

UM ESTUDO SOBRE A GERAÇÃO DE RELATÓRIOS DE MANUTENÇÃO ATRAVÉS DO USO DE SMARTPHONES

A STUDY ON THE MAINTENANCE REPORTS GENERATION THROUGH THE SMARTPHONES USE

Andressa Amaral de Azevedo¹; Tiago Silveira Gontijo²; Igor Lucas dos Reis³

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

andressa@pucminas.br

² Universidade Federal de Minas Gerais

tsgontijo@hotmail.com

³ Faculdade Pitágoras de Betim

igorlucasreis@gmail.com

Resumo

O presente artigo apresenta uma proposta de informatização para a elaboração de relatórios técnicos por empresas que prestam serviços de manutenção (mecânica, hidráulica, etc.), através da utilização de um smartphone integrado ao sistema utilizado pela empresa. Devido à celeridade exigida pela indústria o relatório técnico deve estar integrado ao sistema operacional da empresa, pois dessa forma, a capacidade de utilização desses dados pela equipe de planejamento poderá ter eficiência e eficácia. A elaboração deste artigo foi realizada por meio de métodos bibliométricos e bibliográficos, com o objetivo de verificar o atual estado da arte sobre o tema. Com o uso do sistema de relatórios por aplicativo, esperam-se significativos ganhos para a gestão de manutenção, pois tal uso permite aos colaboradores técnicos um maior entendimento bem como um histórico detalhado sobre um dado equipamento, ou seja, aperfeiçoa-se assim o funcionamento de máquinas e equipamentos o que pode reduzir avarias futuras. Devido às vantagens demonstradas no presente artigo, a implantação de aplicativos de manutenção mostrar-se-á cada vez mais viável e aderente dentro de um contexto de engenharia, seja por permitir a coleta de dados em tempo real, seja por propiciar a integração entre o setor de planejamento e de operação das organizações.

Palavras-chave: Automatização, Tecnologia, Engenharia de Manutenção.

Abstract

This article presents a computerization proposal to the technical reports development by the maintenance services companies (mechanics, hydraulics, etc.) that provide, through the using of a smartphone integrated to the overall company system. In due to the industry required speed, the technical report must be integrated with the company's operating system, because in this way, the planning team's ability to use such data can be efficient and effective. The present paper

elaboration was carried out through bibliometric and bibliographical methods, in order to verify the current state of the art on the subject. With the use of the per-application reporting system, significant gains are expected for maintenance management, since such use allows technical employees a greater understanding as well as a detailed history of a given equipment, ie, it improves the machinery and equipment operation which may reduce future damage. In due to the advantages demonstrated in this article, the maintenance applications implementation will be more and more feasible and adherent within an engineering context, either by allowing the collection of data in real time, or by facilitating the integration between the organizations planning and operation.

Key-words: Automation, Technology, Maintenance Engineering

1. Introdução

O recente processo tecnológico, disseminado através da economia global, tem colocado as empresas brasileiras em uma dinâmica de mudanças, proporcionando um mercado cada vez mais competitivo (LINS, 2016). A mutação cada vez mais rápida de mercado faz com que as indústrias tenham grandes bases de dados para que possa fazer prospecções confiáveis. Segundo Chiavenato (2011), o que importa é que, à medida que o ambiente se torna mais instável e turbulento, maior a necessidade de opções diferentes para a solução dos problemas e situações que se alteram e se diferenciam de maneira crescentemente diversa. Uma grande empresa tem seu diferencial na forma como lida com as dificuldades apresentadas pelo processo por ela operado, as ferramentas que tornam céleres as resoluções de problemas e que auxiliam nas tomadas de decisões se fazem necessárias no cenário atual da indústria (NOGUEIRA, 2011).

