



Medição de Improdutividade Baseada no Método de Observações Instantâneas

Introdução – Na atualidade um dos principais componentes da avaliação da performance da Manutenção é o índice de improdutividade de sua equipe. Existem diversas formas de medir a improdutividade e uma delas é o Método por Observações Instantâneas. É sem dúvida o método diretor que possui um dos maiores índices de acurácia probabilística e menores erros. Cerca de somente 5% de erro, se seguidas as premissas indicadas.

A característica fundamental do método é se basear em observações instantâneas, ou seja, o exato momento de observação dos colaboradores da Manutenção na sua atividade. Trabalhando, exercendo atividade naquela visão instantânea ou parado, aguardando ou se locomovendo. Posteriormente a esta anotação importante é que se procura saber o motivo da improdutividade anotando-se na planilha.

Método – Utilizaremos o método de amostragem de trabalho por observações instantâneas. Este método, essencialmente probabilístico, baseia-se na distribuição de atividades produtivas e improdutivas constatadas através de observações instantâneas, feitas em locais de trabalho aleatoriamente escolhidos.

A confiabilidade do método é função da quantidade de observações e de perfeita caracterização das atividades produtivas e improdutivas.

A evolução dos fatores de improdutividade será feita mediante o estabelecimento de um padrão de referência (avaliação de referência) para comparações sucessivas mediante avaliações periódicas.

Critérios de observações – Visando manter as características probabilísticas, os seguintes critérios deverão utilizados:

- As amostragens deverão ser feitas em horários aleatórios, considerando-se o período de amostragem dentro do horário administrativo em vigor;
- Não fazer observações à distância. Aguardar pela proximidade do observado;
- As rotas serão aleatórias e deverão abranger o maior número possível de observações;
- Devem ser amostrados somente profissionais de execução (oficiais e ajudantes) excluindo gerência, supervisão e líderes;
- Não iniciar observações antes do ponto inicial da rota e dos horários estabelecidos;
- Evitar hábitos repetitivos;
- Não interromper a rota antes do ponto final e dos horários estabelecidos;
- Não parar durante a rota de tal modo a fiscalizar locais;
- Fazer observações visuais instantâneas. A primeira observação é a válida para a condição TRABALHO ou ATRASO (improdutivo). Somente abordar para o caso de ATRASO, visando identificar o tipo de atraso;
- Não observar o mesmo colaborador duas vezes na mesma amostragem, a não ser que o mesmo tenha mudado de atividade;
- Não tomar qualquer ação objetivando modificar qualquer situação observada;
- Em caso de dúvida sobre a atividade, solicitar esclarecimento ao observado. Não dissimular o propósito da avaliação de improdutividade. Todos os colaboradores deverão estar cientes do estudo e propósito da avaliação. Em nenhum momento anotar nomes ou matrículas de colaboradores observados, e deixar isso bem claro na reunião de início dos trabalhos, com ciência a todos os colaboradores;
- A avaliação de improdutividade não deverá ser executada em semanas que hajam dias compensados, feriados, semana SIPAT e outras que podem descaracterizar a continuidade de serviço, visando não distorcer o resultado da avaliação.

DEFINIÇÕES BÁSICAS – Para fins desta instrução serão adotadas as seguintes definições para classificação das atividades de Manutenção:

Categoria TRABALHO

- **TRABALHO:** Utilização real das mãos ou do corpo na execução de algo produtivo.
- **AJUDA:** Auxílio secundário na execução de trabalho.
- **AGUARDAR:** Estar junto ao serviço em execução e pronto para iniciar ou continuar o serviço/trabalho. Ou seja, na eminência de iniciar o serviço.

