

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - IFCH
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO ECONÔMICO – DEPE
CENTRO TÉCNICO ECONÔMICO DE ASSESSORIA EMPRESARIAL - CTAE**

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE TEMPO

Material de leitura para uso exclusivo dos cursos do DEPE

Introdução

A execução de qualquer trabalho obriga o uso de recursos dos mais variados tipos. Estes recursos dependem da natureza de cada trabalho (ex: uso de máquinas/ferramentas próprias para trabalho de metais; ou o uso de máquinas próprias para o trabalho em madeiras).

Entretanto, o fator básico na execução de um trabalho é o tempo, pois todo trabalho exige para sua execução, um determinado termo de duração.

Não basta, entretanto, somente a determinação do tempo de duração na execução de um trabalho. É preciso verificar também o método de executá-lo, e a sua natureza. O estudo dos métodos e tempos constitui hoje, dentro da empresa industrial, um fator importante de avaliação da eficiência e produtividade. Além disso, fornece informações básicas para:

1. Planejamento: determinação da capacidade de trabalho, ou de carga de trabalho para cada seção, departamento ou fábrica (avaliação de horas-trabalho disponíveis de homens e máquinas).
2. Orçamento e Cálculos de Custo: por fornecer unidades de custo do produto, que se fabrica, ou se pretenda fabricar.
3. Estabelecer as taxas de salários de uma política de incentivos salariais, ou tarifas de produção.
4. Simplificação do Trabalho: isto é, a parte fundamental que o tempo representa dentro dos métodos e processos.

Observa-se, pois, que Métodos e Tempos estão intimamente ligados. É preciso ficar bem claro, que as técnicas que normalmente são utilizadas para verificação de tempos, se referem aos estudos de trabalhos desempenhados pelos elementos humanos, ou quando muito, em combinação com máquinas.

Quando se estudam tempos de máquinas, que processam automaticamente os produtos, estes métodos não são especiais, pois são determinados por condições técnicas de cada equipamento, no processo a que

se destina. Por exemplo: velocidade de corte avanço, velocidade de rotação do motor, etc.

ESTUDO DE TEMPOS E CRONOMETRAGEM

A cronometragem é um método direto para determinação dos tempos de operações. O tempo cronometrado está associado a dois conceitos fundamentais, que são:

1. Método de execução do trabalho.
2. Tempo padrão

TEMPO PADRÃO: é uma função da quantidade de tempo necessário para desenvolver uma unidade de trabalho, nas seguintes condições:

- a) Usando um método e equipamentos dados
- b) Sob certas condições de ambiente de trabalho
- c) Que o trabalhador que o execute, possua uma quantidade específica de habilidade no trabalho e uma aptidão específica para a tarefa (principalmente, quando se analisa a aptidão para trabalhos repetitivos ou não-repetitivos)
- d) Quando exigido o trabalhador a desenvolver seu esforço físico máximo, dentro de um período dado de tempo, não provoque efeitos prejudiciais permanentes.

Na realidade, para o estabelecimento de tempos padrões exigem-se análises e estudos complexos, principalmente no que concerne a problemas fisiológicos, e o comportamento relativo, que cada indivíduo, dentro de sua estrutura intelectual e física, possa obter um rendimento considerado satisfatório, sem provocar ruptura desta sua estrutura.

Tratando objetivamente o problema, com os elementos que o assessor dispõe dentro da pequena e média empresa, quando se fizerem estudos de tempos, algumas considerações devem ser tomadas:

(1) – “Motion and Time Study” – Mundel, Marvin E.

- 1º O assessor deve avaliar, subjetivamente, um tempo que considere como tempo normal, para aquele operário, naquelas condições ambientais, numa mesma máquina, naquele momento do dia, naquele dia da semana, com aquela forma e método de trabalho, com aquele material (qualidade definida), e aqueles instrumentos, além do estado emotivo e ritmo do trabalho.
- 2º Fazer uma série de cronometragens, em horas, as mais diferentes (e com o mesmo operador).
- 3º Efetuar os mesmos estudos, em relação a outros operários.
- 4º Pela média aritmética estabelecer o denominado Tempo Normal.
- 5º Adicionar coeficientes de correção para o ritmo geral da produção (subjetivo).
- 6º Acrescer ao tempo normal, os suplementos, relativos às ociosidades obrigatórias (descanso, atenção pessoal), e concessões, relativas às características do processo (trabalho com produtos pesados, ou leves, produção que exige atenção visual, margem de precisão pequena, excesso de ruído, insalubridade do ar, etc.).
- 7º Este será, temporariamente, o tempo padrão.
- 8º Este tempo padrão deverá ser recalculado e corrigido levando, em consideração, o quanto possível, todas as alterações dos fatores já anteriormente descritos.
- 9º Deve-se levar em consideração o grau de conhecimento e experiência de quem faz a cronometragem, na análise de novos resultados.

