

BENEFÍCIOS DO GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL NUMA EMPRESA DE PORTE MÉDIO COM A APLICAÇÃO DO PROGRAMA “CMMS”

Renato Couto de Almeida

UCAM (R. Anita Peçanha, 100 - Campos-RJ) e IFF (R. Dr. Siqueira, 273 – Campos-RJ)
almeidarca@ibest.com.br

Milton Erthal Jr.

UCAM (R. Anita Peçanha, 100 - Campos-RJ)
miltonerthal@hotmail.com

RESUMO: O programa “Computerized Maintenance Management System” (CMMS) é frequentemente utilizado pelo setor industrial para a gestão da manutenção de suas atividades. O objetivo deste trabalho foi avaliar as possíveis melhorias operacionais e ambientais obtidas em uma empresa de prestação de serviços de médio porte que implantou o programa CMMS. Os dados foram obtidos através da aplicação de um questionário fechado, direcionado aos gestores, que utilizou a escala de Likert para quantificar o grau de importância e satisfação dos 29 itens elencados. O questionário abordou aspectos da funcionalidade, módulos, aplicações, qualidade e sustentabilidade do programa atualmente usado. O grau de satisfação geral com o programa foi considerado “alto”. Dos 21 itens que abordaram sobre os aspectos de funcionalidades, módulos e aplicações, 43% foram avaliados como “muito alto” em importância e satisfação. Dos 11 itens avaliados das principais funcionalidades do CMMS, 5 itens apresentaram satisfação “média”, o que indicam possibilidades de melhora na gestão. Os itens avaliados reforçam a necessidade da utilização destes programas para o planejamento e controle da manutenção da empresa, uma vez que este é essencial nas empresas que são referências no mercado. Este trabalho mostra que o CMMS é essencial para o gerenciamento de manutenção da empresa estudada, no entanto, seus gestores não visualizaram, por enquanto, a possibilidade de utilizar este programa para as questões de sustentabilidade ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão, Gestão Ambiental, Produtividade.

ABSTRACT: The program "Computerized Maintenance Management System" (CMMS) is often used in the industrial sector for the management of maintenance activities. The aim of this study was to evaluate the possible environmental and operational improvements obtained in a company providing services midsize deployed CMMS program. Data were collected through a questionnaire, aimed at managers, who used the Likert scale to quantify the degree of importance and satisfaction of 29 items listed. The questionnaire addressed aspects of functionality, modules, applications, quality and sustainability of the program currently used. The overall satisfaction with the program was considered "high". Of the 21 items that focused on aspects of features, modules and applications, 43% were rated as "very high" in importance and satisfaction. Of the 11 items assessed the main functionalities of CMMS, 5 items showed satisfaction "average", which indicated the possibilities of improvement in management. The items evaluated reinforce the need to use these programs for the planning and control of the maintenance of the company, since this is essential in businesses that are references in the market. This work shows that the CMMS is essential for the maintenance management of the company studied, however, viewed their managers do not, for now, the possibility of using this program for environmental sustainability issues.

KEY-WORD: Management, Environmental Management, Productivity.

1. INTRODUÇÃO

A manutenção industrial é a atividade de assistência técnica necessária para corrigir, monitorar e prevenir falhas nos equipamentos eletrônicos, elétricos e mecânicos. A assistência técnica da manutenção visa manter a integridade física do processo industrial dentro de padrões predeterminados, com segurança total. Segundo Kardec e Nascif (2012), a manutenção é a atividade de intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações com a finalidade de restabelecer sua condição funcional dentro de padrões prescritos, sendo esta ação caracterizada pelas principais técnicas de manutenção, tais como, as manutenções corretiva, preventiva, preditiva, detectiva, e engenharia de manutenção.