Diante do exposto o presente artigo tem como objetivo analisar a utilização de um *smartphone* para gerar relatórios de manutenção (mecânicos, hidráulicos, etc.). Um grande desafio para a indústria brasileira é a falta de adequação à tecnologias existentes no mercado. Neste contexto, destaca-se a chamada Indústria 4.0, que é uma realidade mundial e segundo estudo realizado em 2016 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), constatou que cerca de 52% das empresas brasileiras não utilizam nenhuma tecnologia digital. Ainda de acordo com o mesmo estudo a Indústria 4.0 é caracterizada pela integração e controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da fusão do mundo real com o virtual, ou seja, uma integração entre tecnologia e gestão (CNI, 2016).

A competição das indústrias modernas, analisada por Brito *et al* (2016), suscita a utilização de informações que possam ser agregadas a um bom planejamento, dessa forma pode-se compreender a importância do relatório de manutenção, pois ele é essencial para alimentar um banco de dados que será utilizado para planejar manutenções preditivas, preventivas e corretivas. No entanto o relatório feito pelo técnico após o serviço realizado, muitas vezes ao final de seu turno de trabalho, não constam todos os detalhes das operações realizadas, muitas vezes sem conseguir

relatar todas as etapas realizadas durante a manutenção. Para melhor controlar tais variabilidades, recomenda-se o uso de gráficos de controle (HENNING *et al*, 2014).

Quando um relatório é feito de forma correta pelo técnico pode surgir outro problema: o banco de dados ser alimentado de forma errada pela pessoa responsável por interpretar tal relatório, ou seja, a equipe de engenharia de manutenção para utilizar esses dados os transforma em estatísticas, fórmulas matemáticas e índices. Essa tarefa muitas vezes não tem a precisão ou presteza que a manutenção moderna exige para se ter um funcionamento otimizado (FERREIRA, PEREIRA e SILVA, 2017).

De acordo com Farah (2017), as empresas, por viverem em um mundo globalizado buscam a agilidade em seus processos com o objetivo de não se perder mercado. Neste ponto destaca-se a necessidade da otimização na execução da manutenção como um fator competitivo, mas para tal, o planejamento e coleta de dados são essenciais para o desenvolvimento e aplicação de novos sistemas de planejamento de manutenção, tornando assim o sistema como um todo otimizado. Com a utilização de um sistema integrado entre um programa no *smartphone* e o *software* de planejamento e controle utilizado pela equipe de manutenção, será possível informar dados a equipe de planejamento da manutenção e de engenharia com maior eficiência e presteza, possibilitando o planejamento preciso e com a agilidade que o modelo de indústria atual exige (DA SILVA, 2014).

Foram abordadas as funcionalidades esperadas para o aplicativo e as especificações necessárias para atender o objetivo esperado. Serão demonstrados exemplos de como o aplicativo deve funcionar e também a forma como ele alimentara o *software* utilizado pela empresa para o planejamento e controle da manutenção para que os dados gerados pela equipe de manutenção no aplicativo gere planilhas, gráficos, estatísticas e índices que serão utilizados pela equipe de gestão da manutenção. Destaca-se que o tema por ser versátil, possui diversas aplicações e referências na literatura, como por exemplo: Santana *et al* (2012); Pinto e Ramos (2014).

Com o objetivo de abordar um aplicativo para *smartphone* que torne o processo de relatórios técnicos mais célere e integrado dentro de uma empresa, foi necessário abordar a importância da manutenção técnica, a importância da integração de setores dentro da empresa, o quanto é importante para o planejamento estratégico o relatório técnico e a dinâmica de elaboração dele por um técnico de manutenção.

