

Amostragem do trabalho aplicada à manutenção em ambientes urbanos

Work sampling applied to maintenance in urban environments

Júlia Ilze de Farias^{1*}, Jeison Francisco de Medeiros², Lenita Agostinetti¹

¹Engenheira Mecânica, Mestranda no PPGSP- Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos de forma associativa entre UNIPLAC, UnC, UNESC, UNIVILLE.

²Advogado, Docente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos de forma associativa entre UNIPLAC, UnC, UNESC e UNIVILLE.

³Engenheira Agrônoma, Docente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Produtivos de forma associativa entre UNIPLAC, UnC, UNESC e UNIVILLE e docente e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Saúde, UNIPLAC, Lages-SC.

*Autora para correspondência: julialilze@uniplaclages.edu.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo identificar o tempo padrão e a produtividade para atividades de manutenção de válvulas realizadas em ambientes externos urbanos no município de Lages-SC. A metodologia foi a amostragem de trabalho, sendo retirados dados de tempo a partir de relatórios de manutenção para realização dos cálculos nos meses de janeiro e fevereiro, cada um com 43 medições. Durante o mês de janeiro, cada uma das 43 manutenções ocorreu sem a presença de chuva. Em fevereiro, 19 manutenções foram realizadas sob essa condição climática. Assim, os resultados demonstram que o tempo padrão para as atividades de manutenção de válvula em janeiro foi de 28 min, enquanto em fevereiro o tempo foi de 33 min. A maior produtividade também ocorreu em janeiro, 19 válvulas, para 16 no mês de fevereiro. Posteriormente, os 86 dados de tempo foram reorganizados por faixa de horários, sendo verificado que o período matinal é o mais produtivo. Sugere-se que seja adotado como referência de tempo padrão o calculado para o mês de fevereiro devido ao tempo padrão ser maior e que atividades prioritárias de manutenção sejam realizadas no período da manhã, entre 8h e 12h, respeitando o cronotipo dos trabalhadores, tornando o planejamento de manutenção adequado e melhorando as condições de trabalho.

Palavras-chave: Amostragem do trabalho. Manutenção. Infraestrutura.

ABSTRACT

This work aims to identify the standard time and productivity for valve maintenance

Realização:



Apoio:



activities carried out in urban outdoor environments in the city of Lages-SC. The methodology followed was work sampling, with time data being taken from maintenance reports for calculations in the months of January and February, each with 43 measurements. During the month of January, each of the 43 maintenance operations occurred without the presence of rain. In February, 19 maintenance operations were carried out under this weather condition. Thus, the results demonstrate that the standard time in January was 28 minutes, while in February the time was 33 minutes. The highest productivity also occurred in January, with 19 valves, compared to 16 in February. Subsequently, the 86 time data were reorganized by time slots, and it was found that the morning period is the most productive. It is suggested that the standard time calculated for the month of February be adopted as a reference, and that priority maintenance activities be carried out in the morning period, between 8 am and 12 pm, making maintenance planning adequate and improving work conditions.

Keywords: Work sampling. Maintenance. Infrastructure.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil tem se deparado com a necessidade de aumento de produtividade, no entanto, encontra os desafios de medição de produtividade, planejamento e controle. A medição da produtividade por vezes é ignorada ou subestimada e entre as causas está o treinamento e capacidade da mão-de-obra, questões de segurança, supervisão, condições climáticas, falta de trabalhadores, definições não uniformes do que é o trabalho realizado. Para que haja controle da produtividade é necessário encarar os processos como um sistema (MARINHO, 2019).

Semelhante à situação da indústria da construção, empresas públicas, terceirizadas que realizam serviços para prefeituras e órgãos estaduais, indústrias de infraestrutura se deparam com desafios semelhantes no que diz respeito a medição da produtividade. Esses serviços são realizados em ambientes externos, são influenciados pelo clima, condições de trânsito, tráfego de pedestres e condições comuns aos trabalhadores, como fadiga, pausas para necessidades fisiológicas etc (BORGES *et al.*, 2016).

Quando é possível observar o trabalho por um período de tempo substancial, uma das técnicas desenvolvidas para o acompanhamento e medição da produtividade é a amostragem do trabalho. Esta técnica foi “desenvolvida com o propósito específico de

Realização:



Apoio:



possibilitar a coleta de informações precisas em relação ao modo pelo qual as atividades são distribuídas num dia de trabalho” (NORDSTROM, 1962).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi identificar o tempo padrão e a produtividade para atividades de manutenção de válvulas realizadas em ambientes externos urbanos no município de Lages-SC.

