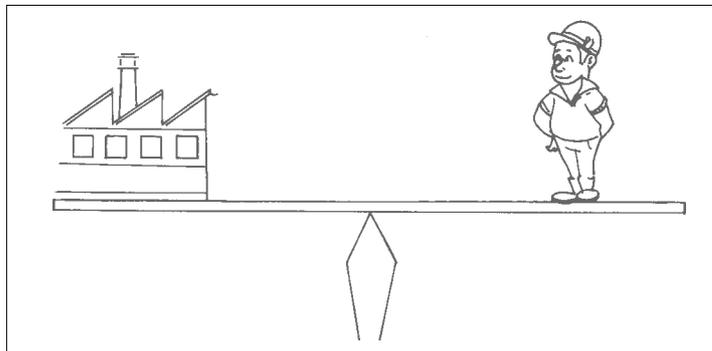
Em cada empresa existe uma maneira comum e constante de tratar certos assuntos por parte dos superiores. Essa maneira varia muito entre as empresas.

Assuntos que envolvem salários, benefícios, normas de qualidade, clientes etc. indicam uma maneira de pensar e de ver da diretoria de uma empresa. Essas idéias podem ser transmitidas tradicionalmente, oralmente ou por escrito. Elas são importantes porque definem objetivos e maneiras para alcançá-los. Enfim, indicam os rumos a serem seguidos.

Essa maneira de pensar e ver os assuntos é chamada de **política da empresa** e deve ser escrita pela diretoria, com apoio do departamento de recursos humanos, e divulgada a todos.

Se essa política, envolvendo salários, benefícios, normas, atender apenas aos desejos dos trabalhadores, possivelmente levará a empresa à ruína. Mas se somente atender aos desejos dos patrões, certamente não haverá funcionários satisfeitos.

Para que a empresa seja saudável e rentável, é necessário equilibrar esses desejos de tal modo que não haja vencedores nem vencidos, mas somente pessoas realizadas. Esse é o ponto básico para qualquer negociação entre empresa e trabalhadores.



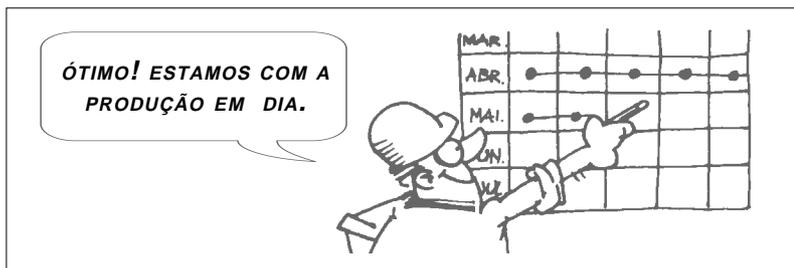
### Departamento de planejamento

Para fabricar um produto, várias atividades são necessárias, desde antes do início da fabricação até a entrega ao cliente.

É preciso prever, isto é, ver com antecedência, tudo o que é necessário para produzir, e providenciar. Essas atividades são realizadas pelo **departamento de planejamento**, que tem as seguintes atribuições:

- Determinar prazos de produção.
- Fazer programas e planejamento de produção.
- Controlar a produção.
- Administrar o almoxarifado.
- Elaborar pedidos de compras.
- Fornecer ordens de fabricação.

Ao iniciarmos a fabricação de qualquer produto, sempre o fazemos por meio de uma ordem escrita chamada **ordem de produção**. A ordem vem do departamento de planejamento com informações precisas para a execução da tarefa. É necessário seguir essas ordens, principalmente a de produzir quantidades certas nos prazos determinados. Quando o cliente compra nosso produto em grandes quantidades, é feito um contrato ou pedido de compra, no qual, entre vários itens, consta um item que determina multas muito altas no caso de atrasos. Portanto, a nossa chefia fica preocupada no caso de atrasos de produção. Por isso, precisamos colaborar para que sempre o trabalho seja feito com a quantidade certa e nos prazos determinados.



Quando precisamos prever a quantidade de matéria-prima necessária à execução de um trabalho, podemos determiná-la com um cálculo simples, desde que possamos ter alguns dados.