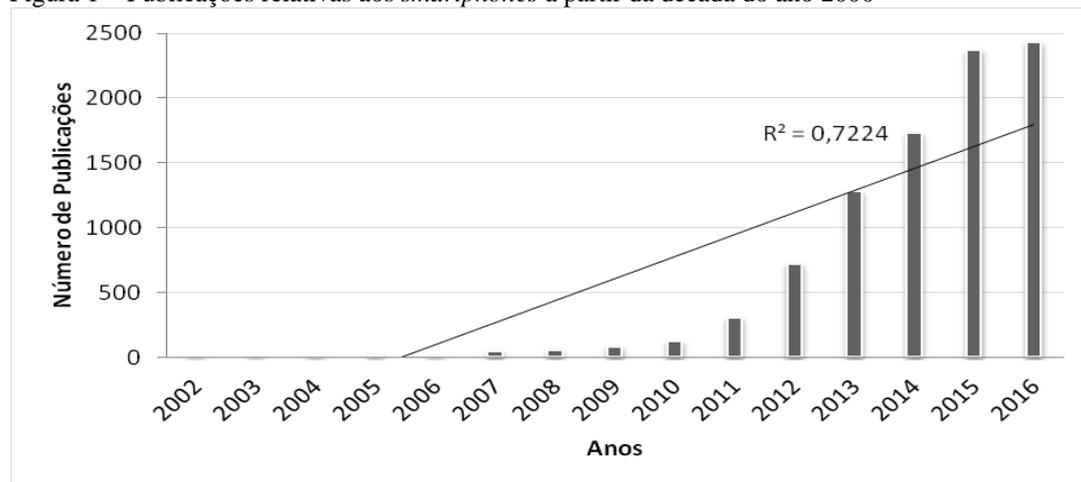
2. Literatura científica sobre *smartphones* e as teorias relativas à manutenção

2.1 O uso e o desenvolvimento dos *smartphones*

O primeiro passo da presente seção consistiu em uma minuciosa análise no acervo do *Web of Science* (WOS), que consiste em uma base de dados que disponibiliza o acesso a mais de 9.200 títulos de periódicos. Diante do exposto, o referencial analítico e teórico do presente artigo, inicia-

se com a identificação de publicações científicas relativas aos *smartphones*. Para tal foi coletado junto à base da WOS todo o histórico de publicações iniciadas a partir do ano de 2002 (ano em que se iniciam as publicações). A Figura 1 apresenta o histórico de publicações, conforme mencionado no parágrafo anterior. Percebe-se que o parâmetro de busca “*smartphones*” é extremamente relevante e atual, uma vez que o crescimento do assunto demonstrou-se significativo ao longo dos anos. Destaca-se que existem 9.871 trabalhos relativos à *smartphones* cadastrados na base da *Web of Science*, dos quais 3.916 são artigos científicos.

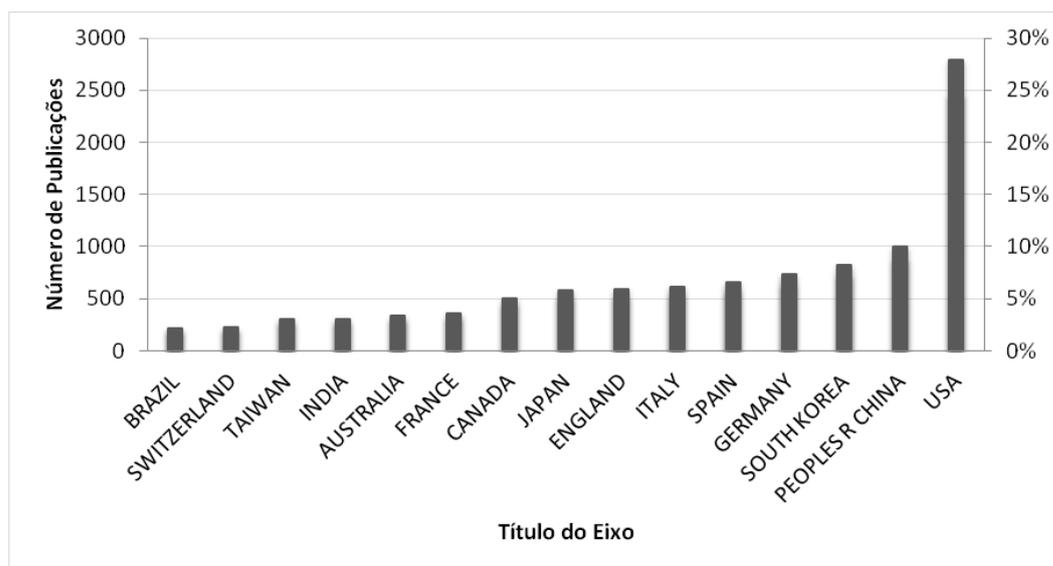
Figura 1 – Publicações relativas aos *smartphones* a partir da década do ano 2000



Fonte: Web of Science (2017).

