



**XXIII SNPTEE
SEMÍNÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GMI/06
18 a 21 de Outubro de 2015
Foz do Iguaçu - PR

GRUPO –XII

GRUPO ESTUDO DE ASPECTOS TÉCNICOS E GERENCIAS DE MANUTENÇÃO - GMI

GESTÃO DA PRODUTIVIDADE DE EQUIPES DE MANUTENÇÃO: A EXPERIÊNCIA DA ENERGISA PARAÍBA

**Tércius Cassius Melo de Moraes (*)
ENERGISA PARAÍBA**

**Sidney Lopes de Assis
ENERGISA PARAÍBA**

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia para medição e controle da produtividade da mão-de-obra, especificamente de equipes de manutenção. A produtividade adotada é a relação entre o homem-hora que agrega valor ao processo e homem-hora disponível para produção, baseando na segmentação das atividades que sejam realizadas pelas equipes: desvios das equipes, deslocamentos, variação de ritmo e o serviço de manutenção propriamente dito. Excelente resultado tem sido obtido por propiciar a identificação e mensuração de gargalos na execução da manutenção e instigar a produção de diversas melhorias e correções para os processos. A produtividade resultante das equipes monitoradas foi de 79%.

PALAVRAS-CHAVE

Produtividade, Manutenção, Equipes, Eficiência, Utilização

1.0 - INTRODUÇÃO

No cenário competitivo do setor elétrico, as distribuidoras de energia elétrica devem buscar a melhoria contínua da gestão operacional de forma a obter melhores níveis de produtividade para poder enfrentar os novos desafios do setor e às exigências cada vez maiores da sociedade. No entanto, muitas vezes o controle a produtividade é relegado para segundo lugar, e negligenciado ou ignorado por aqueles que influenciam os processos de produção, pela priorização por parte das empresas apenas aos indicadores financeiros e de qualidade. Outra questão a ser levantada é a própria incompreensão do significado do que seja produtividade, confundindo-se com outros conceitos semelhantes como lucratividade e eficiência, e a dificuldade de se encontrar viabilidade em realizar a medição da produtividade, pois não há um método de medição de desempenho de produtividade que sirva para todas as empresas. Neste caso, devem-se conhecer as características, os *inputs* e *outputs* gerados no processo para, a partir disso, ser desenhado o projeto de medição e análise da produtividade desse processo.

Nesse sentido, embora a definição de produtividade pareça ser simples, a produtividade pode ser difícil de tratar, por três razões (9).

Em primeiro lugar, porque as saídas são normalmente expressas em formas diferentes para as entradas. Por exemplo, algumas saídas são normalmente medidas em termos físicos, tais como unidades (automóveis), toneladas (de papel), quilowatts (de eletricidade), ou valor (Euros). No entanto, as entradas são normalmente fisicamente diferentes e incluem medidas de pessoas (números, habilidades, horas trabalhadas ou custos) ou materiais (em toneladas e custos).

Em segundo lugar, porque a razão que resulta no valor da produtividade por si só nos diz pouco sobre o desempenho. Uma relação de 0,75 tem pouco significado se não for comparado com períodos anteriores, ou um ponto de referência, ou o potencial de produtividade da operação.

(*) Rodovia BR 230, S/N, km 25 – Bairro Cristo Redentor - Bloco 3 – CEP 58.071-680 João Pessoa, PB – Brasil.
Tel: (+55 83) 2106-7103 – Fax: (+55 83) 2106-7105 – Email: tercius@energisa.com.br

E em terceiro lugar, porque muitas relações diferentes podem ser usadas, devido às várias variáveis possíveis de entradas e saídas, tanto financeiras e não financeiras, que podem ser usadas para criar índices de produtividade.

Os problemas são maiores quando o conceito de produtividade é aplicado às organizações de serviço. No caso do serviço de manutenção de energia elétrica, enfoque deste trabalho, constata-se que há uma alta diversidade de serviços de manutenção possíveis de ocorrer, em função da vasta quantidade de equipamentos existentes em uma subestação e da diversidade de circunstâncias que um equipamento pode se encontrar. Isto acarreta em saídas e entradas muito variadas e, desta forma, torna-se difícil mensurá-las.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar um modelo para medição e controle da produtividade da mão-de-obra, assumindo a abordagem específica para a equipes de manutenção de subestações e linhas de alta tensão que está em pleno uso na Paraíba.