A manutenção pode ser relacionada aos primórdios da criação de um dispositivo funcional pelo homem, o que pode nos remeter a pré-história. As atitudes de criar, corrigir e manter ferramentas rudimentares na pré-história estão relacionadas às ações corretivas. Ao longo do tempo, não houveram mudanças significativas no conceito da gestão da manutenção corretiva, considerando o período desde a pré-história até a segunda grande guerra mundial na década de 40. Durante este período, conhecido como a primeira geração da manutenção, a filosofia empregada na manutenção de operações consistia em esperar falhar para poder consertar, mesmo que intuitivamente, sendo conhecida como manutenção corretiva (XENOS, 1998).

No final da década de 1940 inicia-se a segunda geração da manutenção, que durou até meados da década de 1970. Esta fase foi caracterizada pelo aumento da mecanização e início da manutenção preventiva. A terceira geração, após a década de 1970, é caracterizada pela automatização e o maior avanço das novas técnicas de manutenção, tal como a preditiva, a qual monitora os processos através de dispositivos eletrônicos (SIQUEIRA, 2009; KARDEC e NASCIF, 2012).

Muitas pesquisas acadêmicas exibem a preocupação das empresas no investimento em programas de manutenção, sendo o Computerized Maintenance Management System (CMMS) uma ferramenta frequentemente utilizada na administração das atividades de manutenção e gestão da produção. O CMMS é um programa muito pesquisado e traz os seguintes benefícios para as empresas: programar os serviços de manutenção, otimizando a mão de obra disponível, obras, máquinas e outros em função da demanda; nivelamento da mão de obra; elaboração da manutenção antecipada dos serviços com datas pré definidas; emissão de relatórios gerenciais; e a utilização de softwares conjugados, como o MS Project por exemplo, para o planejamento de grandes serviços (NASCIF e DORIGO, 2013). Atualmente existem mais de 200 softwares de manutenção no mercado, sendo que no mercado brasileiro os programas de gerenciamento da manutenção mais utilizados são: Engeman, Astrein, Sigma e Máximo (ABRAMAN, 2011; KARDEC e NASCIF, 2012).

Atualmente, os aspectos relacionados as questões ambientais tem se tornado essenciais na competitividade das empresas que desejam se manter no mercado. As empresas que possuem a norma ISO 14001 ou que buscam uma certificação ambiental devem implementar ações operacionais voltadas a minimização dos impactos ao meio ambiente (OLIVEIRA e SERRA, 2010). Estas ações devem ser monitoradas e podem ser administradas pelo programa CMMS, no entanto, poucos trabalhos apontam para o uso desta ferramenta para a gestão das ações ambientais (BRAGLIA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar em uma empresa o grau de importância e satisfação da utilização do programa CMMS para a manutenção, e também as atividades de sustentabilidade. A empresa de prestação de serviço trabalha com o fornecimento e tratamento

de água. A empresa está localizada na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro, é de médio porte e implantou o CMMS há, aproximadamente, 05 anos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. GESTÃO DA MANUTENÇÃO

As empresas investem recursos financeiros cada vez maiores com a manutenção de suas atividades. A Figura 1 apresenta o custo em porcentagem total e o custo em valor anual da manutenção das empresas brasileiras nos últimos 16 anos. Nesta figura pode-se observar que o custo médio da manutenção numa empresa brasileira apresenta tendência a queda se comparado com o custo total da empresa (4,26% em 1995 e 3,95% em 2011). No entanto, neste mesmo período, pode-se observar crescimento exponencial do valor gasto com a manutenção, que passou de um custo aproximado de 20 bilhões de reais em 1995 para 150 bilhões de reais em 2011, ou seja, um acréscimo aproximadamente de 650% em custo de manutenção no Brasil (ABRAMAN, 2011).