Ainda de acordo com as evidências apontadas pelo gráfico acima, pode-se ampliar a análise e utilizar outra ferramenta importante, que está disponível na base da *Web of Science*. Trata-se da adoção de um filtro para as publicações a partir de países onde a pesquisa foi realizada. Desta forma, para uma compreensão mais detalhada da dinâmica científica de um país, bem como a relevância de suas publicações, é possível estabelecer o *ranking* de países que mais publicaram materiais relativos aos *smartphones*. A Figura 2 apresenta os treze principais países que publicaram trabalhos de relevância na área, a partir da década de 2000, conforme a pesquisa realizada na base da WOS.

Figura 2 – Origem das principais publicações relativas aos *smartphones*



Fonte: Web of Science (2017).

Percebe-se que o principal polo de pesquisas mundiais sobre “*smartphones*” são os Estados Unidos da América, que publicou 28% de todo o material relativo a base da *Web of Science*, desde o ano 2000. Logo após os EUA aparece a China, com (10%) das publicações. Destaca-se ainda que o Brasil ocupa a 15ª posição no *ranking* de países, o que reforça a importância da presente pesquisa.

2.2 Manutenção

O método abordado por este artigo se reflete diretamente na necessidade de agilidade em que os relatórios de manutenção alimentarão dados relevantes e importantes no sistema da empresa. Chiavenato (2011), alerta para a importância do dinamismo nas organizações, sendo esse um maior diferencial quando comparado ao tamanho da empresa. Segundo Kardec e Nascif (2001), A grande maioria dos dados da organização pode ser coletada dentro da empresa, e caso disponham de processos sistematizados de coleta, os mesmos poderão estar disponível para consulta através da rede de computadores. Em última análise, busca-se desenvolver uma base de dados comum para toda empresa. Xenos (2004) aborda que tradicionalmente, as atividades de manutenção eram consideradas como um “mal necessário” por várias pessoas em diferentes empresas. Mais recentemente, esta atitude em relação a manutenção começou a mudar e hoje já é reconhecida como uma função estratégica (SIQUEIRA, 2005).

Fogliatto (2011) afirma que os técnicos de manutenção devem ser capacitados nos princípios e nas técnicas de manutenção, desenvolvendo as competências necessárias para lidar com o parque de equipamentos da empresa. Sendo necessário agregar uma visão técnica e pessoal do serviço de manutenção realizado ao relatório técnico, que é uma ferramenta essencial para se obter uma manutenção eficiente e eficaz, sanando o problema de futuras paradas não programadas. Kardec e

Nascif (2001) citam que para a manutenção ser estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; com isso ressaltam o quanto é importante manter o equipamento disponível e, quando possível, eliminar paradas de produção não planejadas.

3. Procedimentos metodológicos

O artigo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliométrica e bibliográfica, assim como de conhecimentos técnicos prévios acerca do tema em voga. Neste contexto, destaca-se que a proposta do aplicativo para gerar relatório de manutenção é uma implantação de longo prazo, pois é necessário realizar, em conjunto com a engenharia de *software* da empresa de médio e grande porte, as modificações no aplicativo para que ele atenda às suas necessidades. Neste estudo o nome da empresa não será revelado por questões confidenciais. O corpo e método de funcionamento básico do aplicativo são padronizados no artigo, mas cada empresa possui peculiaridades e singularidades em seus processos, em que é necessário a adaptação e implantação de algumas funções exclusivas para atender cada uma.

O presente artigo tem como objetivo abordar a implantação de um aplicativo para *smartphone* que auxilia na elaboração de relatórios técnicos, para tal objetivo foram realizadas algumas pesquisas:

- Estudo de viabilidade tecnológica para a implantação da tecnologia;
- Análise bibliográfica sobre manutenção;
- Impactos do relatório de manutenção no planejamento estratégico;
- Contribuição da tecnologia na integração de setores da empresa; e
- Auxílio da tecnologia na celeridade do processo.