### Cálculo da quantidade de matéria-prima

Vamos imaginar que uma empresa fabrique 1.000 pás de lixo. Para calcular a matéria-prima necessária, temos os seguintes dados (dados fictícios, válidos somente para este exemplo):

- Quantidade de pás a produzir = 1.000
- Quantidade de aço 1.010/1.020 (por pá) = 0,20 kg
- Quantidade de cabos de madeira = 1
- Quantidade de parafusos para fixar o cabo = 2
- Índice de refugo = 2% ou  $2/100 + 1 = 1,02$
- Índice de desperdício para cada tipo de matéria-prima:
  - Aço = 5% ou  $5/100 + 1 = 1,05$
  - Cabos de madeira = 3% ou  $3/100 + 1 = 1,03$
  - Parafusos = 4% ou  $4/100 + 1 = 1,04$

O **índice de refugo** é a porcentagem de produtos estragados, que não servem para uso, e o **índice de desperdício** é a porcentagem de matéria-prima perdida. Os conceitos desses itens já foram estudados neste livro.

Nos índices de refugo e de desperdício, as porcentagens foram divididas por 100 e somados com 1 para facilitar os cálculos.

1º) Quantidade de aço: multiplicar as quantidades a produzir, a quantidade necessária por produto, o índice de refugo e o índice de desperdício:  
 $1.000 \times 0,20 \times 1,02 \times 1,05 = 214,20 \text{ kg.}$

2º) Quantidade de cabos de madeira:  
 $1.000 \times 1 \times 1,02 \times 1,03 = 1.050,6 \equiv 1.051 \text{ cabos de madeira.}$

3º) Quantidade de parafusos:  
 $1.000 \times 2 \times 1,02 \times 1,04 = 2.121,6 \equiv 2.122 \text{ parafusos.}$

### Cálculo dos custos de refugo e desperdício de matéria-prima

Se conseguirmos fazer o trabalho corretamente, sem deixar refugo de matéria-prima, os índices de refugo e desperdícios serão zero. Mas, se isso não ocorrer, temos de verificar, por meio de cálculos, quanto perdemos e quanto precisamos comprar a mais. Sem perdas, bastaria multiplicar a quantidade a produzir pela quantidade usada para cada produto.

Vejamos como calcular perdas:

1º) quantidade de aço com perdas já calculadas	= 214,2 kg _
quantidade de aço sem perdas $1.000 \times 0,2$	= <u>200,0</u> kg
Perdas	14,2 kg

2º) quantidade de cabos de madeira com perdas	= 1.051 _
quantidade de cabos de madeira sem perdas $1.000 \times 1$	= <u>1.000</u>
Perdas	51 cabos

3º) quantidade de parafusos com perdas	= 2.122 _
quantidade de parafusos sem perdas $1.000 \times 2$	= <u>2.000</u>
Perdas	122 parafusos

### Cálculo dos índices de refugo e desperdício

Os cálculos das porcentagens de refugo e de desperdício são feitos quando o produto é fabricado. Esses cálculos devem ficar arquivados para serem usados por ocasião de novos pedidos da matéria-prima. Para calcular porcentagem de refugos e perdas usamos uma regra de três simples e direta.

1º) Índice de refugo e perdas

Ao fabricarmos 2.000 pás, contamos 40 com defeito, ou seja, 40 refugadas.

$$\begin{array}{l} 2.000 \text{ pás} \quad \text{—————} \quad 100\% \\ 40 \text{ pás com erros} \quad \text{—————} \quad x\% \end{array}$$

$$x = \frac{40 \times 100}{2.000} = \frac{4.000}{2.000} = \frac{4}{2} = 2\%$$

Perdas: 2% ou 1,02

Observamos que 2% parece pouco, mas notamos que 40 pás representam uma grande perda, que exige a compra de mais material.

Se cada pá é vendida pela fábrica a R\$ 4,00, a perda será de R\$ 160,00.

O cálculo é o seguinte:

Quantidade de pás refugadas  $\times$  preço de venda de cada pá:

$$40 \times 4,00 = 160,00$$

Perdas = R\$ 160,00

**Atenção!** - Consideramos para cálculo, não o preço de custo para fazer as pás, mas o nosso preço de venda, pois deixamos de vendê-las.

