

Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção 2

Pauline Balabuch
(Organizadora)



COLETÂNEA NACIONAL SOBRE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 2

Pauline Balabuch
(Organizadora)

Editora Chefe

Antonella Carvalho de Oliveira

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior
Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto
Universidade Federal de Pelotas

Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua
Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Lina Maria Gonçalves
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa
Faculdade de Campo Limpo Paulista

2016 by Pauline Balabuch

© Direitos de Publicação
ATENA EDITORA
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 8430
81.650-010, Curitiba, PR
contato@atenaeditora.com.br
www.atenaeditora.com.br

Revisão
Os autores

Edição de Arte
Geraldo Alves

Ilustração de Capa
Geraldo Alves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil

Coletânea nacional sobre engenharia de produção, 2
[livro eletrônico] / Pauline Balabuch,
(organizadora). – Curitiba, PR : Atena
Editora, 2016
6.588 Kb ; PDF ; 255 p.

Vários autores.

ISBN 978-85-93243-04-2

Engenharia de produção 2. Gestão do
conhecimento 3. Inovação 4. Logística I. Balabuch,
Pauline.

16-08793

CDD – 658-5036

Índices para catálogo sistemático:

1. Coletânea nacional : Engenharia de produção :
Organizações : Administração 658.5036

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-04-2



9 788593 243042

Apresentação

O presente *e-book* reúne artigos científicos baseados em trabalhos e pesquisas realizadas na área de Engenharia de Produção. Trata-se do volume 2 da coletânea, visto o quão produtor e dinâmica essa área encontra-se. Como é percebido pela sociedade contemporânea, técnicas, oportunidades de negócios, padrões, têm se tornado obsoletos numa alta rotação. Destarte, as mudanças organizacionais estão ocorrendo em tal constância, que rotinas locais estão tornando-se cada vez mais globais. Fazendo com que a preocupação com a inovação, o layout, a melhoria contínua e a sustentabilidade, em sua tríplice vertente – social, econômica e ambiental, não sejam mais ‘pano de fundo’ para as mudanças, e sim um dos principais aspectos discutidos, uma vez que a abrangência desses assuntos engloba desde a cultura organizacional até os processos operacionais. E ao reunir estudos sobre produção nessa coletânea, a intenção é contribuir para a contínua capacitação e desenvolvimento do pensar científico na indústria, tanto em seu viés acadêmico como profissional. Além de demonstrar o mérito dos pesquisadores presentes nessa obra.

Desejo uma ótima leitura a todos!

Pauline Balabuch
Organizadora

Sumário

Apresentação.....04

Capítulo I

PRÓ-INOVA: PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO
EM MPE'S INDUSTRIAIS - RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Karla Sousa da Motta e Mônica Maria Mendes Luna.....08

Capítulo II

MODELO DE ARRANJO FÍSICO FUNCIONAL PARA UMA MARMORARIA –
ESTUDO DE CASO E PROPOSTA DE MELHORIA

Thaíres Naiara dos Reis, Vitor Hugo dos Santos Filho e Luciana Resende da
Silva.....22

Capítulo III

MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS PARA PREVISÃO DE DEMANDA:
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA

Wagner Wilson Bortoletto, Marcelo Petrelli, Paulo Sérgio de Arruda Ignácio,
Antônio Carlos Pacagnella Júnior e Alessandro Lucas da Silva.....43

Capítulo IV

LOGÍSTICA REVERSA DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS
NO BRASIL

Bernardo Avellar e Sousa, Marcus Vinicius Faria de Araújo, Fernando Augusto
Silva Marins, Antonio Henriques de Araujo Junior e Romir Almeida dos
Reis.....64

Capítulo V

DIAGNÓSTICO DAS NORMAS REGULAMENTADORAS EM UMA
MARCENARIA DE PEQUENO PORTE DE CAMPINA GRANDE

Antonio Carlos de Queiroz Santos, Suelyn Fabiana Aciole Moraes, Simone
Danielle Aciole Moraes, Sidney Aciole Rodrigues e Vanessa Nóbrega da
Silva.....79

Capítulo VI

INDICADORES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE LOGÍSTICA
HUMANITÁRIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA BASE DE DADOS WEB OF
SCIENCE

Luana Santos Vieira, Railane Oliveira, Thainá Daltro, Vitória Carvalho Lopes e
Meire Ramalho.....99

Capítulo VII

MATRIZ DE RISCO DA CONTAMINAÇÃO DE EFLUENTE DE ESGOTO CONTAMINADO POR FÁRMACOS

Kelly Cristina dos Prazeres, Amanda Carvalho Miranda, Silverio Catureba da Silva Filho e Jose Carlos Curvelo Santana.....113

Capítulo VIII

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE VISANDO A REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE REFUGO DE PEÇAS: PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE AUTOPEÇAS

Ivan Correr, Lucas Scavariello Franciscato, Thais Cristina Duppre e Renata Schenoor Corbine.....131

Capítulo IX

IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PELO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES – ABC. ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO CALÇADISTA DO SERTÃO PARAIBANO

Augusto Pereira Brito, José Bruno Maciel Nunes, Filipe Emmanuel P. Correia, Pablo Veronese de Lima Rocha e Mirelle Sampaio Pereira..... 152

Capítulo X

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL PÚBLICA

Maria Clara Lippi, Raquel Gonçalves Coimbra Flexa e Guido Vaz Silva.....169

Capítulo XI

ESTUDO SOBRE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS DA CIDADE DE SOUSA - PB

Francy Hallyson Lopes da Silva, Marcos Macri Olivera, Rosimery Alves de Almeida Lima, Luma Michelly Soares Rodrigues Macri e Lilian Figueirôa de Assis.....183

Capítulo XII

IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO QFD PARA ANÁLISE DA SATISFAÇÃO PERCEBIDA PELO CLIENTE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR METALOMECÂNICO

Juan Pablo Silva Moreira, Igor Caetano Silva e Janaína Aparecida Pereira.....198

Capítulo XIII

ESTUDO DO PROBLEMA DO LAYOUT DINÂMICO COM ALGORITMO GENÉTICO PARA SITUAÇÃO DE DEMANDA VARIÁVEL E DIFERENTES PRODUTOS NO MIX

Victor Godoi Cipelli, Lucas Antonio Risso, Alessandro Lucas da Silva, Paulo Sergio de Arruda Ignacio e Antônio Carlos Pacagnella Junior.....211

Capítulo XIV

PREVISÃO DE DEMANDA E GESTÃO DA CAPACIDADE E ESTOQUE DE UM FRANQUIA DE MASSAS

Carolina Prado Crisóstomo, Amanda Veloso Mainel, Ana Flávia Costa, Juliana Ribeiro Padrão e Sanderson César Macedo Barbalho.....225

Sobre a organizadora.....243

Sobre os autores.....244

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL PÚBLICA

**Maria Clara Lippi
Raquel Gonçalves Coimbra Flexa
Guido Vaz Silva**

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL PÚBLICA

Maria Clara Lippi

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Naval e Oceânica

Rio de Janeiro - RJ

Raquel Gonçalves Coimbra Flexa

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Departamento de Engenharia de Produção