2.0 - MODELO DE MEDIÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Essa seção inicia-se com o conceito de produtividade e as formas de medição de produtividade adotado neste trabalho de forma a sustentar o modelo proposto de medição de produtividade.

2.1 Produtividade

A produtividade é um termo multidimensional, cujo significado pode variar, dependendo do contexto em que ela é usada (15), podendo assumir diferentes conceitos: *conceito tecnológico*, quando for relação entre as razões de saídas e os insumos utilizados na sua produção; *conceito de engenharia*, sendo a relação entre o produto real e potencial de um processo; e o *conceito economista*, considerando ser a eficiência da alocação de recursos (5).

Embora o significado da produtividade ser de fácil compreensão, há um erro comum é utilizar o termo produtividade como sinônimo de produção. Com essa confusão, as pessoas tendem a acreditar que quando a produção aumenta, significa também aumento da produtividade. Isso, no entanto, não é necessariamente verdadeiro.

A medida de produção, portanto, considera apenas o resultado do processo de transformação, e não diz nada sobre o esforço que tem sido feito para alcançar a saída.

A produtividade tem uma definição bastante operacional como a relação entre a quantidade de saída – produtos corretamente produzidos que atendem as suas especificações – e a quantidade de entrada – recursos consumidos no processo de transformação (15). A lucratividade também é visto como uma relação entre a saída e a entrada, mas é uma relação monetária que sofre forte influência do preço que uma empresa paga por seus inputs e recebe de seus outputs.

O desempenho é o termo genérico de excelência e inclui lucratividade e produtividade, bem como outros fatores não-custo, tais como qualidade, rapidez de entrega e flexibilidade. O desempenho pode ser relacionado tanto quando se fala de uma empresa ou atividade do ponto de vista interno (insumos e processos) como externo (produtos). A eficácia e eficiência são dois termos que se cruzam com os outros três termos anteriores. Eles podem, contudo, ser separados um do outro por uma divergência clara. A primeira pode ser relacionada ao desempenho externo enquanto o último pode estar ligado ao desempenho interno de um processo, que resulta nas seguintes definições: eficácia representa o grau em que os resultados desejados são alcançados e é um termo a ser usado quando a saída do processo de transformação de produção é focada. Eficiência representa o quão bem os recursos do processo de transformação são utilizados. Eficácia representa a capacidade de atingir um dado objetivo (15).

Na verdade, é a combinação de valores elevados de eficiência e eficácia no processo de transformação que leva à alta produtividade, e não apenas um deles. Isto porque é possível que um sistema eficaz de ser ineficiente, mas também é possível para um sistema eficiente de ser ineficaz.

2.2 Medição de Produtividade

Dentro de um contexto mais amplo, há três técnicas de medição de produtividade: a medição de índices, a Programação Linear, e as medidas econométricas (13). No entanto, a forma mais comum de avaliar a produtividade é através da medição de índices e o presente trabalho tratará apenas de tal técnica mencionada.

Não existe um método para toda organização e que o mais importante é que a medição da produtividade seja fonte de informação sobre tendências do processo, chame a atenção para problemas de desempenho e seja útil para o intercâmbio de ideias.

Como pode ser visto na Figura 1, quase todo o processo de transformação dentro de uma empresa é alimentado com vários tipos de entrada (trabalho, capital, materiais e energia) e emite mais de uma saída (produto A, produto B, etc.), que por sua vez, torna o cálculo da produtividade muito difícil de ser feito.

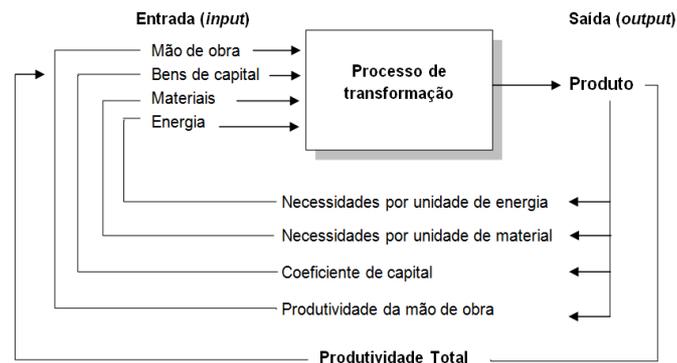


Figura 1 – Processo de transformação

Verifica-se, portanto, que vários tipos de medidas de produtividade e as formas de agregar entradas e saídas através da utilização de pesos são possíveis. Destaca-se que usualmente há três tipos tradicionais de medidas de índices de produtividade: *medidas parciais de produtividade*, *medidas de produtividade de fator total* e *medidas de produtividade total*.