2 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa quantitativa, descritiva e documental, cujos dados foram extraídos de relatórios de serviços de manutenção de válvulas que se encontram instaladas nas calçadas do município de Lages SC e fornecidos por uma empresa de prestação serviços de infraestrutura. As informações extraídas dos relatórios foram dados referentes ao tempo de manutenção de cada válvula, incluindo tempo de deslocamento, e condições climáticas nos dias em que os serviços ocorreram. De modo geral, foram extraídos de 86 tempos de manutenção ,descritos , entre os meses de janeiro (43 tempos) e fevereiro (43 tempos).

Os dados foram organizados de duas formas:

1. Desagregação dos dados de tempo por mês (janeiro e fevereiro) observando a presença de chuvas apenas nas manutenções realizadas em fevereiro.
2. Cálculo da capacidade produtiva por faixa de horário do dia.

Os dados desagregados por mês, foram calculados a média, a moda e desvio padrão, a fim de comparar a influência da condição climática sobre as atividades.

A técnica aplicada foi a amostragem do trabalho para estabelecer o tempo padrão dos serviços de manutenção de válvulas e realizar o cálculo da capacidade produtiva nos meses de janeiro e fevereiro. Não sendo possível separar o tempo de atividades produtivas e não produtivas, o principal critério de seleção das amostras foram características climáticas informadas. Durante o mês de janeiro, as atividades foram realizadas sem chuva, enquanto em fevereiro existiram diversos dias com essa ocorrência. O que se procurou observar é a diferença no tempo padrão em um período seco e outro chuvoso, sendo decidido como tempo adotado aquele que fosse maior, acrescidas as devidas tolerâncias.

O cálculo do tempo padrão adotou as tolerâncias sugeridas por Silva e Coimbra (1980), com o esforço sendo classificado como fisicamente pesado (7,2%) e mentalmente

Realização:



Apoio:



médio (0,6%). O esforço físico pesado é aquele que envolve trabalho em pé, movimentação em torno do local de operação, carregamento ou manutenção de pesos. O esforço mental médio envolve responsabilidades de segurança e qualidade, é possível que seja necessário tomar decisões ou uso de instrumentos. Como as atividades de manutenção envolvem abertura de tampas de aço com mais de 15 kg, caminhadas e outras atividades em pé, foi classificado como esforço físico pesado. Essas operações também envolvem dirigir, manobra de equipamentos, verificação de segurança, o que necessita de diversas decisões mentalmente fatigantes.

O ritmo de trabalho adotado foi o relatado nos próprios documentos analisados, ou seja, adotou-se 100% e a média das observações foi interpretada como tempo normal. O cálculo da capacidade produtiva ocorreu sobre o valor das horas de trabalho, que ao todo são 8h 48 min.

O cálculo do tempo padrão foi realizado utilizando os somatórios dos esforços físicos e mentais da seguinte maneira:

$$TP = TN \times (1 + \text{esforço físico} + \text{esforço mental})$$

$$TP_{\text{janeiro}} = 0,42 \times (1 + 0,072 + 0,018) = 0,458 \text{ h} = 28 \text{ min}$$

$$TP_{\text{fevereiro}} = 0,5 \times (1 + 0,072 + 0,018) = 0,545 \text{ h} = 33 \text{ min}$$

Assim, pode-se calcular a capacidade produtiva.

$$8\text{h } 48 \text{ min} = 8,8 \text{ h}$$

$$\text{Capacidade} = \text{Total de horas trabalhadas} / \text{Tempo padrão}$$

$$\text{Capacidade}_{\text{janeiro}} = 8,8 / 0,458 = 19 \text{ válvulas}$$

$$\text{Capacidade}_{\text{fevereiro}} = 8,8 / 0,545 = 16 \text{ válvulas}$$

Quanto a avaliação da produtividade por faixa de horário, foram criadas faixas de horário com o intervalo de uma hora, após isso, foi contada a frequência de manutenção de acordo com o horário ao longo dos dois meses analisados. Para esta parte do estudo, não foi realizado nenhum cálculo específico, apenas verificada a frequência com que cada válvula recebe manutenção por classe de horário.

