

CAPACIDADE PRODUTIVA DA MÃO DE OBRA DE TÉCNICOS DE MANUTENÇÃO NO AMBIENTE CORPORATIVO DA COOPERATIVA AGRÁRIA.

André Luiz Grande

Engenheiro de Manutenção

MBA Gestão Estratégica das Organizações. UNICENTRO. 2015.

E-mail: andre.smanhoto@hotmail.com

Orientador: **Agenor Felipe Krysa**

Professor DEADM/G - Unicentro

E-mail: agenorfelipe@gmail.com

RESUMO

A manutenção é primordial para o andamento adequado de uma cooperativa, uma gestão adequada incide no aumento do rendimento da equipe, gerando aumento da produtividade da empresa e refletindo diretamente na sua economia. O artigo utiliza a técnica da avaliação da produtividade para analisar a mão de obra da equipe técnica de manutenção da Cooperativa Agrária. Compreende uma revisão bibliográfica sobre as técnicas mais utilizadas para essa avaliação, observação e estudo do tempo destinado a todas as atividades desempenhadas pela equipe classificadas como produtivas e improdutivas, obedecendo à técnica work sampling. A utilização dessa técnica foi definida por ser a mais adequada para o estudo da produtividade de equipe de manutenção.

Palavra chave: *Produtividade da manutenção; Incentivos para produtividade; Análise da manutenção; work sampling.*

ABSTRACT

Maintenance is essential for the proper progress of a cooperative , proper management focuses on increasing team performance , generating increased business productivity and reflecting directly in their economy. The article uses the technique of evaluating productivity to analyze the manpower of the technical team of maintenance of Agrarian Cooperative. Comprises a literature review the techniques most used for this evaluation, observation and study of the time devoted to all activities performed by the team classified as productive and unproductive , according to the technical work sampling . The use of this technique has been defined as the most appropriate for the study of the maintenance staff productivity.

Keywords: *Productivity of maintenance; Incentives for productivity; Analysis of maintenance; work sampling.*

1 INTRODUÇÃO

O artigo analisa a produtividade da mão de obra da equipe de técnicos de manutenção da Cooperativa Agrária. Uma cooperativa agroindustrial localizada cidade de Guarapuava estado do Paraná, que institui cadeias produtivas completas, desde pesquisa agrícola até industrialização.

Para o andamento adequado da empresa e atendimento dos objetivos de rendimento e econômicos a manutenção feita de forma ajustada e coerente é essencial. Um conhecimento, gerenciamento e controle do andamento e da produtividade da equipe de manutenção se faz necessário, para acompanhar o desenvolvimento diário e onde possíveis melhorias e adaptações são necessárias, visando sempre o rendimento efetivo e conseqüente aumento também da produtividade da empresa.

O objetivo do artigo foi apresentar uma ferramenta eficiente para a medição e análise da produtividade da equipe de manutenção que atua na cooperativa. Sendo a forma de eleição a observação, com rotas e horários aleatórios aplicando do método work sampling. Ao final pode-se constatar o rendimento da equipe quais atividades ocupam maior parte do tempo, sendo classificadas como produtivas e improdutivas, gerando um índice de produtividade para a equipe nos meses avaliados.

2 PRODUTIVIDADE

Em cada área de atuação profissional pode-se obter diferentes conceitos sobre o termo produtividade, podendo estar associada à quantidade de determinado produto por unidade de tempo, ou uma relação entre lucro e investimento. O significado da produtividade diverge segundo a pessoa consultada (COSTA, 1983 *apud* SOUZA,1996).

A primeira vez em que foi descrito e mencionada de maneira formal o termo produtividade, foi no ano de 1766 em um artigo escrito pelo economista francês Quesnay. O conceito da palavra produtividade como capacidade de produzir foi utilizado por outro economista francês Littre, em 1883, no entanto foi apenas no século passado que ficou definida a relação entre o bem produzido e o emprego dos recursos para produzi-lo.

Pode ser analisada sob diferentes aspectos: físico, financeiro ou social. O estudo da produtividade da mão de obra é deste modo, uma análise de produtividade física de um dos recursos empregados no processo produtivo, independente de qual seja a mão de obra (SOUZA, 2000).

