



Introdução à determinação de tempo padrão **Ana Cristina Ferreira Geraldo e Assis Francisco de Castilhos**

Objetivos

Este texto foi escrito para auxiliar você a:

- compreender a importância de definir o tempo padrão de processos produtivos;
- conhecer as principais terminologias envolvidas na análise de processos industriais.

Iniciando o estudo

A gestão de processos industriais envolve o conhecimento de todas as atividades, bem como o seu fluxo e o tempo necessário para a execução de cada uma delas. Por este motivo, neste texto didático, você vai compreender a importância de calcular o tempo padrão dos processos produtivos, identificando as principais terminologias empregadas nesta gestão.

1 Introdução ao cálculo do tempo padrão

A pergunta inicial que fazemos é a quem interessa realizar o cálculo do tempo padrão? A resposta é simples: a(o) analista de processo. Entretanto, por trás da simplicidade da resposta, há outro questionamento que geralmente escapa ao leitor desavisado: por que analisar processos? Para respondermos esta questão, porém, o caminho não é tão simples assim. E mais especificamente, há a questão específica do porquê analisar o tempo padrão de um processo. Por ser o objetivo desta atividade de aprendizagem, ficará para ser respondida como um processo de construção do conhecimento, até o final.

Iniciamos pela resposta a ser dada para por que analisar processos? Primeiramente percebermos o que significa processo, quais os que podemos mensurar, quais dentre os mensuráveis é que realmente se faz necessário o cálculo do tempo padrão.

Processo é a forma pelo qual um conjunto de atividades transforma recursos (insumos materiais e imateriais, tais como matérias-primas, energia, conhecimento, tempo) em bens materiais e imateriais (produto ou serviço), os quais podem ser percebido por alguém como algo que tem um valor agregado quando comparado aos recursos que foram consumidos pela transformação.

Assim, tudo que acontece de transformação na natureza consiste em processos, por exemplo, chover, a realização da fotossíntese e por aí vai. Quando não é entendido como um processo natural, coloca-se o ser humano como protagonista na consecução dos mesmos. Neste caso, os processos não naturais carregam consigo o que conhecemos por trabalho. O ser humano é, por natureza, um ser do trabalho. Trabalho é a manifestação da capacidade transformadora (material ou intelectual) que o ser humano põe em marcha na natureza e na sociedade a que pertence.

Muitos destes trabalhos realizados pelo ser humano ocorrem esporadicamente ou em poucas ocasiões. São assim aquelas atividades tais como a que realizamos quando nós mesmos pintamos a nossa casa, ou quando recorremos a uma costureira ou alfaiate para que este faça aquela roupa cujo design temos em nossa mente.

Outros trabalhos já não são esporádicos, mas ocorrem repetidas vezes, de tal forma que consideramos como processos frequentes, processos que para ocorrerem utilizam uma estrutura pensada para a transformação de insumos em produtos ou serviços, seja pensada para que o mesmo possa ocorrer repetidamente ao longo de um tempo relativamente curto.

E é este tipo de processo que nos interessa para que possamos responder a questão acima em aberto. Analisamos este tipo de processo quando queremos produzir um bem material ou imaterial (i) utilizando racionalmente os

insumos (ii) agregando o máximo de valor ao que resulta da transformação e (iii) desprendendo o mínimo de esforço humano.

Estudarmos o tempo que decorre em um ciclo definido pelo processo consiste em racionalizar o insumo tempo de realização de um conjunto de atividades que entrega um bem ou serviço, percebidos como algo que apresenta um valor agregado para os seres humanos.

Quando buscamos analisar qual o tempo mais adequado (mais racional) sob o ponto de vista das condições de realização de um trabalho - condições materiais, tecnológicas, ambientais e psicossociais -, buscamos avaliar o tempo padrão. E esta é a função da(o) analista de processo. E esta é a resposta à questão inicial.