3 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os valores adotados para o cálculo do tempo padrão das atividades nos meses de janeiro e fevereiro, assim como os esforços físico e mental dispendidos.

Realização:



Apoio:



Tabela 1 – Valores identificados na equipe para os meses de janeiro e fevereiro em Lages-SC para manutenção de válvulas.

	Janeiro	Fevereiro
Esforço físico	7,200%	7,200%
Esforço mental	1,800%	1,80%
Tempo normal	0,420 h	0,500 h
Tempo padrão	0,458 h	0,545 h
Capacidade	19 válvulas	16 válvulas

*Durante o mês de janeiro não houve chuva nos dias de manutenção. Em fevereiro, 19 válvulas receberam manutenção sob chuva. A presença de chuva aumenta o tempo de manutenção e reduz a capacidade produtiva.

A tabela 2 apresenta a frequência da manutenção de válvulas por faixa de horário ao longo dos dois meses analisados.

Tabela 2 – Frequência de manutenção de válvulas por horário.

Horário	Frequência
08h – 09h	17
09h – 10h	18
10h – 11h	14
11h – 12h	9
13h – 14h	6
14h – 15h	6
15h – 16h	6
16h – 17h	4
17h – 17h48min	6
Total	86

4 DISCUSSÃO

Através do cálculo do tempo padrão, pode-se verificar que a ocorrência de chuvas influencia e diminui a produtividade das atividades de manutenção realizadas externamente em ambiente urbano. Assim, o mais indicado é adotar o maior tempo como tempo padrão em todos os meses do ano, especialmente, nas temporadas mais chuvosas. A tabela 2 trouxe a configuração de produtividade por horário do dia, ficando em evidência, que o período matinal é mais produtivo, especialmente, antes do horário de intervalo de almoço, o que nos aproxima dos resultados do trabalho de Oliveira (2022), onde os trabalhadores de horário fixo alegaram serem menos produtivos após o almoço e no fim do expediente. Esses dados chamam atenção para aspectos como a influência mental e física da aproximação do período de intervalo sobre as atividades produtivas; fadiga na segunda metade do expediente e o efeito das condições ambientais, como

Realização:



Apoio:



temperatura sobre a produtividade.

Moura (2014) relaciona os horários de trabalho com a fadiga física e demonstra que para grupos de cronotipo matutino, o período de trabalho 06-12h, possui um pico mínimo de fadiga física, aumentando nos períodos seguintes.

5 CONCLUSÃO

A amostragem do trabalho realizada verificou que durante o mês de fevereiro, mês com ocorrência de chuvas superior a janeiro, o tempo padrão de trabalho foi superior. Indica-se assim, que seja adotado como referência o tempo maior a fim de que o planejamento de manutenção esteja mais adequado com as atividades desenvolvidas em campo.

A pesquisa mostra que a produção no período matinal é maior, com queda significativa após o horário de almoço, o que se explica pelo fator de fadiga física aliado a questões ambientais, tais como aumento de temperatura, iluminação, umidade entre outros. Sugere-se que atividades prioritárias, que demandem mais esforço físico ou mental, sejam desenvolvidas ainda no período entre 08h e 12h.

REFERÊNCIAS

- SILVA, A. V.; COIMBRA, R. R. C. **Manual de Tempos e Métodos: princípios e técnicas do estudo de tempos**. São Paulo. Hemus, 1980
- MARINHO, B. C. A. **Estudo sobre a produtividade e rendimento da mão- de-obra numa empresa do setor da Construção Civil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Braga, 2019.
- BORGES, E. R.; LOPES, J. V. B.; VILELA, F. F. A importância do tempo padrão para os sistemas produtivos. In: Congresso Científico da produção da Universidade do Vale do Sapucaí, III e IV, 2016, Pouso Alegre. **Anais [...]** Pouso Alegre: Univás, 2016. p.148 – 159.
- NORDSTROM, J. A. A amostragem de trabalho. **Revista de Administração de Empresas**, v. 2, 1962.
- MOURA, J. P. P. A. **Ritmos biológicos, cronotipo e funções cognitivas: um estudo de campo**. Tese (Doutorado) – Universidade de Aveiro, Departamento de Educação, Aveiro, 2014.
- OLIVEIRA, M. S. R. **A relação entre a flexibilidade de horário no teletrabalho, o cronotipo e a produtividade do trabalhador**. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico de Lisboa, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, Lisboa, 2022.

Realização:



Apoio:

