



**INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**PROFNIT - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE
INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO**

JOELITO DA CRUZ SANTOS

**SGMANUT: IMPLEMENTANDO SOLUÇÕES PARA A GESTÃO DA
MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

Salvador - BA
2020

JOELITO DA CRUZ SANTOS

**SGMANUT: IMPLEMENTANDO SOLUÇÕES PARA A GESTÃO DA
MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

Relatório: Elaboração e encaminhamento de pedidos de registros de propriedade intelectual, Desenvolvimento de Aplicativos, apresentado como produto para Qualificação, requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, pelo Instituto Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dra. Rita Maria Weste Nano
Coorientador: Prof. Dr. Marcio Luis Valença Araujo

Salvador - BA
2020

Biblioteca Raul V. Seixas – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA - Salvador/BA.

Responsável pela catalogação na fonte: Samuel dos Santos Araújo - CRB 5/1426.

S237s Santos, Joelito da Cruz.

SGMANUT: implementando soluções para a gestão da manutenção industrial / Joelito da Cruz Santos. Salvador, 2020.

124 f. ; 30 cm.

Relatório técnico (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Rita Maria Weste Nano.

Coorientação: Prof. Dr. Marcio Luis Valença Araújo.

1. Gestão da Manutenção. 2. Manutenção Industrial. 3. Software de Gestão. 4. Planejamento de Manutenção. 5. Novas Funcionalidades I. Nano, Rita Maria Weste. II. Araújo, Marcio Luis Valença. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. IV. Título.

CDU 2 ed. 62-7

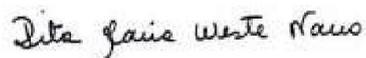
JOELITO DA CRUZ SANTOS

**SGMANUT: IMPLEMENTANDO SOLUÇÕES PARA A GESTÃO DA
MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

Relatório apresentado como requisito para obtenção do grau de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Aprovada em 29 de abril de 2020.

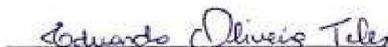
Banca Examinadora:



Prof. Dra. Rita Maria Weste Nano
Orientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)



Prof. Dr. Marcio Luis Valença Araujo
Coorientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)



Prof. Dr. Eduardo Oliveira Teles
Membro Interno – Instituto Federal da Bahia (IFBA)



Prof. Dr. Eduardo Manuel de Freitas Jorge
Membro Externo – Universidade Estadual da Bahia (UNEB)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Iradir e José Francisco, a minha esposa Mabel Lucy e a meus filhos Bryan e Ryan.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível, principalmente por ter me dado energia e sabedoria, nos momentos mais difíceis da caminhada.

A minha família por apoiar meus sonhos, ainda que signifique privação do convívio familiar.

Ao colegiado do programa, pelo apoio permanente aos mestrandos e a todos os professores do programa, pela dedicação, especialmente aos professores Márcio Araújo e Rita Nano, meus queridos orientadores, que apoiaram e contribuíram bastante nas diversas fases do trabalho.

Agradeço aos colegas, pois cada um a sua maneira deu alguma contribuição, além de ter me dado à honra de ser escolhido por unanimidade, como representante discente do ponto focal IFBA, que ajudou no meu crescimento como pessoa e como profissional.

RESUMO

Em função da crescente demanda por produtos industrializados, os processos de gestão da manutenção industrial, ao longo do tempo, passaram a ser cada vez mais solicitados no segmento industrial como um todo. O objetivo do presente trabalho é apresentar um *software* de gestão da manutenção industrial, que possibilite a mudança no processo através de um modelo de planejamento, o qual acontece com a implementação de novas funcionalidades (acompanhamento de atividades por fase, gestão de pedidos de trabalho, gestão técnica, banco de dados por clientes). O percurso metodológico se inicia com o levantamento do referencial teórico até o Estado da Arte, estudo dos diversos fluxos de manutenção, elaboração de prospecção tecnológica e mercadológica relacionadas a *softwares* de gestão da manutenção industrial, elaboração de lista de requisitos para construção do *software*, finalizando com a construção e teste do *software* em ambiente industrial. Como resultados alcançados estão às prospecções tecnológicas de artigos e *softwares* relacionados à área em questão, prospecção mercadológica com apresentação de quadro comparativo referente às funcionalidades dos *softwares* pesquisados, análise de requisitos de rastreabilidade do *software*, apresentação de proposta de mudança no sentido de demonstrar avanços referentes à governança e otimização no processo, exposição das expectativas de resultados que o *software* pode trazer ao mercado, exposição dos resultados referentes à aplicação do *software* em ambiente industrial. A conclusão exhibe uma comparação entre o fluxograma de processo de gestão padrão e o fluxograma de gestão proposto, com apresentação das fases e respectivo desdobramento nas dimensões, seguida de exposição dos resultados de aplicação em ambiente industrial.

Palavras-chave: Gestão da Manutenção. Manutenção Industrial. *Software* de Gestão. Planejamento de Manutenção. Novas Funcionalidades.

ABSTRACT

Due to the growing demand for industrialized products, industrial maintenance management processes, over time, have been increasingly requested in the industrial segment as a whole. The objective of the present work is to present an industrial maintenance management software, which allows the change in the process through a planning model, which happens with the implementation of new functionalities (monitoring of activities by phase, management of work orders, technical management, database by customers). The methodological path begins with the survey of the theoretical framework to the State of the Art, study of the various maintenance flows, preparation of technology and marketing prospecting related to industrial maintenance management software, preparation of the list of requirements for the construction of the software, ending with the construction and testing of the software in an industrial environment. As results achieved are the technological prospecting of articles and software related to the area in question, market prospecting with presentation of a comparative table regarding the functionalities of the researched software, analysis of software traceability requirements, presentation of a change proposal in order to demonstrate advances regarding governance and optimization in the process, exposure of the expected results that the software can bring to the market, exposure of the results related to the application of the software in an industrial environment. The conclusion shows a comparison between the standard management process flowchart and the proposed management flowchart, with presentation of the phases and their respective dimensions, followed by exposure of the application results in an industrial environment.

Palavras-chave: Maintenance Management. Industrial Maintenance. Management Software. Maintenance planning. New Features.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BM	Boletim de Medição
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
OS	Ordem de Serviço
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Action</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
TI	Tecnologia da Informação
ANSI	<i>American National Standard Institute</i>
ISO	<i>International Standard Organization</i>
API	<i>Aplication Programming Interface</i>
NASA	<i>Nacional Aeronautics and Space Administration</i>
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ABRAMAN	Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Terotecnológico Básico - Análise de custo	19
Figura 2 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação.....	26
Figura 3 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação.....	26
Figura 4 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação.....	27
Figura 5 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação.....	27
Figura 6 - Processo de Engenharia de Requisitos	30
Figura 7 - <i>Ranking</i> histórico em linguagem de programação	35
Figura 8 - Roteiro genérico <i>Roadmap</i>	40
Figura 9 - Fluxograma de Atividades de Elaboração de Projeto	44
Figura 10 - Fluxograma Simplificado Gestão da Manutenção Industrial	48
Figura 11 - Fluxograma Simplificado Gestão da Manutenção Industrial Modificado pelo SGManut.....	48
Figura 12 - Dimensões do Planejamento no SGManut	50
Figura 13 - Fluxograma Etapa Planejamento no SGManut.....	51
Figura 14 - Tela de OS inseridas no SGManut.....	54
Figura 15 - Tela de Iniciação da OS do SGManut.....	55
Figura 16 - Tela de Planejamento da OS do SGManut.....	56
Figura 17 - Tela de Execução da OS do SGManut.....	57
Figura 18 - Tela de Controle da OS do SGManut	58
Figura 19 - Tela de Encerramento da OS do SGManut.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo Terotecnológico Avançado	20
Tabela 2 - Modelo da Universidade de <i>Eindhoven</i>	21
Tabela 3 - Linguagem de programação por ano de criação	32
Tabela 4 - <i>Ranking</i> de linguagem de programação.....	35
Tabela 5 - Trabalhos desenvolvidos na linguagem de programação PHP	37
Tabela 6 - Resultado da programação Semana 1	46
Tabela 7 - Resultado da programação Semana 2	47
Tabela 8 - Prospecção artigos científicos.....	60
Tabela 9 - Comparativo entre as semanas.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala do TRL.....	41
Quadro 2 - Funcionalidades pelas dimensões do Fluxo.....	51
Quadro 3 - <i>Software</i> de Gestão da Manutenção Registrados na Base do INPI.....	61
Quadro 4 - Comparativo entre as Funcionalidades dos <i>Softwares</i> de Gestão da Manutenção Industrial e o SGManut	63
Quadro 5 - Comparativo entre as funcionalidades dos <i>APP Store</i> de Gestão de Manutenção	64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Geral.....	16
2.2 Específicos.....	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1. Gestão da manutenção industrial.....	17
3.1.1 Modelos de gestão da manutenção e o Estado da Arte.....	18
3.2 Manutenção Industrial.....	24
3.3 Planejamento de fluxos de trabalho.....	25
3.4 Engenharia de requisitos.....	28
3.5 Linguagens de Programação.....	30
3.5.1 Histórico descritivo em linguagens de programação.....	31
3.5.2 Lista de linguagens mais usadas.....	35
3.5.3 Justificativa da escolha do PHP.....	36
3.6 Governança.....	37
3.7 Roadmap.....	38
3.8 TRL - <i>Technology Readiness Level</i>	40
3.9 Transferência de Tecnologia.....	42
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
5 PROPOSTA DE PROCESSO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL.....	48
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
6.1 Prospecção tecnológica.....	60
6.1.1 Artigos.....	60
6.1.2 Softwares.....	60
6.2 Prospecção mercadológica.....	62
6.3 Aplicação prática do SGManut.....	64
6.4 Expectativa de resultados que o <i>software</i> pode trazer ao mercado.....	65
7 CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES.....	76
ANEXOS.....	114

1 INTRODUÇÃO

No período compreendido entre o fim da Segunda Guerra Mundial e a década de 60, aconteceram modificações no processo produtivo em função das demandas mercadológicas por todos os tipos de produtos e, como consequência, aconteceu a instalação de novas áreas industriais e a atualização tecnológica de equipamentos. Considerando que a manutenção dos equipamentos possuem valores elevados, aumentando os custos operacionais, muitas empresas classificam, até a atualidade, a manutenção de equipamentos em pleno período produtivo como sendo uma despesa indesejável. Porém, a manutenção pode ser um diferencial competitivo no mercado e até mesmo fonte de lucro, pois influencia na qualidade e produtividade do produto, uma vez que pode evitar a fabricação de produtos fora do padrão, bem como paradas não programadas (NOGUEIRA; GUIMARÃES; SILVA, 2012).

Segundo Figueredo (2015), devido à evolução das máquinas, emergiu-se uma grande necessidade de profissionais treinados com objetivo de atender as demandas de serviços. Dessa forma, os setores de manutenção relacionados à eficiência e organização passaram a ser solicitados.

Para Siqueira (2015), a gestão da manutenção possui um grande desafio que é gerar sistemas de avaliação que forneçam indicadores de qualidade para todo processo de manutenção, englobando as fases de programação e execução. Como em todas as atividades podem ocorrer grandes desvios em relação ao planejado inicialmente, que podem comprometer o cumprimento de metas empresariais, a manutenção deve obedecer a critérios de produtividade, eficiência e eficácia.

Em pesquisa realizada pela ABRAMAN¹ no ano de 2013, na qual foram consultadas 83 empresas de segmentos diversificados, desde petróleo à metalúrgica, ficou constatado que o custo da manutenção representa 4,6% do faturamento bruto, e que o custo de pessoal representa 34% da composição dos custos de manutenção (ABRAMAN, 2013).

O fluxo “Clássico” da gestão da manutenção industrial, na visão de Viana (2002) e Barreiros (2012), se inicia com a fase de Abertura da OS (Ordem de Serviço) e, posteriormente, passa para a fase de Programação da OS, seguindo para a fase de Execução e, por fim, a fase de encerramento da OS. A fim de fazer a gestão de todas essas fases, o segmento de gestão da manutenção, assim como qualquer outro, pode utilizar *softwares* de manutenção em seus processos. Para a Engeteles (2017), quando uma empresa utiliza um

¹ Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos.

sistema de gestão da manutenção, fica muito mais fácil atingir resultados relevantes e sólidos. Contribuindo com as seguintes atividades: planejamento de manutenção, registro das ações, criação de indicadores, relatórios diversos e a gestão de ativos.

No fluxo tradicional “Clássico” da gestão da manutenção industrial, foi identificada uma lacuna existente entre o final da fase de Abertura da OS e a fase de Programação da OS, e tal situação poderá repercutir negativamente no desempenho da gestão da manutenção.

Partindo desse pressuposto, surge a seguinte inferência: É realmente necessário incluir uma fase entre a Abertura da OS e a Programação da OS?

