



**XXII SNTPEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GTL/25
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XV

GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES PARA SISTEMAS ELÉTRICOS - GTL

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA MANUTENÇÃO EM TELECOMUNICAÇÕES

**Armando Temporal(*)
CHESF**

**Carlos Alberto Bastos
CHESF**

RESUMO

O desafio de otimizar a alocação de recursos nas atividades de manutenção requer o conhecimento profundo das diversas variáveis que compreendem o cenário de trabalho e o ambiente de uma equipe de manutenção. A manutenção preventiva permite planejamento prévio que leva em conta este cenário e possibilita melhor uso dos recursos disponíveis (materiais, humanos e financeiros). Entretanto, a manutenção corretiva requer resposta imediata e concorre com os mesmos recursos disponíveis à manutenção preventiva. O objetivo deste informe técnico é apresentar os resultados de um estudo realizado com os dados das manutenções do segmento de telecomunicações da Chesf em um período de sete anos. As informações consolidadas foram disponibilizadas aos gestores para ajudar no planejamento das atividades de suas equipes e subsidiaram o desenvolvimento de um novo modelo de avaliação de desempenho para a manutenção corretiva.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção preventiva, manutenção corretiva, manutenção em telecomunicações, desempenho em manutenção

1.0 - INTRODUÇÃO

Um dos grandes, e talvez o maior, desafio para gestores de equipes de manutenção refere-se à alocação otimizada de recursos para realização das atividades de manutenção. A alocação de recursos, sejam eles humanos, financeiros ou materiais, pode ser planejada com certa antecedência para a realização de atividades relativas à manutenção preventiva. Entretanto, a execução de atividades envolvendo a manutenção corretiva requer o planejamento imediato e, na maioria dos casos, utilizará para sua execução os mesmos recursos disponíveis para a manutenção preventiva. A necessidade de priorização de atividades concorrentes sugere também a realização da manutenção preventiva de oportunidade: quando da execução de uma manutenção corretiva, o executor antecipa uma manutenção preventiva a ser realizada no curto prazo naquela localidade ou numa localidade próxima, considerando que, em muitos casos, o tempo de deslocamento é superior ao tempo de realização da atividade. Assim, a alocação dos recursos no planejamento das atividades (veículo, pessoal técnico, interrupção de serviços, instrumental, tempo de deslocamento, dentre outros), bem como a redução dos custos associados às manutenções apresentam-se como grandes desafios. Há de ser considerado ainda o aspecto que envolve o investimento em manutenção preventiva versus o custo da manutenção corretiva. A demanda pela redução no custo total de manutenção obriga os gestores a observarem os limites que envolvem os gastos com manutenção preventiva em detrimento da manutenção corretiva, ou vice-versa, não podendo ser negligenciado os prejuízos porventura provenientes da interrupção de um serviço.

A Chesf, geradora e transmissora de energia elétrica, devido à sua vasta área de abrangência, é dividida em seis regionais para a operação elétrica (Norte, Sul, Leste, Oeste, Sobradinho e Paulo Afonso) e o segmento de

telecomunicações acompanha esta divisão. Com o objetivo de fornecer subsídios para a tomada de decisão por parte dos gestores regionais, foi realizado um estudo com as ordens de serviço de manutenção entre os anos de 2006 e 2012 em todo o segmento. Este estudo permitiu visualizar características particulares da execução dos itens de manutenção preventiva e corretiva, considerando-se inclusive as diferentes prioridades utilizadas para manutenção corretiva no segmento. A riqueza da massa de dados estudada também subsidiou a sugestão de um novo modelo de avaliação de desempenho para a manutenção corretiva, reavaliando-se o modelo vigente e estabelecendo novos critérios que ainda podem ser evoluídos. O novo indicador de desempenho mensal possibilita a visualização e acompanhamento constantes através de uma janela deslizante dos últimos 12 meses.

A partir dos dados históricos os gestores regionais passaram a dispor de informações úteis que os permitem dimensionar, estruturar e fornecer subsídios para justificar a requisição de melhorias e adequações às suas equipes, assim como planejar a execução das manutenções considerando os tempos de preparação e deslocamento ao local da realização da atividade. Em paralelo, os resultados também permitem ao segmento de telecomunicações da Chesf perceber as particularidades de cada regional (como, por exemplo, as distâncias entre a sede da regional e as localidades remotas por ela assistida) e atuar nos pontos que necessitam de maior atenção, de modo a ajustar as respostas das equipes ao que considera o modelo adequado de atendimento às manutenções, ou realizar adequações ao modelo vigente.

2.0 - TIPOS DE MANUTENÇÃO

O segmento de telecomunicações da Chesf utiliza tipicamente duas classes de manutenção: preventiva e corretiva. Uma terceira classe de manutenção, conhecida como preditiva, é tratada como parte do conjunto das manutenções corretivas. A seguir serão fornecidos detalhes acerca das classes abordadas.