Foi desenvolvido com o enfoque principal a forma como poderá ser utilizado o aplicativo para desenvolver o relatório de manutenção e a forma como ele alimentará a equipe de gestão de manutenção com o auxílio do *software* de planejamento e controle utilizado pela mesma. Dessa forma o aplicativo irá gerar uma série de informações que serão compiladas de forma distinta para cada empresa aplicada, ou seja, de acordo com o *software* utilizado por ela as informações serão computadas de modo a serem compatíveis com o mesmo. Para tanto, não se aprofundou em programação avançada por não ser o objetivo do artigo, mas se fez um estudo de viabilidade de implantação da tecnologia exigida e a sua disponibilidade no mercado atual.

4. Desenvolvimento e resultados

Apesar do grande avanço tecnológico vivenciado pela indústria, o técnico de manutenção, em sua grande maioria, realiza o relatório técnico de forma manuscrita, ou seja, ele faz o relatório em folha de papel e armazena ou um responsável o transfere para o sistema integrado utilizado pela empresa. A não adequação deste ato com a tecnologia presente no mercado é um problema gerencial nas empresas atuais, o relatório técnico tem suma importância em decisões estratégicas da organização e principalmente às ligadas a gestão de manutenção.

O uso do *smartphone* para gerar relatório de manutenção é possível através de um aplicativo com uma interface simples e completa, neste terá categorias e subcategorias pré-definidas, por exemplo, categoria “Manutenção Mecânica” e subcategoria “Setor Hidráulico”, uma definição de qual máquina está sendo feita a manutenção, qual setor da empresa está a máquina e mais alguns possíveis pré-sets inseridos, devido a relevância de cada item para a equipe de gestão de manutenção.

Cada técnico de manutenção terá um *login* para acessar o aplicativo, isso possibilita a empresa escolher quais informações referentes ao técnico serão anexadas junto com o relatório gerado por ele, o relatório pode vir anexado ao nome, formação técnica, tempo de experiência, número de vezes que fez manutenção naquela máquina, etc. Essa possibilidade é interessante por gerar automaticamente dados que poderão ser utilizados para medir desempenho de cada técnico de manutenção, analisar quais estão utilizando corretamente a ferramenta, enfim uma infinidade de dados que serão muito úteis para a gestão de manutenção e chefia do mesmo setor. A fim de ilustrar como será o aplicativo a Figura 3 mostra um exemplo de sua interface.

Figura 3 – Exemplo da interface do Aplicativo para gerar relatório de manutenção

Nome: Fulano Contratado: Terceirizado
Cargo: Xxx Empresa: Xxx
Maticula: 0000 Turno: Central

Setor: Montagem ▼
Maquina: Prensa 6 ▼
Parte da Maq.: Selecione ▼
Tipo de Serviço: Mecânico ▼
Tipo de Manutenção: Corretiva ▼
Horário Início: 8:30 ▼
Horário Término: 10:30 ▼
Ordem de Serviço: 000000-0

Relatório Técnico

Efetuou-se a retirada dos parafusos ...

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Pelo fato do sistema ser portátil, o técnico pode levar o *smartphone* consigo - de uma maneira que não comprometa sua segurança ou descumpra alguma norma vigente - para o local onde irá realizar o serviço. Muitas vezes o tempo hábil para o preenchimento do relatório será ao término do trabalho, todavia, uma grande vantagem desse sistema é que se o profissional tiver uma observação a fazer, que possa vir a se esquecer de preencher ao final do serviço, ele poderá rapidamente preencher parte da descrição ou criar um nota para que ao final preencha tudo corretamente. Muitas vezes em máquinas de grande porte um técnico deve esperar o outro acabar sua atividade para iniciar a dele ou dar sequência, nesses intervalos - em um local seguro - ele pode realizar o preenchimento do serviço executado até aquele presente momento.