Rio de Janeiro - RJ

Guido Vaz Silva

Universidade Federal Fluminense, Departamento de Engenharia de Produção

Rio das Ostras - RJ

Resumo: A função manutenção é reconhecida como um fator causal relevante para a eficácia de sistemas produtivos em geral. Autores que investigam o assunto (HIGGINS, 2001; VIANA, 2006; BEN-DAYA et al., 2009; KARDEC et al., 2009) defendem que o desempenho das atividades de planejamento e execução da manutenção inseridas nos processos produtivos em geral os impactam diretamente em termos de eficiência e eficácia. Nesse sentido, considera-se que a literatura sobre a gestão da manutenção necessita constantemente de investigações que analisem as instâncias desses conceitos em organizações reais e em diferentes contextos. Dessa forma, esse artigo realiza um estudo de caso em uma organização brasileira que apresentava níveis indesejados de paradas de máquinas produtivas. O objetivo do estudo, portanto, consistiu em diagnosticar causas raízes para explicar a existência desse ciclo vicioso no caso específico e, a partir desse diagnóstico, projetar ações que mitigassem ou, no limite, extinguissem os efeitos de perda de disponibilidade de máquinas relevantes para o processo produtivo alvo da análise. Para tal, o método conteve análise documentais, realizações de entrevistas, mapeamentos de problemas e características das operações, construções de relações de causa e efeito dos problemas mapeados, e, proposições de ações para combater algumas das causas encontradas. Por fim, as conclusões apontam para a necessidade de intensificar continuamente os esforços relacionados aos elementos de projeto organizacional da função manutenção para que o encaixe no funcionamento do sistema produtivo em questão aumente, causando melhor eficácia e mitigando possíveis ciclos viciosos que afetam negativamente o desempenho.

Palavras-chave: gestão da manutenção, planejamento, controle, gestão de operações, serviços

1. INTRODUÇÃO

Segundo Higgins (2001), a função manutenção é responsável por garantir desempenho e disponibilidade dos ativos da organização. Trata-se de um fator

significante para seu desempenho e pode gerar restrições para a lucratividade da empresa (BEN-DAYA et al., 2009). Dessa forma, mostra-se a necessidade de procurar melhorias contínuas e novas ferramentas de gerenciamento que contribuam para o aprimoramento da gestão da manutenção e que direcionem para uma maior competitividade seus produtos, processos e serviços (KARDEC et al., 2009).

O presente trabalho se origina de um estudo de caso que lidou com a questão de uma organização que possuía uma gestão da manutenção caracterizada por um indesejado patamar de paradas de máquinas produtivas (*downtime*) acarretando perdas do volume real produzido em relação ao padrão requerido. A partir dos primeiros esforços de diagnóstico, pode-se identificar que este indício de ineficácia era causado pelo tradicional ciclo vicioso que combina altos volumes de manutenções corretivas em relação a baixos volumes ou inexistência de manutenções preventivas e preditivas.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo se delimitou em diagnosticar causas raízes para explicar a existência desse ciclo vicioso no caso específico e, a partir desse diagnóstico, projetar ações que mitigassem ou, no limite, extinguissem os efeitos de perda de disponibilidade de máquinas relevantes para o processo produtivo alvo da análise.

2. REFERENCIAL CONCEITUAL

As Engenharia e Gestão de Manutenção são disciplinas que envolvem a escolha mais econômica do rol de manutenções a que será submetido cada equipamento, geralmente repercutindo em ganhos diretos de desempenho de sistemas produtivos (VIANA, 2006). Dessa forma, dadas as possibilidades de associação, o tipo e a periodicidade que cada equipamento irá sofrer são escolhas atenciosamente definidas pela área de manutenção da organização. É esse conjunto de escolhas que definem as práticas de manutenção adotadas, e que irão configurar, em um segundo momento, a estratégia de manutenção da empresa com relação aos seus equipamentos. Estas decisões estratégicas, por sua vez, devem ser postas em prática, mediante planejamento e controle das operações destes serviços.

Nesse sentido, cabe estabelecer uma classificação quanto à natureza das intervenções que qualquer sistema de manutenção está sujeito. Para âmbito deste trabalho, optou-se por utilizar a classificação estabelecida pela norma da ABNT (NBR 5462-1994), que aborda os três primeiros tipos de manutenção apresentados, complementada por KARDEC et al. (2002), conforme indicado na tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de manutenção considerados

Tipo de manutenção	Descrição
Manutenção corretiva	Manutenção realizada após ocorrência de uma falha, que objetiva eliminar o modo de falha do equipamento para proporcionar o retorno a situações de operação anteriores ou similares a esta;
Manutenção preventiva	Possui periodicidade prescrita, bem como os procedimentos que serão realizados, no intuito de mitigar ocorrências de falha e proporcionar estabilidade de desempenho do equipamento;
Manutenção preditiva	Consiste na aplicação sistemática de técnicas de análise que objetivam reduzir a quantidade de manutenções preventivas de um equipamento. Para tal, meios de supervisão centralizados ou de amostragem são empregados.
Manutenção corretiva não planejada	Intervenção para correção da falha após parada do equipamento ou perda de desempenho do mesmo;
Manutenção corretiva planejada	Manutenção realizada após descoberta de iminência de falha, ou da decisão de postergar a correção. Em geral, é fruto de intervenções preventivas, preditivas ou detectivas.
Manutenção detectiva	Ocorre, principalmente, em máquinas com sistemas de self test (autoverificação). Kardec & Nascif (2002) a comparam com a manutenção preditiva, porém com maior grau de automatização das inspeções e com objetivo de diagnosticar causas e falhas ocultas.

Fonte: ABNT e KARDEC et al. (2002)

Johnsson (1997) coloca que o planejamento, em conjunto com as metas da gestão de manutenção, constitui um dos mais importantes componentes da estruturação de gestão da manutenção. Esse conjunto de práticas e metas deve convergir com a estratégia do negócio, sob o risco de, em sua ausência, a própria estratégia do negócio não ser alcançada.

No intuito de acompanhar o desempenho como um todo da área de manutenção e garantir que seu esforço esteja direcionado a atingir os objetivos, Kelly (2006) aponta que os sistemas de controle se mostram necessários. Dessa forma, é possível obter aumento da previsibilidade das atividades, que deriva de questões como gestão de suprimentos, recursos humanos, produção e custos (MEDÉIA, 2011).

Há a disponibilidade de um grande número de instrumentos, métodos e técnicas para apoio e embasamento da gestão de manutenção nas organizações. Dentre eles podemos citar a Manutenção Produtiva Total (TPM - Total Productive Maintenance), as Técnicas de Análise de Falhas, e a Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM - Reliability Centered Maintenance), que serão descritas em maiores detalhes a seguir.

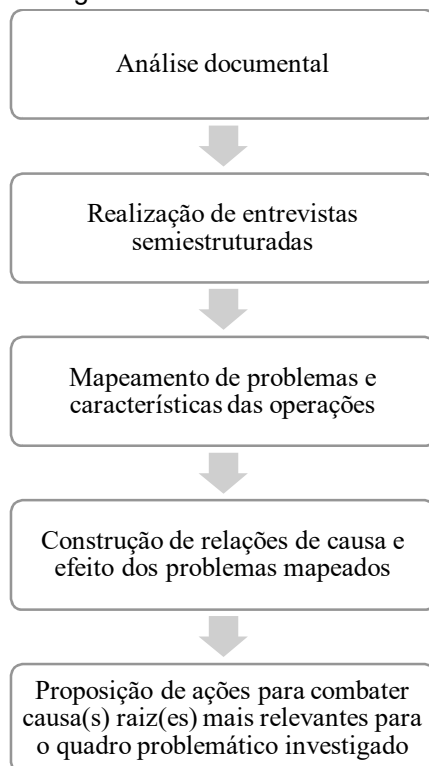
- TPM: combina a prática americana de manutenção preventiva com o conceito japonês de controle de qualidade total e participação do operador. Isso resulta em uma manutenção de equipamentos que melhora seu desempenho, reduz probabilidade de paradas e promove a manutenção realizada pelo operador como uma base diária. Desse modo, à medida que os operadores executam tarefas elementares de manutenção, os mantenedores podem se dedicar a tarefas mais complexas e atividades de análise e melhoria da planta (NAKAJIMA, 1988);