2º) Índice de desperdício e perdas

Para a fabricação das 2.000 pás seriam necessários aço, cabos de madeira e parafusos:

a) Aço:

$2.000m \times 0,20 \text{ kg} = 400 \text{ kg} \rightarrow$  quantidade ideal se não houvesse refugo nem desperdício. Mas foram consumidos 420 kg, porque houve refugo e desperdício:

$$420 \text{ kg} - 400 \text{ kg} = 20 \text{ kg}$$

Para calcular a porcentagem, que chamaremos de (i), multiplicamos o excesso de material gasto por 100 e dividimos o produto pela quantidade de matéria ideal:

$$i = \frac{20 \times 100}{400} = \frac{2.000}{400} = \frac{20}{4} = 5 \rightarrow i = 5\%$$

Se cada quilo de aço custa R\$ 2,00, a perda será:

$$i = 420 \times 1,02 = 428,40 - 400,00 = 28,40 \times 2 = 56,80$$

Perdas por desperdício de aço: R\$ 56,80

b) Cabos de madeira:

$$2.000 \times 1 = 2.000$$

Mas foram consumidos 2.060 cabos. Portanto, houve um desperdício de 60 cabos. O cálculo é o seguinte:

$$i = \frac{60 \times 100}{2.000} = 3 \rightarrow i = 3\%$$

Se cada cabo custa R\$ 0,50, a perda será:

$$2.060 \times 1,02 = 2.101,20 - 2.000,00 = 101,20 \equiv 101,00 \times 0,50 = 50,50$$

Perdas por desperdício de cabos: R\$ 50,50

c) Parafusos:

$2.000 \times 2 = 4.000$  seriam a quantidade ideal.

Mas foram consumidos 4.160, portanto, houve um desperdício de 160 parafusos. O cálculo é o seguinte:

$$i = \frac{160}{4.000} \times 100 = \frac{16.000}{4.000} = 4 \rightarrow i = 4\%$$

Se cada parafuso custa R\$ 0,10 a perda será:

$$4.160 \times 1,02 = 4.243,20 - 4.000,00 = 243,20 \cong 243,00 \times 0,10 = 24,30$$

Perdas por desperdício de linha: R\$ 24,30

d) Perda total:

A perda total é a soma das perdas de cada desperdício de matéria-prima mais a perda por refugo:

$$160,00 + 56,80 + 50,50 + 24,30 = 291,60$$

Perda total: R\$ 291,60

É necessário estudar o porquê dessas perdas, encontrar as causas, resolver o problema até conseguirmos chegar a zero desperdício e refugo, para que a empresa seja competitiva.

### Outro exemplo

Seguindo a seqüência apresentada anteriormente, calcularemos a quantidade de matéria-prima necessária para produzir 1.500 dobradiças de aço.

Quantidade por dobradiça:

- Lado de 3 encaixes de aço = 0,25 kg
- Lado de 2 encaixes de aço = 0,20 kg
- Pinos para encaixe = 1
- Parafusos de fenda  $3,5 \times 7,5$  mm = 8
- Índice de refugo = 1,01 ou 1%
- Índice de desperdício:
  - Lado de 3 encaixes = 1,05 ou 5%
  - Lado de 2 encaixes = 1,04 ou 4%
  - Pinos = 1,03 ou 3%
  - Parafusos = 1,01 ou 1%

1º) Quantidade de matéria-prima, levando-se em conta os índices de refugo e desperdício.

a) Aço para lado de 3 encaixes:

Quantidade por produto  $\times$  Quantidade a produzir  $\times$  Índice Refugo  $\times$  Índice Desperdício = Quantidade necessária

$$0,25 \times 1.500 \times 1,01 \times 1,05 = 397,68 \text{ kg}$$

b) Aço para lado de 2 encaixes:

$$0,20 \times 1.500 \times 1,01 \times 1,04 = 315,12 \text{ kg}$$

c) Pinos:

$$1.500 \times 1,03 \times 1,01 = 1.560,45 \cong 1.560 \text{ pinos}$$

**d)** Parafusos de fenda  $3,5 \times 7,5$  mm:

$$8 \times 1500 \times 1,01 \times 1,01 = 12.241,20 \approx 12.241 \text{ parafusos}$$

**2º)** Perdas por desperdício, refugos e total. Calcularemos as perdas por refugo, desperdício de matérias-primas e a perda total.