A presente proposta objetiva incluir uma nova fase no fluxograma de processo de gestão da manutenção, que está subdividida nas dimensões: financeira, contratos, recursos, serviços, produtividade, planejamento e controle, a fim de otimizar e dar melhores recursos, associados à funcionalidade de *software* para a gestão da manutenção industrial.

A partir da análise da visão “Clássica” do processo de gestão da manutenção industrial apresentada por Vianna (2002) e Barreiros (2012), observa-se que não está incluída a etapa de Planejamento da OS. Segundo observações em práticas profissionais e posteriormente, em pesquisa nos sites *Scholar Google* e ABRAMAN, percebe-se que a falta da fase de Planejamento da OS pode gerar imprevisibilidade ao processo como um todo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Propor mudança no processo de gestão da manutenção industrial, através de um modelo de planejamento implementado em um *software*.

2.2 Específicos

- a) Efetuar levantamento científico e tecnológico referente à gestão da manutenção industrial, apresentando evolução histórica e Estado da Arte;
- b) Estudar os fluxos de gestão da manutenção industrial;
- c) Analisar *softwares* existentes aplicados à gestão da manutenção industrial;
- d) Modelar o *software* de gestão da manutenção industrial, criando artefatos que proporcionem maior visibilidade da solução.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata de diversos tópicos relacionados ao tema principal do trabalho, os mesmo estão inter-relacionados e contribuíram cada um, a sua maneira, para o desenvolvimento e conclusão da pesquisa. Dentre os tópicos abordados temos: Gestão da manutenção industrial, Manutenção industrial, Planejamento de fluxos de trabalho, Engenharia de requisitos, Linguagem de programação, Governança, *Roadmap*, TRL – *Technology Readness Level*, Transferência de Tecnologia. Cada tópico, em sua maioria, possuem subtópicos relacionados com objetivo de fazer uma fundamentação teórica que dê sustentação ao tema em questão.

3.1. Gestão da manutenção industrial

A gestão da manutenção tem por objetivo principal gerenciar a rotina da manutenção, otimizando recursos e deixando os equipamentos o maior tempo possível disponível para a produção. Nesse sentido, Costa *et al.* (2015) inferem:

A manutenção pode ser entendida como sendo o conjunto de ações conduzidas com o fim de manter em condição aceitável as instalações e o equipamento fabril de forma a assegurar a regularidade da produção a sua qualidade e a segurança com o mínimo de custos totais (COSTA *et al.*, 2015, p. 3).

Em uma visão mais específica, Meirelles e Silva (2017) consideram que existem problemas específicos que necessitam de uma administração adequada de manutenção, enumerando diversos fatores de dependência: tempo, falta de ferramentas, peças sobressalentes inadequadas, falta de planejamento e altos custos.

De uma maneira geral, as atividades de manutenção geram custos às organizações, todavia os custos operacionais seriam bem maiores sem a manutenção. Nesse sentido, Stoffel e Quintas (2014) consideram que as atividades de manutenção geram custos em uma organização, mas a falta de conformidade de execução dos serviços de manutenção, possivelmente, envolve custos mais significativos impactando em segurança, paradas indesejadas de equipamentos, horas extras e perda de produção.

Conforme Nogueira, Guimarães e Silva (2012, p. 116), “a manutenção do ativo é fundamental no estabelecimento de uma estrutura, que proporcione o aumento da confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos para a produção”.

Considerando os argumentos à respeito da manutenção, nota-se que a mesma possui uma função estratégica. Segundo Stoffel e Quintas (2014),

A manutenção, como função estratégica das organizações, é responsável direta pela disponibilidade dos ativos, e tem importância capital nos resultados da empresa, esses resultados serão tanto melhores quanto mais eficaz for à gestão da manutenção (STOFFEL; QUINTAS, 2014, p. 82).

Para Alrabghi, Thiwari e Savill (2017), a busca de maior produtividade, aumento da disponibilidade de ativos e redução de custos tem sido objeto de preocupação dos profissionais de manutenção e acadêmicos, sendo ideal a combinação de estratégias de manutenção para sistemas específicos de fabricação, pois os sistemas industriais estão cada vez mais complexos.

Na visão de Liu, Chen e Yiang (2018), mesmo que os sistemas atualmente tenham se tornado mais confiáveis que anteriormente, ainda estão inevitavelmente sujeitos à deterioração e falha com o aumento do seu uso. Assim, a manutenção surge como uma solução eficaz de recuperar sistemas degradados e prolongar sua vida útil residual.

Na última década, algumas contribuições científicas desenvolveram marcos qualitativos a fim de escolher a política de manutenção ideal, pois todas as empresas de manufatura definem suas estratégias de negócios bem como prioridades competitivas, com base em vários fatores relacionados aos seus sistemas de produção, por conseguinte, a manutenção desempenha um papel importante na garantia da disponibilidade e confiabilidade da produção (FACCIO *et al.*, 2014).

Percebe-se que existe um consenso entre os autores, a respeito da importância da gestão da manutenção no processo industrial, todavia cabe verificar as possibilidades para implantação de modificações dentro do processo de gestão da manutenção industrial, a partir da análise dos modelos de gestão, bem como estudo dos diversos fluxos utilizados historicamente na referida área.

3.1.1 Modelos de gestão da manutenção e o Estado da Arte

Conforme Shervin (2000), a gestão da manutenção se desenvolveu ao longo dos anos, basicamente através de sete modelos: Modelo Terotecnológico Básico, Modelo Terotecnológico Avançado, Modelo da Universidade de Tecnologia de *Eindhoven*, Total Qualidade na Manutenção, Filosofia de *Kelly*, Total Produtividade na Manutenção,

Manutenção Centrada em Confiabilidade.

3.1.1.1 Modelo Terotecnológico Básico

Segundo Lima, Santos e Sampaio (2010), Lima (2019), o Modelo Terotecnológico Básico foi criado com objetivo de obter dados gerados nos estágios dos sistemas. Para Shervin (2000), a gestão da manutenção é baseada no custo ao longo da vida útil do equipamento, considerando desde o custo do equipamento ou sistema ao longo de toda sua vida útil, incluindo investimento com projeto, pesquisa, chegando à parte de aquisição, construção e montagem, até os custos de operação e manutenção considerando à finalização, que é a desativação e obsolescência dos ativos.

O objetivo da manutenção no modelo em questão, em relação aos custos, é torná-la menor o quanto for possível em relação ao custo global dos ciclos de vida dos sistemas mantidos por esta.

A **Figura 1** exemplifica Modelo Terotecnológico Básico considerando o custo relativo ao ciclo de vida relacionado.

Figura 1 - Modelo Terotecnológico Básico - Análise de custo



Fonte: Lima, Santos e Sampaio (2010).

Os que estão classificados em custo de capital são os relacionados às fases de desenvolvimento e investimento. Já os custos operacionais são aqueles associados a partir da entrada do equipamento ou sistema em operação.

3.1.1.2 Modelo Terotecnológico Avançado

Nesse modelo, a manutenção migra de referência, da base de cálculo referenciado no custo ao longo da vida útil, passando a ser levantado todo o lucro gerado a partir da entrada do equipamento em operação até a sua desativação. Exige-se no modelo conhecer os benefícios causados, isoladamente, pelos equipamentos e sistemas, em outras palavras, visa verificar a melhor relação custo-benefício. A implantação do modelo requer sistemas de TI e comunicação em virtude do grande volume de informações para alimentar as bases de dados. (SHERWIN, 2000).

Lima, Santos e Sampaio (2010) e Lima (2019) consideram que o referido modelo é baseado no lucro e passou a ser visto como contribuinte para os resultados, possuindo comunicação integrada para atender de maneira instantânea as demandas de informações.

A **Tabela 1** exemplifica Modelo Terotecnológico Avançado. Cada ano correspondente à vida útil do equipamento está reacionado ao lucro gerado.

Tabela 1- Modelo Terotecnológico Avançado

Vida útil em anos	Lucro em milhões
2005	1,5
2006	2
2007	1,7
2008	1,9
2009	2,2
2010	2,4
2011	2,1
2012	1,9
2013	2,2
2014	2,3
2015	2

Fonte: Adaptado de Lima, Santos e Sampaio (2010).

O referido modelo considera o lucro gerado no período, logo se faz necessário descontar ou subtrair todos os valores que representam despesas, e somar todos os valores que representam receitas relacionadas ao equipamento ou ao sistema em determinado período da vida. O volume de informações a ser controlada é muito grande, fazendo-se necessário a criação de uma determinada estrutura administrativa.

3.1.1.3 Modelo da Universidade de Tecnologia de *Eindhoven*

Segundo Shervin (2000), inicialmente o modelo se propunha a preencher as lacunas deixadas pelos modelos de terotecnologia através da ampliação de escopo e a inclusão de dados científicos através de OeM (Organização e Método). O modelo define um escopo de tarefas para a manutenção, conforme **Tabela 2**.

Tabela 2 - Modelo da Universidade de *Eindhoven*

Atribuições da Manutenção	Principais Responsabilidades/Decisões
Muitos e diversos sistemas técnicos que devem ser mantidos.	Registro de acesso, controle, configuração, integração, manutenção e sistemas técnicos.
Recursos internos, incluindo mão de obra, disponíveis para a função.	Grau de centralização, ferramentas de treinamento, envolvimento do operador, estudo do trabalho.
Recursos externos disponíveis de empreiteiros.	Ferramentas especiais e treinamento.
Recursos externos disponíveis da OeM.	Dependência da gestão global, <i>feedback</i> .
Planejamento e controle de manutenção.	Integração com planejamento, manutenção planejada, supervisão, análise PERT.
Controle de estoque de consumíveis e peças não reparáveis.	Cálculo custo tempo de espera, logística de materiais.
Máquinas substituídas como um todo.	Internacionalização e contratação, modificação.
Avaliação de resultados (inevitavelmente envolvendo coleta e análise de dados).	Método organização e política.
<i>Feedback</i> terotecnológico.	Melhoria, geração futura, sistemas técnicos.
Especificação de sistemas técnicos.	Análise de causa e efeito, <i>checklist</i> .
Metodologia de projeto para listas de verificação.	Seleção novas máquinas, objetivando evitar velhos problemas.
Projeto real de um sistema técnico.	Desenhos e datas de projetos.
Fabricação de um sistema técnico.	Influencia da manutenção no controle de qualidade.
Metodologia do conceito de manutenção para um sistema técnico, manutenção preventiva e política de reparo.	Recursos determinados, esforços e intensidade de uso e como os dados devem ser coletados.

Fonte: Adaptado de Sherwin (2000).

O modelo proposto define as atribuições da manutenção de maneira mais ampla, todavia as principais responsabilidades e decisões estão definidas de maneira mais específica, chegando a definir a forma de coleta de dados em alguns casos, e até prevenção de problemas, caso o referido item não seja respeitado.

3.1.1.4 Total Qualidade na Manutenção

Segundo Iqbal e Asrar (2018) e Shervin (2000), o modelo é baseado no ciclo do PDCA, cuja premissa básica é utilizar o máximo de vida útil de cada parte dos sistemas de produção propenso a desgaste, a fim de maximizar a disponibilidade e minimizar as perdas de produção e de qualidade em virtude de interrupções, através do uso das técnicas de manutenção preditiva. Esse modelo ganhou espaço nas organizações em função da redução dos custos de manutenção preditiva.

Para Long *et al.* (2015), no referido modelo existe o planejamento conjunto entre manutenção e produção, com conceitos associados à confiabilidade, qualidade, eficácia e custos otimizados.

3.1.1.5 Filosofia de Kelly

Para Shervin (2000), a linha mestra do modelo é considerar a manutenção como o controle da confiabilidade. Para isso, define dez ações:

- 1- Definição da função do sistema de manutenção;
- 2- Definição dos seus objetivos;
- 3- Identificar a estratégia de manutenção;
- 4- Prever a maneira que os sistemas e equipamentos serão usados;
- 5- Planejar a carga de trabalho da manutenção;
- 6- Indicar a estrutura dos recursos, incluindo mão de obra;
- 7- Estabelecer o sistema de planejamento e de controle de trabalho e disponibilizar também para os recursos;
- 8- Manter influência no sistema administrativo e tomada de decisão;
- 9- Controlar a manutenção e seus objetivos;
- 10- Necessita um sistema de documentação, em papel ou computadorizado, considerado central para o fechamento de todo o sistema de gestão.

Percebe-se que o referido modelo está relacionado ao direcionamento das atividades da gestão da manutenção industrial, com objetivo de controlar e criar um ambiente que possibilite maior previsibilidade à gestão.

3.1.1.6 Total Produtividade na Manutenção

Segundo Nascimento, Diniz e Gadú (2017), o modelo considera que a vida útil dos equipamentos será acelerada a partir da operação abusiva e falta dos cuidados primários, tais como reaperto, limpeza e lubrificação, atividades estas que podem ser executadas pelos próprios operadores. Segundo Shervin (2000), observa que o cálculo da eficácia geral do equipamento, como o produto da disponibilidade, desempenho da qualidade e velocidade, não é uma análise completamente relevante, pois não leva em consideração custos e lucros, portanto não é uma medida completa pela qual a máquina ou sistemas competitivos devem ser comparados, ou a deterioração dos sistemas ao longo do tempo deve ser monitorada.