Corriqueiramente emprega-se esse termo para indicar a eficiência principalmente para análises econômicas e comparações. Outro emprego e para constatar

eficiência no emprego do fator trabalho, em que é calculada pela divisão da quantidade produzida pelo número de horas e/ou pelo número de trabalhadores necessários para alcançar a produção.

A proporção que ocorre o aumento da produtividade, reflete a eficiência com que são usados os fatores. Esse aumento é obtido pela introdução de melhorias tecnológicas, no capital humano e no capital físico que permitam aumentar o volume produzido em proporção superior ao aumento dos fatores. Há também ganhos quando os recursos empregados em atividades pouco produtivas são transferidos para outras de maior produtividade (BONELLI, 2005).

Um fator que influencia ganhos de produtividade é investimento em tecnologias. Esse fato é observado nas empresas americanas que continuam a investir fortemente em tecnologias. Há um grande interesse em sistemas de informação computadorizados, com a meta de substituir capital humano por capital de tecnologia da informação.

A produtividade pode crescer por aumento de eficiência e também por mudanças na composição do emprego (BONELLI, 2005). Uma fonte funcional de melhoria da produtividade das empresas é o aumento de treinamentos para os empregados, treinamentos acarretam em menor número de erros ao longo do processo de produção que por consequência maior produtividade do empregado, que segundo (SOUZA, 2000), pode ser medido pelo indicador de produtividade, onde o total de recursos produzidos, pode ser dividido pelos recursos utilizados, encontrando o indicador de produtividade.

Descrito por Bonelli (2005), no longo prazo, a produtividade é a principal fonte de crescimento das economias. A produtividade da mão-de-obra, ou seja, a relação PIB/trabalhador reflete-se diretamente no nível do PIB per capita. O crescimento econômico só ocorre com aumento sustentado da produtividade. Um processo de crescimento baseado exclusivamente no aumento contínuo da quantidade de fatores utilizados na produção, sem ganhos de produtividade, será limitado em longo prazo, pois o rendimento obtido a cada novo aumento na quantidade dos fatores é decrescente devido ao seu maior uso.

2.1 PRODUTIVIDADE NA MANUTENÇÃO

Os conceitos de produtividade podem ser adaptados a qualquer nível organizacional de empresas (AMORIM, 2003). A produtividade é a ferramenta utilizada como indicador comum nas estratégias empresariais, observando a média obtida da relação entre resultado e esforço para obter tal resultado.

A manutenção é considerada como um sistema, as entradas estão definidas como recursos utilizados na execução, podendo ser esses as ferramentas e demais materiais necessários, outros equipamentos e até mesmo o serviço propriamente dito, e as saídas serão os serviços prestados.

Nesse caso vale ressaltar uma observação feita por Pinto et. al (2001), não se pode confundir a saída do processo de manutenção como apenas o serviço executado ou as horas gastas, pois sua saída, na verdade, é resultante da não quebra do equipamento, seu perfeito funcionamento, ganho de desempenho, a redução de custos, ou seja, como a manutenção contribui para aumentar a produtividade da empresa, mantendo-a competitiva.

3 GANHO COM A MÃO DE OBRA

São três os fatores importantes descritos por Marques (1995), que afetam a produtividade da mão de obra:

- Desempenho do empregado no trabalho;
- Tecnologia, máquinas, ferramentas e métodos de trabalho que sustentam e auxiliam o trabalho deles;
- Qualidade de produto.

Grupos de assessoria, como, por exemplo, da engenharia industrial, de processos, de produtos e de sistemas, lutam para desenvolver uma melhor automação, máquinas, ferramentas e métodos de trabalho para aumentar a produtividade. Proporcionar esse aumento através de desenvolvimentos tecnológicos e, no mínimo, tão importante quanto o desempenho do empregado no trabalho para aumentar a produtividade. E reduzir defeitos, sucatas e retrabalhos, aumenta diretamente a produtividade de todos os fatores de produção (MATTIA, 2007).