2.1 Manutenção Preventiva

As manutenções preventivas são realizadas tendo como base um planejamento anual, conhecido como Plano de Manutenção Programada – PMP. Este plano estabelece um conjunto de itens a serem executados em cada mês e inclui inspeções, diagnoses, medições em serviços, calibrações e cópias de segurança da configuração de equipamentos. Para elaboração do PMP algumas premissas são levadas em consideração:

- O plano do ano anterior, que contempla sazonalidade de eventos e recursos humanos;
- Equipamentos a serem mantidos e alterações no parque tecnológico (inclusão e/ou retirada);
- Periodicidade de manutenção sugerida pelo fabricante;
- Os serviços que trafegam através dos equipamentos a serem mantidos;
- Equipamentos cujos serviços estão em enlaces que fazem fronteiras com outras regionais;
- Distância física e deslocamentos necessários, agrupando manutenções de uma mesma localidade.

A cuidadosa observação dessas premissas visa minimizar grandes distorções entre planejamento e execução e assegurar a pré-alocação de recursos, a exemplo da diagnose de serviços em equipamentos que fazem fronteira com outra regional para realização conjunta dos testes.

A avaliação do PMP é realizada mensalmente, calculando-se o percentual de itens planejados que efetivamente foram executados no mês em análise. O plano não determina uma data específica para realização da manutenção, apenas espera que a mesma seja executada preferencialmente dentro do intervalo mensal previsto, assim como todo o planejamento deve ser cumprido durante o ano. Adicionalmente é realizado um acompanhamento trimestral para evitar o acúmulo de pendências por um longo período.

2.2 Manutenção Corretiva

As manutenções corretivas são motivadas por anomalias e/ou falhas em sistemas de comunicações, que implicam em reparos ou substituições de equipamentos, ou ainda por necessidade de novos serviços. A indisponibilidade de serviços essenciais de telecomunicações, como transporte de voz ou dados operacionais e teleproteção, pode comprometer as atividades de negócio da Chesf. A minimização do tempo de reparo, considerando a importância do serviço interrompido no contexto do negócio, também busca atender a requisitos dos agentes reguladores do setor elétrico. Desta forma, o estabelecimento de indicadores objetivos de avaliação e suas respectivas metas, ajudam a conferir um grau de previsibilidade aos tempos de reparo. Neste caso, também não cabe cometer o equívoco de equiparar os ativos de telecomunicações com os ativos do sistema de potência, cujas exigências dos órgãos reguladores são específicas. Em telecomunicações existem três tipos de prioridade para manutenção corretiva, de acordo com a urgência necessária para o atendimento. A classificação de urgência é feita com base na criticidade do serviço afetado e da existência ou não de redundância. Além disso, também é considerado o tipo de cliente e se os serviços atendem ou não órgãos reguladores. Dessa forma, torna-se possível definir as prioridades no atendimento a ocorrências concorrentes utilizando-se uma árvore de decisão.

A avaliação do atendimento às manutenções corretivas é realizada mensalmente, calculando-se o percentual de ocorrências realizadas no prazo sobre o total de ocorrências existentes no mês em análise. Este prazo refere-se ao

intervalo de tempo, a partir do conhecimento do problema, que as equipes de manutenção dispõem para solucioná-lo e depende da prioridade atribuída (U - 66h, A - 104h e B - 152h). A meta para esta avaliação é ter ao menos 90% das ocorrências solucionadas dentro do prazo limite.

3.0 - ESTUDO REALIZADO

Para a realização do estudo foram coletados dados reais da execução de 25.602 ordens de serviço entre janeiro de 2006 e dezembro 2012, sendo 11.652 o total em manutenção preventiva (45,5%) e 13.950 o total em manutenção corretiva (54,5%). Os dados refletem as manutenções realizadas pelas seis regionais de telecomunicações.

A Figura 1 exibe um gráfico com o quantitativo das manutenções analisadas ao longo dos anos, estratificado por classe ou prioridade. Para as manutenções preventivas foi observada uma grande regularidade, com média de 1.655 ao ano. Este fato é reflexo do planejamento, na qual alterações só ocorrem na elaboração de um novo plano. No tocante às manutenções corretivas existe uma variação perceptível em seu quantitativo, principalmente para as de prioridade B, cujo incremento foi substancial. Este aumento é resultado de uma mudança na árvore de decisão das manutenções corretivas, que contava com as prioridades U, A, B e C e passou a possuir apenas as prioridades U, A e B a partir do final de 2008. Essa redução foi acompanhada pela reclassificação da árvore de decisão para se ajustar à nova realidade. Dessa forma, grande parte das ocorrências antes classificada como prioridade C passou a ser classificada como prioridade B e algumas com prioridade B migraram para a prioridade A.