- Técnicas de Análise de Falhas: A partir da aplicação dessas técnicas, identifica-se a causa do problema e sugere-se uma ação de bloqueio e solução dos problemas que impactam negativamente a confiabilidade e disponibilidade de equipamentos ou instalações. Dentre as técnicas principais, pode-se citar a Análise dos modos de falha e seus efeitos, o Método de Análise e Solução de Problemas e a RCM;
- RCM: pode ser empregada para determinar os requisitos de manutenção de qualquer item físico no seu contexto operacional, com base na avaliação individual dos equipamentos no que tange uma série de variáveis relacionadas a este e ao seu desempenho. Sendo assim, o método provém uma análise probabilística dos modos de falha de determinado equipamento e, a partir daí, pode-se propor, por exemplo, as políticas e práticas de manutenção que atendam às necessidades da aplicação (em função de sua característica particular) e aos critérios de custo e criticidade da empresa (MOUBRAY, 1996)

3. MÉTODO DE TRABALHO

O presente artigo é um estudo de caso. Uma vez que seu objetivo consiste em diagnosticar quadro problemático de operações de serviços de manutenção e propor melhorias para tratar este quadro, o método de trabalho disposto na Figura 2 foi proposto para conduzir o estudo.

Figura 2: Método de trabalho



Desta forma, o método de trabalho do estudo utilizou-se de: (i) análise documental, procedida mediante disponibilização de materiais por parte de atores da organização e contemplou relatórios da organização, processos, normas e procedimentos operacionais, instruções de trabalho e indicadores extraídos por meio do sistema de informação existente para suportar a gestão da manutenção da organização estudada; (ii) realização de entrevistas semiestruturadas para a compreensão da visão de certos atores organizacionais de diferentes setores sobre a dinâmica do ciclo vicioso em análise; (iii) construção de relações causais por meio de uma Árvore da Realidade Atual (ARA) (COX & SPENCER, 2002) para identificar a(s) causa(s) raiz(es) e, finalmente, (iv) proposição de ações para combater causa(s) raiz(es) mais relevantes para o quadro problemático investigado.

De modo a organizar a disposição das informações do resultado deste trabalho, optou-se por adotar a visão de gestão da manutenção de Kelly (2006), que a percebe a partir de dois principais eixos, quais sejam, o planejamento de manutenções e o controle de execução de manutenções. Destarte, tanto a situação atual do caso estudado quanto a proposta de melhorias seguem a mesma orientação.

A identidade da organização estudada é suprimida neste trabalho por questões de sigilo requeridas por esta.

4. ESTUDO DE CASO

Este tópico apresenta os principais resultados do trabalho. Inicialmente, no item 4.1, há exposição dos resultados do diagnóstico procedido, ou seja, a situação atual percebida. Em seguida, no item 4.2, são apresentadas propostas de melhorias para o quadro problemático identificado no item anterior.

4.1 SITUAÇÃO ATUAL

A organização estudada é uma instituição da administração pública indireta, com fins de desenvolvimento tecnológico e produção industrial, de abrangência internacional. A missão que dirige a operação da organização diz respeito à sua intenção de contribuir para a melhoria do bem-estar social, a partir do desenvolvimento tecnológico e da oferta de bens e serviços voltados ao atendimento de demandas da população brasileira. Para a realização do trabalho proposto, selecionou-se o Departamento de Engenharia e Manutenção da organização, que é responsável pela manutenção das instalações e pelo planejamento de projetos e obras. Ressalta-se que, para o presente estudo, somente o escopo referente à manutenção foi considerado.

4.1.1 PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÕES

Na organização em questão, não existe um processo ou sistema de previsão de demanda para manutenções formal ou documentado. No longo prazo, pode-se prever o intervalo de tempo para execução dos planos de manutenção preventiva, que variam conforme o tipo de instalação e equipamento. Estes planos são serviços que devem ser executados com uma frequência regular estabelecida (bimestral, semestral ou outro), mas o momento de execução é definido no horizonte de curto prazo.

No médio e curto prazos, adiciona-se as manutenções corretivas que se mostram necessárias para compor a programação, porém não há técnica ou procedimento para projeção da mesma – o conhecimento deste tipo de demanda se dá conforme ocorrência.

Além disso, anualmente a manutenção fica dedicada durante um ou dois meses a realizar serviços intensivos nas instalações: é o chamado “Paradão”. Neste evento, as atividades da organização são interrompidas de forma sequenciada para que a equipe de manutenção (e eventual mão de obra extra e/ou especializada) realize as intervenções planejadas, no intuito de ampliar a confiabilidade do sistema.

No que tange às demandas variáveis, a organização estudada não realiza nenhum procedimento de previsão. Os históricos que poderiam ser retirados do sistema são comprometidos em função (a) do mal e/ou não apontamento após execução das Ordem de Serviço (OS), o (b) não-refinamento das Requisições de Serviço (RS) solicitadas pelos usuários, e (c) a não padronização dos serviços. Os estudos de confiabilidade (oriundos da Manutenção Centrada em Confiabilidade - RCM), que poderiam estimar, por meio de projeções e análises estatísticas, a probabilidade de falhas, o *downtime* e, conseqüentemente uma possível incidência de manutenções corretivas, não são realizados. Dessa forma, conclui-se que, sem o acesso a essas informações iniciais, não é possível fazer uso dos modelos de previsão de demanda, e nada se sabe sobre o futuro dessa fração da demanda (WANKE, et al. 2006), somente que esta representa a grande maioria das intervenções. Quanto à previsão de prazo para a execução dos serviços de manutenção, ela se dá a partir do tempo estimado de cada serviço e da programação. Porém, apesar de possuírem uma tendência de padronização, não são todos os serviços de manutenção que apresentam tempos de execução vinculados a eles. Nesse caso, o tempo estimado é arbitrado pelo programador.

A partir do momento que a OS é programada, define-se quando ela será iniciada e uma estimativa para seu encerramento. No entanto, a análise documental e as entrevistas procedidas demonstraram que a programação elaborada sofre consideráveis desvios quando de sua execução, gerando um alto índice de *backlog* que, apesar de comprometer a confiabilidade do prazo prometido, não é levado em consideração.

A execução dos serviços preventivos é uma forma de influenciar a demanda, dado que a execução destes tende a implicar na redução de ocorrência de falhas e, conseqüentemente, da necessidade de intervenções corretivas, além de contribuir para torná-la mais previsível e estável. Um fator que afeta diretamente a demanda por

manutenções nessa organização é o baixo nível de execução das manutenções preventivas. Esses serviços têm alta parcela de não adesão por parte, principalmente, dos usuários. Para esse tipo de serviço, nota-se um volume considerável de OS “impedidas”, principalmente por não liberação dos equipamentos por parte dos gestores industriais. Por conseguinte, há uma tendência de priorização das manutenções corretivas frente às preventivas. O mencionado “Paradão” foi uma forma encontrada pela alta gestão da organização de forçar, mesmo que anualmente, a execução em larga escala da carga de preventivas.

O planejamento de materiais para manutenção é anual e realizado com base no consumo de materiais do ano anterior, sem ajustes sistemáticos de um ano para o outro. Dessa forma, alguns problemas se intensificam, como a falta recorrente de materiais, aumento do número de impedimento de OS por falta de materiais, aumento de estoque de sobressalentes e obsolescência de estoque.