3.1 Incentivos a Mão De Obra

Em 1957 McGregor propôs a Teoria X, e com maiores estudos subseqüentes passaram a tratar os operários como produto da organização do trabalho, dos valores e políticas organizacionais da empresa. Os gerentes deviam e projetar sistemas de remuneração e incentivos com base em diversos fatores. Estudos dele, e os desenvolvidos por Joseph Scanlon foram pioneiros na consideração do envolvimento do operário para a consecução dos objetivos das empresas e implementação dos planos, bem como na divisão de lucros através de bônus.

Chamado de pai de administração, Taylor no ano de 1990, tratou da organização do trabalho de forma científica e da busca pela sua máxima eficiência via planejamento do trabalho e seleção do trabalhador com base em dados e fatos, visou sistemas de pagamento que recompensassem o trabalhador pela sua produtividade.

Fatores higiênicos, fatores que não necessariamente motivariam o operário, mas contribuiriam para evitar desconforto, foram descritos como indicativas de motivação na teoria de Herzberg divulgada em 1966, referindo-se àqueles que contribuem para a satisfação no trabalho.

Maslow (1943) definiu uma hierarquia que indica necessidades que devem ser satisfeitas seja por questão de sobrevivência ou, à medida que se alcança o topo dessa hierarquia, por necessidade de pertencer e ser bem aceito em grupo ou de progredir continuamente.

De acordo com Adams et. al (1964), quando o indivíduo percebe uma diferença entre o esforço aplicado para a realização de uma determinada tarefa e a recompensa que recebe pela mesma pode resultar em atitudes que visem equilibrar a taxa de esforço aplicado e recompensa pelo trabalho.

4 MEDIÇÃO DO DESEMPENHO DA MÃO DE OBRA ATRAVÉS DE AMOSTRAGEM

A amostragem foi desenvolvida por Tippett no ano de 1927, a técnica desenvolvida por ele teve o nome de “*snap-reading*”. O método foi conhecido nos Estados Unidos em 1940 como “*ratiodelay*”, quando a técnica foi aplicada pelo professor da Universidade de Nova York, R. L. Morrow, para descobrir a taxa de atraso em um tempo programado de manutenção e o motivo desse atraso. Atualmente a técnica é também denominada *work sampling* (TOLEDO Jr, 1989).

A amostragem do trabalho baseia-se em observações que são realizadas de forma instantâneas, isso consiste em registrar a atividade executada pelo operário no exato instante em que este é observado. A anotação é feita várias vezes ao longo do dia, havendo a necessidade de um número mínimo de observações para cada nível de confiança desejado (SANTOS,1994).

O princípio atua como uma série de fotografias tiradas em intervalos irregulares. Se o intervalo entre as fotografias for reduzido ao mínimo, teremos toda a seqüência da atividade, assim como, se aumentarmos o número de amostras, poderemos obter o percentual de alocação dos tempos dos operários a cada atividade por ele realizada no período analisado. As atividades executadas são classificadas em produtivas, auxiliares

e improdutivas. O critério de classificação diverge entre as escolas que utilizam esta técnica (COSTELLA et al., 2002).

Segundo observado por Santos (1994), as atividades consideradas produtivas são as que agregam valor ao produto, e improdutivas aquelas que não agregam valor. Atividades auxiliares são todas as necessárias para que o serviço seja executado, porém não agrega valor diretamente ao produto.

O planejamento de manutenção tem se mostrado importante para as organizações e a técnica de *work sampling* se apresenta como ferramenta para analisar a eficiência da manutenção e direcionar ações para sua melhoria contínua. (ALLELUIA, 2009).

Uma forma proposta por Brisley em 1970, foi *work sampling* em uma rota pré-determinada, onde o observado num horário indicado numa tabela de números aleatórios, dirige-se para o posto de trabalho e anota qual atividade o observado está realizando nesse instante. A atividade deve ser dividida em tarefas e a lista organizada em uma tabela, para agilizar o processo de anotação da observação. A divisão deve ser discutida previamente para garantir padronização e entendimento na equipe responsável por anotar as observações.

4.1 COLETA DOS DADOS

De acordo com o observado por Toledo (1989), um aspecto a ser obedecido é o intervalo de tempo entre as observações deve ser aleatório. É prática comum determinar tais horários, tomando-se três dígitos de uma tabela de números aleatórios, o primeiro representando a hora e os dois últimos representando os minutos. Depois de realizada a coleta, os dados podem ser estratificados organizados em gráficos, para facilitar a visualização e auxiliar na tomada de decisão relativa a eventuais desvios identificados.

Na década de 80 foi desenvolvido pelo departamento de Agricultura dos Estados Unidos, um trabalho para provar a eficácia do *work sampling*, intitulado “Using Work Sampling to Analyze Logging Operations”, comparando as técnicas de Medição Contínua e *work sampling*, que concluiu que há aproximação entre seus valores, podendo inclusive ser desconsiderada a diferença entre os resultados, a aproximação dos dados desse tipo de trabalho foram confirmados por Miyata em 1991.

5 RESULTADOS DA CAPACIDADE PRODUTIVA DA MÃO DE OBRA

Para chegar a valores percentuais avaliando a capacidade produtiva da mão de obra de técnicos da manutenção no ambiente corporativo da Cooperativa Agrária na cidade de Guarapuava no Paraná.

Durante os meses de junho e julho de 2015, foram feitas observações obedecendo aspectos estabelecidos por Toledo (1989), utilizando *work sampling*, a forma proposta por Brisley, obtendo dados em uma rota pré estabelecida, concluindo com vinte observações multiplicadas pelo número de técnicos observados em cada mês, totalizando 180 amostras, fazendo a análise da performance da equipe, esta composta por nove técnicos. Os fatores avaliados dentro da produtividade foram o trabalho direto e indireto, aplicando esforço físico em equipamentos, peças ou componentes da empresa e aplicando esforço mental para melhorar o planejamento e programação, por exemplo, fazendo relatórios, rota entre outros, respectivamente. A improdutividade foi dividida em atividades como, técnico que está buscando ferramenta ou material, espera, locomoção, planejando ou instruindo, momento pessoal, esperando liberação de equipamentos e descanso, acondicionados em uma planilha, como demonstrado no quadro 1. Cada amostra seguiu o mesmo padrão para a coleta de dados, sendo feita diariamente, com horário e rota aleatórias, porém dentro do horário de expediente, sinalizando a ocorrência da amostragem, esta sendo diariamente e evidenciando a atividade desempenhada por cada técnico no exato momento da observação.

QUADRO 1 – Demonstração das atividades executadas no momento da amostragem mês de junho

FORMULÁRIO DE PREENCHIMENTO DIÁRIO - ROTAS DE AMOSTRAGEM									
Data: 01/06/2015			Hora de Início: 9:40h				Hora de Término: 10:45h		
NOME FUNCIONÁRIO	PRODUTIVIDADE		IMPRODUTIVIDADE						
	Trabalho Direto	Trabalho Indireto	Buscando Ferramenta ou Material	Espera	Locomoção	Planejando ou Instruindo	Momento Pessoal	Esperando Liberação Equipamento	Descanso
Técnico 1					1				
Técnico 2	1								
Técnico 3	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Técnico 4			1						
Técnico 5	1								
Técnico 6					1				
Técnico 7					1				
Técnico 8		1							
Técnico 9	1								

No mês de junho, as observações totalizaram 180 amostras, em 20 visualizações, representadas na tabela 1, deduzindo as faltas dos técnicos, o índice proporcional da produtividade foi calculada somente pela presença, evidenciado na tabela 2.

TABELA 1 - Percentual de presença dos técnicos durante período amostragem

AMOSTRAS REALIZADAS EM 20 DIAS - MÊS DE JUNHO		
Quantitativo de Amostras	Número de Faltas	Numero de Presença
180	35	145
Assiduidade	19,44%	80,56%

TABELA 2 – Produtividade avaliada pela presença dos técnicos durante período de amostragem

PERCENTUAL DE PRODUTIVIDADE		
Descritivo	Quantidade	Percentual
Produtividade	84	57,93%
Improdutividade	61	42,07%
Total	145	

Na amostragem com total de 145 observações efetivas, a produtividade do setor de manutenção no mês de junho foi de 57,93%. A produtividade subdividida em percentuais do trabalho direto e indireto, em que ambos geram obtenção de resultados, sendo cada um na sua singularidade uma forma de esforço para alcançar o resultado almejado, que pode ser nesse caso a disponibilidade ou agilidade unida à perfeição da manutenção oferecida pelo setor quando solicitada. Também é importante uma análise completa da fatia da improdutividade, compreendida por diversas atividades desempenhadas pelo técnico durante sua estadia no setor de manutenção, para verificar quais devem receber modificações, aumentando assim o desempenho do técnico, e conhecer o percentual de tempo gasto por ele em cada atividade improdutiva. Na tabela 3 observa-se valores percentuais e atividades do grupo composto por 9 técnicos do setor da manutenção.

TABELA 3 – Percentual de cada atividade desempenhada pelo grupo

PERCENTUAL POR ATIVIDADE - MÊS DE JUNHO

DESCRIPTIVO	PERCENTUAL	ATIVIDADES QUE AGREGAM VALOR	
Trabalho Direto	42,76%	57,93%	PRODUTIVO
Trabalho Indireto	15,17%		
Buscando Ferramenta ou Material	21,38%		
Espera	4,14%	42,07%	IMPRODUTIVO
Locomoção	4,83%		
Planejando ou Instruindo	1,38%		
Momento Pessoal	4,14%		
Descanso	6,21%		
Esperando Liberação de Equipamento	0,00%		

A coleta dos dados pela amostragem também possibilitou a análise pela observação do desempenho individual de cada técnico, na tabela 4 a produtividade está baseada no numero de presenças em cada observação e representada graficamente na figura 1, e constatado que mesmo aqueles que não tiveram faltas contabilizadas não obtiveram o mesmo desempenho produtivo, necessitando de ajustes, caso feito análise somente do grupo, os ajustes individuais não seriam possíveis, esses feitos levando em conta a função exclusiva de cada técnico.

TABELA 4 – Desempenho individual do técnico

PRODUTIVIDADE POR COLABORADOR

Funcionário	Presença	Produtividade
Técnico 1	17	52,94%
Técnico 2	13	53,85%
Técnico 3	6	83,33%
Técnico 4	19	63,16%
Técnico 5	20	65,00%
Técnico 6	18	44,44%
Técnico 7	20	40,00%
Técnico 8	19	57,89%
Técnico 9	13	84,62%

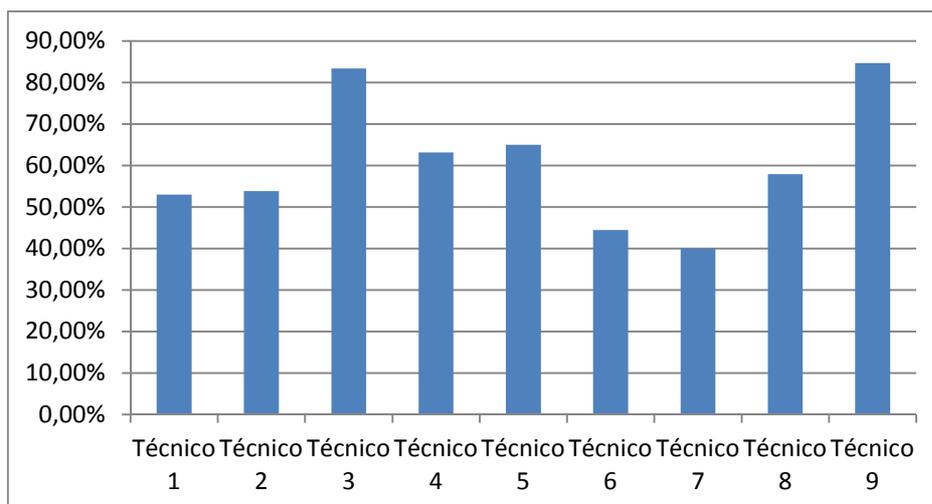


FIGURA 1 – Gráfico representando desempenho individual

No mês de julho a amostragem prosseguiu da mesma forma, com o mesmo planejamento de horários e rota, no entanto a produtividade foi calculada levando em consideração que das 20 observações efetuadas, entre a 1ª e 13ª um técnico esteve em período de férias, como exemplificado no quadro 2, representando a primeira planilha das 20 geradas pela observação diária.

QUADRO 2 – Planilha do desempenho na primeira amostragem do mês de julho

1º VISUALIZAÇÃO DE PERFORMANCE DA EQUIPE									
Data: 01/07/2015		Hora de Início: 8:40h				Hora de Término: 9:45h			
FUNCIONÁRIO	PRODUTIVIDADE		IMPRODUTIVIDADE						
	Trabalho Direto	Trabalho Indireto	Buscando Ferramenta ou Material	Espera	Locomoção	Planejando ou Instruindo	Momento Pessoal	Esperando Liberação de Equipamento	Descanso
Técnico 1	1								
Técnico 2	1								
Técnico 3	1								
Técnico 4	1								
Técnico 5	1								
Arnaldo	Turno	T	T	T	T	T	T	T	T
Leandro	1								
Álvaro	1								
Rubens	Férias	T	T	T	T	T	T	T	T

O número de amostras geradas no mês de julho foi menor que no mês anterior, pelo fato de durante 13 observações um técnico estar em férias, e também em 18 observações outro técnico não estar no turno analisado, o que foi considerada como falta neste estudo, representadas na tabela 5. A assiduidade dos técnicos não gerou grande impacto na produtividade coletiva do setor, como observado na tabela 6. Essa estabilidade

produtiva ocorreu pelo fato dos técnicos presentes estarem em trabalho direto ou indireto durante a observação, gerando uma amostra produtiva.

TABELA 5 – Presença dos Técnicos no mês de Julho

AMOSTRAS REALIZADAS EM 20 DIAS - MÊS DE JULHO		
Quantitativo de Amostras	Número de Faltas	Numero de Presença
180	48	132
Assiduidade	26,67%	73,33%

TABELA 6 – Produtividade coletiva do mês de Julho

PERCENTUAL DE PRODUTIVIDADE		
Descritivo	Quantidade	Percentual
Produtividade	80	61,61%
Improdutividade	52	39,39%
Total	132	

Fazendo análise comparativa do desempenho individual nos dois meses, figura 2, foram poucos os técnicos que tiveram decréscimo, a maioria teve aumento mesmo que pequeno na produtividade, mesmo o técnico que estava de férias, tendo presença em apenas 7 amostras, proporcionalmente seu desempenho foi produtivo, demonstrando que o tempo que esteve presente foi bem utilizado em trabalho direto ou indireto, e o que teve desempenho reduzido foi o que não estava no turno durante a coleta dos dados. Pode-se constatar que nos mês de julho a produtividade tanto individual quanto a coletiva foi maior, mesmo com o número de faltas, demonstrado graficamente na figura 3, concluindo que produtividade individual manteve-se estável para a maioria dos técnicos.

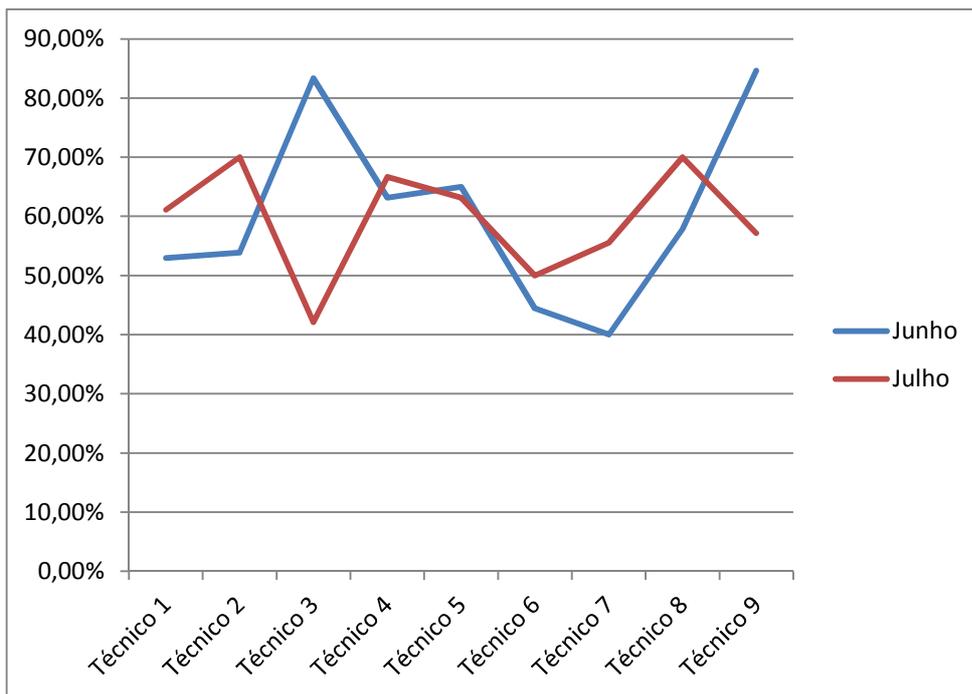


FIGURA 2 – Gráfico comparativo da produtividade individual

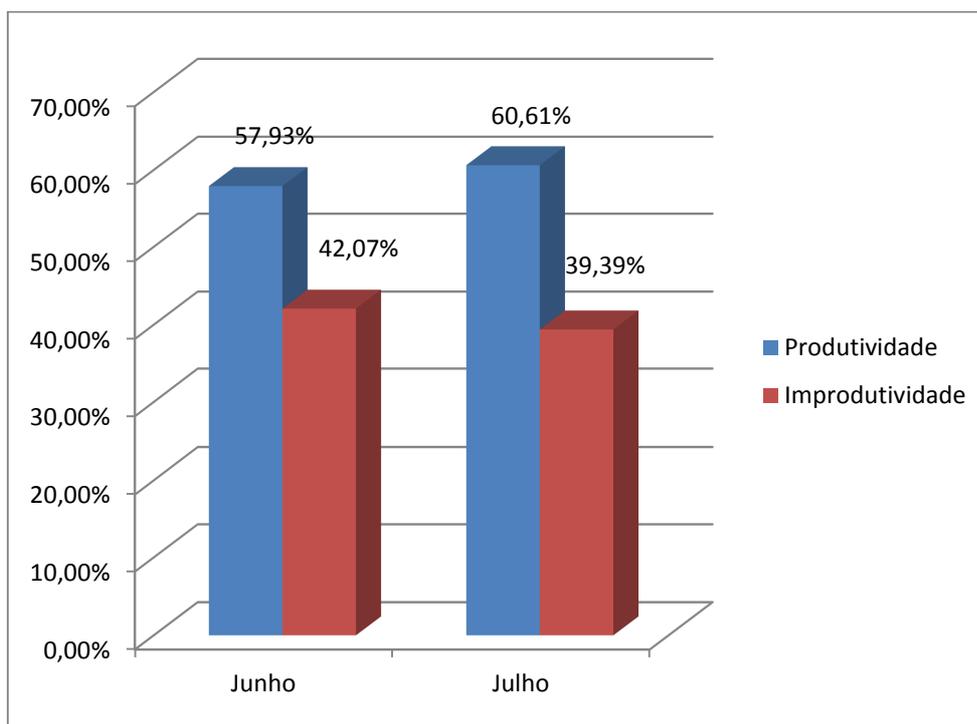


FIGURA 3 – Gráfico comparativo do desempenho coletivo

6 CONCLUSÃO

Para um estudo e avaliação de produtividade da equipe de manutenção a técnica que melhor se aplica é work sampling. Esse tipo de análise permite obter resultados efetivos e reais, por ser aplicado ao quadro somente dados visualizados instantaneamente, para posterior contabilização da produtividade. Os objetivos foram atendidos, permitiu direcionar a técnica para avaliar, conhecer as atividades e o tempo utilizado quando desempenhadas efetivamente pela equipe responsável pela manutenção da Cooperativa. Na equipe a avaliação demonstrou aumento da produtividade de um mês para outro, tanto no coletivo quanto individual, mesmo com maior número de faltas, afastamento e troca de turno, ocorrido pela otimização do uso do tempo para o trabalho direto e indireto.