Categoria ATRASO

- **ANDANDO:** Movimentando-se entre 2 pontos. Exemplos:
 - andando para o local ou do local;
 - andando para apanhar ferramentas;
 - andando para apanhar materiais;
 - andando para obter permissões de trabalho.
- **ESPERA:** Colaborador parado devido a falta ou necessidade de:
 - Ferramentas;
 - Materiais;
 - Liberação de serviço;
 - Instrução da supervisão;
 - Equipamento de trabalho;
 - Outro colaborador.
- **GERAIS:** Improdutividade devido a:
 - Antecipação de saída;
 - Retardamento da entrada;
 - Inatividade ou inércia;
 - Necessidades pessoais.
- **OUTROS:** Improdutividade devido a:
 - Reunião;
 - Falta de EPI;
 - Ferramenta inadequada.

PLANO DE TRABALHO

- Quantidade mínima de observações 1600
- Quantidade de amostragens 100
- Quantidade de observadores 20
- Quantidade de amostragens por dia 20
- Quantidade de rotas 20
- Frequência de avaliações periódicas trimestral
- Estabelecimento de rotas ver lay out da empresa
- Estabelecimento de horários depende do horário da empresa. Mas o ideal é criar nos horários de início e fim um menor intervalo de medição (cada meia hora, por exemplo)



Estimativa de nível de confiança – Utilizado o valor de 95% de confiança dos resultados, ou seja, a probabilidade de que as observações ocasionais venham a representar os fatos é de 95%, e 5% correspondem a probabilidade de erro.

Admitindo a distribuição binomial temos:

$$X = \frac{\sqrt{P \times (1-P)}}{P} \times \frac{N}{P}$$

Onde X = desvio padrão

<p>P = percentagem de ocorrência (decimal) N = número de observações</p>
--

Barns
$$X = 2 \times \frac{\sqrt{P \times (1-P)}}{P} \times \frac{N}{P}$$

Admitindo X = 2,5% e P= 50%, temos

$$0,025 = 2 \times \frac{\sqrt{0,5 \times (1-0,5)}}{N}$$

Onde N = 1600 observações

Nota: Para X = 1,5% → N = 4440 e para X = 1% → N = 10.000

Assim admitindo-se 95% de confiabilidade e supondo P= 50%, precisamos efetuar 1.600 observações e o nível de precisões dos resultados será de mais ou menos (+-) 25%, ou seja,

47,5 menor ou igual à \bar{P} e menor ou igual a 52,5

Apresentação de resultados – Os resultados obtidos ao final de todas as amostragens devem ser apresentados graficamente, de tal modo a explicar as principais características da avaliação. Os indicadores encontrados na avaliação referências serão considerados de padrão de comparação para todas as avaliações periódicas. Os níveis de confiança devem ser calculados com base nos percentuais de improdutividade e quantidade de observações com o nível de precisão calculado como:

$$S = 2 \times \frac{\sqrt{P \times (1-P)}}{N}$$

“CASE” – Exemplo de uma medição de improdutividade

Vamos considerar uma empresa X, com sua Planta Industrial, conforme “lay-out” (Figura 1). Foram preparadas 20 rotas aleatórias com indicação na planta de “lay out”. Consideramos que a referida fábrica inicia suas atividades de Manutenção às 07:00h da manhã, com paralisação para almoço das 11:45h às 12:45h, terminando o expediente às 16:00h. Para efeito de melhor avaliação em períodos críticos de manhã e no final da tarde estabelecemos os seguintes horários de observações/medições:

07:00h às 07:30h e 07:30h às 08:00h; 08:00h às 09:00h, 11:00h às 11:45h, 12:45h às 14:00h, **15:00h às 15:30h e 15:30h às 16:00h**



Foram entregues a cada observador escolhido a planilha de anotações das observações, conforme **Figura 2**. Durante uma semana foram realizadas as observações, conforme Planilha Resumo de Resultados, indicada na **Figura 3**. Os dados foram transcritos para o Gráfico, conforme **Figura 4**.