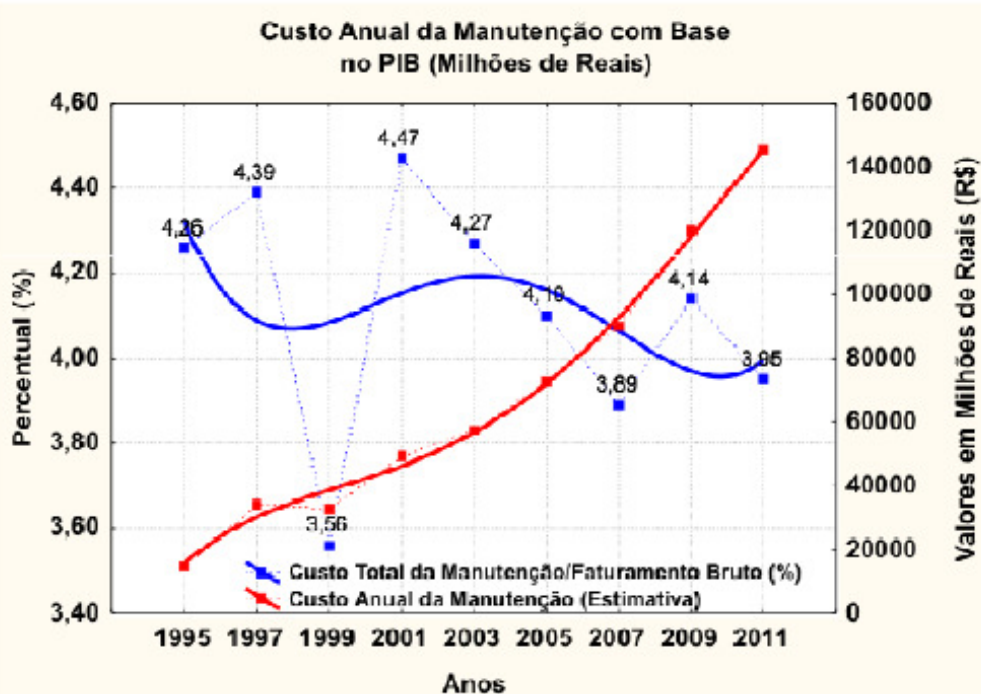


FIGURA 1 - Custo em porcentagem total e o custo em valor anual da manutenção das empresas brasileiras nos últimos 16 anos. Fonte: ABRAMAN (2011).

O gerenciamento da manutenção é tratado de diversos modos pelas empresas de pequeno, médio e grande porte. A antiga visão da manutenção industrial nas empresas como fonte de custos apresenta tendência a queda recentemente. Atualmente, as grandes empresas investem recursos financeiros expressivos em tecnologias para minimização dos custos com a manutenção, e, assim, ampliar suas margens de lucros. A aplicação do programa CMMS, usado para o planejamento e gerenciamento da manutenção, é considerada um fator primordial para manter-se competitiva no mercado (JÚNIOR RENATO, 2009). No entanto, devido aos custos elevados para sua implantação e dificuldades operacionais, são incomuns os relatos de empresas de médio e pequeno porte que implantaram o programa CMMS para gestão da manutenção. A divisão em módulos comerciais dos programas CMMS foi uma saída para torna-los mais acessíveis às empresas de médio e pequeno porte (ENGEMAN, 2013).

2.2. TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Segundo Kardec e Nascif (2012), as técnicas de manutenção determinam os tipos de procedimentos empregados nos processos industriais para intervenção das falhas nos sistemas e instalações. As técnicas são classificadas, em geral, como: a) manutenção corretiva; b) manutenção preventiva; c) manutenção preditiva; d) manutenção detectiva e; e) engenharia de manutenção. É importante destacar que as manutenções preditiva e corretiva planejada apresentam a metade do custo estimado da manutenção corretiva (NASCIF e DORIGO, 2013).

De acordo com a ABRAMAN (2011), a aplicação média dos recursos com mão de obra destinada a manutenção dos equipamentos industriais no Brasil em 2011 é mais intensa nas ações preventivas (Tabela 1). As tendências das técnicas de manutenção são de aumento das ações preventiva e preditiva, em relação à ação corretiva.