Lima, Santos e Sampaio (2010), inferem:

A TPM considera o fato de que a deterioração de máquinas é acelerada pela operação abusiva e falha nos cuidados primários, tais como lubrificação, reaperto e limpeza, ações que podem ser efetuadas pelos próprios operadores. Os esforços dos operadores podem retardar as necessidades de manutenção preventiva e certamente falhas onerosas e desnecessárias irão ocorrer se estas ações não forem feitas (LIMA; SANTOS; SAMPAIO, 2010, p. 7).

3.1.1.7 Manutenção Centrada em Confiabilidade

Para Almeida e Fabro (2019), o modelo pretende ser um procedimento para investigar qual a manutenção é requerida por um ativo em seu contexto operacional, em particular o que deve ser feito para garantir que ele continue a fornecer seu gerenciamento de manutenção planejada aos seus gestores. Porém, o autor do trabalho ressalta que não deve ser o último objetivo e que a manutenção é principalmente econômica, e não apenas um problema de confiabilidade.

Segundo Lynch *et al.* (2017), em virtude da passagem de tempo, os sistemas se desgastam, deterioram-se e, conseqüentemente, acabam falhando, com isso a confiabilidade dos sistemas diminui, mas um investimento de longo prazo em um processo estável, previsível torna o sistema de manutenção mais econômico.

3.2 Manutenção Industrial

A manutenção industrial possui alguns conceitos que são basilares para a sua compreensão, a iniciar pela classificação dos tipos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva.

Na visão de Kardec e Nascif (2010, p. 32), “manutenção *corretiva* é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado”; para Queiroz (2015, p. 3) “é a manutenção que ocorre em situações fora de programação”.

Dentro de uma perspectiva mais ampla, Almeida (2017, p.16) define manutenção *corretiva* como sendo “um conjunto de procedimentos que são executados com a finalidade de atender imediatamente à produção, à máquina ou o equipamento que parou”; e na visão de Stoffel e Quintas (2014, p.7) o termo manutenção *corretiva* é muito divulgado no segmento industrial. Trata-se da forma mais trivial de se fazer manutenção em equipamento que apresentou anomalia.

Quando se refere à manutenção *preventiva*, as ações são convergentes no sentido de evitar que aconteçam atividades de manutenção corretiva. Kardec e Nascif (2010, p. 35) definem que manutenção *preventiva* como “a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”. Almeida (2017, p. 17) afirma que manutenção *preventiva* “é a manutenção planejada e controlada, realizada em datas predeterminadas, de modo a manter a máquina ou o equipamento em corretas condições de funcionamento e conservação, evitando paradas imprevistas”. Por outro lado, Queiroz (2015, p. 3) define manutenção *preventiva* como sendo “todo o serviço a ser realizado em máquinas que não estejam em falha. Serão efetuados com intervalos predeterminados, para garantir a confiabilidade das peças e conjunto no geral”.

Na visão de Ruschel, Santos, Loures (2017), a crescente competitividade entre as organizações requer um bom planejamento de manutenção, o gerenciamento adequado fornece maior confiabilidade e aumento de tempo em atividade dos equipamentos, com considerável redução de perdas, uma vez que a eficácia de manutenção está diretamente ligada ao bom planejamento de intervenção em intervalos de tempo.

Liu, Chen e Yiang (2018) fazem considerações em relação às durações das atividades, pois são consideradas aleatórias, o tratamento deve considerar as seguintes perspectivas: a variação dos níveis de habilidade dos técnicos, a falta de dados suficientes relacionados às ações de manutenção, as durações podem ser superestimadas em relação à utilização de um

valor fixo.

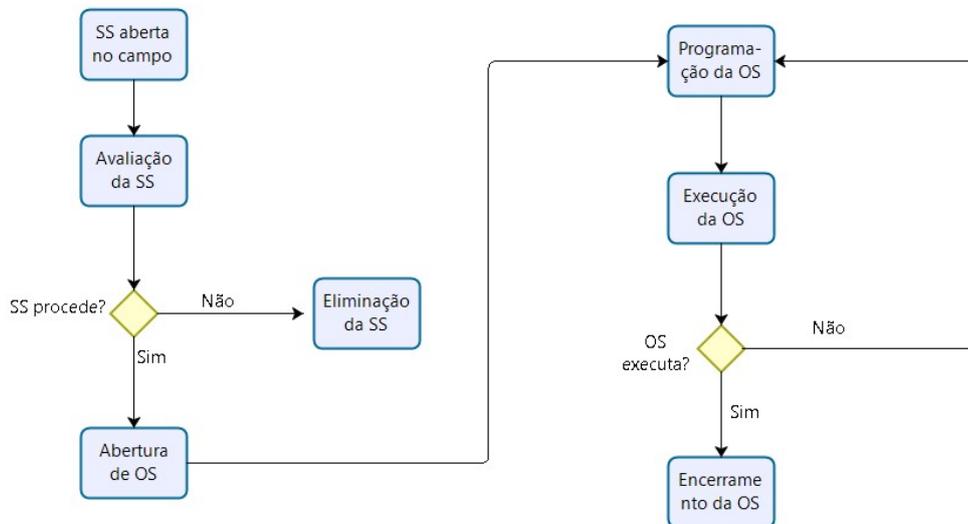
Öhman, Finne, Holmström (2015) consideram que o crescimento da atividade econômica mundial gerou o aumento de ativos, bem como crescimento dos serviços de manutenção preventiva e, por conseguinte, a terceirização da manutenção. Ainda que a busca do aumento da produtividade seja importante, cabe também considerar a medição da qualidade dos serviços.

Concernente à manutenção *preditiva*, trata-se de um momento que a manutenção conseguiu uma evolução significativa nas suas ações e avança para o monitoramento, com objetivo de atingir a confiabilidade. Almeida (2017) considera que a manutenção *preditiva* se trata de análise das condições reais dos equipamentos, com o monitoramento da evolução de um defeito. Ainda nessa mesma linha, Kardec e Nascif (2010, p. 37) definem que manutenção *preditiva* “é a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática”. No sentido mais específico, Queiroz (2015, p. 15) define a manutenção *preditiva* como sendo “o tipo de manutenção que é realizado geralmente por empresas contratadas, prestadoras de serviço especializado, em partes específicas do equipamento”.

Na visão de Saraiva, Mercês e Magalhães (2018) a gestão bem como a execução dos serviços pode ser feitas por funcionários próprios ou de empresas terceirizadas, desde que preencham requisitos mínimos.

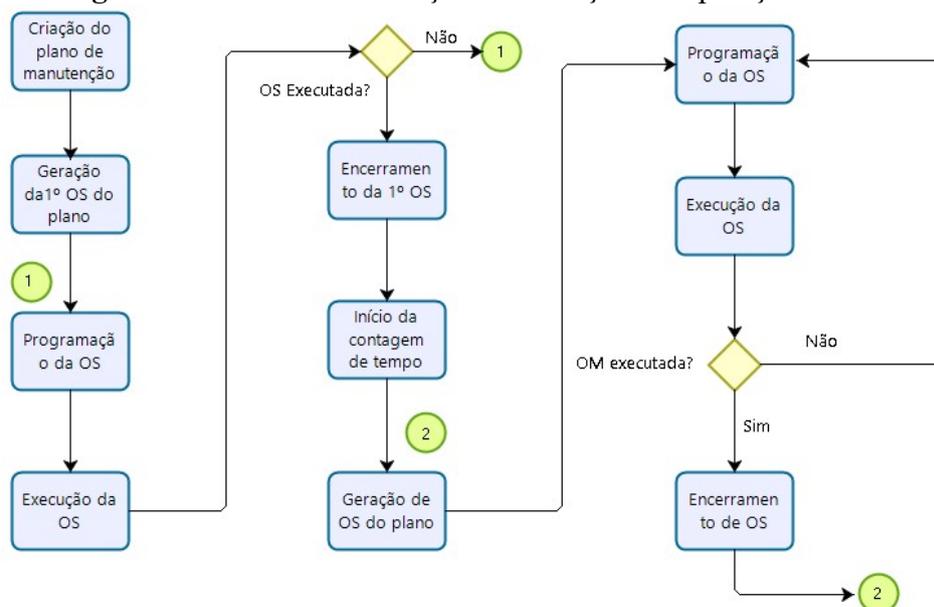
3.3 Planejamento de fluxos de trabalho

Por se tratar de uma área que mantém interação com muitas outras, a manutenção necessita ter fluxos bem definidos e que estejam alicerçados nos conceitos basilares definidos no tópico anterior. Segundo Vianna (2002), os serviços de manutenção estão classificados nos seguintes fluxos: Solicitação de Serviços da Operação e Planos de Manutenção, Emergências e Inspeção de Campo.

Figura 2 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação

Fonte: Adaptado de Vianna (2002).

A Solicitação de Serviços da Operação, conforme **Figura 2**, segue o fluxo inicial com a OS aberta no campo e, posteriormente, a mesma passa por avaliação. Caso tenha sinal negativo, será eliminada, caso positivo, segue o fluxo sendo aberta a OS. Posteriormente, entra na programação para ser executada, caso não seja executada, retorna para a programação e em caso positivo a OS é encerrada.

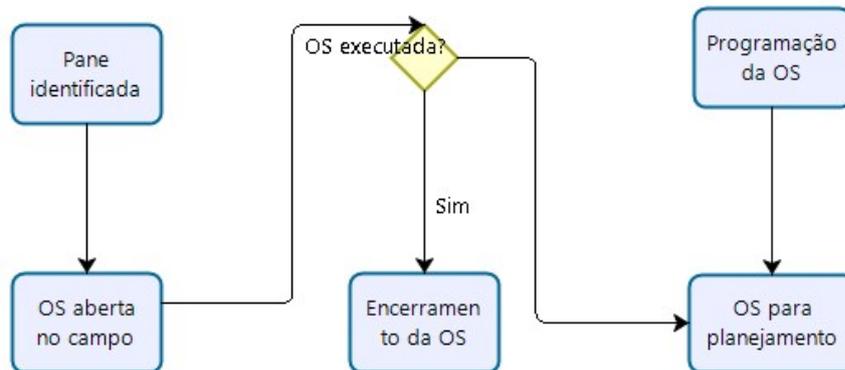
Figura 3 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação

Fonte: Adaptado de Vianna (2002).

O serviço 'Planos de Manutenção', conforme **Figura 3**, possui origem no plano de

manutenção preventiva, por isso inicialmente o fluxo prevê a criação do referido plano e, posteriormente, a criação da primeira OS. Em seguida, acontecem as fases de programação e execução, caso não seja executada, retorna para programação, caso passe por todas as fases sem nenhuma intercorrência, acontece o encerramento da OS.

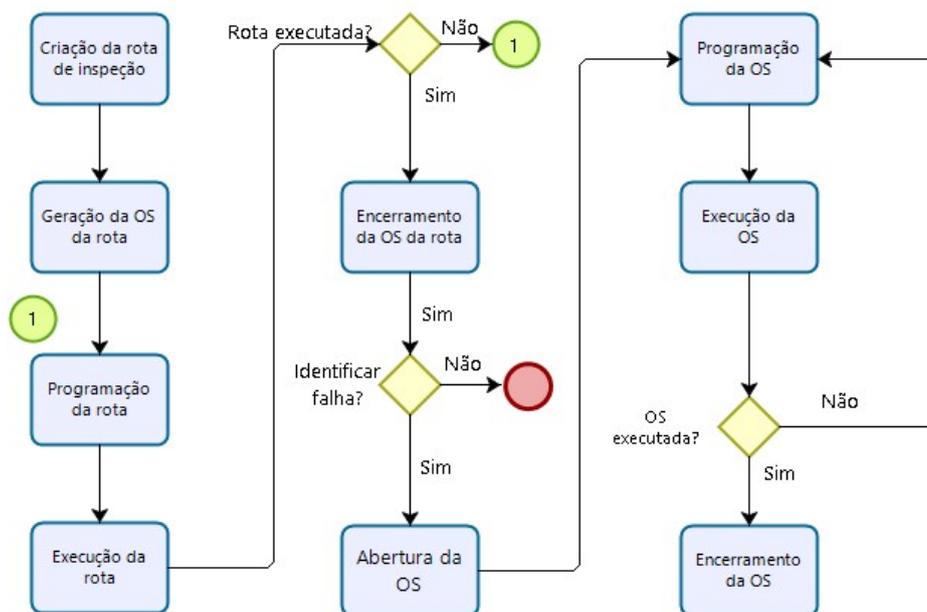
Figura 4 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação



Fonte: Adaptado de Vianna (2002).