As medidas de produtividade parcial são razões de saída para uma dada fonte de entrada, tais como trabalho, capital, materiais ou energia. A vantagem de medidas de produtividade parcial é a simplicidade de entender e medir. A medida da produtividade parcial mais comum é a produtividade do trabalho, por exemplo, produção por hora de trabalho ou produção por empregado.

A produtividade do trabalho pode ser uma medida adequada, se a força de trabalho é um fator de produção dominante, como nos casos de empresas de distribuição de energia elétrica. Ele também pode ser muito útil para dar *feedback* de desempenho aos trabalhadores, uma vez que estes dados são de fácil compreensão e os trabalhadores querem saber como estão seu desempenho (BERNOLAK, 1997).

Talvez a maior limitação da medida parcial seja que ela considera apenas um fator de produção. Pode-se, por exemplo, melhorar a produtividade do trabalho com acréscimo de capital e ao mesmo tempo a produtividade total ser reduzida.

Este trabalho adota o conceito da Produtividade de Fator Simples (SFP – *Simple Factor Productivity* -) como medida de produtividade parcial, pois relaciona medida de produção a apenas um dos insumos usados no processo produtivo, no caso em epígrafe, a mão-de-obra.

2.3 Modelo para a medição da produtividade de equipes

O modelo para medição de produtividade de equipes de manutenção proposto neste trabalho está apresentado na Figura 2. O modelo apresentado trata de HH (home-hora).

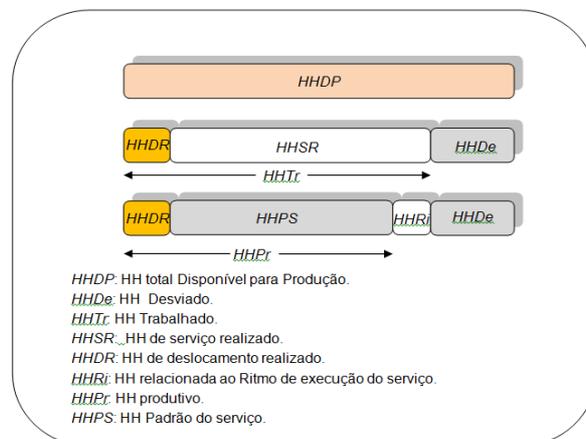


Figura 2 – Modelo de medição de produtividade utilizado

O *HHDP* representa a quantidade de horas disponíveis para o trabalho vezes o número de trabalhadores que compõem uma equipe de manutenção. O *HHII* representa a quantidade de horas brutas dedicadas a outras atividades que não estão relacionadas à manutenção vezes o número de trabalhadores envolvidos. São atividades que são impostas pela gestão como, por exemplo, a participação de reuniões, treinamentos, etc. O *HHDe* é a quantidade de horas não associadas a realização de atividades de manutenção. São atividades que não agregam valor para a manutenção. O *HHSR* é a quantidade de horas de execução de serviços realizados de manutenção vezes o número de trabalhadores envolvidos nos serviços. Já o *HHDR* é a quantidade de horas dedicadas para os deslocamentos das equipes vezes o número de trabalhadores envolvidos nos serviços. Conforme Figura 2, o *HHTr* é a soma do *HHSR* com o *HHDR*, podendo também ser obtida pela diferença entre o *HHDP* e o *HHDe*. O *HHRi* está associado ao ritmo de execução do serviço. Ele será zero se $HHSR=HHPS$, significando que o HH associado ao serviço executado foi igual ao HH que estava estimado para o serviço. Desta forma, verifica-se que o valor de *HHPS* é obtido a partir de uma estimativa do HH padrão para realização de um serviço.

A partir dessas definições, temos as equações de cálculo de Utilização (U), Eficiência (E) e Produtividade (P) de equipes de manutenção.

$$U = \frac{HHTr}{HHDP}, \quad (1)$$

$$E = \frac{HH Pr}{HHTr}, \quad (2)$$

$$P = \frac{HH Pr}{HHDP}. \quad (3)$$

Nas próximas seções, será apresentado como a Energisa Paraíba aplicou este modelo de medição de produtividade para as equipes executoras de manutenção de subestações e linhas de distribuição de alta tensão.

3.0 - METODOLOGIA DE APLICAÇÃO

3.1 – Definições

Nesta seção são definidos os conceitos de desvios, tempo padrão, eficiência, utilização e produtividade, termos básicos para a aplicação da medição de produtividade para equipes de manutenção.

Os desvios são definidos como as atividades realizadas pelas equipes e que não fazem parte de sua atividade fim. O abastecimento de uma viatura, a impossibilidade de realização de serviços devido à chuva ou mesmo o tempo em que a equipe fica aguardando liberações do centro de operação são considerados desvios, ou seja, um tempo no qual a equipe não está produzindo. Uma lista exaustiva dos desvios deve ser levantada de acordo com as necessidades da empresa no intuito de mapear as principais causas de desperdício de HH disponível das equipes. O mapeamento eficiente dos desvios já é uma etapa que pode mostrar pontos de melhoria no processo antes mesmo do início da medição de produtividade.

O tempo padrão de execução é definido como o tempo médio de execução estimado para uma atividade. O levantamento destes tempos com certa precisão é uma das partes mais desafiadoras para a implementação desta metodologia no setor elétrico, visto a quantidade de atividades que são realizadas e sua complexidade.

A estipulação dos tempos padrão de execução requer a medição teórica e prática do tempo gasto para execução de todas as atividades executadas pelas equipes no dia a dia. A determinação do tempo padrão de atividades deve levar em conta o tempo médio de execução do serviço e os tempos de realização de análise preliminar de risco, preparação de ferramental para o serviço e organização de ferramental posterior ao serviço.

Durante a fase de medição de tempos padrão, existe a possibilidade de encontrar atividades com um desvio padrão alto. Isto pode indicar equipes com níveis de maturidade diferentes ou ferramental discrepante. Estas indicações já são um benefício prévio da metodologia e servem como levantamento de necessidade de treinamento de pessoal, remanejamento de equipes ou de compra de ferramental para certos times de campo.

Algumas atividades, principalmente atividades de manutenção, apresentam tempo de execução com elevado desvio padrão devido à própria natureza da atividade. A substituição de um parafuso oxidado em um barramento energizado pode, por exemplo, durar uma hora ou até mesmo um dia de trabalho. Porém mesmo para este tipo de atividade é importante traçar um tempo padrão de execução para uma execução típica.

A apuração da produtividade é construída sobre três índices principais: eficiência, utilização e produtividade, definidos matematicamente nas equações 3, 4 e 5.

O conceito de utilização pode ser visto como o percentual das horas disponíveis para trabalho que foram despendidos na atividade fim, ou seja, o número de horas trabalhadas dividido pela quantidade de horas disponíveis. Este indicador é, por definição, sempre menor ou igual a 1.

Valores baixos de utilização indicam que as equipes dispõem de uma grande quantidade de HH em serviços não relacionadas à sua atividade fim, indicando possíveis pontos de otimização no processo.

O conceito de eficiência pode ser visto como a diferença percentual entre o tempo efetivamente gasto na realização de uma determinada atividade em campo e o tempo padrão de execução do serviço. Quando um serviço executado apresenta eficiência maior que 1 significa que a equipe realizou o trabalho em campo com um tempo menor que o estimado como padrão. Quando um serviço executado apresenta eficiência menor que 1 significa que a equipe realizou o serviço em campo em um tempo maior que o estipulado como padrão para aquela atividade (ver equação 2). Quando as equipes dispõem de bom ferramental, conhecimento técnico e quando os tempos padrão de execução estão coerentes, a eficiência tende a assumir um valor próximo a 100%. Valores muito destoantes sinalizam equipes com dificuldade de execução ou padrões desajustados.

A eficiência de uma equipe pode ser melhorada com a aquisição de ferramental específico ou com treinamento de equipes.

O indicador de produtividade é uma medida que leva em conta tanto a utilização quanto a eficiência da equipe. Uma maneira de cálculo alternativa à equação 3 é que a produtividade é o produto entre a utilização e a eficiência.

Para garantir uma boa produtividade é necessário um trabalho harmonioso entre otimização da utilização de equipes e de sua eficiência.

3.2 – Coleta de dados

As informações sobre os tempos e causas de desvios, deslocamentos e atividades executadas devem ser apontadas pela própria equipe em tempo real. Estas informações podem ser transmitidas através de planilhas que serão centralizadas em uma área de gestão ou, idealmente, através de um sistema que consolide os dados provenientes dos smartphones, PDAs ou tablets das equipes.

No caso do uso do sistema com mobilidade é interessante o uso de uma plataforma que colete dados para a apuração de produtividade em tempo real, aproveitando informações indispensáveis para a realidade de campo. Neste caso a hora exata de início de uma atividade, por exemplo, pode ser colhida no momento em que a equipe aloque uma ordem de serviço no seu aparelho móvel. O método utilizando esta plataforma garante maior fidedignidade de informações e menos falhas que o método utilizando planilhas preenchidas pelas equipes.

3.3 - Acompanhamento do processo

Um fator indispensável para o bom funcionamento do processo de medição de produtividade consiste no treinamento do pessoal envolvido e na incorporação do processo no cotidiano das pessoas. As equipes de campo precisam estar familiarizadas com a maneira de apontamento e a importância deste tipo de processo para a realidade de uma empresa. Uma maneira de garantir que o processo seja internalizado nas equipes é o feedback constante sobre os resultados obtidos e o incentivo a uma competição sadia dos colaboradores em prol de um aumento de produtividade.

A medição de produtividade na Energisa é acompanhada em todos os níveis de gestão, cada qual apresentando um importante papel no processo de melhoria contínua. A garantia de trabalho conjunto em diversos níveis garante que o processo seja levado com foco em resultado, compartilhamento de práticas e homogeneização do processo entre todas as empresas do grupo. A Tabela 1 apresenta os principais pontos analisados em cada nível hierárquico:

Responsável	Tipo de acompanhamento	Periodicidade
Alta Direção	Padronização do processo de apuração e unificação de melhores práticas entre empresas do grupo	Trimestral
Gerência	Acompanhamento de planos de ação, estabelecimento e garantia de cumprimento de metas	Mensal
Coordenação	Preparação de planos de ação para melhoria de resultados, criação de estratégias para mitigação de desvios e aumento de eficiência	Mensal
Supervisão	Acompanhamento próximo às equipes, garantia de cumprimento de planos de ação em campo e feedback de erros e acertos para as equipes	Semanal

Tabela 1 – Acompanhamento do processo de medição de produtividade

4.0 - RESULTADOS

4.1 – Indicadores de produtividade

Os resultados consolidados da área de manutenção da Energisa Paraíba no ano de 2014 estão apresentados no gráfico da Figura 3.

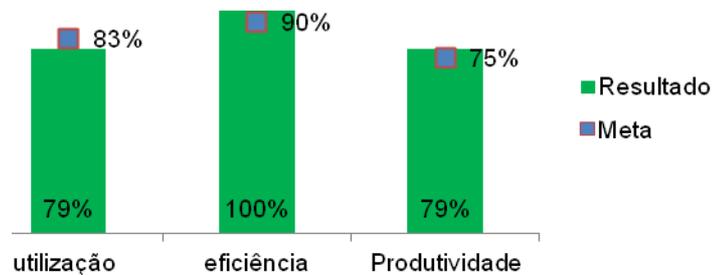


Figura 3 – Resultados de produtividade

Observa-se neste gráfico que a eficiência apurada no ano de 2014 foi de 100%. Quando este fato ocorre, duas conclusões podem ser determinadas:

- Há uma clara assertividade no estabelecimento dos tempos padrão das atividades. Caso o valor for muito superior a 100%, indica que os padrões podem estar folgados e, portanto, as equipes realizam num ritmo superior ao padrão. Quando a eficiência está bem abaixo de 100%, indica que os padrões podem estar apertados e, portanto, as equipes realizam num ritmo inferior ao padrão.
- O nível de capacitação das equipes está dentro do esperado, pois o tempo esperado para realização das atividades está sendo cumprido.

É importante salientar que se deve analisar a eficiência por equipe para detectar discrepâncias que possam indicar a necessidade de capacitação de equipes ou de auditorias de campo. Uma equipe com eficiência muito alta, por exemplo, pode indicar que alguns procedimentos de segurança podem estar sendo negligenciados e haja uma necessidade de auditoria.

Em relação à Utilização, verifica-se que o valor obtido de 79% indica que há 21% de ação de gestão de forma eliminação de desperdícios. Devido a esta elevada parcela atualmente os maiores esforços no departamento estão concentrados na diminuição do HH gasto em desvios. Alguns dos planos de ação que estão em prática atualmente são mostrados a seguir:

- Carregamento noturno de viaturas: o carregamento de materiais na viatura era apontado como um desvio frequente e responsável por consumir até 3% do HH disponível das equipes de campo. A disponibilização de um colaborador para carregamento e descarregamento de viaturas no período noturno foi colocada em prática, gerando uma economia de até 3% do HH disponível. Outra ação em curso é a modificação do projeto de acomodação de materiais de algumas viaturas;
- Entrega rápida de EPI: a desburocratização do procedimento de entrega de EPI para os colaboradores no período matinal gera também economia de HH;
- Condições climáticas: quando há problemas de alta umidade que impedem serviços de ensaios de equipamentos, as equipes realizam outras atividades próximas às instalações que estão alocadas.
- Centralização do controle administrativo de viagens: um colaborador interno acumula a responsabilidade de cumprir todas as etapas burocráticas de abertura e fechamento de viagens, adiantamento e prestação de contas, restando aos componentes da equipe o mínimo possível de trabalhos administrativos.

Estas e outras boas práticas foram desenvolvidas e aplicadas graças ao compartilhamento de práticas entre departamentos e empresas do grupo Energisa.

Do total de HH disponível, a figura 4 representa a distribuição de utilização desse HH ao longo do período de um ano.

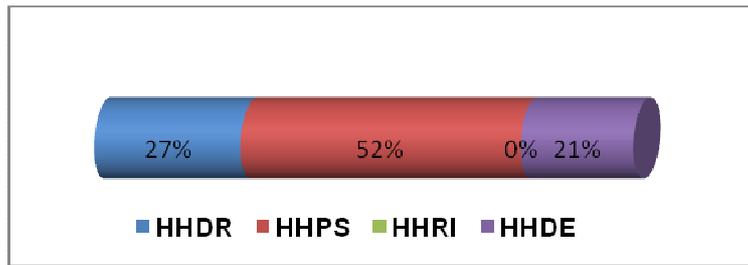


Figura 4 – Distribuição do HH disponível

Observa-se que 27% do HH disponível para a equipe é gasto em deslocamentos. Isto se explica devido ao posicionamento geográfico das bases das equipes. Por serem equipes muito especializadas, as equipes de manutenção das subestações e linhas de alta tensão possuem apenas 3 bases distintas para atendimento em todo o estado. Este tipo de gasto está sendo combatido em 2015 com um plano de otimização de rotas, onde as equipes passam a semana inteira em um local específico, não necessitando de grandes deslocamentos.

Não existiu uma variação de HH de ritmo considerável devido à eficiência de 100% e a parcela de desvio totalizou 21% do HH disponível.

Outro indicador que é controlado nesse processo é o Tempo Médio de Saída (TMS), que representa a média do tempo de saída da base em direção à instalação para a realização dos serviços. Este indicador ficou em 23 minutos no último ano.

5.0 - CONCLUSÃO

O trabalho conseguiu atingir ao objetivo proposto ao apresentar um modelo de medição e controle da produtividade de equipes e manutenção de subestações e linhas de distribuição de alta tensão. Este modelo está totalmente consolidado na Energisa Paraíba e tem sido eficaz em seus resultados por propiciar a identificação e mensuração de gargalos na execução da manutenção e instigar a produção de diversas melhorias e correções para os processos, tais como as ações mencionadas neste trabalho.

Como fatores preponderantes para a perpetuação e aprimoramento do processo de controle da produtividade apresentado neste trabalho pode-se destacar: a participação efetiva da alta direção na cobrança da evolução dos resultados; o treinamento das pessoas de campo sobre a metodologia e as correta conduta de apontamento das atividades e desvios; e o *feedback* constante e semanal dos supervisores às equipes em relação aos resultados.