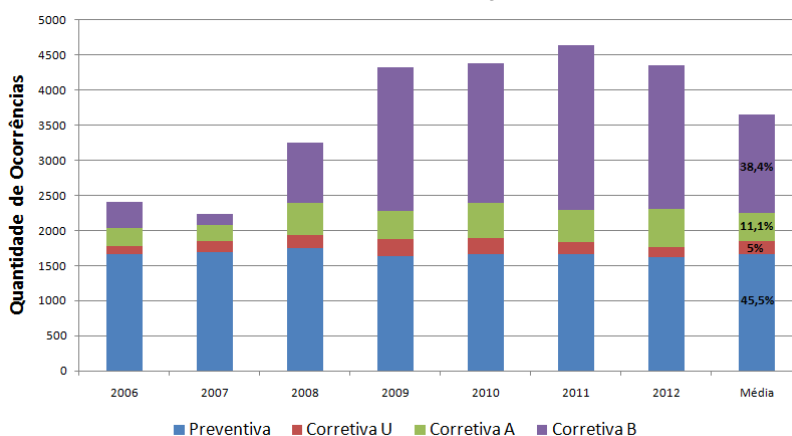


FIGURA 1 – Quantitativo das manutenções estudadas por ano.

As manutenções com prioridade U corresponderam a cerca de 5% do total de manutenções e 9,1% do total de manutenções corretivas, atingindo um montante de 1.272 ocorrências. As manutenções com prioridade A corresponderam a 11,1% do total de manutenções e 20,4% do total de manutenções corretivas, representando 2.851 ocorrências. Já as manutenções com prioridade B corresponderam a 38,4% do total de manutenções e 70,5% do total de manutenções corretivas, num total de 9.827 ocorrências.

3.1 Análise das manutenções preventivas

A necessidade de atendimento às premissas anteriormente especificadas faz com que a distribuição das manutenções ao longo do ano não seja uniforme. Nos meses de maior demanda na programação preventiva e que coincidem com outras demandas não periódicas como, por exemplo, atividades de comissionamento, treinamento e manutenção corretiva, há uma maior probabilidade de que algumas atividades programadas não sejam realizadas no mês previsto, impactando o desempenho da avaliação mensal do PMP.

A Figura 2 mostra que não é incomum haver variações abruptas entre meses consecutivos quando a avaliação mensal considera apenas as manutenções do mês em análise (janela de 1 mês). Quando a avaliação considera além das manutenções do mês em análise as dos onze meses anteriores (janela de 12 meses), as variações abruptas são suavizadas, sendo possível observar uma tendência no indicador. Ainda assim, acompanhar o desempenho mensal com janela de um mês continua sendo importante para verificar o cumprimento do PMP e identificar eventuais pendências.

3.2 Análise das manutenções corretivas

A apuração da avaliação mensal das manutenções corretivas mostrou que durante o período analisado (96 meses), a meta mensal de 90% de atendimento no prazo foi atingida em: 33 meses (34,4%) para a prioridade U, 19 meses (19,8%) para a prioridade A, e 41 meses (42,7%) para a prioridade B. Quando a análise é realizada observando o total de ocorrências no período, tem-se que 85,1% das de prioridade U, 81,5% das de prioridade A e 90,5% das de prioridade B foram atendidas dentro do prazo. A estratificação anual apresentada na Tabela 1 mostra que em vários anos o percentual de ocorrências atendidas no prazo foi muito próximo à meta de 90%, e em apenas dois casos (2008 e 2009, prioridade B) esta meta é superada.

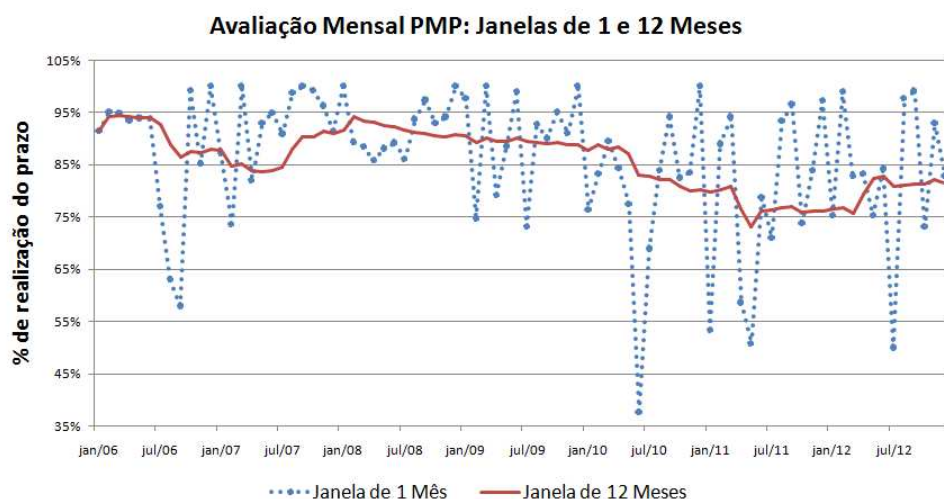


FIGURA 2 – Comparativo da avaliação mensal do PMP com janelas de observação de um e doze meses.