O fluxograma de Emergência, conforme **Figura 4**, prevê que o equipamento inicialmente, apresente uma pane identificada, em seguida é aberta a OS no campo. Caso o serviço seja imediatamente executado, é feito o seu encerramento, caso não seja feita a execução de imediato, será enviada ao setor responsável e inserida na programação.

Figura 5 - Fluxo de Solicitação de Serviços da Operação



Fonte: Adaptado de Vianna (2002).

O fluxograma prevê a criação de rota de inspeção, conforme **Figura 5**, gerada a partir do plano de rotas de inspeção e, posteriormente, acontece à inclusão na programação. Logo após a execução da rota de inspeção, a OS é encerrada, caso não seja executada acontece a reprogramação. Por outro lado, caso a rota identifique falha, se tem a abertura da OS para intervenção de imediato, ou programação para execução em data futura.

Na visão de Lima, Santos e Sampaio (2010), o fluxograma do sistema de manutenção possui como elemento central a gestão da manutenção que interage com diversos elementos dentro do fluxo, inicialmente com o fabricante e contratados.

Para Barreiros (2012) o fluxograma de manutenção planejada inicia com o aviso de manutenção programada, caso a data não seja validada, ocorre o reagendamento para a próxima data disponível, caso a data seja validada, ocorrerá emissão da OS preventiva.

3.4 Engenharia de requisitos

Unterkalmsteiner *et al.* (2015, p. 1) infere que a “engenharia de requisitos é a disciplina de obter, analisar, especificar, validar e gerenciar necessidades e restrições em um produto de *software*”, e na visão de Medeiros *et al.* (2015, p. 12), “os requisitos são o ponto de partida para a definição de um sistema e, por isso, decisivos no sucesso do desenvolvimento de um *software*”.

Segundo Rios e Muniz (2014):

Do ponto de vista de um desenvolvedor de *software*, requisito também pode ser definido como algo que necessita ser modelado e implementado. No contexto de sistemas, requisitos são fenômenos do ambiente que o *software* deve executar uma condição capaz de resolver um problema ou atingir um objetivo; uma condição ou capacidade que deve ser encontrada e constar em um sistema ou seu componente, para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento imposto formalmente; uma representação documentada de uma condição ou capacidade (RIOS; MUNIZ, 2014, p. 446).

Segundo Rivas, Costa, Salvetti (2018, p.57), “requisitos são descrições de como o sistema deve se comportar. Os requisitos se dividem em dois grupos: requisitos funcionais e requisitos não funcionais”.

Para Sommerville (2011):

Requisitos funcionais são declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o

sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer. Requisitos não funcionais, são restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema, incluem restrições de timing, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas pelas normas, ao contrário das características individuais ou serviços do sistema, os requisitos não funcionais, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

Com visão na dinâmica do processo de elaboração dos requisitos, Ernest *et al.* (2014), considera que é cada vez mais incomum que os sistemas sejam completamente especificados antes do início da implantação, uma vez que a incerteza sobre os requisitos não é por completo inevitável, por conseguinte, é desejável evitar comprometimento prematuro ao longo do ciclo de vida do projeto, assim se faz necessário, muitas vezes alterar/revisar os requisitos. Para Inayat *et al.* (2014), os requisitos estão contidos no escopo de projetos, que são definidos inicialmente com o cliente e são revisitados a cada interação.

Na visão de Schön, Thomaschewski e Escalona (2016) é importante o envolvimento do usuário bem como das partes interessadas durante a elaboração dos requisitos de *software*, pois para a engenharia de requisitos é essencial restabelecer um ambiente colaborativo com *feedback* periódico.

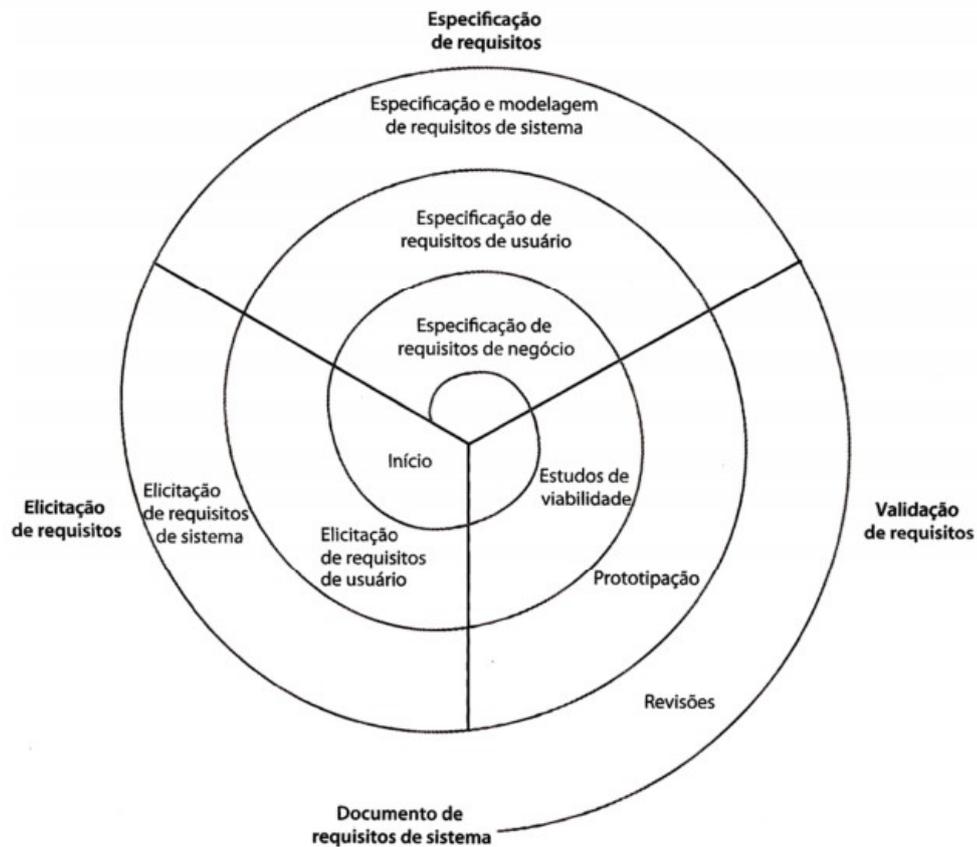
Para Sevilla *et al.* (2018), a engenharia de requisitos de sistemas de *software* se dedica à identificação de necessidades, bem como de partes interessadas, composto de quatro fases: Elicitação, Análise, Especificação e Validação.

- **Elicitação** - Compreende a obtenção de requisitos.
- **Análise e negociação** - Busca entendimento entre as partes interessadas.
- **Especificação** - É o requisito representado de forma detalhada.
- **Validação** - Busca verificar a correspondência entre os requisitos documentados e as partes interessadas.

Para Sommerville (2011), o processo de engenharia de requisitos ocorre conforme

Figura 6.

Figura 6 - Processo de Engenharia de Requisitos



Fonte: Sommerville (2011).

Com base nas considerações dos diversos autores em relação aos requisitos de *software*, nota-se grande convergência quanto à importância do referido elemento para o desenvolvimento de *software*, todavia vale ressaltar a existência de interação entre as fases ao longo do processo como um todo, com idas e vindas.

3.5 Linguagens de Programação

Para Gotardo (2015), Linguagem de Programação é um conjunto de regras sintáticas, que compõem um método padronizado, usado para expressar as instruções de um programa de computador.

Na visão de Sampaio (2017):

As máquinas clássicas ² recebem input em forma de fluxos de corrente elétrica, correspondendo aos números 0 (desativado) e 1 (ativado), o que chamamos de bits. Isso nos dá a possibilidade de distinguir até duas informações por vez. Para aumentar o número de informações a serem processadas, os computadores foram desenvolvidos de modo a trabalhar com um conjunto de oito bits (1 byte). Agora, cada sequência de 8 bits pode ser relacionada a uma informação diferente. Por exemplo, a representação do número 8 corresponde à sequência 00111000 e a letra ‘e’ (minúsculo) corresponde à sequência 01100101. Este código binário, conhecido como código de máquina, é o único que os processadores são capazes de compreender. Porém, dar instruções ao computador diretamente em binários é impraticável. Por isso, surgiram as linguagens de programação, doravante LP, visando agilizar a tarefa do desenvolvedor. (SAMPAIO, 2018, p. 976).

3.5.1 Histórico descritivo em linguagens de programação

Esse tópico é destinado à pesquisa do histórico de programação, considerando como referência a década de criação da linguagem de programação, com objetivo de descrever as principais características de algumas linguagens citadas, conforme **Tabela 3**.

Analisando a década de 2010, surgiram quatro linguagens de programação: *Dart*, *Type Script*, *Hack* e *Swift*. Segundo Wilde *et al.* (2011, p. 633), “*Swift* é uma linguagem de *script* projetada para compor programas aplicativos em aplicativos paralelos que podem ser executados em processadores *multicore*, *clusters*, *grades*, *nuvens* e *supercomputadores*”.

Na visão de Garcia *et al.* (2015), a linguagem de programação *Swift* surgiu para substituir a linguagem *Objective-C* por ser mais simples e amigável no desenvolvimento de aplicativos para sistemas operacionais da *Apple*.

Quanto a linguagem de programação *Dart*, na visão de Ernest *et al.* (2017, p. 51), “O *Dart* permite que os programadores forneçam anotações de tipo seletivamente e, assim, decidam quais partes do programa devem ser estaticamente verificadas”.

² Grosso modo, máquinas clássicas se opõem às máquinas quânticas. As máquinas clássicas funcionam com a transmissão de bits, que podem variar entre os estados desligado (0) ou ligado (1). As máquinas quânticas funcionam com os chamados qubits, ou bits quânticos, na qual a informação, além dos estados binários, pode estar em uma sobreposição de 0 e 1 (vetores). Isso terá efeitos na quantidade de informação transmitida por vez e na forma de transmissão e leitura de informação pelos computadores quânticos.

Tabela 3 - Linguagem de programação por ano de criação

Década	Linguagem	Ano de Criação
1980	Ada	1983
	C++	1983
	Eiffel	1985
	Perl	1987
	Python	1991
1990	Java	1991
	Ruby	1993
	Java Script	1995
	PHP	1995
2000	C#	2000
	Java FX Script	2008
	Dart	2011
2010	Swift	2014
	Hack	2014
	Type Script	2014

Fonte: Adaptado de *Software Guid* a Wiley Brand (2020).

Tomando como ponto de partida a década de 80, a **Tabela 3** relaciona as linguagens e seu respectivo ano de lançamento. Guerreiro (2016) considera a linguagem de programação *Ada*, criada em 1983, muito extensa e difícil, embora bem construída. Já para Silva (2019), a linguagem *Ada* se destaca por permitir diversas verificações em tempo de compilações, que detectam alguns erros que acontecem na execução. A linguagem C++ foi criada em 1983 e, segundo Martins, Virtuoso e Junior (2014), é uma linguagem que foi padronizada pelas normas ANSI e ISO, permite herança simples e herança múltipla em funções das mais populares para a programação orientada a objetos. Adelino *et al.* (2017) destacam a variedade de utilização da linguagem C++ no sentido de criação de programas, que vão desde a criação de planilhas eletrônicas até a criação de programas para solução de problemas de engenharia.

Na visão de Caromel (1993), a linguagem de programação *Eiffel* traz um dos avanços da programação orientada a objetos, a unificação de aspectos do módulo, bem como do tipo em um constructo. Para Johnson (2016), a linguagem de programação *Eiffel* possui uma característica de nome, persistência automática de objetos³, que reduz carga de codificação do programador.

Segundo Aiex, Resende e Ribeiro (2006), a linguagem de programação *Perl* foi utilizada em um programa para criar gráficos de valores de segmentação de tempo, com comparação entre diferentes algoritmos. Já para Guidolin *et al.* (2012) a referida linguagem de programação foi utilizada para criação de sistema, para aquisição de dados e controle, e pode executar uma ampla variedade de tarefas.

³ É a capacidade que os programas possuem de armazenar objetos e posteriormente recriar esses objetos em uma execução subsequente de um programa.

Para Krienger e Peacock (2014), a linguagem de programação *Python* é uma plataforma independente, totalmente orientada a objetos, cresceu nos últimos anos devido à sua popularidade, versatilidade e sintaxe clara. Na visão de Chung, Cho e Hah (2011), a linguagem citada está sendo utilizada no projeto com uma função de pontuação simples.

Na visão de Menegotto e Mierlo (2002):

A sintaxe do Ruby é fortemente influenciada pela sintaxe da linguagem Eiffel. Do ponto de vista do aprendizado, isto facilita muito a vida do programador, pois como a sintaxe é muito simples você escreve programas mais legíveis de uma forma mais elegante e fácil de outro programador fazer manutenção de código posteriormente (MENEGOTTO; MIERLO, 2002, p. 3).