O técnico de manutenção também pode redigir um relatório durante a operação de manutenção, ou seja, com o aplicativo “Gboard – o teclado do Google”, ou algum outro similar, o técnico irá utilizar quando possível um microfone - observando sempre fatores de segurança - que irá captar tudo o que ele falar, redigindo em forma de texto o que foi dito pelo técnico. Ao final da manutenção, o responsável irá analisar possíveis erros ou falas que não deveriam ser gravadas e complementar com informações relevantes, não citadas durante o ato de manutenção. Vale ressaltar que ao utilizar o sistema, a captação da fala do técnico poderá ser ativada ou não, captando assim somente o que a pessoa achar relevante.

Em algumas manutenções o técnico entra em contato com produtos que podem ser prejudiciais ao *smartphone*, a fim de resguardar a integridade do aparelho recomenda-se a utilização de uma capa protetora a prova d’água. Esta capa protege contra agentes líquidos que possam danificar o aparelho, ela será transportada pelo técnico em meio suas ferramentas em um local apropriado. A utilização da capa não restringe o técnico de utilizar o aparelho normalmente, ou seja, o *touch screen* continuará funcionando normalmente com a capa, assim como todas as outras funções do aparelho, conforme é evidenciado na Figura 4.

Figura 4 – Exemplo de capa protetora a prova d’água



Disponível em: <goo.gl/KabTU8> Acesso em maio de 2017.

Após conclusão do relatório, este será enviado por meio da rede interna sem fio (*wireless*) para a equipe de gestão de manutenção que irá abrir o arquivo com o *software* por eles utilizado. O

arquivo gerado irá conter a máquina em que foi executado o serviço, data, hora, duração, tipo de manutenção, detalhe de manutenção, dentre outros detalhes. Todas essas informações serão captadas e utilizadas para gerar planilhas, gráficos, índices e estatísticas, relevantes a equipe de gestão de manutenção. As vantagens de utilização do sistema são:

- Garantia de que em todos os serviços de manutenção serão gerados relatórios técnicos confiáveis;
- Agilidade na captação de informações que possam auxiliar a equipe de gestão de manutenção;
- Relatórios técnicos que demonstrem com detalhes o serviço executado;
- Produção de um banco de dados contendo todas as manutenções executadas, que ajudará vários setores da empresa em tomadas de decisões;
- Conexão direta entre a equipe de manutenção e de planejamento de forma eficaz e eficiente;
- Padronização no modelo de relatório exigido para um bom planejamento.

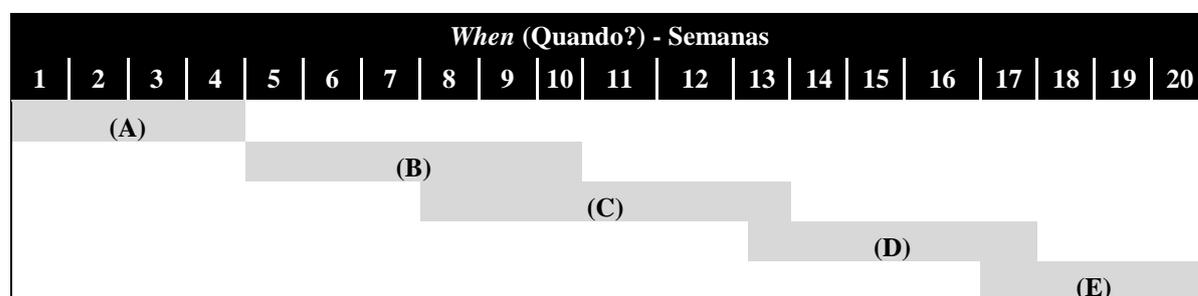
Apesar de apresentar uma série de vantagens, a adoção do supracitado sistema apresenta algumas desvantagens quanto a utilização do sistema, seja por questões de custo, quanto por elementos atrelados ao treinamento. Abaixo seguem os principais entraves:

- Implementação com custo médio ou elevado, dependendo da quantidade de funcionários;
- Contratação de pelo menos um funcionário para monitorar o funcionamento do sistema;
- Necessidade de treinamento dos funcionários;
- Médio prazo para a implementação na empresa.