2 Terminologia

Como todo o campo delimitado do conhecimento, há sempre um conjunto de conceitos envolvidos. Por exemplo, na física é bem conhecida a relação que define a velocidade em função da distância percorrida e do tempo necessário para percorrê-la, durante o movimento uniforme. Percebemos por esta relação que há o envolvimento de conceitos simples e primários, tais como distância e tempo; por outro lado, há aqueles que são mais complexos, principalmente porque derivam da relação entre conceitos primários, como vem a ser o conceito de velocidade. Entretanto, sem estes conceitos, simples e/ou complexos, a ciência não se estrutura, como tal.

Para construirmos o conhecimento sobre o tempo padrão há de se conhecer conceitos simples e outros mais complexos. É de elevada importância que esta "linguagem conceitual" seja bem elaborada para que a área do conhecimento referente à análise de processo, mais precisamente do tempo padrão, seja consistente e compreensível. Na sequência, procuramos mostrar os principais conceitos envolvidos no cálculo para determinar o tempo padrão de um processo.

Ciclo: é a realização completa de todos os elementos de uma operação (processo), com início e fim determinados.

Elemento: é a subdivisão (subprocesso) que corresponde a atividade de um ciclo de trabalho, que por sua vez é composto de vários movimentos fundamentais ou micro movimentos entendida como ações operacionais.

Elemento cíclico: é o elemento que se repete, cada vez que a operação é realizada, o qual pode ter seu tempo medido (observado) quantas vezes forem necessárias e sempre nas mesmas condições.

Amostra: é o conjunto de resultados dos tempos observados para cada elemento $[TO_i]$. Para compreendermos como encontrar o número de repetições que necessitamos $[N]$ a fim de que o resultado obtido para o tempo padrão $[TP]$ seja confiável, devemos entender como se processa uma amostragem e qual a relação do número de observações com a confiabilidade e com o erro contido (ver Cap.3 Tamanho da amostra).

Tempo Médio Observado para o elemento i $[TO_i]$: é a soma de todos os tempos observados de cada elemento i $[TO_i]$, observado N_i vezes.

Tempo Observado Total $[TO]$: é a soma de todos os tempos totais médios $[TO_i]$ de cada elemento i , observado N_i vezes. É a média de todas as leituras de tempo consideradas do elemento, não sendo consideradas as leituras anormais. Obtém-se a média aritmética das leituras de tempo medidas para cada um dos elementos do ciclo $[i]$ e verificamos se o tamanho da amostra $[N_i]$ para este elemento é suficiente para considerá-la confiável (na probabilidade requerida, neste caso 95%) ou se temos que ampliar a amostragem (ver tamanho da amostra).

Ritmo [R]: é a velocidade regular de um(a) trabalhador(a) na execução de uma atividade ou ciclo. Entendemos-lhe por movimento periódico (que ocorre num determinado intervalo de tempo) no curso de qualquer processo, de forma que podemos pensar como sendo a cadência.

Fator de Ritmo [FR]: é um valor que tem como referência o ritmo ou cadência normal empregado pelo(a) trabalhador(a) na execução periódica de uma atividade ou ciclo. É utilizado para corrigir o tempo observado total [TO] durante o ciclo cronometrado quando o(a) trabalhador(a), por diversos motivos, altera o ritmo normal que ele (ela) costuma ter, pelo fato de estar sendo cronometrado seu tempo. O fator de ritmo normal é 1 ou seja, é a condição para que um(a) trabalhador(a) exerça a atividade na velocidade e cadência considerada 100% adequada às condições e meios que lhe são permitidos utilizar.

Tempo normal ou tempo nivelado [TN]: é o tempo que um(a) operador(a), convenientemente treinado(a) e motivado(a), leva para executar, uma atividade ou ciclo. Ele é obtido pelo ajuste do tempo observado total [TO] através do fator de ritmo [FR].

Fator de Tolerância [FTol]: Em geral, o Fator de Tolerância considera o tempo necessário para as pausas permitidas (programadas ou não) durante o dia de trabalho, em cada conjunto de atividades similares.