A organização estudada está inserida na administração pública indireta, razão pela qual se submete a processos licitatórios para aquisição de bens e serviços. Os materiais necessários para execução dos serviços de manutenção estão incluídos nesta obrigatoriedade. Nesse sentido, foi identificado que alguns materiais são fornecidos por meio de entregas programadas e outros pela modalidade de registro de preço. Esta última aponta para maior segurança e flexibilidade referente aos desvios que ocorrem quando da execução do planejamento. Por outro lado, há relatos de que o tempo para disponibilidade desses materiais se torna mais elevado.

4.1.2 CONTROLE DE EXECUÇÃO DE MANUTENÇÕES

Notadamente este é o elemento promotor das deficiências do sistema de planejamento de manutenções da organização em questão, uma vez que informação é fundamental e esta não se encontra satisfatoriamente disponível.

Um dos instrumentos empregados para o controle de execução das manutenções é o documento da OS que, uma vez emitido na programação, deve ser preenchido quanto aos dados reais de execução no momento do encerramento do serviço. No fim da execução do serviço, o seu executor deve coletar o aceite do serviço do usuário que, por sua vez, deve “fiscalizar” os campos preenchidos no papel da OS para verificar sua aderência ao que foi realizado. Feito isso, o mantenedor entrega o documento da OS para seu supervisor, que providencia sua inserção no sistema. No entanto, nem sempre o usuário dá aceite ao serviço e muito menos analisa o conteúdo do documento da OS e, ainda, nem todas as OS são inseridas no sistema. Em resumo tem-se 3 principais problemas: 1) nem todos os resultados de serviço são inseridos no sistema, 2) quando inserido no sistema, o conteúdo tem chances de não proceder com o realmente executado e, 3) a confiabilidade referente aos dados do sistema é questionada. Existem serviços que são executados sem OS (sejam emergências ou exigências circunstanciais/oportunistas dos usuários) e dificilmente são apontados. O problema para esse fato é a perda de histórico, que é

importante para retroalimentar a gestão da demanda por manutenções e as etapas de planejamento que a sucede.

O consumo de materiais por ordem de serviço não é verificado. No documento de OS existe um campo no qual o executor deve escrever o material que utilizou para realizar o serviço, porém são raros os casos que este é preenchido. O controle de materiais é realizado pelas entradas e saídas do almoxarifado da empresa e atualmente essas informações são disponibilizadas pelo sistema ERP.

Além das OS, foi levantado que a área de Engenharia Industrial da organização registra as paradas de máquina no chamado *logbook* e, dentre as causas de paradas, uma delas é por manutenção. Existe uma tentativa de “padronização” das falhas e ocorrências, mas segundo a área de Manutenção, estas informações são insuficientes para estudos aprofundados de manutenção ou mesmo para inserção no sistema de manutenção vigente, razão pela qual não são utilizadas. Por outro lado, a área de Planejamento e Controle da Produção utiliza tais informações para fazer o planejamento da produção, para fins de cálculo da produtividade das máquinas.

Por fim, além dos controles mencionados, existe o controle das horas trabalhadas pelos funcionários das empresas contratadas, para fins de ateste de pagamento. Trata-se de um controle apenas das horas dispendidas na execução dos serviços, sem que haja uma avaliação da efetividade do serviço prestado em relação ao desempenho do equipamento ou do sistema produtivo.

4.2 PROPOSTA DE MELHORIA

Como visto no tópico de diagnóstico e mapeamento da situação atual da empresa, uma das causas-raiz dos problemas é a falta e/ou baixa confiabilidade das informações geradas. Por esse motivo, a organização dos tópicos a seguir se dará em estrutura inversa em relação a apresentada anteriormente.

4.2.1 CONTROLE DA EXECUÇÃO DAS MANUTENÇÕES

A iniciativa primária para resolução dos problemas relacionados à qualidade e à confiabilidade das informações contidas no sistema está na “limpeza” na base de dados atual e necessidade de inserção de informações com dados mais concretos e completos. Nesse sentido, sugere-se inicialmente que haja uma força tarefa para filtrar as OS que estão no *backlog* avaliar os serviços que podem ser excluídos em função de erros de inserção ou por serviços já executados, porém não registrados. A partir dessa atividade, a fila de serviços pendentes estará mais próxima da real. Posteriormente, deveria haver a priorização dos serviços em função da criticidade de equipamento para o atendimento ao planejamento de produção.

O outro ponto de melhoria é a estruturação das informações para registro aderente dos resultados da execução dos serviços de manutenção e seu apontamento correto no sistema. Uma sistemática mais rigorosa em relação a essas duas

atividades implicaria na melhoria da qualidade da informação. O aceite do usuário também se apresenta como fator importante para atestar minimamente a veracidade das informações sobre a execução da OS e a qualidade e resolutividade do serviço executado.

Além disso, sabe-se que alguns equipamentos possuem sistema de automação. Para o caso desses equipamentos, é possível que as informações referentes aos tempos de parada por falha de manutenção possam ser levantadas periodicamente para contribuir para estudo e análise de motivos e duração de falhas.

Por fim, com as informações entrando no sistema de forma mais completa, será possível verificar padrões de modo de falha para tornar os dados mais próximos dos empregados nas metodologias mais comuns da gestão da manutenção. Para isso, deve haver um alinhamento entre os registros feitos pelas áreas de Engenharia Industrial e Manutenção, de modo para que os apontamentos do *logbook* tenham utilidade para as duas áreas e não gerem retrabalho e redundância.

Direcionando a discussão especificamente para materiais, existem três principais propostas no âmbito do controle da execução das manutenções: 1) registro preciso do consumo de materiais por serviço e seu devido apontamento no sistema, 2) padronização da descrição dos materiais, para facilitar tanto as atividades de controle quanto planejamento de materiais e, 3) acompanhamento e controle dos materiais fornecidos pelas empresas contratadas quando da execução dos serviços.

De fato, algo que pode contribuir para a não implementação da proposta é a necessidade de mudança “cultural” para que esses novos procedimentos possam ser obedecidos. Por isso reforça-se a necessidade de definição de mecanismos de consequências (incentivos e punições), bem como o aumento da assertividade das críticas aos apontamentos por parte dos programadores.

4.2.2 PLANEJAMENTO DE MANUTENÇÕES

Conforme exposto, a melhoria da qualidade e confiabilidade das informações referentes à execução dos serviços possibilita a adoção de métodos mais robustos de planejamento. Dessa forma, o centro das propostas de melhoria do sistema de previsão de demanda é a implantação da metodologia RCM para os equipamentos, dado que as informações (principal requisito para o método) estarão disponíveis a partir das melhorias propostas no item anterior. Esta metodologia possibilita a (re)definição da política de manutenção e, portanto elaborar sistemática de intervenções preventivas e projetar a necessidade de corretivas. Com isso, a previsão de demanda por manutenção dos equipamentos, assim como a carga necessária para seu atendimento, se tornará mais próximas da realidade. Nesse sentido, outros aspectos são facilitados como a negociação com o usuário e a consequente redução de impedimentos por não liberação da área ou equipamento.

A padronização dos modos de falha e o apontamento correto das informações no sistema gerará histórico para mapear o tempo médio de atendimento por tipo de serviço (gerado a partir de combinações de falhas e ocorrências). Ainda, a área de

Manutenção deverá definir e seguir prazo fixado para 1o atendimento conforme a criticidade do equipamento e com nível de serviço interno.