TABELA 1 - Aplicação (média \pm desvio padrão) dos recursos em pessoal relativa às técnicas de manutenção em 2011.

Aplicação média de recursos em pessoal nas técnicas de manutenção (2011)			
Corretiva (%)	Preventiva (%)	Preditiva (%)	Outros (%)
28,80 \pm 2,59	36,65 \pm 3,16	17,42 \pm 1,61	17,73 \pm 4,18

Fonte: (ABRAMAN, 2011).

A manutenção corretiva tem o conceito de funcionar o equipamento até a sua falha concreta. O conserto é realizado após a quebra total da máquina, o que gera maiores custos de manutenção. A manutenção preventiva é realizada para prevenir a quebra e parada de operação. A prevenção elaborada é executada através de intervenções programadas e periódicas nos sistemas. A manutenção preditiva consiste em monitorar o estado de operação de um sistema. A monitoração por dispositivos sofisticados é feita através de parâmetros indicadores de condição, tais como, a temperatura, vibrações, pressão, desgaste, etc (CHIOCHETTA, *et al.*, 2004).

A manutenção detectiva é executada em sistemas de proteção e segurança no processo, visando detectar falhas ocultas. A engenharia de manutenção objetiva a melhoria contínua do projeto do sistema. A modificação no projeto visa diminuir ou eliminar as falhas em operação (OTANI e MACHADO, 2008).

3. METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado numa empresa de prestação de serviço de médio porte que utiliza o software ENGEMAN há 5 anos para auxiliar a gestão da manutenção da empresa (ENGEMAN, 2013). Um questionário fechado (Apêndice I) foi aplicado aos gestores da manutenção da empresa para avaliar a satisfação destes com a manutenção da empresa. O questionário foi elaborado com base no trabalho de Braglia *et al.* (2006), que aborda questões sobre: funcionalidades, módulos e aplicações. Os itens sobre a qualidade e sustentabilidade do programa tiveram como referência o trabalho de Narayan (2012).

O questionário foi formulado para determinar o grau de importância e satisfação dos itens analisados. A escala foi feita através da gradação de "Likert". O questionário é iniciado com uma questão de satisfação geral, sendo em seguida dividido em três blocos. O primeiro bloco compõe os itens sobre as principais funcionalidades do CMMS, tais como: gestão de equipamentos, gestão das instalações, gestão dos estoques, gestão de documentos e gestão das técnicas de manutenções. O segundo bloco são os itens sobre os aspectos dos diversos módulos e aplicações do CMMS. O terceiro bloco são os itens relacionados aos aspectos de qualidade e sustentabilidade.

Para cada questionamento feito no questionário o grau de importância e satisfação foi avaliado como: a) muito alta, b) alta, c) média, d) baixa, e) muito baixa. O gestor podia

assinalar a afirmativa Não sei (N) caso não tivesse condições de avaliar um dos itens arguidos. A análise estatística dos dados foi realizada através da atribuição de valores para cada uma das questões avaliadas. Para as respostas: muito alta, alta, média, baixa e muito baixa os valores atribuídos foram 5, 4, 3, 2 e 1, respectivamente. As respostas dos 4 gestores foram avaliadas por estatística descritiva, com média e erro padrão para cada uma das 29 questões.

A aplicação do questionário foi feita a 04 gestores da manutenção com a identificação do nome do funcionário, função e setor. Os gestores da manutenção são responsáveis por abertura e fechamento das ordens de serviços (OS).

4. RESULTADOS

O grau de satisfação geral com o programa CMMS foi considerado pelos 04 gestores como “alta”. Nas questões sobre funcionalidades, módulos e aplicações do CMMS os gestores manifestaram opiniões similares sobre os questionamentos apresentados. De modo geral, a importância obteve notas superiores em relação a satisfação. Ambos os itens, importância e satisfação, foram bem avaliados, ficando as notas acima de 3, tendendo a “alta” e “muito alta”. No entanto, as questões referentes aos critérios de qualidade e sustentabilidade ambiental não foram respondidas em sua maioria e quando os gestores se manifestaram nestes quesitos suas avaliações foram abaixo da média, ficando entre “baixa” e muito baixa” nos itens importância e satisfação.