- Preço de venda de cada dobradiça: R\$ 6,00
- Preço de custo:
  - Lado de 3 encaixes: R\$ 3,00 o kg
  - Lado de 2 encaixes: R\$ 3,00 o kg
  - Pinos: R\$ 0,10 o kg
  - Parafusos: R\$ 0,10 cada

**a)** Refugos:

$$1.500 \times 1,01 = 1.515$$

$$1.515 - 1.500 = 15$$

$$15 \times 6,00 = 90,00$$

Perda por refugo: R\$ 90,00

**b)** Desperdício

**c)** Aço para lado de 3 encaixes:

$$\text{Consumo ideal: } 0,25 \times 1.500 = 375 \text{ kg}$$

$$\text{Consumo com perda (já calculado) - consumo ideal = perda}$$

$$397,68 - 375,00 = 22,68 \text{ kg}$$

$$\text{Perdas} \times \text{custo por unidade} = \text{perda em reais}$$

$$22,68 \times 3,00 = 68,04$$

Perda por desperdício de aço para lado de 3 encaixes: R\$ 68,04

**d)** Aço para lado de 2 encaixes:

$$\text{Consumo ideal: } 0,20 \times 1.500 = 300,00 \text{ kg}$$

$$315,12 - 300,00 = 15,12 \text{ kg}$$

$$15,12 \times 3,00 = 45,36$$

Perda por desperdício de aço para lado de 2 encaixes: R\$ 45,36

**e)** Pinos:

$$\text{Consumo ideal: } 1.500$$

$$1560 - 1500 = 60$$

$$60 \times 0,2 = 12,00$$

Perda por desperdício de pinos: R\$ 12,00

**f)** Parafusos:

$$\text{Consumo ideal} = 8 \times 1.500 = 12.000$$

$$12.242 - 12.000 = 242$$

$$242 \times 0,10 = 24,20$$

Perda por desperdício de parafusos: R\$ 24,20

**g)** Perda total é a soma de todos as perdas em reais:

$$90,00 + 68,04 + 45,36 + 12,00 + 24,20 = 239,60$$

Perda total = R\$ 239,60

Em cada 1.500 dobradiças produzidas, perdem-se R\$ 239,60.

## Exercícios

Assinale com (X) a alternativa correta:

### Exercício 1

O departamento de recursos humanos é responsável por:

- a) ( ) Admissão - Vendas
- b) ( ) Demissão - Compras
- c) ( ) Admissão - Demissão

### Exercício 2

A política da empresa indica:

- a) ( ) Direitos e as obrigações da empresa.
- b) ( ) Direitos e como usá-los.
- c) ( ) Valores financeiros e econômicos.

### Exercício 3

Calcule a quantidade de matéria-prima necessária para produzir 2.600 vitrôs (janelas) de alumínio, sabendo-se, por exemplo, que:

- Índice de refugo = 1,04
- Índice de desperdício de matéria-prima
  - Perfis de alumínio = 1,02
  - Massa para vidro = 1,07
  - Rebites de fixação = 1,09
  - Vidros = 1,03
- Quantidades consumidas por vitrô
  - Perfis de alumínio = 3,0 kg
  - Massa para vidro = 1,0 kg
  - Rebites de fixação = 40 rebites
  - Vidros = 120 m

### Exercício 4

Calcule as perdas, em reais, do refugo, dos desperdícios de cada matéria-prima e, finalmente, do desperdício total em reais.

Custos

- Perfis de alumínio = R\$ 1,80 o kg
- Massa p/vidro = R\$ 0,20 o kg
- Rebite de fixação = R\$ 0,03 cada
- Vidros = R\$ 5,00 m

Preço de venda de cada vitrô: R\$ 110,00



**Como planejar**

Vamos fazer a montagem de cadernos pautados (com linhas) com 100 páginas. Para um bom trabalho, é necessário saber exatamente o que queremos fazer e qual o objetivo. No caso, é produzir um caderno para uso escolar. Sabendo o objetivo, elaboramos uma relação do que é necessário:

- Arames em espiral
- Folhas pautadas
- Capas
- Contracapás
- Máquinas ou postos de trabalho onde serão montados os cadernos
- Pessoas que saibam montar os cadernos
- Quantidades a produzir
- Tempo para montar um caderno etc.

Quando fazemos isso estamos prevendo para obter sucesso no trabalho a ser realizado. Temos de elaborar um programa de produção, ou seja, um plano de trabalho a ser cumprido num determinado período. Para isso, fazemos um gráfico simples. O departamento de métodos deve indicar o tempo necessário para a montagem de um caderno. No exemplo, esse tempo é de 1 minuto. Trabalhamos apenas cinco dias da semana e 8 horas diárias. Devemos verificar se não haverá feriados ou outras paradas de produção. Como já sabemos, infelizmente existem refugos e retrabalhos que aumentam o tempo total de execução do trabalho. Se já temos experiência nessa tarefa, possuímos os índices de refugo e de retrabalho (já estudados), que devem ser acrescidos.