A disponibilidade de materiais também influenciará na estimativa de prazo para execução do serviço. Os problemas referentes à falta de materiais tendem a ser mitigados com a melhoria do planejamento das intervenções. No entanto, essa questão não impede diretamente a execução dos primeiros atendimentos nos prazos estipulados. Sugere-se, portanto, revisão da política de estoques, priorizando a disponibilidade de sobressalentes para resolução de primeiros atendimentos e considerando os prazos de compras.

A implantação de princípios da TPM, principalmente os relacionados à troca rápida de ferramenta e à manutenção autônoma, seria uma forma de reduzir a demanda de serviços não complexos que podem ser resolvidos pelos operadores da produção e utilidades. Esses indivíduos são os que conhecem e lidam mais diretamente com os equipamentos e podem assim contribuir com a equipe de manutenção para melhoria das políticas de manutenção, negociação para liberação, e acionamento mais ágil em caso de emergências ou predição de emergências. A aplicação da RCM, conforme já mencionado, também influenciará a demanda por manutenções já que a execução efetiva de serviços preventivos impactará na redução de correções emergenciais.

Por fim, propõe-se a divisão dos programadores por segmentação de escopo de manutenção e localização física das instalações. Dessa forma, o programador se torna especialista por objeto e passa a adquirir mais discernimento prático para análise e tratamento das RS. Essa medida tende a melhorar a triagem na entrada de serviços, faz com que as informações da descrição do serviço sejam mais precisas, e cria maior familiarização para contato com os usuários. A segmentação por localização é devido à extensão das instalações da organização estudada. Este foco geográfico permite que o programador detenha maior conhecimento acerca das questões de manutenção daquele território específicos, incluindo relacionamento com usuário e necessidade de deslocamento de mão de obra e materiais.

Para a mão-de-obra efetiva, o cálculo de capacidade é realizado de acordo com as especialidades de manutenção (elétrica, mecânica, etc). Se essas funções e quantitativo forem corretamente cadastradas no sistema, o programador terá uma ferramenta mais confiável e rápida para o cruzamento entre a capacidade de mão-de-obra disponível e a carga de trabalho demandada. Em situações de verificação de não cumprimento recorrente da programação, com consequente aumento de *backlog*, o gerente da especialidade pode constatar necessidade de contratação de mais mão-de-obra. Anteriormente seria possível realizar essa mesma medida, no entanto sem a garantia e precisão da real necessidade, uma vez que a decisão de ampliação de capacidade poderia ser tomada com baixo grau de suporte informacional.

5. CONCLUSÕES

A partir do estudo de caso descrito constatou-se que o tradicional quadro de intervenções corretivas recorrentes e volumosas, acompanhadas de baixo volume de ações preventivas e preditivas, ocorria, em termos gerais, devido à insuficiente racionalidade do processo de planejamento da função manutenção combinada com interfaces processuais pobres entre outras funções significativas para o processo produtivo em questão.

As fragilidades do processo de controle de manutenção foram identificadas como uma forte causa raiz para a alta indisponibilidade dos equipamentos, dado que reduzia a capacidade de gerar informações de qualidade para que houvesse um bom planejamento de manutenções. Por conta disso, as propostas de melhoria desse trabalho se focaram nesse ponto específico. Entretanto, melhorias relacionadas às técnicas de planejamento não foram negligenciadas e, portanto, também foram detalhados nesse estudo de caso.

Por fim, aponta-se para a importância da reflexão quanto ao projeto organizacional, em especial no que tange às funções de planejamento e controle da manutenção. Essas funções possuem características importantes e costuma ser subestimadas em organizações produtivas. Ou seja, geralmente não possuem um projeto organizacional detalhado que almeje o encaixe dessa função com outras que necessitam de fortes integrações, tais como planejamento e controle da produção, engenharia industrial, gestão de chão de fábrica, gestão da qualidade, dentre outros). Reforça-se, então, que não se tratam apenas de melhorias nos processos de planejamento e controle de manutenções, mas também um projeto organizacional que permita a maior eficácia e eficiência para a execução dessas tarefas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade. **Rio de Janeiro: ABNT, 1994.**

BEN-DAYA, M., DUFFUAA, S. O., RAOU A., KNEZEVIC J. , AIT-KADI, D. Handbook of Maintenance Management and Engineering, **Springer-Verlag London Limited, 2009.**

COX, J.; SPENCER, M. S. Manual da Teoria das Restrições. **Porto Alegre: Bookman, 2002.**

HIGGINS, R. Maintenance engineering handbook. **6. ed. New York: Mc. Graw- Hill, 2001.**

JOHNSSON, P. The status of maintenance management in Swedish manufacturing firms, **Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 3 No. 4, pp. 233-258, 1997.**

KARDEC, A., NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**, Editora Quality Mark, Rio de Janeiro, Coleção Manutenção, Abraman. 3a edição, 2009.

KARDEC, A., NASCIF, J., BARONI, T. **Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas**. Coleção Manutenção, Abraman. Editora Quality Mark, Rio de Janeiro, 2002 .

KELLY, A. **Strategic Maintenance Planning**. Published by Elsevier Ltd., 2006.

MEDÉIA, G. **Gestão da manutenção com CMMS - Software de Gerenciamento da Manutenção**. Engeman – Software de manutenção. Disponível em http://www.engeman.com.br/engeman/ptb/artigo_cmms.asp. Acessado em janeiro, 2011.

MOUBRAY, J. **Introdução à manutenção centrada na confiabilidade**. São Paulo: Aladon, 1996. NAKAJIMA, S. Introduction to TPM: Total Productive Maintenance. (Translation), Productivity Press, Inc., 1988, pp. 129, 1988.

SELLITTO, M.A. **Formulação estratégica da manutenção industrial com base na confiabilidade dos equipamentos**. Revista Produção, v. 15, n. 1, p. 044-059, Jan./Abr. 2005.

VIANA, H.R.G. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção**, 1ª ed. São Paulo, Qualitymark Editora Ltda., 2002.

WANKE, Peter; JULIANELLI, Leonardo. **Previsão de vendas: processos organizacionais & métodos quantitativos e qualitativos**. São Paulo: Atlas, 2006.

Abstract: Maintenance as an organizational function is recognized as a determinant causal factor to production systems' efficacy. Researchers argue that the performance of planning and execution of maintenance activities are usually directly related to efficiency and efficacy of production processes (HIGGINS, 2001; VIANA, 2006; BENDAYA et al., 2009; KARDEC et al., 2009). Maintenance Management's literature constantly requires new researches examining these concepts applied to real organizations and different contexts. Hence, this article proceeds a study case in a Brazilian industrial organization, which downtime levels were considered undesirable by the local managers. The study case diagnoses root causes and vicious cycles and then proposes actions to mitigate or to extinguish the unavailability effects on critical equipment to production process. Research method considered documental analysis, interviews, systematic problem mapping, and solutions propositions aimed to root causes. Results suggest enhancement of maintenance's organizational design elements in order to improve production system's fit and efficacy and to reduce vicious cycles that negatively impact performance.