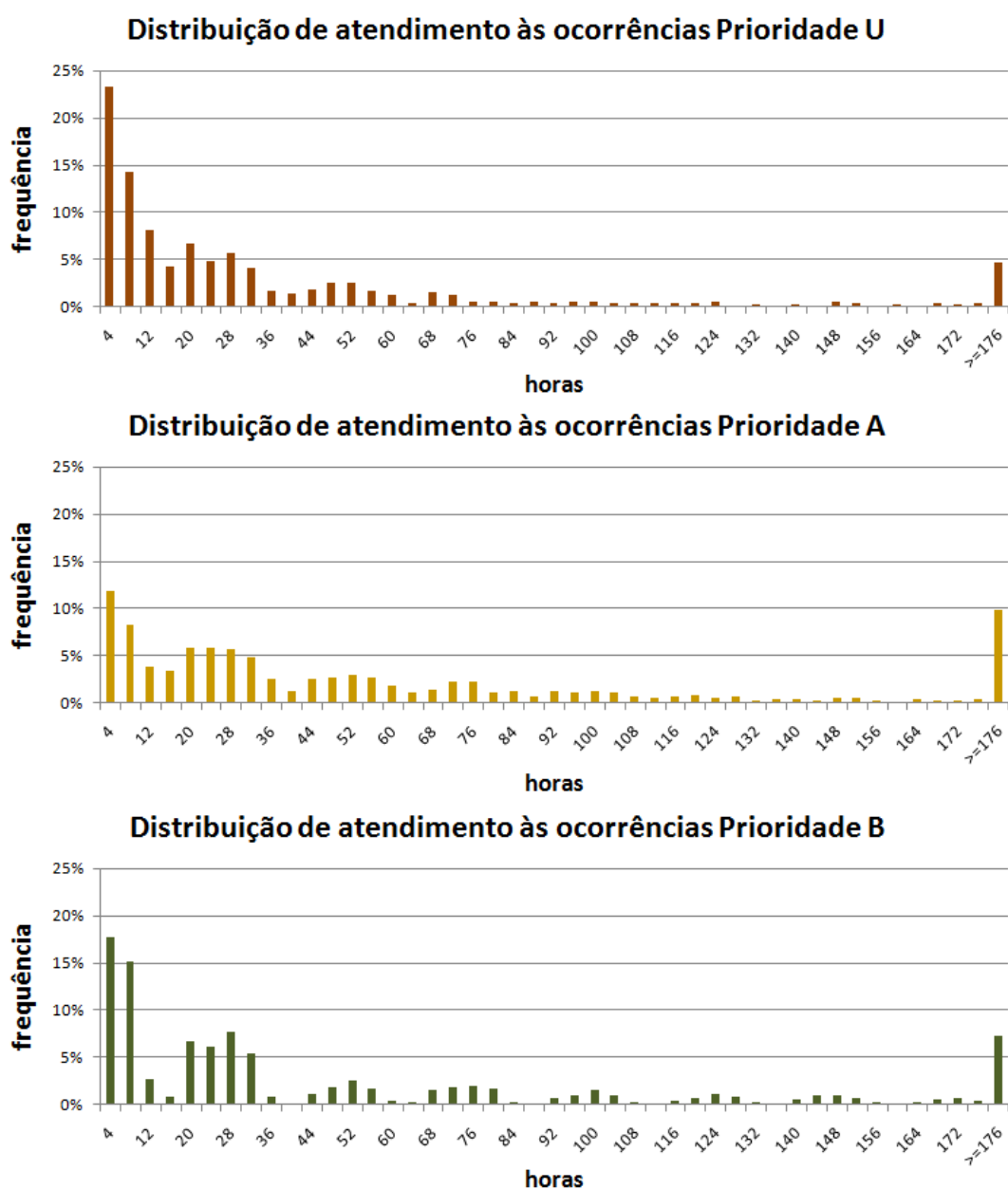


FIGURA 3 – Distribuição do tempo de atendimento das ocorrências, em horas, por prioridade.

TABELA 1 – Apuração do atendimento corretivo no prazo.

Prioridade	Prazo (h)	Meses Atendidos	Ocorrências Atendidas no Prazo							
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2006 - 2012
U	66	34,4%	87,7%	86,6%	89,7%	88,1%	79,7%	79,4%	84,8%	85,1%
A	104	19,8%	79,3%	85,2%	84,4%	81,5%	77,0%	81,9%	80,7%	81,5%
B	152	42,7%	87,9%	88,7%	94,9%	94,7%	89,7%	88,6%	86,8%	90,5%

A baixa aderência ao cumprimento da meta, principalmente para as ocorrências de prioridade U, motivou a aprofundar a análise, buscando explicações acerca de como as ordens de serviço são atendidas ao longo do tempo. A primeira medida foi a de calcular e observar os histogramas do tempo de atendimento para as três prioridades, exibidos na Figura 3. Os três gráficos apresentam um comportamento de 'montanha russa', com maior percepção desta característica no histograma das ocorrências com prioridade B. Curiosamente as distribuições apresentam decaimento com aparente periodicidade que, ao que foi verificado, tende a coincidir com os intervalos de descanso entre os dias de trabalho.