**1º) Gráfico de produção**

- Índice de refugo = 1,03
- Índice de retrabalho = 1,10
- Quantidade a produzir = 4.000 cadernos
- Tempo para montar um caderno = 1 minuto (tempo unitário)
- Margem de segurança: 1,06.

É um aumento baseado em experiências anteriores. Esse aumento é necessário porque podem ocorrer alguns imprevistos, como quebra de máquinas, falta de material, etc.

**a) Determinação do tempo total necessário para montar os cadernos.**

Tempo total = quantidade × tempo unitário × índice refugo × índice de retrabalho × margem de segurança

Tempo total =  $4.000 \times 1 \times 1,03 \times 1,10 \times 1,06 = 4.803,92 \cong 4.800$  minutos

Precisamos transformar em horas. Para isso é só dividir por 60, porque uma hora tem 60 minutos:

$$\frac{4.800}{60} = 80 \text{ horas}$$

Dividir essas horas por 8 horas diárias de trabalho para saber quantos dias são necessários:

$$\frac{80}{8} = 10 \text{ dias}$$

**b) Quantidade diária, incluindo refugos.**

Precisamos calcular a quantidade de cadernos que deve ser feita diariamente. Em primeiro lugar, calcula-se a quantidade total a produzir, levando em conta que há refugos (índice de 1,03).

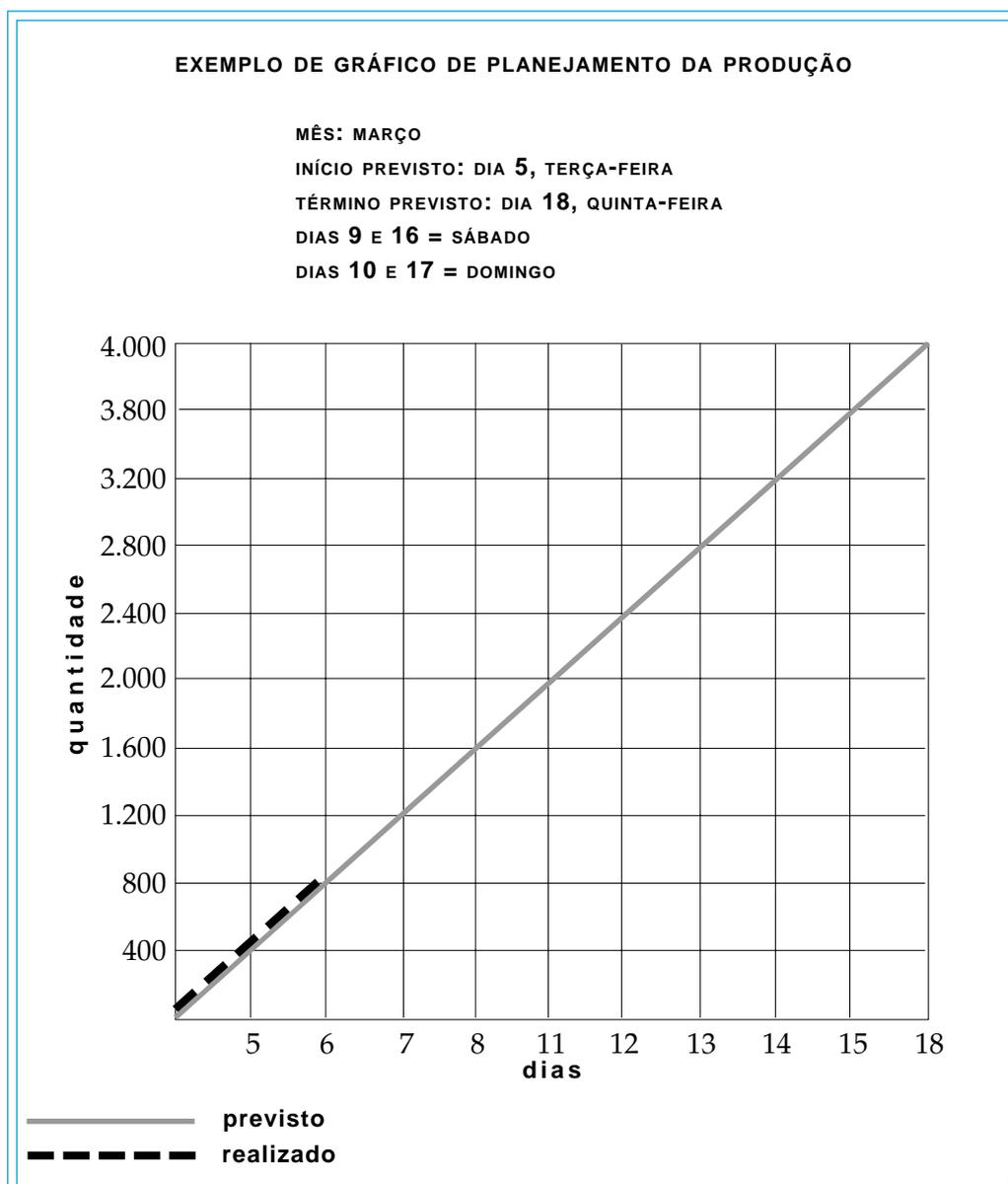
$$\text{Quantidade total} = \text{Quantidade a produzir} \times \text{Índice de refugos}$$