A Tabela 2 apresenta os valores médios com erros padrões do grau de importância e satisfação de 11 itens relacionados às principais funcionalidades do CMMS. Pode-se observar que os itens 1.1, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8 e 1.9 apresentaram o grau de importância e satisfação considerado “muito alto”. Os itens 1.3, 1.7 e 1.10 são considerados de “alta” importância, porém apresentaram satisfação considerada “média”. Os itens 1.2 e 1.11 apresentaram o grau de importância e satisfação considerado “médio”.

TABELA 2 - Valores médios (\pm erro padrão) do grau de importância e satisfação dos gestores quanto as funcionalidades do CMMS.

1- Principais funcionalidades do CMMS	IMPORTÂNCIA	SATISFAÇÃO
1.1. Gestão e controle de equipamentos	5,00 \pm 0,00	5,00 \pm 0,00
1.2. Gestão de instal. e controle de processo	3,25 \pm 0,75	3,00 \pm 0,58
1.3. Gestão e controle de documentos	4,00 \pm 0,58	3,50 \pm 0,50
1.4. Gestão da manutenção corretiva	4,50 \pm 0,29	4,50 \pm 0,29
1.5. Gestão da manutenção preventiva	5,00 \pm 0,00	5,00 \pm 0,00
1.6. Gestão da manutenção preditiva	5,00 \pm 0,00	5,00 \pm 0,00
1.7. Gestão de engenharia de manutenção	3,75 \pm 0,48	3,25 \pm 0,25
1.8. Gestão de ordens de serviços	4,75 \pm 0,25	4,75 \pm 0,25
1.9. Análise de dados históricos	5,00 \pm 0,00	5,00 \pm 0,00
1.10. Custos e controle orçamentário	3,75 \pm 0,48	3,25 \pm 0,25
1.11. Gestão de estoques	3,50 \pm 0,29	3,00 \pm 0,41

A Tabela 3 apresenta os resultados de 10 itens relacionados aos diversos módulos e aplicações do programa CMMS.

TABELA 3 - Valores médios (\pm erro padrão) do grau de importância e satisfação dos gestores quanto aos módulos e aplicações do CMMS.

2- Diversos módulos e aplicações do CMMS	IMPORTÂNCIA	SATISFAÇÃO
2.1. Gestão de peças de reposição	3,75 \pm 0,48	3,50 \pm 0,29
2.2. Gestão de compras	3,75 \pm 0,48	3,50 \pm 0,29
2.3. Suporte à auditoria	4,75 \pm 0,25	4,75 \pm 0,25
2.4. Planejamento e program. das ativid. de manutenção	4,50 \pm 0,29	4,25 \pm 0,25
2.5. Gerenciamento de suprimentos	3,75 \pm 0,48	3,25 \pm 0,25

2.6. Gestão de pessoal	4,75 ±0,25	3,75 ±0,25
2.7. Relatórios e análise dos dados	4,75 ±0,25	4,50 ±0,29
2.8. Gestão de dados históricos	5,00 ±0,00	4,75 ±0,25
2.9. Interface do programa de manutenção	4,50 ±0,29	4,25 ±0,25
2.10. Segurança de gerenciamento de dados	4,25 ±0,25	4,25 ±0,25

Na Tabela 3 observa-se que os itens 2.3, 2.7 e 2.8 apresentaram o grau de importância e satisfação “muito alto”. O item 2.6 é considerado de “muita alta” importância, porém, a satisfação foi considerada “alta”. Os itens 2.4, 2.9 e 2.10 apresentaram “alto” grau de importância e satisfação. Os itens 2.1, 2.2 e 2.5 foram julgados quanto a importância e satisfação como “alta” e “média”, respectivamente.