Outro ponto refere-se aos resíduos de aproximadamente 5%, 10% e 7,5% das ocorrências com prioridade U, A e B, respectivamente, resolvidas em tempo superior a 176 h. Este valor foi escolhido por representar o prazo de solução das ocorrências com prioridade B (152 h), adicionado de um dia (24 h) e foi estendido às prioridades U e A para manutenção da escala gráfica, facilitando comparações. Os valores residuais, quando calculados para 24 horas após os prazos das prioridades U e A são de 10,94% e 14,14%, respectivamente. Ainda assim, estes valores são superiores ao esperado e refletem o percentual admitido de até 10% para perda de prazo, acrescido das ocorrências abertas por engano, repetidas ou com erro de classificação de prioridade e que não foram devidamente tratadas em tempo hábil, ou ainda em casos nos quais o reparo depende de agentes externos. Em relação ao comportamento das equipes também é possível perceber que, para um prazo perdido, resolver aquela pendência no curto ou longo prazo não faz a menor diferença para o indicador de desempenho, daquele ou de outro mês.

A observação do comportamento periódico dos histogramas de atendimento levou a segunda medida que foi a de investigar os horários em que, tipicamente, as ocorrências foram abertas e fechadas. Essas distribuições de frequência, por prioridade, são mostradas na Figura 4 e resumidas na Tabela 2. É possível notar que quase que a totalidade é realizada durante o horário normal de trabalho e que grande parte do encerramento das ocorrências ocorre ao final dos expedientes de trabalho, principalmente ao final do dia.

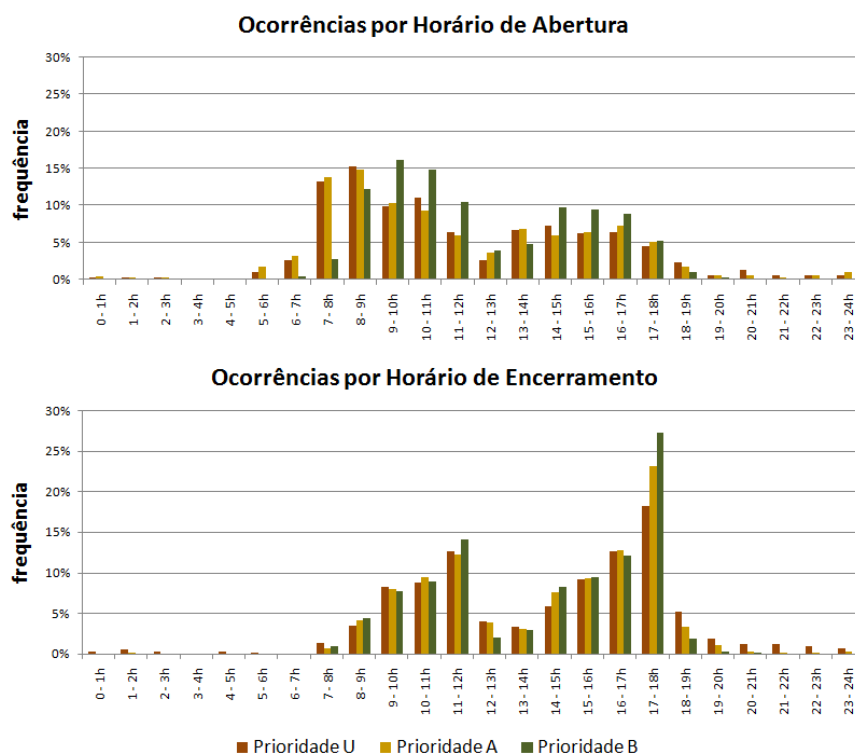


FIGURA 4 – Distribuição dos horários de abertura e fechamento das ocorrências.

TABELA 2 – Perfil dos horários de abertura e fechamento de ocorrências.

	Horário	U	A	B	Total
Abertura	7 – 19h	91,9%	91,2%	99,2%	97%
	19 – 7h	8,1%	8,8%	0,8%	3%
Encerramento	7 – 19h	92,7%	97,7%	99,5%	98,5%
	19 – 7h	7,3%	2,3%	0,5%	1,5%

A terceira medida foi a de calcular as distribuições acumuladas para cada uma das prioridades, a partir dos respectivos histogramas, conforme exibido na Figura 5. Na curva de prioridade B podem ser percebidos os degraus intervalados de um dia como reflexo da distribuição apresentada na Figura 3. Este comportamento, embora menos evidente, também ocorre nas curvas de prioridade U e A, sendo mais perceptível nesta última. Como esperado, as curvas de distribuição acumulada mostram que as ocorrências com prioridade U são realmente tratadas com maior prioridade.