A utilização da técnica objetivou o conhecimento dessas atividades, se necessário e possível ajustes, pois a proporção que ocorre aumento da produtividade reflete a eficiência da equipe no setor e que melhor estão sendo usados os fatores correspondentes.

O conhecimento aprofundado e ocular que é feito de uma forma simples pode proporcionar uma melhoria desse setor estudado, como de qualquer outro, por facilitar a identificação da equipe caso precise de incrementos como treinamentos e motivações. Consequentemente também se analisa se a manutenção esta sendo eficaz, pois a falta de geração de manutenção posterior contribui para aumento da produtividade da empresa, sendo assim, a intenção o uso da técnica permite um planejamento, e este para a manutenção demonstra-se muito importante.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, J.S.; JACOBSEN, P.R. **Effects of wage inequities on work quality.** Journal of Abnormal and Social Psychology, 1964, Vol. 69, No1, 19-25
- ALLELUIA, A. C. **Manutenção dos equipamentos portuários.** II Curso de Pós Graduação em Engenharia Portuária. Vitória. UFRJ/Vale, 2009.
- AMORIM, S. **Medição de produtividade na manutenção.** Apostila do III Curso de Pós Graduação em Engenharia de Manutenção. Vitória. UFES, 2003.
- BONELLI, R. **A produtividade no Brasil.** Revista IPEA. Edição 10, Ano 2, 2005. Disponível em http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=752:catid=28&Itemid=23 Acesso em 07 de dezembro de 2015.
- COSTELLA, M. F. GUIMARÃES, L. B. M. KMITA, S. SAURIN, T. A. **Diagnóstico macroergonômico nas centrais de produção de uma usina hidrelétrica.** In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Foz do Iguaçu , 2002.
- MARQUES, J. **Produtividade alavanca para a competitividade.** São Paulo. Edicon, 1995.
- MASLOW, A.H. **A theory of human motivation.** Psychological review, Vol. 50, 1943. (Reimpresso em Classic Readings in Organizational Behavior, Brooks Cole, 1989, p. 48-65)
- MATTIA, G. **Proposta de aumento da produtividade na confecção em uma indústria têxtil, com base na técnica de métodos e tempos.** Trabalho de conclusão de curso UDESC. Joinville, 2007. Disponível em http://www.producao.joinville.udesc.br/tgeps/tgeps/2007-01/2007_1_tcc04.pdf Acesso em 07 de dezembro de 2015.
- MIYATA, E. S., STEINHILB, H. M. e WINSAUER, S. A. **Using work sampling to analyze logging operations.** Minnesota. U.S. Dept. of Agriculture, 1981.
- PINTO, A. K.. XAVIER, J. A. N. **Manutenção: Função Estratégica.** Rio de Janeiro. Qualitymark, 2001.
- SANTOS, A. **Medição de Produtividade em Canteiros Utilizando a Técnica da Amostragem do Trabalho.** In: IV Seminário Qualidade na Construção Civil: Gestão da Qualidade, Porto Alegre, 1994. Anais. NORIE / UFRGS. p. 197-222.
- SOUZA, U.E.L. **Projeto e implantação do canteiro.** São Paulo, Tula Melo, 2000. (Coleção Primeiros Passos da Qualidade no Canteiro de Obras).
- SOUZA, U. E. L. de. **Metodologia para o estudo da produtividade da mão de obra no service de fôrmas para estruturas de concreto armado.** São Paulo, 1996. 280p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo
- TOLEDO Jr., I. B. **WorkSampling - Amostragem do Trabalho.** São Paulo. Assessoria - Escola Editora, 1989.