Em relação a coleta de dados, vale destacar que a utilização da mobilidade através de *smartphone* ou *Tablets* é fundamental para precisão dos dados apontados pelas equipes por exigir o preenchimento *on-line* dos registros, evitando que as pessoas deixem para fazer ao final do dia com estimativas de horários diferentes da realidade.

Outro ponto importante na metodologia praticada é que os padrões de tempo de execução de atividades devem ser ajustados de acordo com a melhoria no ferramental e de procedimentos que reduzam esses tempos, trazendo mais eficiência para a execução.

A metodologia proposta pode ser aplicada a outras atividades do setor de serviços. A restrição é que os serviços devem ser padronizáveis e não ocorram em situações repetitivas e de curta duração. Desta forma, este trabalho traz uma significativa contribuição técnica para que as empresas do setor elétrico possam quebrar o paradigma de realizar a gestão da produtividade das equipes de campo através de uma metodologia eficaz e simples. Outrossim, as empresas estarão mais resguardadas para o estabelecimento da gestão por resultados.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) BERNOLAK, I. Effective measurement and successful elements of company productivity: The basis of competitiveness and world prosperity. **International Journal of Production Economic**, v. 52, p. 203-213, 1997.
- (2) CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2005.

- (3) GALARNEAU, D.; MAYNARD, J. P. Measuring Productivity, Perspectives, Statistics Canada Catalogue 75-001E, 1995.
- (4) GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S., The changing basis of performance measurement, **International Journal of Operations and Production Management**, v. 16, n. 8, p. 63-80, 1996.
- (5) GHOBADIAN, Abby e HUSBAND, Tom. Measuring total productivity using production functions. **International Journal of Production Research**, v. 28, n. 8, pp.1435-1446, aug. 1990.
- (6) GROSSMAN, E. (1993), **How to measure company productivity: Handbook for productivity measurement and improvement**, Cambridge: Productivity Press.
- (7) HAYES, R.H.; CLARK, K.B. Why some factories are more productive than others, **Harvard Business Review**, v. 64, September-October, p. 66-73, 1986.
- (8) JACKSON, M.; PETERSSON P. Productivity – an overall measure of competitiveness, **Proceedings of the Second Workshop on Intelligent Manufacturing Systems**, Leuven, Belgium, p.573-581, 1999.
- (9) JOHNSTON, R.; JONES, P. Service productivity: Towards understanding the relationship between operational and customer productivity. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.53, n.3, p.201-213, 2004.
- (10) MCLAUGHLIN, C.; COFFEY, S. Measuring productivity in services", **International Journal of Service Industry Management**, v. 1, n.1, p.46-63, 1990.
- (11) OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). **Introducción al estudio del trabajo**. 3. ed. Ginebra: OIT, 1996.
- (12) SEVERIANO FILHO, C. **Produtividade & manufatura avançada**. João Pessoa: Edições PPGE, 1999.
- (13) SINGH, H.; MOTWANI, J.; KUMAR, A. A review and analysis of the state of the art research on productivity measurement, **Industrial Management and Data Systems**, v. 100, n. 5, p. 234-241, 2000.
- (14) SMITH, E. A. **Manual da produtividade: métodos e atividades para envolver os funcionários na melhoria da produtividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- (15) TANGEN, S. **Evaluation and revision of performance measurement systems**. Stockholm, Sweden. 2004. 192f. Doctoral Thesis - Department of Production Engineering, Royal Institute of Technology. Stockholm.
- (16) TANGEN, S. Demystifying productivity and performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v. 54, n. 1, p. 34-46, 2005.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Tércius Cassius Melo de Moraes

Nascido em 09/03/1979. Natural de João Pessoa-PB. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) em 2003, MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2007 e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em 2011. Possui experiência nas áreas de operação e manutenção de sistemas elétricos, tendo sido Coordenador de Operação por 7 anos (2004-2011) e desde então é Gerente de Manutenção da Transmissão, experiências na Energisa Paraíba.

Sidney Lopes de Assis,

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2013), Graduado em Sinais e Telecomunicações pela ESIEE Paris (2013) e com Master Recherche em Sistemas de Comunicações em Alta Frequência pela Université Paris-Est Marne-la-Vallée (2013). Atua como engenheiro de transmissão com experiência na área de manutenção de linhas de distribuição de alta tensão e de subestações na Energisa Paraíba. Email: sidney.assis@energisa.com.br, telefone (83) 2106-7297