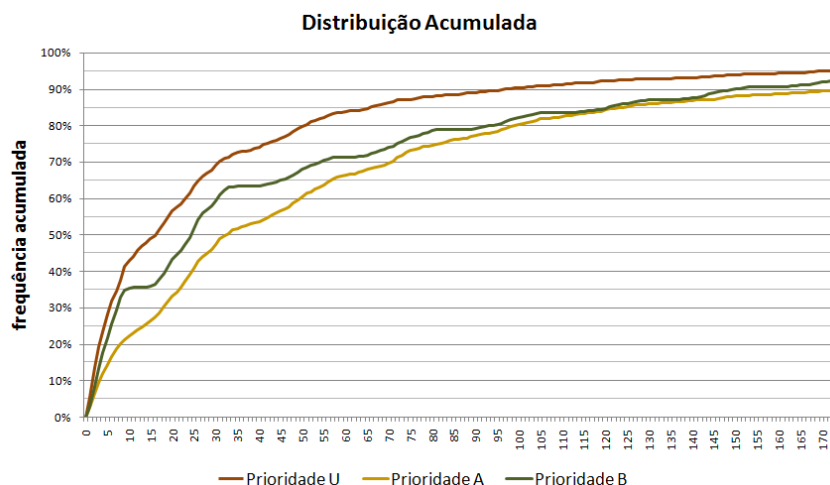


FIGURA 5 – Distribuição acumulada do atendimento corretivo, por prioridade.

Um fato que causou surpresa é que a curva correspondente à prioridade B sempre se mantém superior à curva de prioridade A. Uma investigação nas ocorrências de prioridade B revelou que este fato se deve à grande quantidade de problemas de baixa complexidade em ambiente administrativo ou que não necessitam de abertura de intervenção, como a troca de um aparelho telefônico ou a programação de facilidades, que são resolvidas em pouco tempo ou com pouco esforço.

Os resultados da Tabela 1, que mostraram que apenas as ocorrências com prioridade B atingiram a meta de 90%, quando considerado todo o período de observação, indicaram a necessidade de investigar qual o tempo necessário para atingir o atendimento de 90% das ocorrências. Os tempos apurados foram de 98, 174 e 150 horas para as prioridades U, A e B e são 48,5% e 67,3% superiores aos limites estabelecidos para as prioridades U e A e 1,3% inferior ao limite estabelecido para a prioridade B. Esta investigação foi estendida a outros percentuais pré-definidos como 25%, 50%, 75% e 95% e estão resumidos na Tabela 3, cujos dados apresentados mostram que: para o pior caso (prioridade A), 50% das ocorrências são realizadas em até um terço do tempo definido como prazo para sua prioridade. Por outro lado, para atingir o percentual de 90%, o tempo é mais de 1,5 vezes superior ao mesmo prazo. Entretanto, o tempo apurado para atingir o percentual de 75% é menos da metade do que o necessário para atingir 90%, qualquer que seja a prioridade.

TABELA 3 – Apuração do atendimento corretivo em percentuais de medição, por prioridade.

% Acumulado	Apurado U (h)	Apurado A (h)	Apurado B (h)
25%	5	14	6
50%	17	33	25
75%	42	82	72
90%	98	174	150
95%	173	348	244

4.0 - AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO CORRETIVO PROPOSTO

Os resultados apresentados na seção anterior foram apurados considerando todo o setor de telecomunicações. Entretanto, quando a análise é realizada individualmente para as regionais observam-se detalhes importantes:

- O tamanho do parque tecnológico apresenta grande variação e, assim, o respectivo quantitativo de ocorrências;
- A distância média entre os centros de atendimento das regionais e as instalações por eles atendidas varia bastante, o que implica em diferentes tempos de atendimento por conta do deslocamento;
- É comum ter meses com nenhuma, apenas uma ou duas ocorrências urgentes (prioridade U), que leva a avaliações de 0%, 50% ou 100%;

Os dados sugerem que a avaliação praticada não está sendo eficaz em medir o efetivo desempenho das equipes de manutenção nem em assegurar o cumprimento dos prazos, pois apenas um ponto de medição (90% dos atendimentos) é usado neste indicador. A avaliação proposta para o atendimento corretivo leva em consideração o uso de mais pontos de controle e de um período de medição superior a um mês, de modo que seja possível avaliar o desempenho das equipes com maior eficácia.

4.1 Avaliação em quartis de medição

A avaliação de desempenho utilizando apenas um ponto de observação proporciona um alto grau de liberdade para a resposta de atendimento das equipes de manutenção, haja vista a grande quantidade de curvas crescentes, já que se referem a valores acumulados, que passam pelo único ponto definido como meta. Uma curva cujo crescimento seja muito rápido no início pode representar custos desnecessários. Por outro lado, uma curva cujo crescimento seja lento no início e acelerado próximo ao prazo pode representar risco ao sistema.

Com o intuito de resolver problemas com brevidade, um gestor pode alocar recursos prematuramente para o atendimento de algumas ocorrências, sem a devida avaliação de custos e riscos. Dessa forma, o estabelecimento de pontos adicionais de controle para servirem como balizadores do comportamento desejado às respostas das equipes tem o objetivo de minimizar riscos e evitar custos desnecessários. Neste trabalho foram estabelecidos quatro pontos de controle, denominados quartis de medição.