Diante das ineficiências identificadas no processo, foi desenvolvido um plano de ação conforme a metodologia 5W1H, visando identificar as possibilidades de melhorias que se aplicadas reduzem as desvantagens mencionadas. O Quadro 1 mostra o modelo elaborado.

Quadro 1 - Plano de ação – Automatização de Relatórios

Ação	What (O que?)	Who (Quem?)	Why (Porquê?)	Where (Onde?)	How (Como?)
(A)	Viabilidade Financeira	Diretoria	Verificar a viabilidade financeira para a implementação do projeto	Dependências da empresa	Levantar o orçamento dos <i>smartphones</i> e o custo de implantação do sistema
(B)	Redefinir a programação das ordens de serviço	Gerente de Manutenção	Melhorar o fluxo do processo de registro das tarefas de manutenção	Dependências da empresa	Consultoria terceirizada
(C)	Promover capacitação técnica	Equipe de gestão da manutenção	Alertar sobre a necessidade e importância do aplicativo para registro das tarefas, favorecer o cumprimento de prazos e qualidade do serviço	Sala de treinamento da empresa	Apresentação teórica e ilustrativa
(D)	Definição de Indicadores de Desempenho	Diretoria	Avaliar os impactos dos relatórios de manutenção no planejamento da empresa	Dependências da empresa	Reunião entre diretoria e gerências
(E)	Estabelecer metas individuais e globais de desempenho	Equipe de gestão da manutenção	Estabelecer o senso de responsabilidade dos técnicos de manutenção	Dependências da empresa	Palestra seguida de reunião



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Considerou-se o estudo de viabilidade para implantação do sistema como sendo a primeira etapa do plano de ação. Em seguida, identificou-se a necessidade de redesenhar o fluxo do processo de manutenção, considerando o dinamismo promovido pelo uso de *smartphones*. Ressalta-se, ainda,

que a capacitação é uma etapa essencial para conscientizar a equipe e garantir o correto lançamento das informações de manutenção no aplicativo. Por fim, o estabelecimento de metas de desempenho permitirá a direção avaliar o impacto da tecnologia no planejamento estratégico da empresa.

5. Conclusão

A utilização de *smartphones* para gerar relatórios técnicos de manutenção abordada pelo presente artigo podem tornar os custos de P&D e implantação elevados, entretanto é uma proposta compatível com a realidade da indústria atual, pois com a sua utilização se obtém uma integração setorial de dados dentro da empresa, ou seja, os dados gerados pelo setor de manutenção irão alimentar, com informações úteis, o próprio setor e muitos outros que farão uso de seus dados para otimizar o seu serviço. Destaca-se que a adoção de tal mecanismo, mesmo gerando custos maiores, pode dar escala e maior receita futura às atividades da organização. As empresas cada vez mais, devem ser vistas como um organismo em que cada setor é parte integrante de um todo, o que possibilita formar um só resultado, dessa forma torna-se possível a otimização do produto/serviço final em uma empresa. Uma inovação tecnológica é uma “ferramenta valiosa”, é um passo a mais dado pela organização para otimização dos seus processos e permite alcançar objetivos que outrora seriam dificultosos.

Os dados de serviços executados pela equipe de manutenção revelam muitos fatores sobre como devem ser planejadas as metas e os objetivos de curto a longo prazo, ou seja, as capacidades e limitações dos equipamentos da empresa determinam o quanto são capazes de crescer ou em quantos anos irá atingir uma meta estabelecida. Conhecer como a manutenção é feita, porque é feita, como afeta a eficiência do equipamento, regularidade que é feita, enfim, possibilita a empresa traçar diretrizes de planejamento estratégico, algo essencial no mercado atual.