A Tabela 4 apresenta os valores médios do grau de importância e satisfação do programa CMMS quando aplicado para os quesitos de qualidade e sustentabilidade ambiental. O item “Serviço de suporte ao cliente” (3.2) foi o único bem avaliado, com nota “alta” na importância e nota “média” na satisfação. Os critérios “Qualidade da água ao cliente”, “Perda de água nas linhas de distribuição” e “Ecoeficiência energética” foram julgados como “média” quanto à importância e satisfação. Os demais itens avaliados, 3.3, 3.5, 3.6 e 3.7, apresentaram o grau de importância e satisfação entre “baixa” e “muito baixa”.

TABELA 4 - Valores médios (\pm erro padrão) do grau de importância e satisfação dos gestores quanto a qualidade e sustentabilidade do CMMS

3- Aspectos de Qualidade e Sustentabilidade do CMMS	IMPORTÂNCIA	SATISFAÇÃO
3.1. Qualidade da água ao cliente	3,00 ± 0,00 (1)	3,00 ± 0,00 (1)
3.2. Serviços de suporte ao cliente	4,00 ± 0,00 (1)	3,00 ± 0,00 (1)
3.3. Integridade de ativos e segur. da planta de processo	1,00 ± 0,00 (3)	1,00 ± 0,00 (3)
3.4. Perdas de água nas linhas de distribuição	3,00 ± 0,00 (1)	3,00 ± 0,00 (1)
3.5. Ampliação da planta de processo	1,67 ± 0,33 (3)	1,67 ± 0,33 (3)
3.6. Suporte e apoio à decisão empresarial	1,67 ± 0,33 (3)	1,67 ± 0,33 (3)
3.7. Disposição final de resíduos sólidos	1,00 ± 0,00 (1)	1,00 ± 0,00 (1)
3.8. Ecoeficiência energética	3,00 ± 0,00 (1)	3,00 ± 0,00 (1)

(1) Avaliado por um gestor.

(3) Avaliado por três gestores.

5. DISCUSSÃO

O grau alto de satisfação geral determinado pelos gestores indica o elevado potencial de utilização do programa CMMS. A pesquisa sobre a importância (I) e satisfação (S), quanto aos aspectos de funcionalidades, módulos e aplicações, que corresponderam a 21 itens avaliados (tabela 2 e 3), apresentaram a seguinte proporção: 43% considerados de grau “muito alto” (I e S); 29% considerados de grau “alto” (I) e “média” (S); 14% considerados de grau “alto” (I e S); 9% considerados de grau médio (I e S); 5% considerados de grau “muito alto” (I) e “alto” (S).

Os 11 itens das principais funcionalidades do CMMS (tabela 2) apresentaram os seguintes 5 itens com satisfação “média”:

- 1.2 - Gestão de instalação e controle de processo;
- 1,3 - Gestão e controle de documentos;
- 1.7 - Gestão da engenharia de manutenção;
- 1.10 - Custos e controle orçamentário;
- 1.11 - Gestão de estoques.

Estas gradações dos 11 itens obtidas demonstram necessidades de melhora na gestão, principalmente, em relação ao item “Custo e controle orçamentário” (1.10).

Os indicadores de importância e satisfação reforçam a necessidade da utilização do programa CMMS para o planejamento e controle da manutenção da empresa analisada. Os itens analisados apresentam possibilidades de melhora para a gestão da manutenção

(BRAGLIA et al., 2006). No entanto, neste trabalho constatou-se que três gestores que participaram da pesquisa responderam, com níveis de gradação diferentes entre eles, a mesma resposta para o item importância e satisfação. Esta constatação indica que estes profissionais não souberam diferenciar as questões dos itens quanto à importância e satisfação e indica a necessidade de se esclarecer a diferença entre o item importância e o item satisfação antes da aplicação de novos questionários nesta empresa. As definições para importância e satisfação, segundo Dicionário Online de Português (2013), são: - Importância: “Qualidade de uma coisa considerável, seja por si mesma, seja pelas consequências que pode ter: negócio de alta importância.” - Satisfação: “Contentamento; prazer resultante da realização daquilo que se espera ou que se deseja.”