A avaliação baseada em quartis considera a existência de um tempo limite de atendimento para 95% das ocorrências. Entretanto, algumas ocorrências devem ser atendidas com maior brevidade e outras podem dispor de mais tempo para atendimento. Na prática, o modelo em quartis estabelece quatro limites de tempo, de acordo com a prioridade, e os respectivos percentuais esperados para conclusão acumulada das ocorrências. A definição dos limites de tempo, em horas, assim como os percentuais de controle para cada quartil, foi baseada nos dados encontrados na Tabela 3 e são apresentados na Tabela 4. Observe que, para os dois primeiros quartis os tempos de atendimento foram relaxados com o intuito de reduzir custos. Já para os dois últimos quartis, os tempos foram estabelecidos com mais rigor, de forma a evitar riscos ao sistema. O cálculo da avaliação baseada em quartis é expresso por:

$$Avaliação = \frac{\sum_{i=1}^4 P_{Q_i}}{4},$$

na qual

$$P_{Q_i} = \begin{cases} 100, & \text{Se \% em } Q_i \geq M_{Q_i} \\ \%Q_i/M_{Q_i}, & \text{Caso contrário} \end{cases} \quad \text{e } M_{Q_i} \text{ é a meta \% do quartil 'i'.$$

Na confecção de relatórios, quando uma ocorrência não é resolvida dentro do tempo referente ao último quartil (Q4), será considerada resolvida fora do prazo quando da sua solução, caso contrário continuará pendente. A avaliação em quartis requer um mínimo de quatro ocorrências no período em análise para que seja possível atingir os percentuais de atendimento.

TABELA 4 – Definição dos tempos de atendimento corretivo em quartis, de acordo com a prioridade.

Prioridade	25% Atendido em Q1 (h)	50% Atendido em Q2 (h)	75% Atendido em Q3 (h)	95% Atendido em Q4 (h)
U	16	24	36	60
A	24	36	58	96
B	32	56	92	136

4.2 Avaliação em janelas de 12 meses

Visto que o modelo em quartis estabelece que 95% das ocorrências devem ser atendidas até o limite de tempo definido para o quarto quartil (Q4), são necessários que existam ao menos 20 ocorrências para que seja possível não atender apenas uma delas até o tempo máximo e, ainda assim, conseguir atingir a meta. Qualquer outro valor inferior a 20 não permite nenhum atendimento após o intervalo Q4. A análise individual das regionais revelou que, quando considerado um curto período de avaliação, a quantidade de ocorrências com prioridade U frequentemente não atinge a quantidade mínima necessária, o que pode levar a uma grande variação na avaliação quando o atendimento não respeitar os percentuais dos quartis. Para uma determinada regional foi observado um período de até sete meses seguidos sem nenhuma ocorrência desta prioridade, o que sugeriu a necessidade de agrupar meses consecutivos para que a avaliação em quartis se tornasse adequada.

De modo a compatibilizar com a avaliação que é realizada anualmente e, respeitando o limite encontrado na série histórica, o período de 12 meses (o mês em análise mais os 11 meses anteriores) foi considerado o mais coerente. O uso desta janela deslizante permite suavizar variações bruscas entre meses adjacentes, uma vez que as ocorrências dos meses anteriores confere memória ao indicador. Este procedimento também torna a avaliação mais adequada quando aplicado ao modelo atualmente vigente.

4.3 Comparativo entre os modelos proposto e vigente

O indicador que utiliza o período de apuração de 12 meses aplicado ao critério vigente (meta de 90% das ocorrências atendidas no prazo) é apresentado na Figura 6. Embora este índice de avaliação mensal tenha superado a meta em apenas 17% dos meses estudados (contra 34% utilizando a janela de 1 mês) o mesmo evidencia a tendência do comportamento do indicador, permitindo a definição de ações gerenciais quando necessário.

Na nova proposta, o indicador de desempenho de atendimento corretivo mensal corresponde ao cálculo da avaliação em quartis para as ocorrências registradas nos últimos 12 meses. O comparativo entre os modelos vigente em janela de 12 meses e proposto em quartis é exibido graficamente na Figura 6 e mostra que as curvas apresentam forte correlação, com o novo indicador sendo ainda mais suave. Embora o indicador baseado em quartis apresente valores numericamente superiores, vale ressaltar que esta avaliação tem como meta atender a todos os quartis, ou seja, alcançar o valor 100%, situação que não aconteceu em nenhum mês dentro do período analisado. Este fato demonstra que a regularidade desejada para o desempenho dos atendimentos corretivos ainda não foi atingida.