Tempo padrão [TP]: para Barnes (1977), o tempo padrão representa o tempo que uma pessoa qualificada, devidamente treinada e com certa experiência irá necessitar para realizar uma determinada atividade ou operação, em condições adequadas de trabalho.

Tolerâncias (Tol): Imaginemos um robô trabalhando ininterruptamente: será que "ele" vai trabalhar sem paradas eternamente? Percebemos que a resposta é não, e aí podemos argumentar que, mesmo "ele", terá momentos em que necessitará fazer manutenção, no mínimo. Isso nos leva a partir do pressuposto de que é impossível que um(a) trabalhador(a) humano(a) realize suas atividades sem que haja interrupções (MARTINS; LAUGENI, 2006). Os argumentos são diversos e podem ser resumidos por fatores não programados, como necessidades fisiológicas, efeitos do cansaço e por fatores programados, como horários para alimentação, para a realização de atividade laboral ergonômica, reuniões, preenchimento de relatórios, anotações ou outras atividades de gestão. De forma resumida, a tolerância está relacionada tanto com o efeito da fadiga e das necessidades fisiológicas de cada trabalhador, quanto para os tempos necessários para as atividades voltadas para a gestão do trabalho. Para Barnes (1997), o mínimo de tolerância para o trabalhador é de 5% do seu tempo disponível, mas podemos imaginar que um percentual maior deve ser acrescentado quando a complexidade da atividade aumenta, seja em nível de exigência de concentração mental, por exemplo, um neurocirurgião quando realiza cirurgias, ou de exigência física como um estivador em atividade de logística nos portos.

Ergonomia: é o estudo da adaptação do trabalho ao homem (ILDA, 2008), entendido trabalho como uma noção mais ampla definida não só por máquinas e equipamentos, mas também por tudo o que envolve a relação do trabalhador com a atividade produtiva. A ergonomia é um tema tão importante para regulamentar a relação entre o ser humano e o trabalho que foi elaborada uma norma pelo antigo Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2012), a NR17: Ergonomia. Esta norma visou orientar através de parâmetros a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas das(os) trabalhadoras(es), onde a eficiência do seu desempenho dialoga com questões de máximo conforto e segurança. Por exemplo, há estudos que

indicam a relação entre a postura durante a atividade laboral das(os) trabalhadoras(es) com seu conforto e com a sua segurança, consequentemente, com sua saúde no curto, médio e longo prazos.

A questão que colocamos é: do que depende a postura do(a) trabalhador(a) do que depende a postura do(a) trabalhador(a) durante a execução de uma atividade laboral? Primeiramente vai depender do estado físico desta(e), ou seja, de suas características físicas e biológicas, como altura, massa corporal, funcionalidades motoras, entre muitas. Em segundo, a postura depende do meio onde ocorre a atividade laboral, como disposição das máquinas e equipamentos, tecnologia envolvida, das condições de manuseio, dos produtos utilizados como insumos da atividade, de como o ambiente foi pensado para a realização das atividades, do modelo de gestão da produção, do qual resulta o ritmo de trabalho, a frequência e a duração das pausas entre atividades. Por terceiro, colocamos os aspectos motivacionais que desencadeiam os mecanismos de elaboração de comportamentos considerados adequados às normas, como por exemplo, a motivação hedônica laboral, enquanto uma motivação intrínseca do sujeito em sentir prazer ou não de estar em um determinado ambiente laboral.

Concluindo o estudo

Com a leitura deste texto, você adquiriu o conhecimento necessário para iniciar o cálculo de tempo padrão de processos produtivos. Sugere-se a leitura do texto didático “Cálculo de tempo padrão de processos industriais” para aplicar estes conhecimentos na prática da gestão produtiva.

Referências

BARNES, R. M. **Estudo de Movimentos e de Tempos**: Projeto e Medida do Trabalho. 6. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1977.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR17**:

Ergonomia. Disponível: <https://www.gov.br/trabalho/ptbr/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf/view>. Acesso em: 30 abril 2021.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MARTINS, G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. rev. aum. E atual. São Paulo: Saraiva, 2006.