Richter (2000) considera que com o advento da linguagem de programação Java as linguagens de *script* existentes começaram a se integrar a ampla API da plataforma Java. Cruz, Petrucelli e Souto (2018) consideram a linguagem *Javascript* como uma ferramenta que pode ser utilizada pelos programadores com o objetivo de reduzir dificuldades em aprender a desenvolver em diferentes linguagens e plataformas.

PHP é uma linguagem utilizada para programar *scripts* em conjunto com a HTML, produzindo *sites* dinâmicos, gerando a interação com o usuário, atuando na estrutura cliente-servidor, onde o servidor faz a leitura do *script* transformando o documento solicitado em código HTML, enviando o resultado ao cliente que o solicitou. A referida linguagem pode ser utilizada para diversas aplicações, tanto para *software Web* bem como para *software desktop*, caso haja necessidade de utilização na produção de *software* avançado do lado do cliente, poderá utilizar o PHP-GTK, a extensão do PHP (CHAVES; SILVA, 2008).

Na visão de Veríssimo e Marim (2013) e Caritá *et al.* (2008), a escolha da linguagem de programação ser a PHP em seu projeto foi em virtude de poder gerar um conteúdo dinâmico na *internet* e ser uma ferramenta orientada a objetos, apresentar portabilidade, tornando possível trabalho via rede sem restrição de execução.

Na visão de Claro e Sobral (2006):

Java é a linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela *Sun Microsystems*, capaz de criar tanto aplicativos para desktop, aplicações comerciais, *softwares* robustos, completos e independentes, aplicativos para a *Web*. Além disso, caracteriza-se por ser muito parecida com C++, eliminando as características consideradas complexas, dentre as quais ponteiros e herança múltipla (CLARO; SOBRAL, 2006, p. 12).

Segundo Coelho *et al.* (2017), a escolha da linguagem Java em seu projeto deve-se às

qualidades da referida linguagem e a aplicabilidade no mercado, tomando-se como referência o índice TIOBE⁴, consideram também que as ferramentas de apoio ao desenvolvimento em Java são livres.

Na visão de Barbosa e Carvalho (2009), a escolha da linguagem Java para o seu projeto é devido a facilidade de utilização dos recursos gráficos, a partir do pacote Java 2D, bem como da sua portabilidade. Por outro lado, segundo Carro e Yui (2017), a adoção da referida linguagem de programação em seu projeto foi devido à grande popularidade do uso.

Os programas escritos em Java podem ser *Aplets*, Aplicativos ou *Servlets*. Os aplicativos são programas que precisam de um interpretador para funcionar; os *Aplets* são programas que são carregados em conjunto com páginas HTML, enquanto os *Servlets* são utilizados na geração dinâmica de páginas HTML. A linguagem é simples, de fácil manipulação, sintaxe semelhante ao C++, todavia os autores consideram que a linguagem não é totalmente orientada a objetos, pois um programa deve ser compilado, gerando *bytecode*, a fim de executá-lo e é preciso que um interpretador faça a leitura do código binário e passe para o interpretador JVM (CLARO; SOBRAL, 2006).

Em se tratando da linguagem de programação C#, Dejavitte *et al.* (2016) afirma que:

A linguagem C# foi criada por Anders Hejlsberg em meados de 2000, hoje é uma linguagem muito usada e totalmente direcionada à plataforma .NET da *Microsoft*. É uma linguagem conhecida por sua facilidade na construção de estruturas de programação, bem como flexibilidade e sendo totalmente orientada a objetos. O intuito da criação do C# foi ser totalmente desenhado à medida do .NET com vários objetivos: robustez, orientação a objetos, preservação de investimentos, entre outros (DEJAVITE, 2016, p.1).

Quanto à linguagem de programação *Java FX Script*, Murgo e Foschini (2014) inferem:

Criado inicialmente em 2005 pelo desenvolvedor Christopher Oliver sob o nome de F3 (*Form Follows Function*), o projeto recebeu o nome de JavaFX ao ser adquirido pela *Sun Microsystems*. Apresentado inicialmente durante o evento *JavaOne* em 2007, teve a sua primeira versão de produção disponibilizada em dezembro de 2008. Com versões para *Windows* e *MacOSX*, disponibilizava um pacote de recursos gráficos, suporte de decodificadores para exibição de vídeos e uma ferramenta de aceleração gráfica utilizando *hardware* para um desempenho melhor na renderização dos componentes em tela, desde que o *hardware* possuísse esta capacidade. A versão 1.2 lançada em 2009 permitiu a integração com sistemas operacionais *Linux* e apresentou melhorias na API da tecnologia, culminando na comunicação melhorada com o plug-in do Java, necessário para execução

⁴ Do inglês, *TIOBE Programming Community Index* é uma lista ordenada de linguagens de programação, classificada pela frequência de pesquisa na *web* usando o nome da linguagem como a palavra-chave.

de aplicações FX (JavaFX). A principal característica das primeiras versões foi a utilização da linguagem FX *Script*, uma linguagem de *scripting* declarativa utilizada para a construção das interfaces (MURGO; FOSCHINI, 2014, p. 191).

3.5.2 Lista de linguagens mais usadas

Tomando-se como referência o índice *TIOBE*, conforme **Tabela 4**, a linguagem de programação PHP está ranqueada entre as dez, posição que ocupa desde 2005.

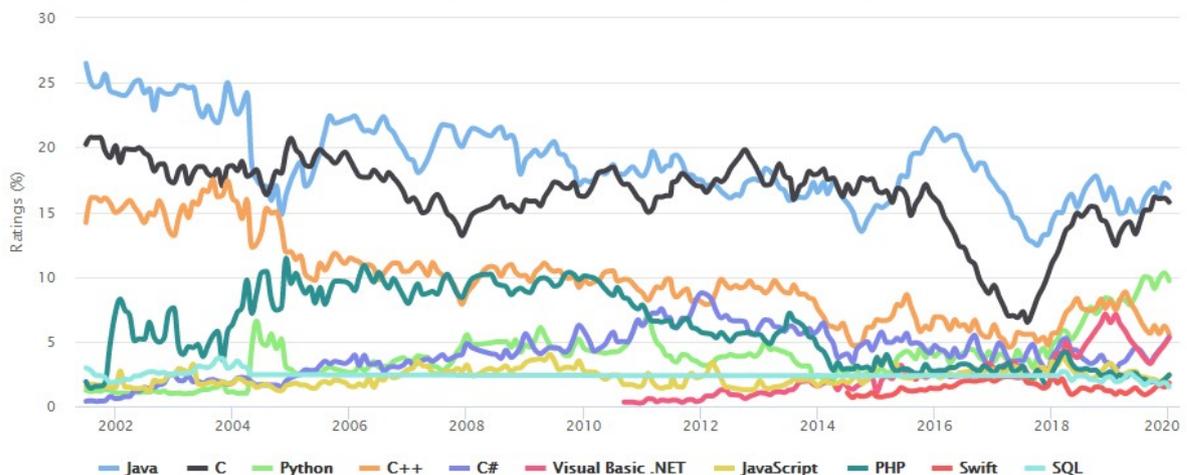
Tabela 4 - Ranking de linguagem de programação

Ranking	Linguagem de Programação
1	Java
2	C
3	Python
4	C++
5	C#
6	Visual Basic Net
7	Java Script
8	PHP
9	Swift
10	SQL

Fonte: Índice *TIOBE* (2020).

Considerando como referência dados a partir de 2002, conforme **Figura 7**, a linguagem PHP na década de 2000 obteve percentual em torno de 10% no *ranking* de utilização. Todavia, na década seguinte, houve queda no referido percentual e atualmente possui uma discreta tendência de crescimento.

Figura 7 - Ranking histórico em linguagem de programação



Fonte: Índice *TIOBE* (Jan./2020).

Nota-se que a princípio foi analisado as dez linguagens melhor ranqueadas, tomando-se como referência o ano de 2020. Entretanto, se o horizonte de pesquisa for ampliado, considerando como origem o ano de 2002, percebe-se que as dez linguagens que estão citadas na tabela, são as mesmas que figuram no *ranking* há dezoito anos, modificando apenas as suas posições.

3.5.3 Justificativa da escolha do PHP

Chaves e Silva (2008) descrevem a seguir algumas características da linguagem PHP:

- a) Gratuito e com código fonte aberto;
- b) Compatível com vários sistemas operacionais;
- c) Suportado por vários servidores *Web*;
- d) Reuso de código ou parte dele, quando o componente for desenvolvido para reuso;
- e) Bibliotecas de classes que permitem capacidade maior de compartilhamento e reutilização de código.

Na visão de Martins e Marinho (2014), existem diversas vantagens em utilizar a linguagem de programação PHP:

- Fácil de aprender e simples de usar;
- Redução nos gastos com TI;
- Foi gerado para *WEB*;
- Funciona com os mais populares bancos de dados;
- Execução em alta velocidade;
- Apoiado por grande número de colaboradores.

A partir da base de dados do periódico Capes, considerando a palavra chave PHP em qualquer idioma, tendo como referência o período compreendido entre os anos de 2010 e 2019, considerando dez segmentos econômicos, conforme **Tabela 5**.

Tabela 5 - Trabalhos desenvolvidos na linguagem de programação PHP

Área / período	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Saúde	58	77	75	110	133	118	132	128	151	92
Educação	30	50	53	60	79	84	96	101	87	48
Varejo	0	1	3	1	4	1	7	1	0	3
Financeiro	20	20	20	18	48	34	26	29	24	11
Construção	32	42	37	59	62	84	101	86	83	36
Industrial	531	529	611	589	690	706	616	593	829	624
Manutenção	27	33	19	53	66	46	53	44	35	20
Logística	10	6	12	24	13	29	15	22	17	20
Gestão	22	41	28	57	77	70	86	95	79	44
Governança	0	3	6	4	13	10	13	7	12	2
Outros	2755	2689	2865	2777	2850	2991	2688	2654	3371	2636
Total	3485	3491	3729	3752	4035	4173	3833	3760	4688	3536

Fonte: Periódico Capes (2020).

Nota-se que a área industrial possui diversos trabalhos os quais utilizam a linguagem de programação PHP, e dentro do referido segmento existe uma variedade de aplicações, que vão desde a utilização em indústria química, conforme Wang *et al.* (2016), em pré-tratamento da palha de trigo pelo ácido fosfórico concentrado mais peróxido de hidrogênio, mas também em outros tipos de processos e, conforme Liu *et al.* (2013), sistema de armazenamento, consulta e gerenciamento de informações *on-line* para três plantas industriais de petróleo.

3.6 Governança

Segundo o Dicionário Aurélio (2020), a palavra ‘governança’ significa ação, resultado ou efeito de governar ou de se governar. Na visão de Souza e Cândido (2009), o referido conceito é relativizado considerando o patamar em que o termo é empregado. Já na visão de Jacobi e Sinisgalli (2012) o conceito de governança refere-se:

Ao conjunto de iniciativas, regras, instâncias e processos que permitem às pessoas, por meio de suas comunidades e organizações civis, a exercer o controle social, público e transparente, das estruturas estatais e das políticas públicas, por um lado, e da dinâmica e das instituições do mercado, por outro, visando atingir objetivos comuns. A literatura sobre o tema enfatiza a governança, como a realizada através da participação, envolvimento e negociação de multiatores (*multistakeholders*), da descentralização, transferindo o poder para o governo local (*empowerment*), da unidade de gestão ambiental, e de mecanismos para a resolução dos conflitos (JACOBI, SINESGALLI, 2012, p. 1471).

Para Pilla e Alves (2018), governança fornece a estrutura através da qual os objetivos da empresa são definidos, os meios para atingir e monitorar o desempenho.

Na visão de Souza e Cândido (2009):

O conceito de governança tem sua origem a partir de processos históricos, transformações na política mundial, redefinição do papel do estado, globalização, elementos esses que conduziram a emergência de formas de gestão, quer na esfera pública ou privada, que considerassem não apenas os aspectos econômicos, mas que envolvesse as questões sociais e no presente momento questões ambientais, trazendo à tona a discussão sobre os novos meios e padrões de articulação entre indivíduos, organizações, empresas e o próprio Estado, deixando clara a importância da governança em todos os níveis (SOUZA; CÂNDIDO, 2009, p. 172).

Para Estevam, Guimarães e Neto (2014), a governança possui quatro elementos chaves: relacionamento entre as partes interessadas, propósitos estratégicos, estrutura de poder e práticas de gestão.

Para Venki (2020) a governança está dividida em objetivos e iniciativas, conforme segue:

A) Iniciativas da governança de processos:

- Definição das ferramentas a serem utilizadas;
- Definição das maneiras de medição e controle;
- Definir regras do negócio;
- Definir regras e diretrizes.

B) Objetivos da governança de processos:

- Gerar padrão as iniciativas do processo;
- Propiciar melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Dar agilidade na resposta de mudanças;
- Propiciar qualidade na governança de processos;
- Efetuar alinhamento dos processos com as estratégias da organização.