.....

Dentro da técnica de cronometragem existem, entretanto, algumas restrições:

1º Atividades ou partes do trabalho, constituindo ciclos com pequena duração (3 a 10 cemin.), e que são dificilmente cronometrados, ainda mais, quando em atividades sucessivas.

2º A cronometragem não permite avaliação de trabalhos que nunca foram executados, ou verificados.

Para este último caso, empregam-se técnicas denominadas de “Tempos Pré-determinados, ou Tempos Sintéticos” (exemplo. Sistemas M.T.M., B.T.E., etc.), desenvolvidos com base em movimentos elementares. Estes movimentos foram estudados em laboratórios, através de filmes, aliados à verificação estatística dos tempos indiretos (amostragens).

A TÉCNICA DE TOMADA DE TEMPO

Atualmente, uma técnica específica pode exigir em muitos casos, pessoas especialmente treinadas (cronometristas). Entretanto, existem fatores básicos, que se obedecidos, podem permitir ao assessor uma mensuração dos tempos de operação:

1. Define-se por ciclo, o tempo total de execução do trabalho.
2. O ciclo pode ser dividido em fases (ou elementos) e cada fase está delimitada pelo ponto de ruptura inicial e ponto de ruptura final.
3. As fases, ou elementos estão divididos por pontos de leitura, pontos de separação, ou ponto de ruptura.
4. A atividade analisada pode ser repetitiva ou não repetitiva.

A caracterização dos elementos da cronometragem é importante, e as bases para caracterizá-los podem ser vistas na página seguinte:

PREPARAÇÃO DA CRONOMETRAGEM

O impresso normalmente utilizado para anotação dos tempos de atividades assim como, a subdivisão do ciclo (fases) pode ser visualizada no anexo I. A existência de um croqui da seção (ou máquina, ou posto de trabalho), em detalhe é muitas vezes útil para a clareza e elucidação do trabalho. Nas atividades, ou fases do trabalho, devem ser incluídas observações sobre operações, que foram englobadas na tomada de tempos, por razões de dificuldades de mensuração, ou por critério prático.

Em seguida, apresentam-se dois exemplos de trabalhos de cronometragem efetuados, o primeiro foi efetuado para uma atividade caracteristicamente repetitiva, enquanto que a segunda é um caso de atividade semi-repetitiva, com ciclo relativamente longo de processamento.

Ponto de leitura (2)**Ponto de leitura (1)****Ponto de leitura (3)**

Descrição do elemento ou (fase)	Descrição do elemento ou (fase)	Descrição do elemento ou (fase)
Extensão do tempo de cada elemento	Onde começar a leitura	Como definir os elementos
1. O tempo do elemento (atividade ou grupo de atividades) deve ser mensurável (maior de 3 cemin.)	1. Deve ser possível distinguir claramente o ponto de leitura.	1. Descrever todo o trabalho executado entre os pontos de leitura.
2. Deve ser possível que o elemento como tal apareça em outras operações.	2. Deve ser possível utilizar pontos sobressalentes (som, faíscas de luz, etc.).	2. Especificar as influências no todo possível (anotar as distâncias, etc.)
3. No elemento deve ocorrer a menor quantidade possível de fatores estranhos de perturbação.	3. Se as atividades se superpõem umas às outras, escolher o último ponto de leitura. Se for necessário combinar as atividades.	3. Anotar as ações da mão esquerda e direita se forem necessário.
4. O ponto de leitura deve estar de acordo com a exatidão requerida.		4. Incluir no último elemento (ponto de leitura).
5. Em caso de dúvida, fracionar a operação mais do que necessária antes de fazer elementos demasiado largos; as frações sempre podem combinar.		

(1) Ponto de leitura, ou de separação ou de ruptura.