A importância do item avaliado do programa é determinada pela relevância em alcançar os objetivos de planejamento e controle da manutenção. A satisfação do item avaliado do programa está relacionada ao nível do objetivo realizado na gestão da manutenção. Portanto, neste caso, a importância relaciona o modo de alcançar o objetivo e a satisfação relaciona com o nível do objetivo realizado.

Segundo Narayan (2012) os aspectos de qualidade e sustentabilidade são fundamentais para melhorar a qualidade de vida e evitar os graves acidentes industriais. Além disso são requisitos básicos para que as empresas se mantenham competitivas, uma vez que os clientes estão cada vez mais preocupados com a qualidade e sustentabilidade ambiental das empresas (OLIVEIRA e SERRA, 2010). Neste trabalho, na maioria dos gestores não consideraram relevantes ou não souberam opinar quanto aos aspectos de segurança e meio ambiente. Apenas um dos gestores foi apto a responder todas as questões, tendo feito a avaliação do item “Serviço de suporte ao cliente” (3.2) com nota “alta” na importância e nota “média” na satisfação. Estes resultados podem ser explicados pelo fato da empresa trabalhar com um produto que apresenta baixo impacto ambiental se atingir o meio ambiente externo, em caso de acidente ou pela própria política da empresa que não visualiza a questão ambiental como critério de fortalecimento de sua imagem no mercado. Isso indica que o CMMS desta empresa está sendo usado de forma restrita e poderia auxiliar a empresa para na busca de uma maior eficiência e minimização dos impactos ao meio ambiente.

6. CONCLUSÕES

Os gestores destacaram a alta importância do programa na gestão da manutenção da empresa.

As igualdades de valores, quanto à funcionalidade, módulos e aplicações, indicaram que os gestores, de forma geral, não diferenciaram os itens quanto à importância e satisfação.

Os gestores, de forma geral, não consideraram relevantes os aspectos de qualidade, segurança e meio ambiente. Os resultados dos questionários quanto à qualidade e sustentabilidade sugerem uma melhoria da cultura da manutenção nestes aspectos, visto que, são indicadores cada vez mais utilizados no mundo.

Os itens do programa avaliado em importância e satisfação, que obtiveram o grau de “muito alta”, foram considerados 43% dos 21 itens arguidos quanto aos aspectos de funcionalidades, módulos e aplicações.

Os 11 itens das principais funcionalidades do CMMS apresentaram 5 itens com satisfação “média” (itens: 1.2, 1.3, 1.7, 1.10 e 1.11), o que indicam possibilidades de melhoria na gestão, principalmente, em relação ao item “Custo e controle orçamentário” (1.10).