Pelas considerações feitas pelos diversos autores, percebe-se um alinhamento em torno do tema governança, que de maneira geral objetiva fornece direcionamentos bem definidos das ações em determinados processos, a fim de produzir melhores resultados.

3.7 Roadmap

Segundo Coelho *et al.* (2005), os estudos estratégicos, bem como de natureza prospectiva sobre o futuro das tecnologias, têm representado uma necessidade das empresas,

pois precisam ter equilíbrio nos processos de negócio, considerando a natureza dos fatores, internos e externos. “Os *Roadmaps* fornecem um quadro para pensar o futuro. Eles estruturam a planificação estratégica e o desenvolvimento, a exploração de caminhos de crescimento e o acompanhamento das ações que permitem chegar aos objetivos” (COELHO; BOTELHO; FONTINELLE, 2012, p. 170).

Na visão de Lima (2014):

O *Roadmap* é uma forma de visualização gráfica da evolução de mercados, produtos e tecnologias. Essa técnica permite apoiar processos de planejamento, análise histórica e alinhamento das visões sobre um dado tema. Um importante resultado da análise de um determinado *roadmap* é a visualização do processo de *market pull* e *technology push* de um determinado setor (LIMA, 2014, p.35)

Segundo Coelho *et al.* (2005):

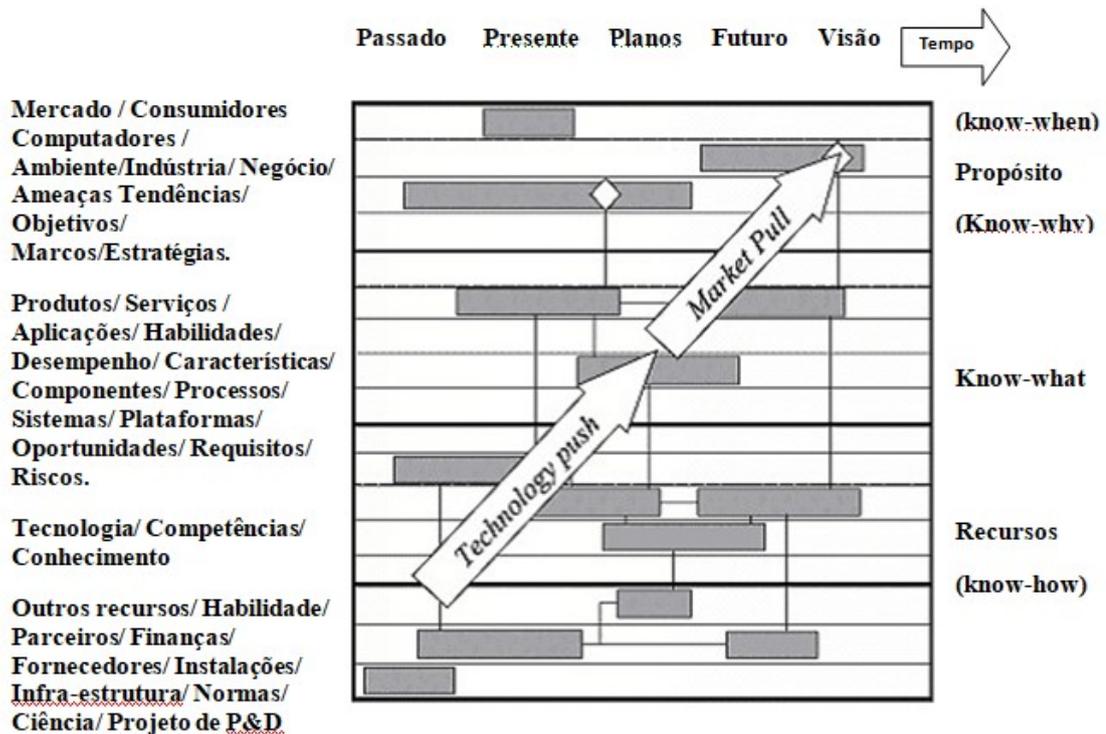
Roadmaps permitem planejar e executar um plano para atingir determinado objetivo, da mesma maneira que um mapa rodoviário permite a um viajante decidir entre rotas alternativas para alcançar um destino. É uma ferramenta de apoio a uma equipe encarregada do desenvolvimento de um produto fornecendo o método para ligar sua estratégia às ações futuras e incorporar explicitamente um plano para que a infraestrutura, as competências e as tecnologias necessárias estejam disponíveis no momento adequado. Como parte do processo de desenvolvimento de um novo produto, os *roadmaps* conectam e buscam alinhamento entre o mercado e a estratégia competitiva, do planejamento do produto à estratégia da tecnologia – com metas quantitativas, cronogramas e planos para atingir os objetivos (COELHO 2005, p. 203).

Peruchi *et al.* (2012) consideram a aplicação do *Roadmap* em duas etapas: definir e medir. A etapa ‘definir’ contempla a identificação e o mapeamento de processos que possuem relevância, enquanto na etapa ‘medir’ identifica as variáveis que serão medidas.

Para Phaal, Farrukh e Probert (2005), muito embora os roteiros possam assumir várias formas (conforme **Figura 8**), todos eles procuram responder a três perguntas simples de fazer, mas com certo grau de dificuldade para responder, pois se deve considerar mercados, produtos e tecnologias:

- Onde estamos indo?
- Onde estamos agora?
- Como podemos chegar?

Figura 8 - Roteiro genérico Roadmap



Fonte: Phaal, Farrukh e Probert (2005).

Os autores consideram que os estudos estratégicos geram roteiros, os quais são desenvolvidos no sentido de verificar o momento atual considerando o ambiente interno e externo em relação à tecnologia em desenvolvimento. Funciona como se fosse uma bússola à procura de um norte.

3.8 TRL - Technology Readiness Level

Na visão de Velho *et al.* (2017), o método para estimar a maturidade das tecnologias durante a fase de aquisição de um programa, os níveis de prontidão tecnológica TRL (do inglês que significa *Technology Readiness Level*) foram desenvolvidos pela NASA na década de 1970. Para Silva e Perondi (2019), o conceito de nível de maturidade tecnológica ganhou campo de atuação devido a sua utilidade programática, para decisão de investimentos em novos projetos de aquisição.

Segundo a NASA (2012) o TRL está dividido em níveis que vão do Nível 1 ao Nível 9, conforme **Quadro 1**.

Quadro 1 - Escala do TRL

TRL9	Sistema real provado por meio de operações bem sucedidas em missão.
TRL8	Sistema real completado e qualificado por meio de teste e demonstrações em ambiente real.
TRL7	Demonstração do protótipo do sistema em ambiente operacional.
TRL6	Demonstração do modelo ou protótipo do sistema em ambiente relevante.
TRL5	Validação em ambiente relevante de components e/ ou sistemas.
TRL4	Validação de components e / ou sistemas em ambiente de laboratório.
TRL3	Função crítica ou prova de conceito característica analítica experimental.
TRL2	Formulação do conceito e / ou aplicação da tecnologia.
TRL1	Princípios básico observados e relatados.

Fonte: NASA

TRL 1 - A pesquisa científica está começando, cujo resultados serão utilizados em pesquisa e desenvolvimento futuros.

TRL 2 - Ocorre após estudos dos princípios básicos e aplicações práticas podem ser aplicadas aos referidos achados.

TRL 3 - Normalmente são necessários estudos analíticos e de laboratório para verificar se uma tecnologia é viável e pronta para prosseguir no processo de desenvolvimento.

TRL 4 - Quando a tecnologia de prova de conceito está pronta.

TRL 5 - A tecnologia é identificada como uma tecnologia em ponto de ensaio e deve ser submetida a testes mais rigorosos.

TRL 6 - Possui um protótipo ou modelo de representação totalmente funcional.

TRL 7 - Exige que o modelo ou protótipo de trabalho seja demonstrado em um ambiente real.

TRL 8 - A tecnologia foi testada e está pronta para implementação.

TRL 9 - Depois que a tecnologia passa por uma missão bem sucedida.

Inicialmente a TRL foi desenvolvida no sentido de promover uma medida relativa ao estado de uma nova tecnologia relacionada ao seu futuro, posteriormente se consagrou como método de uso mundial, também para análise de risco associados ao processo de desenvolvimento tecnológico e fornecer bases para a tomada de decisão. (MORESI *et al.* 2017).

3.9 Transferência de Tecnologia

Segundo o INPI (2020), o processo de transferência tecnológica pode ocorrer de diversas formas, desde a transferência pura do conhecimento, assim como a transferência pura de informações, processos, funções, implementações. Poderão ser transferidos patentes e marcas. Dentre as patentes: privilégios de invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, fornecimento de tecnologia, *know-how* e segredos industriais, serviços de assistência técnica e científica. Dentre as marcas, são as seguintes variedades: de produto/serviço, marca de certificação, marca coletiva, registro de programa de computador, topografia de circuitos integrados e franquia empresarial.

Santana e Porto (2009) consideram que existem duas formas que a organização pode utilizar para obter tecnologia de ponta: aquisição ou autodesenvolvimento. Por diversos fatores o autodesenvolvimento pode não ser a opção mais apropriada, resta então a possibilidade de compra da tecnologia, uma opção é a Transferência de Tecnologia.

Na visão de Sinisterra *et al.* (2013):

Os dados sobre os processos de transferência de tecnologia são um termômetro do grau de desenvolvimento tecnológico de um país, possuindo relação direta com a intensidade de geração de tecnologia e inovação, como consequência de uma política consolidada de gestão estratégica de proteção, valoração, comercialização de tecnologia, *know-how*, *know-why* e *know-what* dos países (SINISTERRA *et al.*, p. 1531).

Ribeiro *et al.* (2019) ressalta que a patente é um título de propriedade temporária, no qual o detentor dos direitos pode fazer liberação do seu uso mediante pagamento de concessão.

A transferência formal de invenções resultantes das pesquisas científicas realizadas pelas instituições de pesquisa ao setor produtivo pode ser entendida como sendo transferência de tecnologia as quais permitem que as organizações possam adquirir novos produtos, processos ou tecnologia, diminuindo o risco e o custo com processos iniciais de pesquisa. (DIAS; PORTO, 2013).

Na visão de Cysne (2005):

Para além da simples transferência de tecnologia, os estudos atuais mostram uma preocupação em que ela seja apropriada, o que a torna mais que um processo: constitui-se em um investimento de pesquisa que assegura que o reembolso da aplicação oportuna da pesquisa seja derivado do uso dos produtos dela advindos. Esse processo de transferência de tecnologia

apropriada encontra eco nessa concepção mais holística de transferência por ser um processo de comunicação que tem base no planejamento estratégico, em marketing de pesquisa, de produção e de venda e na elevação do capital intelectual dos investidores, produtores e usuários da tecnologia. (CYSNE, 2005, p. 12).

Segundo Freitas (2014), as modalidades de Transferência de Tecnologia se classificam em licenciamento, instrução e treinamento, assistência técnica, sendo:

- **Licenciamento** - Negociação para conhecer e usar um processo, invenção ou método industrial.
- **Instrução e treinamento** - Refere-se à capacitação para realizar uma atividade, utilizando processos, métodos e conhecimentos técnicos.
- **Assistência técnica** - Ocorre quando uma instituição do setor técnico presta informações no sentido de superar dificuldades específicas no uso da tecnologia.

A Lei nº 9.609, de 14 de fevereiro de 1998, dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no país e dá outras providências, definindo, inicialmente, o que é programa de computador, conforme capítulo 1, art. 1º:

Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados. (BRASIL, 1998).

Segundo o INPI (2019), baseado no parágrafo 2º, art. 2º da Lei 9.609, de 14 de fevereiro de 1998, “o programa de computador poderá ser protegido, através da emissão do certificado de registro, que possui validade de 50 anos, a partir do ano subsequente à data de criação do programa de computador”.

A titularidade dos direitos patrimoniais referentes à referida tecnologia poderá ser feita utilizando a modalidade de transferência licenciamento.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O tipo de pesquisa utilizada nesse estudo é descritivo com procedimento de coleta experimental. As fontes de informações são laboratoriais e bibliográficas e a natureza da pesquisa é qualitativa, composto pelas seguintes fases, conforme **Figura 9**.

Figura 9 - Fluxograma de Atividades de Elaboração de Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O fluxo acima pretende dar uma visão esquematizada referente ao percurso metodológico utilizado na pesquisa, levando em consideração as atividades de cunho teórico e prático as quais, com objetivo de facilitar o entendimento dos seus respectivos processos, foram divididas em quatro etapas: Processo de levantamento das informações; Processo de desenvolvimento e teste do *software*; Práticas adotadas pela gestão da manutenção da

organização pesquisada; e práticas adotadas com as funcionalidades implantadas no *software* desenvolvido.

Inicialmente, o referencial teórico foi baseado na literatura específica, sendo pesquisados os temas: gestão da manutenção, gestão da manutenção industrial, manutenção industrial, *maintenance management*, *industrial maintenance management*, *industrial maintenance* em buscas feitas nas bases de dados da Capes, Scielo, Abraman, Google Scholar.