$$\text{Quantidade total} = 4.000 \times 1,03 = 4.120$$

$$\text{Quantidade total} = \frac{\text{Quantidade total}}{\text{dias total p/produzir}} = \frac{4.120}{10} = 412$$

Dos 412 cadernos, 12 foram refugados. Portanto, ficamos com a produção real de apenas 400 cadernos por dia.

No gráfico de planejamento, só registramos os produtos considerados bons. No caso dos cadernos, portanto, só seriam registrados os 400 cadernos por dia. Foram refugados 120 cadernos no total do serviço.



A cada dia somam-se as quantidades já previstas de produção diária às quantidades acumuladas, ou seja:

1º dia: 400  
 2º dia: 400 + 400 = 800  
 3º dia: 800 + 400 = 1.200 etc.

Para fazer o controle de produção, observamos diariamente ou com qualquer outra frequência (hora, semana, mês etc) o que está ocorrendo, registrando-se no gráfico. No exemplo, marcamos a **produção real** feita diariamente, indicada com linha pontilhada, e a **produção prevista**, com a linha cheia.

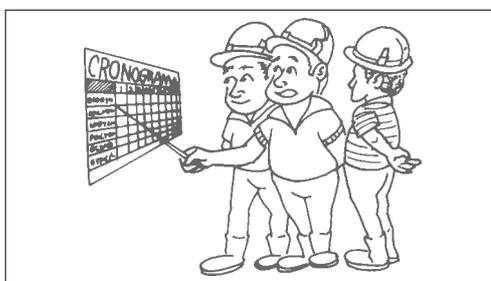
Planejamento não é tarefa exclusiva dos administradores. Trata-se de um comportamento humano. Qualquer pessoa, antes de viajar, já deve saber antes para que local vai, que condução vai usar, quanto vai gastar etc. O planejamento deve ser feito com antecedência, baseando-se em previsões do que é necessário e do que poderá acontecer no período de execução. Embora seja difícil prever, é preferível fazer o planejamento a fazer qualquer trabalho na base da improvisação, ou seja, sem pensar.

## 2º) Cronograma

A empresa, por exemplo, decide comprar uma nova retificadora. Para tanto, é necessário planejar desde a sua compra até o funcionamento da retificadora. Para isso, construímos um outro tipo de gráfico. De um lado, marcamos as atividades nas linhas e nas colunas marcamos períodos (dia, semana, mês etc.).

INSTALAR UMA RETIFICADORA																				
ATIVIDADE	1ª SEMANA					2ª SEMANA					3ª SEMANA					4ª SEMANA				
	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
COMPRAR	—————																			
PREPARAR O LOCAL				—————																
INSTALAR						—————														
TESTAR																—————				

Esse gráfico é denominado **cronograma**. Podemos fazer o controle das atividades, marcando-as com linhas pontilhadas no gráfico.



## Exercícios

### Exercício 5

Planeje o tempo necessário para montar um motor elétrico e faça, também, o gráfico do planejamento da produção.

- Quantidade de motores = 863
- Tempo para montar cada motor = 3 min
- Índice de refugo = 1,02
- Índice de retrabalho = 1,08
- Índice de segurança = 1,01
- Horas de trabalho diário = 8h
- Dias de produção: considerar dias consecutivos a partir do dia 10, isto é, trabalhar aos sábados e domingo.