Resultados:

- A improdutividade média da referida Fábrica: 56%
- Itens de maior incidência de improdutividade (total de 80% de improdutividade)
 - Andando para/do local de trabalho
 - Andando para apanhar ferramental
 - Outros
 - Esperando liberação de serviço
 - Esperando instruções
 - Outros
- Horário de maior incidência de improdutividade:

07:00h às 08:00h e 15:30h às 16:00h

Comparações da época de realização da avaliação

Improdutividade média das indústrias de mesma área de atuação 55,5%
 Improdutividade média de indústrias similares, próximas da área de atuação 57%
 Melhores índices do Brasil 53%
 Melhores índices do Japão e EUA 40%

Providências que foram adotadas para melhorar o índice de improdutividade

- Programada antecipação do planejamento de cerca de 70% dos serviços com um dia de antecedência (muito importante esta determinação)
- Levantamento prévio de ferramentas e materiais necessários
- Maior apuro nas instruções com relação ao trabalho a ser executado (supervisores/líderes até os profissionais)
- Maior rapidez na liberação dos serviços. Isso dependendo da equipe de operação da fábrica.
- Maior rapidez na distribuição das Ordens de Serviços (apesar de atingidos valores satisfatórios)

CONCLUSÃO

Com estas medições foram tomadas importantes providências que implicaram numa sensível redução de improdutividade.

Bibliografia:

- F.P. Flesca - Hidrocarbon Processing - Jan/71
- Lawrence Mann Jr. - Hidrocarbon Processing - Jan/70
- Ralph Barnes - Estudo de Movimentos e Tempos (Editora Edgard Blucher Ltda.)

AUTOR:

William Dantas – Diretor da WRC Engenharia



Figura 1

AMOSTRAGEM Nº				
INÍCIO	TEMPO	ROTA		
FIM	EM	FOR		
DATA	LOCAL			
TRABALHADOR	FLACIONÁRIOS	OBSERVAÇÕES	TOTAL	
	TRABALHANDO			
ATRASOS	ANDANDO			
	ESPERA			
	SOVISA			
	OUTROS			
	TOTAL SEM TRABALHO			
	PARA DO LOCAL SERVIÇO			
	PARA PEGAR FERRAMENTAS			
	PARA PEGAR MATERIAIS			
	PARA PEGAR FERRAMENTA TRABALH			
	OUTRO			
FERRAMENTAS				
MATERIAL				
LIBERAÇÃO PARA SERVIÇO				
INSTRUÇÕES				
COORDENADOR DE TRABALHO				
OUTRO FUNCIONÁRIO				
ANTICIPOÇÃO DE SERVIÇO				
SEPARAMENTO DE ENTREGA				
DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS				
NECESSIDADES PESSOAIS				
OUTRO				
TERMINAÇÃO SERVIÇO				
RETRABALHO				
FALTA DE EQUIP. DE PROTEÇÃO PPL				
A - ADMINISTRATIVO		TOTAL EM ATRASO		
T - TURNO		TOTAL GERAL		
		% EM TRABALHO		
		% EM ATRASO		
		% ATENDIMENTO		

Figura 2

ANÁLISE DO ÍNDICE DE IMPRODUTIVIDADE DA FABRICA

PERÍODO	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	TOTAL	ÍNDICE DE IMPRODUTIVIDADE	
07:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
07:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
08:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
08:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
09:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
09:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15:30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16:00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 3

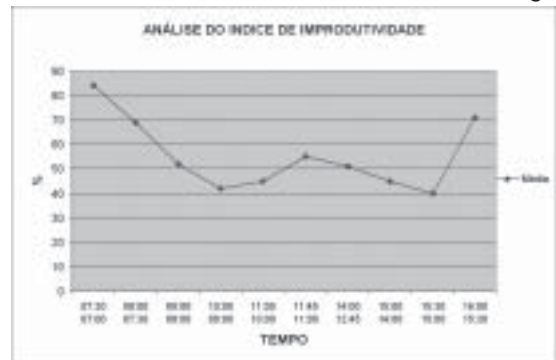


Figura 4