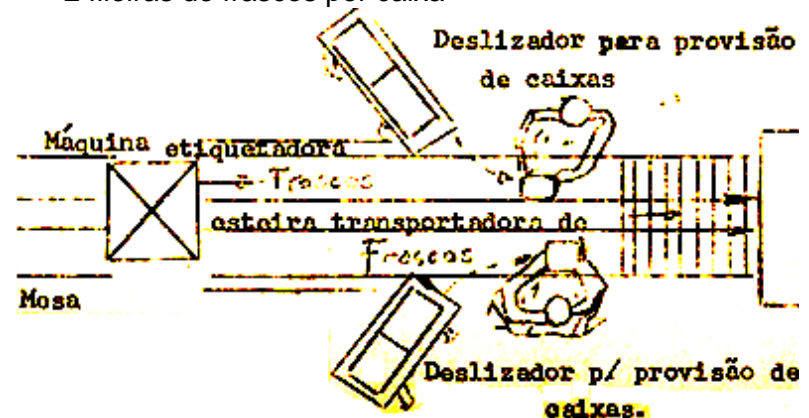
EXEMPLO 1

Grupo de operações: Embalagem Operação: Embalar frascos de geléia Artigos: Frascos de geléia e cereja Material	Máquina tipo: Transportadora III Máquina: Infor: s/ máq. Ferramenta:	Operário Rodrigues Idade: 23 anos Salário: h 0,48 Especialidade neste trabalho: Executa este trabalho: regularmente Qualidade do trabalho: boa.	Fadiga: Posição: de pé Olhos: normais Atenção: pouca Local de trabalho: bom Condições atmosféricas: Boas:	Ordem: H 230 Dept. Embalagem
				Est. De tempo: n 5 Páginas: 1 Observador: A 11 Data: 13-4-61

Atividades:

1.	Colocar caixa sobre a mesa: 3 abas p/ baixo.
2.	Acomodar; o interior.
3.	Tomar 12 frascos da esteira transportadora; 2 em cada mão por vez.
4.	Colocar divisão dentro da caixa.
5.	Tomar 12 frascos do esteira transportadora; 2 em cada mão por vez.
6.	Fechar as 4 dobras
7.	Empurrar a caixa sobre a esteira

2 homens p/a esteira transportadora
2 fileiras de frascos por caixa



EXEMPLO 1

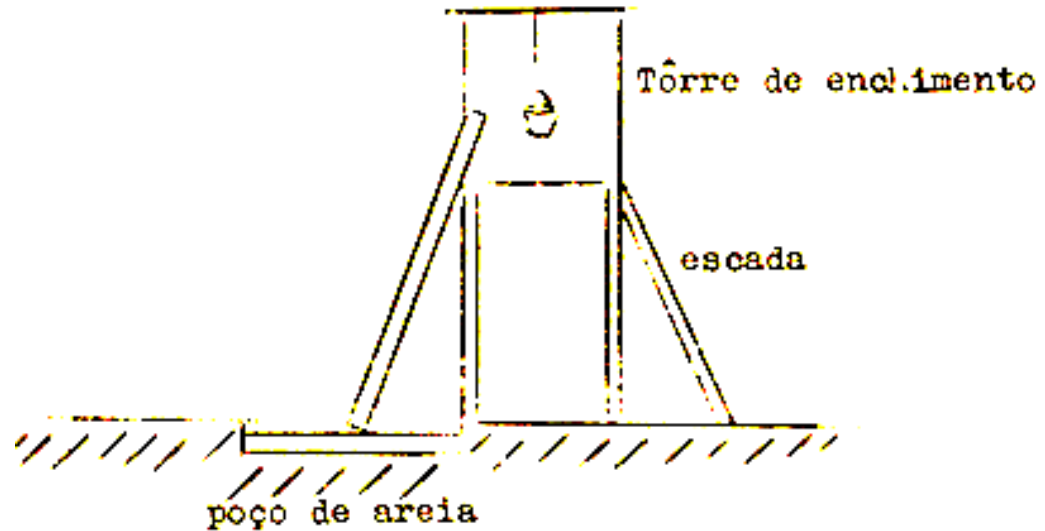
Folha de Sumário:
Departamento Embalagem
Operação: Embalar frascos de geléia.

ESTUDO NO DIA	7	8	9	10	11	12	TOTAL	MÉDIO	TN
Nome dos Trabalhadores	v.W.	v.V.	v.D.	v.W.	E	v.W.			
Caixa sobre a mesa, 3 abas para baixo.	12	11,7	11	12,5	12	12,2	71,4	11,9	11,9
Acomodar o interior	8	7,5	7,5	8,5	8	8	47,5	7,92	7,9
12 Frascos dentro da caixa (3 grupos de 4 cada)	22	-	22,1	23	21,5	21,8	110,4	22,08	22,1
12 Frascos dentro da caixa (6 grupos de 2 cada)	-	26,3	-	-	-	-	26,3	-	-
Colocar o interior	11	10	10	10,2	9	11	61,2	10,2	10,2
12 frascos dentro da caixa (3 grupos de 4 cada)	21	-	22,3	22	22,5	21	108,8	21,76	21,8
12 frascos dentro da caixa (6 grupos de 2 cada)	-	26	-	-	-	-	26	-	-
Fechar 4 abas	6	6	5,5	6,8	6	6,1	36,4	6,66	6,7
Empurrar caixa sobre esteira	3,5	3,0	3,1	4	3,5	3,7	20,8	3,46	3,9
TOTAL.....	83,5	90,5	81,5	87,0	82,5	83,8			84,5