Key words: Maintenance Management, Planning, Control, Operations Management, Services

SOBRE A ORGANIZADORA

PAULINE BALABUCH Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR) e bolsista CAPES. Mestre em Engenharia da Produção (UTFPR). Graduada em Administração (UEPG). Tem experiência em Coordenação de Equipes; Estágio Curricular Obrigatório; Gestão da Qualidade; Organização, Sistemas e Métodos; Planejamento de Negócios; Recrutamento e Seleção; Relações de Trabalho; Responsabilidade Social; Sustentabilidade; Treinamento e Desenvolvimento. Endereço eletrônico: pauline7@ymail.com

SOBRE OS AUTORES

ALESSANDRO LUCAS DA SILVA Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo (2001) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (2004). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo. Atuou como engenheiro de desenvolvimento de processos na Embraer. Foi professor assistente doutor na Universidade Estadual Paulista - UNESP no período de 2010 a 2012. Atualmente é professor assistente doutor na Universidade de Campinas - UNICAMP no curso de Engenharia de Produção. E-mail: alessandro.silva@fca.unicamp.br

AMANDA CARVALHO MIRANDA Doutoranda do Programa de Engenharia de Produção -Universidade Nove de Julho (em andamento). Mestre em Engenharia de Produção (Universidade Nove de Julho, 2013), pós-graduada em Docência Universitária pelo Programa PFFP (Programa Formação do Futuro Professor - Universidade Nove de Julho, 2013), Pós Graduada em Gestão Industrial Farmacêutica (Faculdades Oswaldo Cruz, 2010). Graduada em Farmácia e Bioquímica (Universidade Nove de Julho, 2007). Áreas de atuação: Controle de Qualidade, Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Garantia da Qualidade, Auditorias de Processos Industriais, Gerenciamento de Resíduos e Sustentabilidade. Experiência em empresas Nacionais e Multinacionais do ramo Farmacêutico e Cosmético. Atualmente, Docente Universitária no curso de Farmácia

AMANDA VELOSO MAINEL Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no segundo semestre de 2017. Participou desde março de 2013 à dezembro de 2014 da Empresa Júnior de Engenharia de Produção da UnB – Grupo Gestão. Assumiu gerência em projetos de mapeamento de processos. Entre janeiro de 2014 à dezembro de 2014 atuou como diretora da área de Gestão de Pessoas da empresa júnior. Estagiou na APEX – Brasil (Agência de Promoção de Exportação e Investimentos) na área de Inteligência Comercial entre outubro de 2014 à setembro de 2015, realizando análises e manipulação de dados para fornecer informações aos gestores dos projetos da empresa.

ANA FLÁVIA COSTA Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Brasília. Iniciou sua carreira profissional em 2012, como analista de RH na empresa júnior Grupo Gestão Consultoria, locada dentro da Universidade de Brasília. No mesmo ano, estagiou na Escola de Empreendedores (Empreend CDT - UnB), no Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - UnB, onde era facilitadora da criação de novas empresas juniores e cuidava de processos de extensão da universidade, além de dar apoio ao professor das disciplinas ofertadas pela Empreend. Em 2013 fez graduação sanduíche na National University of Ireland, na área de Industrial Engineering, onde apoiou um projeto de construção de indicadores para as facilidades de tratamento de esgoto junto ao Departamento de

Engenharia Civil. Em 2015 ingressou na Votorantim Cimentos como estagiária de Execução Integrada (PCP) da Regional Centro Norte e atualmente é analista de logística financeira e gestão na mesma Regional.

ANTONIO CARLOS DE QUEIROZ SANTOS Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Sumé) e Professor da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA) no curso de Administração. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

ANTÔNIO CARLOS PACAGNELLA JÚNIOR Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2002), mestrado em Administração de Organizações pela Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (2006) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2011). Atualmente atua como professor na Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Suas principais áreas de docência e pesquisa são o Gerenciamento de Projetos e a Gestão de Operações. E-mail: antonio.junior@fca.unicamp.br

ANTONIO HENRIQUES DE ARAUJO JUNIOR Atuou na indústria automotiva e aeronáutica (EMBRAER). É editor da Revista Journal of Aerospace and Management Technology, e revisor de revistas científicas nacionais e internacionais; professor da UERJ, graduado em Engenharia de Transportes (Universitaet Wuppertal, Alemanha, 1976), Mestre em Economia (FEA/USP, 1985), doutor em Engenharia - Poli/USP (2004), com pós-doutorado em Mecânica Aeronáutica - ITA (2006-2007) e na Universidade do Minho, Portugal (2014/2015). É autor de livros nas áreas de produtividade Industrial, Pesquisa Operacional e Metodologia Científica.

AUGUSTO PEREIRA BRITO Graduando em engenharia de produção, estagiário da Incoplast Embalagens do Nordeste LTDA. De 06/2016 à 08/2016, estagiário da Isis Sorvetes executando tarefas de Organização, melhoria do processo produtivo e redução de custos dos produtos. De 2013 à 2016, Coordenador Operacional e líder de equipe do SIMEP (Simpósio de Engenharia de Produção). E-mail: augustobrito@hotmail.com.

BERNARDO AVELLAR E SOUSA Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes (2016). Analista ambiental da empresa VWA Serviços e Consultoria Ambiental Ltda há 3 anos, onde atua no desenvolvimento, manutenção e operação de sistemas de abatimento de poluição em diversas indústrias no Estado do Rio de Janeiro. Ganhador do prêmio 5 S, por dois anos consecutivos, como melhor área do site da DURATEX S/A em Queimados/RJ.

CAROLINA PRADO CRISÓSTOMO Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no segundo semestre de 2017. Atuou em março de 2013 à janeiro de 2014 como consultora na Empresa Júnior de Engenharia de Produção da UnB – Grupo Gestão, em projetos de gestão de estoque com foco na metodologia 5S, e de mapeamento de processos. Entre fevereiro de 2014 à dezembro de 2014 atuou como diretora comercial e de marketing da mesma Empresa Júnior. Estagiou na APEX – Brasil na área de Inteligência Comercial entre julho de 2014 à junho de 2015, trabalhando com base de dados para fornecer informações aos gestores dos projetos. Atualmente é consultora na empresa EloGroup, executando o projeto de Planejamento Estratégico em uma Agência.

FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS Possui graduação em Engenharia Mecânica pela UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestrado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, doutorado pela Universidade Estadual de Campinas e Pós-doutorado pela Brunel University - Londres - Inglaterra. É Professor Titular no Departamento de Produção da Faculdade de Engenharia - Campus de Guaratinguetá da UNESP e Pesquisador PQ2 do CNPq. Atua na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional e Logística.

FILIPE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA Pré-concluinte em Engenharia de Produção (UFCG) 2012 - Monitor da disciplina de Metodologia Científica (UFCG) 2013 - Monitor da disciplina de Planejamento Estratégico (UFCG) Integrante da Comissão Organizadora dos SIMEP's (II e III). E-mail: emmanuelproducao@gmail.com.

FRANCY HALLYSON LOPES DA SILVA Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CCJS/UACC. Atua no setor industrial de Laticínios.

GUIDO VAZ SILVA Possui graduação em Administração pela Universidade Federal Fluminense (2005), mestrado em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2008) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2013). Atuou em diversas pesquisas e projetos de extensão, principalmente, nas áreas de engenharia de processos, projeto organizacional, gestão de sourcing e desenvolvimento da gestão pública. Atualmente é Professor Adjunto no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense.

IGOR CAETANO SILVA Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade e Gestão por Processos.

IVAN CORRER Formado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004), Mestrado em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (2006) e MBA em Gestão Empresarial pelo

Instituto de Aperfeiçoamento Tecnológico (2008). Atualmente é coordenador de P&D da empresa GeoTecno Soluções em Automação para o setor industrial. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação e Gestão Empresarial, com ênfase em Automação da Manufatura, Gestão da Produção, Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: P&D de Novos Produtos, Controle de Processos, Controle da Produção, Sistemas de Monitoramento, Setup, Empreendedorismo, Liderança.

JANAINA APARECIDA SILVA Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2006). Possui mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2009). Atualmente é aluna regular do Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, doutorado.