Os itens avaliados reforçam a necessidade da utilização do programa CMMS para o planejamento e controle da manutenção da empresa analisada. A sugestão de melhoria pela utilização do programa CMMS enfatiza a necessidade da maior cultura de manutenção na empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABRAMAN, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. Documento Nacional 2011. 26º Congresso Brasileiro de Manutenção. Curitiba: 2011.
- [2] BRAGLIA, M.; CARMIGNANI, G.; FROSOLINI, M.; GRASSI, A. *AHP-based evaluation of CMMS software*. Journal of Manufacturing Technology Management, 2006, Vol. 17 Iss: 5 pp. 585 – 602.
- [3] CHIOCHETTA, J. C.; HATAKEYAMA, K.; MARÇAL, R. F. M. *Sistema de Gestão da Manutenção para a Pequena e Média Empresa*. XXIV Encontro Nac. de Eng. de Produção. Florianópolis. 2004.
- [4] DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS: www.dicio.com.br. Acessado em 17 de Abril de 2013.
- [5] ENGEMAN - Empresa Engecompany, www.engeman.com.br. Acessado em 10 de Janeiro de 2013.
- [6] JÚNIOR RENATO. S. A. *Sistema de manutenção informatizado aplicado a laboratórios de diagnóstico*. 4º Seminário Nacional de Sistemas Industriais e Automação. Belo Horizonte, 2009.
- [7] KARDEC, A.; NASCIF, J. *Manutenção: Função Estratégica*. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitmark, 2012. 440 p.
- [8] NARAYAN, V. *Business performance and maintenance: How are safety, quality, reliability, productivity and maintenance related?* Journal of quality in maintenance engineering [1355-2511] yr:2012 vol:18 iss:2 pg:183 -195.
- [9] NASCIF, J.X.; DORIGO, L.C. *A importância da gestão da manutenção ou como evitar as armadilhas na gestão da manutenção*. TECEM Tecnologia Industrial LTDA. Acesso em maio de 2013. Disponível em: http://www.fatec.edu.br/html/fatecam/images/stories/dspti_ii/asti_ii_texto_referencial_gestao_manutencao.pdf
- [10] OLIVEIRA, O.J.; SERRA, J.R. *Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo*. Produção, 2010, 20 (3): 429-438.
- [11] OTANI, M.; MACHADO, W. V. *A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial*. Revista Gestão Industrial. Paraná 2008. v. 04, n. 02: p. 01-16
- [12] SIQUEIRA, I. P. *Manutenção centrada na confiabilidade: manual de implementação*. 1ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 408p.
- [13] XENOS, H. G. *Gerenciando a Manutenção Produtiva*. Editora de Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 1998. 302 p.

APÊNDICE I – Apresenta o questionário referente à satisfação com o programa CMMS para a gestão da manutenção na empresa.

Questionário referente à satisfação com o Gerenciamento da Manutenção Industrial na Empresa através do programa CMMS: ENGEMAN

GRAU DE SATISFAÇÃO GERAL COM CMMS:

(1) Muito baixa (2) Baixa (3) Média (4) Alta (5) Muito Alta (N) Não sei

ESCALA DE IMPORTÂNCIA

(1) Muito baixa (2) Baixa (3) Média (4) Alta (5) Muito Alta (N) Não sei

ESCALA DE SATISFAÇÃO

(1) Muito baixa (2) Baixa (3) Média (4) Alta (5) Muito Alta (N) Não sei

ITEM	IMPORTÂNCIA	SATISFAÇÃO
1- Principais funcionalidades do CMMS		
1.1. Gestão e controle de equipamentos		
1.2. Gestão de instalações e controle de processo		
1.3. Gestão e controle de documentos		
1.4. Gestão da manutenção corretiva		
1.5. Gestão da manutenção preventiva		
1.6. Gestão da manutenção preditiva		
1.7. Gestão de engenharia de manutenção		
1.8. Gestão de ordens de serviços		
1.9. Análise de dados históricos		
1.10. Custos e controle orçamentário		
1.11. Gestão de estoques		
2- Diversos módulos e aplicações do CMMS		
2.1. Gestão de peças de reposição		
2.2. Gestão de compras		
2.3. Suporte à auditoria		
2.4. Planejamento e programação das atividades de manutenção		
2.5. Gerenciamento de suprimentos		
2.6. Gestão de pessoal		
2.7. Relatórios e análise dos dados		
2.8. Gestão de dados históricos		
2.9. Interface do programa de manutenção		
2.10. Segurança de gerenciamento de dados		
3- Aspectos de Qualidade e Sustentabilidade do CMMS		
3.1. Qualidade da água ao cliente		
3.2. Serviços de suporte ao cliente		
3.3. Integridade de ativos e segurança da planta de processo		
3.4. Perdas de água nas linhas de distribuição		
3.5. Ampliação da planta de processo		
3.6. Suporte e apoio à decisão empresarial		
3.7. Disposição final de resíduos sólidos		
3.8. Ecoeficiência energética		