## Bibliografia

FIESP. **Curso de técnicas de estudo do trabalho**. São Paulo, 1976. (Apostila).

## Organização do trabalho

ROY, L. Harmon e Leroy D. Peterson. **Reinventando a fábrica**. São Paulo, C.N.I. Editora Campos, 1982.

SENAI. **Simplificação do trabalho**. São Paulo, 1979. (Apostila).

TRW do Brasil S/A. **Just-in-time**. São Paulo, 1991. (Apostila).



# Gabaritos

## Organização do trabalho

### Aula 1 - Organizando o trabalho

1. a)
2. c)
3. c)
4. b)

### Aula 2 - Simplificando o trabalho

1. b)
2. c)
3. b)
4. b)
5. c)

As respostas do **Exercício 6** são relativas, ou seja, suas respostas podem estar corretas e não serem exatamente iguais a estas. É difícil você dar uma resposta exatamente igual, porque cada pessoa tem uma forma própria de escrever. Com as canetas já desmontadas, podemos chegar às seguintes soluções:

**6a)** Observar: a caneta é montada na seqüência, pegando-se, primeiramente, o corpo. Depois, introduz-se a carga e, por último, a tampa.

**6b)** Dividir o método:

1º passo - Pega o corpo da caneta com a mão esquerda.

2º passo - Pega a carga da caneta com a mão direita.

3º passo - Introduz a carga na caneta.

4º passo - Pega a tampa com a mão direita.

5º passo - Coloca a tampa.

6º passo - Põe a caneta sobre a mesa.

Observação: Repete-se a operação para montar a outra caneta. Tempo medido: 5 segundos. Média de 10 cronometragens para montar uma caneta.

**6c)** Criticar:

É necessário colocar a tampa? Sim.

Pega-se a tampa com a mão direita? Poderia ser com a esquerda? etc. etc.

**6d)** Elaborar o novo método:

Este passo depende muito da capacidade de criação do trabalhador. Chegamos a uma solução para a melhoria de método. Talvez você tenha tido idéias diferentes ou melhores do que a nossa.

Nossa sugestão é a seguinte:

- fazer dois suportes de madeira para encaixar os corpos das canetas, possibilitando a montagem, ao mesmo tempo, de duas canetas, usando ambas as mãos. Se a tarefa fosse real, poderíamos, também, fazer dois furos na mesa para encaixe das canetas.

1º - Com cada uma das mãos pega-se o corpo da caneta

2º - Coloca-se o corpo nos respectivos suportes (orifício para cima)

3º - Com cada uma das mãos pega-se a carga

4º - Introduz-se a carga no corpo

5º - Com cada uma das mãos pega-se a tampa

6º - Introduz-se a tampa no corpo

7º - Com cada uma das mãos retira-se a caneta montada do suporte e coloca-se sobre a mesa.

Observe que esses trabalhos são realizados simultaneamente, isto é, ao mesmo tempo. Portanto, o tempo de montagem deve reduzir-se pela metade.

**6e)** Aplicar o novo método:

Como vamos trabalhar com as duas mãos, é necessário certo tempo de treinamento.

Toda montagem deve ser realizada na zona ótima de trabalho.

**6f)** Padronizar:

Guarde, arquivando todas as anotações feitas, principalmente a descrição do novo método.

7.

a) R

b) D

c) R

d) D

e) R

f) RT

g) D

h) D

i) RT

### Aula 3 - Leiaute ou arranjo físico

1. c)

2. b)

3. a)

### Aula 4 - Just-in-time (JIT)

1. a)

2. a)

3. c)

4. c)

5. a)

### Aula 5 - Relação entre setores

1. c)

2. b)

3.

Alumínio = 8.274,24 kg

Massa = 2.893,28 kg

Rebites = 117.895

Vidros = 3.342,14 m

4.

Refugos ..... R\$ 11.440,00

Alumínio ..... R\$ 853,63

Massa ..... R\$ 58,66

Rebites ..... R\$ 416,85

Vidros ..... R\$ 1.110,70

Perdas Totais ..... R\$ 13.879,84

Tempo para produzir os motores: 2.880 min = 48h = 6 dias

Produção diária, incluindo refugos = 147 motores

Produção diária = 144 motores bons

Gráfico da Produção