JOSÉ BRUNO MACIEL NUNES Diretor de gestão da qualidade na Produp, estagiário na Prata indústria de alimentos LTDA atuando na área de higiene e segurança no trabalho. Participação como voluntário no projeto de extensão pelo PROPEX intitulado: “implantação do programa de vida no trabalho (QVT) dos catadores de resíduos sólidos da cidade de Sumé PB para valorização humana”. E-mail: bruno.jbmn@gmail.com.

JOSÉ CARLOS CURVELO SANTANA Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Sergipe (1999), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2003) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2006). Atualmente é professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho, atuando também nos cursos de graduação em Engenharia da Diretoria de Ciências Exatas. Tem experiência na área das Engenharias de Produção e Química, com ênfase em Processos Bioquímicos e Químicos, Tratamento de Efluentes, Desenvolvimento Sustentável, Modelagem, Simulação e Otimização de Processos, Controle Estatístico da Qualidade, Validação de Métodos, Garantia da Qualidade, Planejamento Fatorial, Projeto e Desenvolvimento de Novos Produtos.

JOSÉ DA SILVA FERREIRA JUNIOR Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá, Especialista em Gestão da Logística e Engenharia Industrial pela Universidade de Franca e Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade de Franca, natural de Passos/MG. Docente designado nível IV da Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos e atual coordenador do curso de Engenharia de Produção da mesma. Atua nas áreas de Gestão de processos produtivos, Tempos, métodos e ergonomia, simulação computacional e gestão da aprendizagem. Consultor e Assessor de empresas de pequeno e médio porte focadas em produção industrial por lotes.

JUAN PABLO SILVA MOREIRA Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

JULIANA RIBEIRO PADRÃO Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no primeiro semestre de 2017. Participou do Programa Ciência Sem Fronteiras no ano de 2013/2014 em Roterdão, Holanda, onde cursou Logística e International Business. Atua desde de março de 2015 como consultora na Accenture, empresa de consultoria, em projetos de mapeamento de processos, implantação de Escritório de Projetos.

KARLA SOUSA DA MOTTA Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1992), graduação tecnológica em Logística pelo Centro Universitário FACEX (2012), mestrado em Engenharia Mecânica na Área de Gerência da Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1988) e é doutoranda em Engenharia de Produção na Área de Logística pela Universidade Federal de Santa Catarina. Fundadora da Sociedade Brasileira de Logística (2001). Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Possui experiência nas áreas de Planejamento, Logística, Estratégia e Inovação.

KELLY CRISTINA DOS PRAZERES Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho. Possui graduação em licenciatura plena em química pela Universidade Camilo Castelo Branco (1998). Formada em pedagogia (2008) e Pós-graduada em Engenharia Ambiental (2011) pela Universidade Nove de Julho. Certificada no programa formador de futuro professor (PFFP) da Universidade Nove de Julho. Atualmente é professora da Universidade Nove de Julho, atuando nos cursos de graduação em Engenharia da Diretoria de Ciências Exatas. Tem experiência na indústria metalúrgica e siderúrgica, com ênfase em análise química para o controle de qualidade - ISO.

LILIAN FIGUEIRÔA DE ASSIS Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Especialista em Saúde Mental pela Faculdade São Francisco da Paraíba - FASP, Especialista em Gestão em Saúde pela UFRN e graduada em Administração pela UFCG/CCJS/UACC.

LUANA SANTOS VIEIRA Luana Santos Vieira, graduanda em Engenharia de Produção pela UESC-BA.

LUCAS ANTONIO RISSO Mestre em Engenharia de Produção e de Manufatura (2016), na área de concentração Pesquisa Operacional e Gestão de Processos, pela Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas

(UNICAMP), onde também obteve o título de bacharel em Engenharia de Manufatura (2013). Possui curso técnico em Mecânica pelo Colégio Técnico de Limeira - COTIL/UNICAMP (2008). Atuou como engenheiro na empresa Bobst Group (2016), em Itatiba-SP. Em 2012, participou de um Summer Programme na Oxford University (Inglaterra). Possui interesse pelo tema layout de fábrica, e busca compreender e otimizar processos por meio do uso de modelos de simulação discreta e de técnicas de medição de desempenho. E-mail: lucasrisso@gmail.com

LUCAS SCAVARELLO FRANCISCATO Formado em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP - FUMEP), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Extensão em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Vanzolini, Green Belt pela Nortegubisian. Atualmente é Engenheiro de Processos e coordenador de projetos. Especialista em melhoria contínua. Tem experiência em Engenharia de processos, Gestão da produção, gerenciamento de projetos, CEP, Estatística e manufatura enxuta.

LUCIANA RESENDE DA SILVA Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos, atua na área de Gestão de Qualidade e Gestão de processos em empresa de médio/grande porte de produtos hospitalares na região sudoeste de Minas Gerais.

LUMA MICHELLY SOARES RODRIGUES MACRI Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Atua na área de Recursos Humanos, como foco em Treinamento, Desenvolvimento e Educação Empresarial. Em 2014, realizou pesquisa sobre Estratégia e Competitividade no setor de Laticínios no sertão paraibano. Reúne experiências profissionais nos setores industriais de Laticínios e varejo supermercadista.

MARCELO ZANARDO PETRELLI Administrador de Empresas (1997), com MBA em Gestão Empresarial (2003) e Mestrando pela UNICAMP em Engenharia de Manufatura e Gestão de Processos (2014-). É gestor de projetos na ADM Estratégia e Gestão desde 2000. Membro do seguintes Grupos de Estudos da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da UNICAMP: Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS), Laboratório de Lean Simulation e Observatório Regional de Logística. E-mail: marcelo@admconsultoria.adm.br

MARCOS MACRI OLIVERA Administrador de Empresas graduado pela UFPB, com especialização em Gestão da Qualidade e Produtividade (UFPB) e Mestre em Engenharia de Produção pela UFPB. Professor dos cursos de Administração e Contabilidade da Universidade Federal da Campina Grande (UFCG), campus Sousa. Atua em ensino e pesquisa nas áreas de desenvolvimento empresarial e sustentabilidade empresarial.

MARCUS VINICIUS FARIA DE ARAÚJO Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal Fluminense (1987) e mestrado em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999). Foi coordenador do Curso de Engenharia Ambiental do UniFOA (2007-2009). Professor titular do Centro Universitário de Volta Redonda. Membro do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do UniFOA por 3 anos. Sócio-proprietário da VWA Serviços e Consultoria Ambiental Ltda desde 1992, tendo realizado inúmeros projetos e consultorias na área de meio ambiente em diversos Estados da Federação.

MARIA CLARA LIPPI Possui graduação em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2012) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2016). Atualmente é Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão de Operações.

MEIRE RAMALHO DE OLIVEIRA Possui graduação em Engenharia de Produção Química (2006), mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade (2012) e doutorado em Engenharia de Produção (2015) na área de Gestão de Tecnologia e Inovação, todos pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atua como professora na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

MIRELLE SAMPAIO PEREIRA Graduanda em Engenharia de Produção, Monitora da disciplina Sistemas de Produção (UFCEG) 2012, Monitora da disciplina Engenharia de Métodos (UFCEG) 2013, Coordenadora Operacional e líder de equipe do SIMEP (Simpósio de Engenharia de Produção), Estagiária da Consolid Serviços de Engenharia LTDA. De 03/2016 à 06/2016, Alumnus da AIESEC Campina Grande, Multiplicadora do LabX – Programa de Formação de Liderança da Fundação Estudar. E-mail: sampaio.mirelle@gmail.com.