O estudo dos fluxos de manutenção teve como objetivo conhecer a sistemática adotada para atendimento aos serviços de manutenção, considerando o tipo de manutenção, a fim de subsidiar a proposta de mudança formulada para um determinado fluxo.

Na sequência foi elaborada uma prospecção tecnológica utilizando a base de dados do INPI (2019) na modalidade programa de computador, a partir do uso das palavras-chave “gestão da manutenção”. Foram verificados os registros dos *softwares* e feita a análise do tempo de registro e linguagem de programação utilizada com objetivo de fazer um quadro comparativo entre as contribuições apresentadas por estes e as implementações que o futuro sistema poderia trazer.

A partir das bases de dados Capterra (2019) e Play Store (2019) foi estruturada a pesquisa mercadológica utilizando as palavras-chave “*software* de gestão da manutenção industrial” na própria base de dados do Capterra (2019). A partir do item “saiba mais sobre o *software*” foi possível extrair maiores informações referentes às funcionalidades dos produtos pesquisados. Quanto à consulta na base de dados Play Store (2019), foi feita a partir das mesmas palavras-chave, anteriormente utilizadas, dessa maneira se teve acesso à lista de *softwares* de gestão da manutenção. Acessando o item “detalhe em cada *software*” foi possível obter informações sobre as funcionalidades contidas nos mesmos, a fim de estabelecer comparação com as trazidas pelo SGManut.

Inicialmente, o levantamento de requisitos foi verificado junto a alguns especialistas que, de maneira informal, disseram quais as funcionalidades de *software* de gestão da manutenção sentem necessidade de utilização e que as mesmas não foram percebidas em nenhum produto integrante do mercado. Somando essas informações às pesquisas feitas nas bases de dados citadas anteriormente, foi gerada uma lista contendo os diversos tipos de requisitos, com seus respectivos parâmetros, classificações e descrições.

A partir da lista de requisitos, se iniciou o desenvolvimento do *software* SGManut, onde as etapas de desenvolvimento foram divididas considerando as fases de tramitação de solicitação de serviços gerada pelo usuário até a sua conclusão. A fim de se conseguir esse objetivo foi necessário definir as fases de tramitação da OS: Iniciação, Planejamento,

Execução, Controle e Encerramento, com os respectivos elementos e campos associados, e a linguagem de programação empregada foi a PHP versão 5.5.12, com utilização do banco de dados *My SQL*, versão 5.6.17, ambos com versão gratuita.

Quanto ao teste do *software* SGManut, foi aplicado em uma organização fundada na década de 70, localizada na região metropolitana de Salvador, integrante do ramo químico que já pertenceu a diversos grupos nacionais e internacionais, e atualmente pertence a um grupo que é líder mundial no segmento. Seu principal produto é utilizado como matéria prima para diversos outros segmentos industriais, tais como: material higiênico e limpeza, tintas e vernizes, plásticos, papeis e borrachas.

A referida fase consistiu em duas etapas: a primeira foi a fase de observação da rotina de programação, e a segunda tratou da utilização do *software* SGManut no planejamento e programação dos serviços de manutenção. A primeira etapa teve duração de uma semana, compreendida entre os dias 28/10/2019 a 01/11/2019, e a chamaremos de **Semana 1**. Esta foi dedicada à observação das práticas adotadas pela gestão da manutenção da organização pesquisada e preparação das condições para aplicação do experimento. A segunda etapa, chamada de **Semana 2**, compreendida entre os dias 04/11/2019 a 08/11/2019, foi destinada à aplicação prática do experimento com a utilização do SGManut na gestão de parte dos serviços da programação semanal.

A programação da manutenção da **Semana 1** foi elaborada para atender aos serviços de manutenção classificados, conforme Vianna (2002), os quais foram atendidos com base no fluxo proposto por Barreiros (2012) e interação com outros elementos, conforme Lima, Santos e Sampaio (2010). Dentre estes elementos, está o efetivo disponível para execução. A distribuição dos serviços ocorre no início da semana, segunda-feira às 08h00minh, e o término da programação acontece às 17h00minh da sexta-feira, porém o retorno referente aos avanços na execução das tarefas é dado no decorrer da semana, conforme conclusão dos serviços. Na **Semana 1** foram apurados os seguintes resultados, conforme **Tabela 6**:

Tabela 6 - Resultado da programação Semana 1

Ordens de serviços	Qtde OS	Duração (h)	HH
OS programada (total)	38	319	419
OS não executada e não reprogramada	12	67,5	148
OS reprogramada	6	58	71
OS executada	20	193,5	200

Fonte: Próprio autor (2019).

As OS reprogramadas foram objeto de atenção na programação da semana seguinte, enquanto as OS não executadas e não reprogramadas poderiam ser executadas em qualquer programação futura.

A programação da manutenção da **Semana 2** foi elaborada tendo como base o número de vinte (20) OS, das quais quatorze (14) possuem origem em novas solicitações e seis (6) OS foram reprogramadas da semana anterior, conforme **Tabela 7**:

Tabela 7 - Resultado da programação Semana 2

Ordens de serviços	Qtde OS	Duração (h)	HH
OS programada (total)	20	159,5	150,5
OS não executada e não reprogramada	0	0	0
OS reprogramada	0	0	0
OS executada	20	159,5	150,5

Fonte: Próprio autor (2019).

As vinte (20) OS foram inseridas no sistema (conforme **Apêndice I**) após uma pesquisa preliminar referente à estimativa de duração e quantidade de recursos necessária para a execução das referidas tarefas, considerando o preconizado por Liu, Chen e Yiung (2018) em relação às peculiaridades organizacionais.

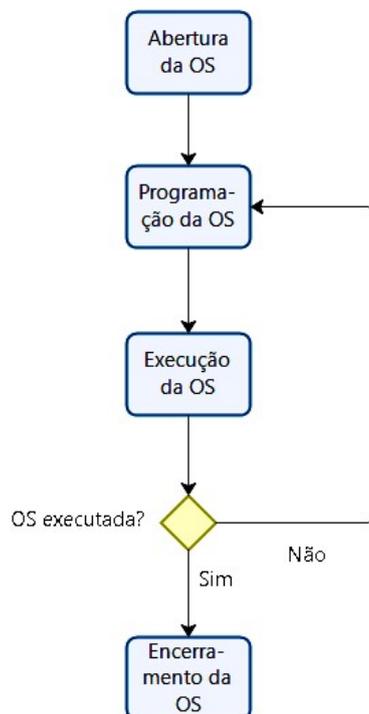
5 PROPOSTA DE PROCESSO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

A proposta trata-se de alteração de processo e, a partir da análise da **Figura 10**, observa-se que não está incluída a etapa de planejamento da OS. Segundo observações em práticas profissionais e, posteriormente, em pesquisa nos sites *Scholar Google* e Associação Brasileira de Manutenção e Gestão de Ativos (ABRAMAN), percebe-se que falta a fase de Planejamento da OS e esta etapa é importante, pois gera maior previsibilidade ao processo.

Assim, ao implementar esse novo passo, o SGManut traz maior governança ao fluxo de trabalho da gestão da manutenção industrial, uma vez que insere nesse paradigma um maior controle do início ao fim do processo.

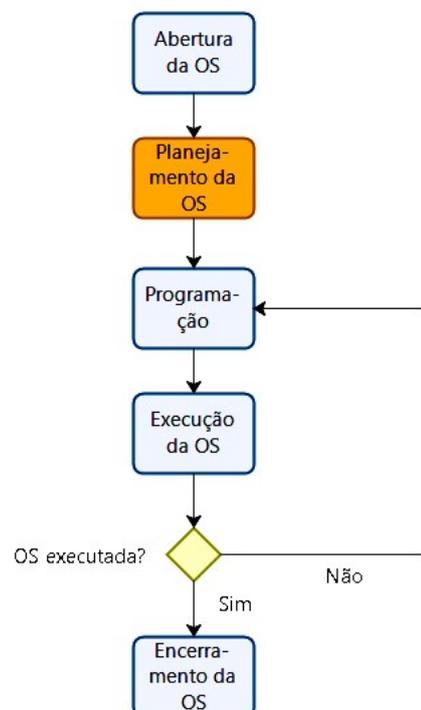
Abaixo, seguem dois fluxogramas comparativos. O primeiro diz respeito à proposta elaborada por Vianna (2002) e Barreiros (2012), e o segundo elaborado pelo autor da pesquisa, que inclui a etapa Planejamento da OS:

Figura 11 - Fluxograma Simplificado Gestão da Manutenção Industrial



Fonte: Adaptado de Vianna (2002) e Barreiros (2012).

Figura 10 - Fluxograma Simplificado Gestão da Manutenção Industrial Modificado pelo SGManut



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Considerando o fluxo atual (tradicional), a OS é aberta, em seguida passa para a fase de programação. Nesse sentido, Kardec e Nassif (2009) classificam a fase de programação de

serviços como sendo a fase que define a previsão de execução, enquanto Vianna (2012) considera que programação da OS se refere à data prevista para execução. Todavia, caso esteja previsto no fluxo, a fase chamada de Planejamento da OS, anterior à fase de Programação, pode reduzir a possibilidade de impacto nos indicadores de manutenção. Nesse sentido, Siqueira (2015) considera que a fórmula ideal para calcular a eficiência de programação, será o serviço programado, dividido pela soma dos serviços programados, mais serviços realizados com resultado expresso em percentual.

No processo normal, as OS serão programadas posteriormente à sua totalidade, e depois serão executadas. Todavia, o que acontece na realidade é que nem todas as OS são executadas por motivos diversos: falta de material, falta de profissional entre outros (KARDEC; NASCIF, 2009).

No fluxograma representado pela **Figura 11** foi inserida a fase de Planejamento da OS e os seus elementos foram divididos por dimensões, conforme **Figura 12** (abaixo). A seguir, é apresentado o detalhe de cada etapa:

- **Abertura da OS** – Refere-se ao momento em que o documento formal que evidência a necessidade de serviço é gerado;
- **Programação OS** – Trata-se do momento em que ocorre o agendamento da execução da Ordem de Serviço;
- **Execução da OS** – Refere-se ao momento em que ocorre a efetiva intervenção no serviço;
- **Encerramento da OS** – Momento em que ocorre a conclusão da Ordem de Serviço;
- **Planejamento da OS (somente na Figura 11)** – São ações relativas ao detalhamento das atividades que compõem a ordem de serviço.

Objetivando dar subsídios aos processos de gestão da manutenção, e reduzir os impactos negativos nos resultados, o *software* proposto insere na fase de Planejamento alguns elementos classificados como Dimensões conforme **Figura 12**, a seguir:

Figura 12 - Dimensões do Planejamento no SGManut

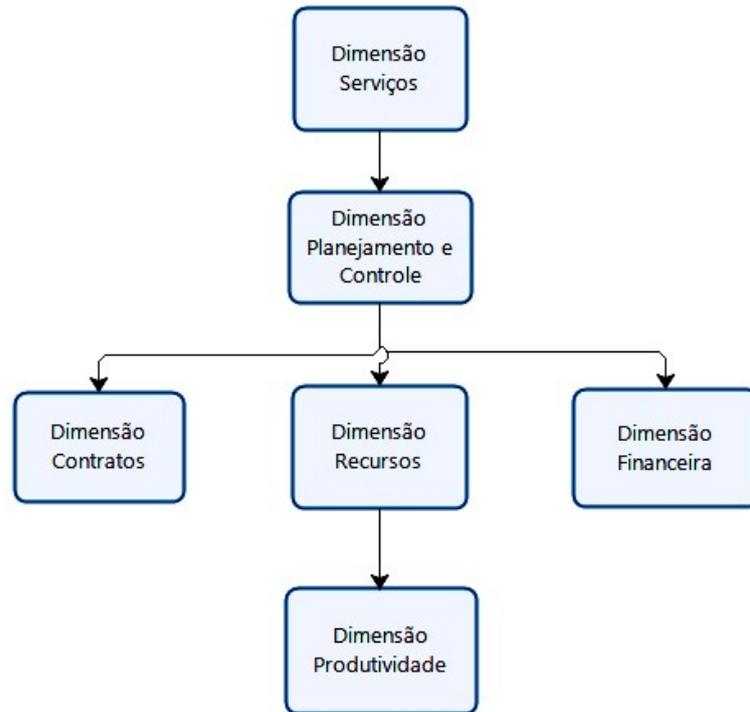


Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A seguir, definições a respeito do papel de cada Dimensão na fase Planejamento:

- **Dimensão Financeira** - Provê elementos à gestão no sentido de melhorar a tomada de decisão no que se refere aos custos envolvidos nos serviços;
- **Dimensão Contratos** - Visa dar ampla visão dos diversos contratos em vigor;
- **Dimensão Recursos** - Fornece elementos necessários no sentido de gerenciar os recursos envolvidos nos serviços;
- **Dimensão Serviços** - Provê elementos necessários para a gestão dos serviços nas diversas fases;
- **Dimensão Produtividade** - Fornece elementos que permitam gerar indicadores;
- **Dimensão Planejamento e Controle** - Visa dar maior previsibilidade (Planejamento) e verificação das premissas, se estão sendo cumpridas (Controle).