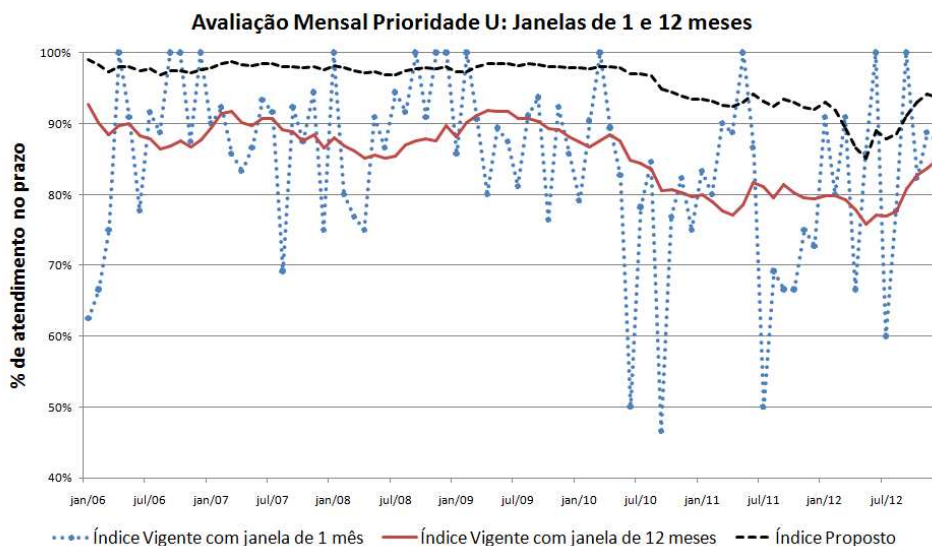


FIGURA 6 – Comparativo entre os indicadores vigente (com variações) e proposto.

5.0 - CONCLUSÃO

O grande desafio imposto aos gestores das equipes de engenharia de manutenção consiste em administrar os recursos disponíveis no atendimento das demandas concorrentes. O planejamento prévio e estruturado das atividades de manutenção preventiva contrasta com o surgimento de uma necessidade imediata e concorrente de realização de manutenção corretiva. Alocar adequadamente os recursos para atender tais necessidades concorrentes requer subsídios para a tomada de decisão. Estes mesmos subsídios servem para que os gestores possam avaliar se a estrutura de suas equipes está adequada, seja em veículos para deslocamento, ferramental de trabalho ou recursos humanos. Não menos importante também é disponibilizar aos gestores, informações históricas sobre o desempenho do trabalho de suas equipes, permitindo a valorização da meritocracia. Todo este conjunto de informações geram as lições aprendidas que alimentam a base de conhecimento do sistema organizacional de manutenção em telecomunicações da Chesf.

Observando os resultados obtidos através do estudo dos dados históricos, foi proposta uma nova forma de avaliação das manutenções corretivas. Primeiramente, o modelo de avaliação deixa de observar apenas um ponto de controle e passa a considerar quatro novos pontos de controle, ou quartis. Estes foram distribuídos aos 25%, 50%, 75% e 95% e, para cada prioridade, os tempos para atendimento dos percentuais foram estabelecidos buscando reduzir custos, ao flexibilizar o tempo de solução de metade das ocorrências, e evitar riscos ao sistema, impondo mais rigor ao tempo de solução das demais. Como a avaliação necessita de uma quantidade de dados razoável e, percebendo que algumas regionais podem passar meses consecutivos sem ocorrências urgentes, foi proposta também a avaliação continuada em períodos de 12 meses. Desta forma, o indicador de desempenho não sofre mudanças bruscas entre meses consecutivos, permite visualizar tendências e carrega consigo a memória anual do desempenho das equipes de manutenção. A extensão do uso do período anual à avaliação da manutenção preventiva também implica na suavização da curva histórica e possibilita a observação de tendências neste indicador.

Cabe ainda ressaltar que o ano de 2013 é o primeiro no qual os novos indicadores estão sendo utilizados e novos benefícios ainda poderão ser identificados, como o uso de previsão baseada no comportamento histórico.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Sistema Integrado de Gestão de Ativos – SIGA, Chesf;
- (2) VIEIRA, S. Estatística para a Qualidade; Elsevier, 2012, 2ª Edição,.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Armando Temporal Neto

- Nascido em Recife-PE em 14 de agosto de 1975;
- Graduado em Engenharia Elétrica/Eletrônica pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE em 1998;
- Mestre em Engenharia Elétrica na área de Sistemas de Comunicações pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio em 2000;
- Certificado PMP (Project Management Professional) pelo PMI (Project Management Institute) desde 2007;
- Professor em diversas instituições de cursos de pós-graduação em gerenciamento de projetos;
- Instrutor do PMI - capítulo Pernambuco para cursos de gerenciamento de projetos;
- Engenheiro do Departamento de Telecomunicações da Chesf na Divisão de Manutenção – DOMT.



Carlos Alberto Carneiro Marinho Bastos

- Nascido em Recife-PE em 19 de Novembro de 1984;
- Graduado em Engenharia Elétrica/Eletrônica pela Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco – UPE em 2007;
- Mestre em Ciência da Computação na área de Biometria e Visão Computacional pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE em 2010;
- Doutorando em Biometria e Visão Computacional pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE;
- Engenheiro do Departamento de Telecomunicações da Chesf na Divisão de Manutenção – DOMT.