MÔNICA MARIA MENDES LUNA Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1990), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996), DEA (Diplôme d'Études Approfondies) en Logistique et Organisation - Université Aix-Marseille II (2000), doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003) e pós-doutorado na Universidade de Bremen, Alemanha (2011). Atualmente é Professora Associada da Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenadora dos Cursos de Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas e Supervisora do NuReS - Núcleo de Rede de Suprimentos. Tem experiência na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Economia dos Transportes.

NAIARA DOS REIS MOURA Engenheira de Produção formada pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos em 2014. Atua nas áreas de Gestão da

Qualidade, Gestão financeira e Gestão contábil em formato de consultoria e assessoria em empresas de pequeno e médio porte na região sudoeste de Minas Gerais.

PABLO VERONESE DE LIMA ROCHA Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: veronnese@live.com.

PAULO SÉRGIO DE ARRUDA IGNÁCIO Doutor em Engenharia Civil pelo LALT/DGT/ FEC/UNICAMP (2010), na área de Engenharia de Transportes. Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Metodista de Piracicaba (1985) e Mestrado em Gestão da Qualidade pelo IMECC (2001). É Professor Doutor da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). É referee adhoc em periódicos. Possui artigos publicados em revistas e congressos. Tem experiência acadêmica e consultoria em gestão de operações e serviços, com ênfase em gestão de operações, logística, gestão da cadeia de suprimentos, produtividade, armazenagem, qualidade e medição do desempenho, com modelagem de sistemas. E-mail: paulo.ignacio@fca.unicamp.br

RAILANE OLIVEIRA DOS SANTOS Graduanda em Engenharia de Produção pela UESC-BA. Atualmente, é Conselheira Fiscal do Centro Acadêmico de Engenharia de Produção. Também é diretora de Gestão de Pessoas da LIFE Jr. Laboratório de Inovações. Já realizou trabalhos sociais com crianças e adolescentes em abrigos e hospitais. Acredita que através do conhecimento é possível formar agentes de transformação da sociedade.

RAQUEL GONÇALVES COIMBRA FLESA Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2003) e mestrado em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ (2005). Atualmente é Professora Assistente de Magistério Superior do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca no Departamento de Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Gestão Pública, Gestão de Operações em Saúde e Gestão de Operações.

RENATA SCHENOOR CORBINE Graduada em Engenharia de Produção pela Einstein Faculdades Integradas de Limeira em 2015. Estagiou em uma empresa multinacional Japonesa no setor de auto peças localizada no interior de São Paulo, com experiência anterior na área de Recursos Humanos.

ROMIR ALMEIDA DOS REIS Possui graduação em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e mestrado em Engenharia Nuclear (Física Nuclear Aplicada) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é professor da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro, da Universidade Cândido Mendes, Rede UNIESP e UNIMSB e professor da rede oficial de ensino do Estado do Rio de Janeiro (CEJA IBC). Tem experiência na área de Física, com ênfase

em Espectros Atômicos e Integração de Fótons e ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de física, física ambiental, filosofia da Ciência.

ROSIMERY ALVES DE ALMEIDA LIMA Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Possui experiência profissional em instituições financeiras, de telefonia e comerciais. Realizou pesquisas sobre Gestão pública, financeira, ambiental e marketing. Hoje, atua no setor da saúde pública.

SANDERSON CÉSAR BARBALHO Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1993), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1997) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2006), ambos, mestrado e doutorado, desenvolvidos na área de Engenharia de Produção. É profissional em gestão de projetos com certificado PMP (Project Management Professional), pelo Project Management Institute (PMI). Atualmente é professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília e pesquisador do mestrado em Sistemas Mecatrônicos da Universidade de Brasília. Atuou entre janeiro de 2003 e janeiro de 2008 como engenheiro de desenvolvimento sênior e gerente de projetos, e entre janeiro de 2008 e agosto de 2012 como Gerente do Escritório de Projetos da OPTO ELETRÔNICA S.A. Tem experiência nas áreas de Gerência de Projetos, Inovação e Desenvolvimento de Produtos, Engenharia Eletrônica, Processos de Fabricação e de Gerência da Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção. É líder do Grupo de Pesquisa em Inovação, Projetos e Processos (IPP) do CNPq.

SIDNEY ACIOLE RODRIGUES Professor do Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP) no curso de Engenharia Elétrica (Caruaru) e Engenheiro de Segurança do Trabalho da Universidade Estadual da Paraíba na Pró reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP - ST). Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Integrada de Patos (FIP). Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande.

SILVERIO CATUREBA DA SILVA FILHO Possui graduação em Engenharia Industrial Química pela Escola de Engenharia de Lorena - USP-Lorena (1988), Mestrado (2012) e Doutorado (2014) em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas. Atuando principalmente nos seguintes temas: biodiesel, sustentabilidade, reuso, óleo de fritura, secagem, ondas infravermelhas, segurança do trabalho, qualidade, água, tratamento de resíduos e efluentes e, contabilidade de custos ecológicos.

SIMONE DANIELLE ACIOLE MORAIS Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na área de Recursos Hídricos,

cursando a Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande.

SUELYN FABIANA ACIOLE MORAIS Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Campina Grande) e Professora da Faculdade Maurício de Nassau, nos cursos de Engenharias. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

THAINÁ SANTOS DALTRO Graduanda em Engenharia de Produção, cursando oitavo semestre, pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Participa do projeto de extensão, Empresa Junior "LIFE- Jr - Laboratório de Inovações". Fez parte do projeto da FAPESB como bolsista referente "Verificação dos ganhos socioeconômicos decorrentes de Indicação Geográfica – IG e identificação de potenciais regiões de implementação dentro do território baiano".

THAIS CRISTINA DUPPRE Graduada em Engenharia de Produção pela Einstein Faculdades Integradas de Limeira em 2015 e Técnica em Meio Ambiente pela ETEC Prefeito Alberto Feres em 2010. Atualmente exerce o cargo de Supervisora de Qualidade em empresa referência no Agronegócio localizada no interior de São Paulo, com experiência anterior na área comercial.

VANESSA NÓBREGA DA SILVA Atualmente é coordenadora e professora do curso técnico em logística no Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF-Sertão), na cidade de Serra Talhada -PE. Doutoranda em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

VICTOR GODOI CIPELLI Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Campinas. Membro do Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS) na FCA/UNICAMP desde 2015, onde realiza pesquisa no tema de projeto e otimização de operações. E-mail: victorcipelli@gmail.com

VITOR HUGO DOS SANTOS FILHO Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos, atua na área de Simulação Computacional e Financiamentos de Imóveis em empresa de pequeno porte na região sudoeste de Minas Gerais.

VITÓRIA CARVALHO LOPES Formada no ensino médio profissionalizante, em Construção Civil pelo (IFBA-2011). Estuda Engenharia de Produção na Universidade

Estadual de Santa Cruz (UESC). Desenvolve pesquisa em Controle Estatístico de Processo, vinculada ao Projeto de Iniciação científica (pibic) da UESC (08/2016). Trabalha na LifeJr – Laboratório de inovações, implantando um sistema de gestão da qualidade.

WAGNER WILSON BORTOLETTO Possui Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Paulista (2013) e atualmente está matriculado no programa de mestrado em Engenharia de Produção e Manufatura pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tem atuado no ramo de Administração da Produção em especial com análise de dados e de séries temporais para previsão de demanda e confecção de indicadores para tomada de decisão. Possui conhecimentos nas metodologias Lean Manufacturing e Supply Chain Management e membro do Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS) na FCA/UNICAMP. E-mail: wagner.bortoletto@gmail.com



Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção 2