Com o sistema de relatórios técnicos gerados por aplicativo de *smartphone*, espera-se uma integração entre o setor operacional e de planejamento da manutenção. Devido ao aumento massivo da cobrança por manter a produção funcionando - muitas vezes, para atender a demanda do mercado – tem sido deixado de lado relatar pequenas paradas e postergada a necessidade de troca de peças, isso gera um reflexo no equipamento que por consequência sofre uma grande parada ou tem uma queda brusca na eficiência de produção. Com o uso do sistema de relatórios por meio de aplicativo auxiliar à gestão de manutenção, permite-se ao técnico e se exige dele o que é necessário captar para otimizar o funcionamento da máquina e diminuir quebras futuras. É uma integração feita de forma eficiente e muito clara para as partes envolvidas.

O sistema tem a possibilidade de abastecer de dados não somente a manutenção, mas também o setor de compras, estoque, logística, projeto, qualidade, enfim do operacional a chefia

poderá ter dados úteis coletados pelo sistema, basta colocá-los no formato certo a ser utilizado por cada setor. Devido às vantagens demonstradas no presente artigo a implementação do *smartphone* para gerar relatório técnico de manutenção mostra-se viável, pois melhora de forma significativa a integração entre o setor de planejamento e o operacional, sendo fator principal dessa implementação a alta coleta de dados e agilidade na recepção dos relatórios de manutenção técnica.

Por fim, mas não menos importante sugere-se, como a continuação da presente pesquisa o desenvolvimento complementar de um estudo científico, balizada por dados, que permita desenvolver uma análise de viabilidade econômico-financeira, bem como tecnológica para a implantação da presente tecnologia. A realização das supracitadas análises é relevante e objetiva mitigar os riscos do presente empreendimento, garantindo assim a razoabilidade de todo o processo.

Referências

BRITO, Jorge *et al.* Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2016.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a teoria geral da administração** – 8ª Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil** / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2016.

DA SILVA, Marcelo Pereira et al. Dispositivo Integrado a um Sistema Colaborativo para o Monitoramento e Localização de Pessoas. **Anais do Computer on the Beach**, p. 115-123, 2014.

FARAH, Moisés Francisco Júnior. A empresa brasileira e os desafios da globalização: o papel da pesquisa científica na busca de novos modelos de gestão. **Revista da FAE**, v. 2, n. 2, 2017.

FERREIRA, Lohan; PEREIRA, Lidiane; SILVA, Rodrigo. Uma Proposta de Aplicação de Telepresença baseada em Sistemas Android e Arduíno. **Relatórios Técnicos do DCC/UFJF**, 2017.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; DUARTE, José Luis Ribeiro, **Confiabilidade e manutenção industrial** - Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011.

HENNING, Elisa *et al.* Um estudo para a aplicação de gráficos de controle estatístico de processo em indicadores de qualidade da água potável. **Sistemas & Gestão**, v. 9, n. 1, p. 2-13, 2014.

KARDEC, Alan Kardec.; NASCIF, Júlio Aquino. **Manutenção - Função Estratégica**. Segunda edição. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.

LINS, Hoyêdo Nunes. Clusters industriais, competitividade e desenvolvimento regional: da experiência à necessidade de promoção. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 30, n. 2, p. 233-265, 2016.

NOGUEIRA, Reginaldo Alves et al. **Análise da aplicação de modelagem e simulação computacional como apoio à tomada de decisão em processos produtivos industriais: estudo de caso em uma organização do segmento de duas rodas**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará.

PINTO, Marco Paula; RAMOS, Célia M. Q. Mobile marketing: a nova abordagem dos marketeers e dos novos turistas. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 4, n. 5, p. 1376-1387, 2014.

SANTANA, Christiano Santos *et al.* Aplicando traços de acessibilidade e usabilidade web móvel na Universidade Federal de Sergipe: respeito à cidadania e à inclusão digital. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 2, n. 5, p. 445-464, 2012.

SIQUEIRA, Iony Patriota. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

WEB OF SCIENCE (WOS). **Thomson Reuters**. Disponível em: < <https://webofknowledge.com/>> Acesso em 25/04/2017.

XENOS, Harilaus Georgius D'Philippus. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: O caminho para Eliminar Falhas nos Equipamentos e Aumentar a Produtividade**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2004.

Recebido: 06/07/2017

Aprovado: 05/02/2018