EXEMPLO 2

Grupo de operações: Curva de tubos Operação: re-encher o tubo com areia. Artigos: 5110-31 A 4 metros Ø 103 / 108 Material: cobre	Tipo de máquina: Máquina: Inf. s/a máq.: Ferramenta: marte, formão, serrote, baldes.	Operário: Garcia Ferreira Idade: 42 e 25 anos Salário: Especialização este trabalho: Executa esta tarefa regularmente Qualidade do trabalho efetuado:	Fadiga: Posição: parado Olhos: normais Atenção: normal Local de trabalho: Condições atmosféricas:	Ordem: curva de tubos Depart.:
				Estudo de tempo: nº 12 Páginas: 2 Página nº 1 Observador: HZ Data: 17-1-52

CÓDIGO	ATIVIDADES DETALHES	E	TN



Capacidade Aproximada de cada balde: 12 litros
 Tacos de tamanhos diferentes encontram-se espalhados no poço e na torre.

- Atividades não repetitivas		Termina: 10,30 – Duração: 25 minutos	
Operação: Encher um tubo com areia			
- Começa: 10,05			
2 homens (ajustador e ajudante) até o depósito	42	Baixa-se o balde	9
Selecionam tubo	23	Ajudante enche o balde, ajustador espera	22
Levam tubo ao poço	48	2 homens levantam o balde	18
Ajustador espera, ajudante traz o martelo e o formão	68	Ajudante espera, ajustador derrama a areia no tubo	38
Ajustador espera, ajudante escolhe um taco	31	Baixa-se o balde	12
Ajustador espera, ajudante coloca o taco no tubo	35	Ajudante enche o balde, ajustador espera	19
Ajustador espera, ajudante rebaixa o taco com o formão até dar-lhe a medida do tubo	120	Levanta-se o balde (2 homens)	16
Ajustador espera, ajudante coloca o taco no tubo	15	Ajudante espera, ajustador enche o tubo com areia	40
Ajustador espera, ajudante trabalha com formão	107	2 homens golpeiam o tubo com martelo	815
Ajustador espera, ajudante coloca o taco no tubo	33	Ajudante espera, ajustador termina de encher o tubo	18
Ajustador martela o taco no tubo, ajudante espera	40	2 homens golpeiam o tubo	65
Ajustador espera, ajudante apanha a serra	110	Ajustador espera, ajustador coloca o taco sobre a mesa	30
Ajustador espera, ajudante serra o taco	40	Ajustador rebaixa o taco com formão, ajudante espera	114
Tubo no poço (2 homens)	20	Coloca o taco	20
Ajustador enche o balde com areia, ajudante sobe a torre	25	Rebaixa o taco com o formão	76
Ajustador e o ajudante levantam o balde	15	Coloca o taco	70
Ajudante espera, ajustador derrama a areia no tubo	42	Martela o taco, ajudante espera	115
		Consulta	16
		2 homens encaminham o tubo	16
		Baixa-se o balde	10
		Ajustador desce a torre	28
		Lava-se o tubo desde o poço até a mesa	52
	814	Término	2 433

Atividades não repetitivas**FOLHA DE ANÁLISE****Operação: Encher um tubo com areia**

		- Começa: 10,05							Termina: 10,30		Duração: 25 minutos	
									Total	%		
Tubo desde o depósito	Aj	42	23	48					113	4,6		
	Ay	42	23	48					113			
Buscar ferramentas	Aj	-	-							3,7		
	Ay	68	100				(evitável)		178			
Colocar taco no tubo	Aj	-	-	-	-	-	-	40				
	Ay	31	31	120	15	107	33	-	465	17,4		
	Aj	30	114	20	76	70	115	-	381			
	Ay	-	-	-	-	-	-	-				
							(improvável)					
Colocar o tubo no poço	Aj	20							20	0,8		
	Ay	20							20			
							Sobe					
Encher o balde	Aj	25							25	1,9		
	Ay	22	22	19					66			
Levantar o balde	Aj	15	18	16					49	2,0		
	Ay	15	18	16					49			
Encher o tubo	Aj	42	38	40	18				138	2,8		
	Ay	-	-	-	-				-			
Descer o balde	Aj	9	12	10					31	1,3		
	Ay	9	12	10					31			
Sacudir o tubo	Aj	815	65						880	36,2		
	Ay	815	65						880			
Consultar	Aj	16							16	0,7		
	Ay	16							16			
Encaminhar o tubo	Aj	16							16	0,7		
	Ay	16							16			
							desce					
Tudo desde o poço até a mesa	Aj	28			52				80	2,7		
	Ay	-			52				52			
Esperar o companheiro	Aj	68	31	35	120	15	107	33	631	25,2		
					110	40	22	19				
	Ay	40	42	38	40	18	30	114				
				20	76	70	115	28				