As dimensões acima citadas inter-relacionam-se conforme dinâmica própria do processo de gestão da manutenção industrial proposto, e as múltiplas interações são representadas pela **Figura 13**.

Figura 13 - Fluxograma Etapa Planejamento no SGManut

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

No fluxograma representado pela **Figura 13**, cada fase é responsável por uma determinada quantidade de produto conforme **Quadro 2**, abaixo:

Quadro 2 - Funcionalidades pelas dimensões do Fluxo

Dimensão	Funcionalidades
Serviços	Abertura da ordem de serviços
	Direcionamento da ordem até a fase de Iniciação
Recursos	Disponibilidade de recursos
	Inclusão de matrículas
	Formação das equipes
Financeira	Controle de faturamento (em aberto, análise, recusado e pago)
	Consulta conforme status do serviço (pendente, concluído)
Contrato	Controle dos contratos por cliente e disciplina
	Controle de preço global e unitário por contrato
	Controle de valores faturados e a faturar
Produtividade	Indicadores por disciplina
	Indicadores por unidade
Planejamento e Controle	Sequenciamento de atividades (Planejamento)
	Alocação de recursos às atividades (Planejamento)
	Estimativa de duração às atividades (Planejamento)
	Estimar o HH previsto (Planejamento)
	Estimar o valor total dos serviços (Planejamento)
	Controlar avanço físico (Controle)

	Controlar quantidade de recursos e duração usados na execução (Controle)
	Controlar matrículas usadas na fase de execução (Controle)
	Controlar resumo financeiro e resumo técnico (Controle)

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A geração das diversas funcionalidades tem origem na estrutura criada pelo processo de governança da gestão da manutenção com base nos conceitos preconizados por Jacobi e Sinesgaalli (2002). Na dimensão ‘Recurso’ há a possibilidade de fazer integração do SGManut através da tabela de cadastro de recursos a *softwares* específicos de gestão de recursos humanos, possibilitando a importação de dados dos referidos *softwares* seguindo parâmetros pré-definidos para o referido processo. O mesmo se refere à dimensão ‘Financeira’ as quais os dados referentes ao custo de manutenção podem ser transferidos para *softwares* específicos de custos, considerando parâmetros pré-definidos para a operação referente aos dois *softwares* envolvidos.

Contudo, as diversas modificações ou versões futuras, devem ser feitas analisando as características de cada funcionalidade, em paralelo aos requisitos que deram origem as mesmas, com o devido registro e controle das alterações efetuadas objetivando manter a rastreabilidade no processo.

5.1 Análise de requisitos e rastreabilidade para as funcionalidades do SGManut

A partir da observação da necessidade de uma determinada funcionalidade de futuro sistema que estava sendo desenhado, surgiu uma lista de requisitos (conforme **Apêndice IV**) como ponto de partida, segundo Medeiros *et al.* (2015).

A fim de facilitar os trabalhos, os requisitos foram identificados por código e classificados por categoria, nome do requisito, descrição detalhada e nível de prioridade. Basicamente para o desenvolvimento desse trabalho, foram utilizadas as categorias: Requisito de projeto, Requisito de produto, Requisito funcional e Requisito não funcional.

O sistema só poderá ser acessado por usuário previamente cadastrado, e só terá acesso aos elementos do SGManut que estão previstos no seu perfil. Esse requisito estava previsto desde o início da concepção do *software* como uma regra de segurança, contemplada na lista de requisitos pelo [RF001], Efetuar *logon*, classificado como Requisito funcional, com nível de prioridade Essencial.

Quanto à tramitação da OS por fase, contemplada pelo [RF016] Tramitação da OS por fase, 23, classificado como requisito funcional, com nível de prioridade Essencial, foi uma

das reivindicações dos profissionais consultados informalmente, uma vez que não havia no mercado um produto onde esses profissionais pudessem acompanhar a evolução do serviço via processo de gestão. Dessa forma, a solução desenvolvida para atender a tal demanda foi implementada no processo de gestão do SGManut, a tramitação de OS por fase. A referida solução está apoiada na estrutura dos elementos definidos na gestão do processo de governança, conforme Pilla e Alves (2018).

Todavia, a solução apresentada anteriormente, tramitação de OS por fase, deu origem à necessidade de criação e definição de fases específicas para tramitação o qual foi atendido pelo requisito previsto no **Apêndice IV**, conforme segue:

O código [RF017] é o requisito funcional referente à Fase de Iniciação, com nível de prioridade Essencial, representa a primeira fase de tramitação da OS, assim que o usuário faz a solicitação do serviço. O referido requisito deu origem à fase de Iniciação da OS, conforme **Figura 15**.

O código [RF018], referente à fase de Planejamento, classificado como requisito funcional, com nível de prioridade Essencial, representa a fase de tramitação da OS dedicada aos profissionais que atuam na área de gestão da manutenção. Nessa fase, foi projetado ter no sistema a estimativa de duração de atividade, de recurso, ter acesso às informações técnicas e financeiras, conforme **Figura 16**.

Quanto à fase de Execução, identificada pelo código [RF019], classificada como requisito funcional, com nível de prioridade Essencial, possui dados que serão transportados da fase anterior e outros que serão preenchidos pelo usuário como: percentual de avanço físico, duração, data, matrícula, desenvolvido conforme **Figura 17**.

A fase de Controle, representada na lista de requisitos pelo código [RF020], classificada como requisito funcional, com nível de prioridade Essencial, está projetada para conter dados referentes ao acompanhamento e controle dos serviços, permitindo ao profissional estabelecer comparação entre as ações planejadas e realizadas, além de resumo técnico e financeiro, conforme **Figura 18**.

Por fim, a última fase, a de Encerramento, representada na lista de requisitos pelo código [RF021], classificada como requisito funcional, com nível de prioridade Essencial, está projetada para ter campos livres para digitação de modificações no processo de execução dos serviços, com abertura condicionada a marcação (sim) como alternativa na caixa específica. Existe, também, outro campo livre para inclusão de histórico de execução das atividades em geral, conforme **Figura 19**.

Estes são principais requisitos que nortearam o processo de gestão da manutenção

industrial do SGManut, que foi a base para implementação dos elementos de governança onde seus pilares foram estabelecidos a partir da implantação da fase de Planejamento da OS como proposta de mudança no fluxo de gestão da manutenção tradicional.

A seguir, uma sequência de telas do SGManut que faz, de maneira resumida, a tramitação da OS a partir da solicitação do usuário.

Figura 14 - Tela de OS inseridas no SGManut

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor
OS 495.137	000006	Realizar inspeção interna	Planejamento	01/11/2019	R\$ 280,00
OS 495.212	000007	Soldar piso de plataforma	Planejamento	01/11/2019	R\$ 320,00
OS 495.979	000008	Recolocar defletor	Planejamento	01/11/2019	R\$ 420,00
OS 496.266	000009	Vazamento de vapor na linha de purga	Planejamento	01/11/2019	R\$ 230,00
OS 496.286	000010	Substituir válvula de dreno	Planejamento	01/11/2019	R\$ 280,00
OS 496.666	000011	Relocar ponto da mangueira de água	Planejamento	01/11/2019	R\$ 840,00
OS 496.861	000012	Guarda corpo danificado	Planejamento	01/11/2019	R\$ 480,00
OS 497.649	000013	Preparar estrutura para PLC e TV	Planejamento	01/11/2019	R\$ 1.280,00
OS 499.660	000014	Corrimão danificado escada acesso F-0101	Planejamento	01/11/2019	R\$ 960,00
OS 499.693	000015	Substituir frame H-0852	Planejamento	01/11/2019	R\$ 1.120,00

Mostrando de 1 até 10 de 20 registros

Fonte: SGManut (2019).

As OS inseridas no sistema passam, primeiramente, pela fase Iniciação considerada como objetivos e iniciativas previstas por Venki (2000) no processo de governança da gestão.

O processo de gestão da OS dentro do SGManut é composto por 5 fases: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento, conforme propósitos estratégicos considerados como elementos-chave de governança previstos por Estevam, Guimarães e Neto (2014).

1) Processo de Iniciação da OS

A tela iniciação teve todo o seu campus regularmente preenchidos, conforme **Figura 15**.

Figura 15 - Tela de Iniciação da OS do SGManut

Solicitação de Serviços

Cliente: Empresa experimento mestrado Profit | Filial: Filial 1 | Divisão: Divisão 1 | Unidade: Unidade 1

Identificação: OS 495.137 | Nosso Número: 000006 | Descrição: Realizar inspeção interna

Fase da Solicitação: Planejamento | Data Estimativa: 01/11/2019 | Data Planejamento: 01/11/2019

Iniciação | Planejamento | Execução | Controle | Encerramento

Imprimir Relatório

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	
Identificação	Descrição	Selecione		UN	Quant.	+
OS 495.137	Fechar BV e desfazer bloq.	Mecânica	Caldeireiro (hh)	hh	4	+ -

Fonte: SGManut (2019).

Após o término da tramitação da OS na fase de Iniciação, a mesma foi transferida para a fase de Planejamento, onde foi dado tratamento referente à estimativa de duração e atribuição da quantidade de recursos necessários para a execução do serviço.

2) Processo de Planejamento da OS

A fase de Planejamento da OS é a fase destinada à elaboração de estratégia para execução de serviços, conforme **Figura 16**. Os dados referentes à identificação, descrição, disciplina, item, unidade de medida e quantidade já foram preenchidos na fase de Iniciação e foram transferidos, porém a definição dos elementos estratégicos de planejamento serão definidos nessa fase, conforme segue:

- **Recurso** – Elemento necessário para executar a atividade;
- **Quantidade de Recurso** – Quantidade de profissionais necessários à execução das atividades;
- **Duração** – Tempo necessário para executar a atividade;
- **HH** – Homem-Hora, campo que será calculado, será o produto da duração pela quantidade de recursos.

Figura 16 - Tela de Planejamento da OS do SGManut

OS 495.137 000006 Realizar inspeção interna

Fase da Solicitação: Planejamento Data Estimativa: 01/11/2019 Data Planejamento: 01/11/2019

Inicição Planejamento Execução Controle Encerramento

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	Recurso	Quant. Recurso	Duração	HH
OS 495.137	Fechar BV e desfazer bloqueios	Mecânica	Caldeireiro (hh)	hh	4	Caldeireiro	2	2.00	4.00

Resumo financeiro

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Caldeireiro (hh)	70.00	4	280.00

Valor Total: R\$ 280,00
 Trabalho total planejado: 4HH
 Duração total planejada: 2h
 Qtd. total de recursos planejado: 2

Fonte: SGManut (2019).

Após o término da tramitação da OS na fase de Planejamento, a mesma foi transferida para a fase de Execução, a fim de ser encaminhada para a efetiva execução no campo.

3) Processo de Execução da OS

A fase de Execução possui informações que foram carregadas de fases anteriores, todavia existem campos que devem ser preenchidos: identificação, item do contrato, duração, avanço físico, data e matrícula, conforme **Figura 17**.

Figura 17- Tela de Execução da OS do SGManut

The screenshot displays the 'Execução' phase of a work order (OS) in the SGManut system. The interface includes a top navigation bar, a header with 'Fase da Solicitação', 'Data Estimativa', and 'Data Planejamento'. Below this are tabs for 'Inicição', 'Planejamento', 'Execução', 'Controle', and 'Encerramento'. The main content area features two tables: one for contract items and another for execution details. A summary box at the bottom left shows planned vs. actual work and duration.

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	Recurso	Quant. Recurso	Duração	HH
OS 495.137	Fechar BV e desfazer bloqueios	Mecânica	Caldeireiro (hh)	hh	4	Caldeireiro	2	2.00	4.00

Identificação	Item do Contrato	Duração	Avanço Físico	Data	Matrícula
Selecione...		Duraca	%	dd/mm/aaaa	Selecionar
OS 495.137	Caldeireiro (hh)	2.00	100.0 %	04/11/2019	Visualizar

Trabalho total planejado: 4HH
 Duração total planejada: 2h
 Trabalho total realizado: 4.00HH
 Duração total realizada: h

Fonte: SGManut (2019).

Após o término da tramitação da OS na fase de Execução, a mesma foi transferida para a fase de Controle, onde foram observadas as comparações entre as variáveis envolvidas nas fases de Planejamento e Execução.

4) Processo de Controle da OS

Na fase de Controle foram feitos diversos acompanhamentos tendo como objetivo comparar variáveis existentes nos processos de Planejamento e Execução, bem como acompanhamento do resumo técnico e financeiro comparativo entre as duas fases anteriormente citadas, conforme **Figura 18**.

Figura 18 - Tela de Controle da OS do SGManut

The screenshot displays the 'Controle' (Control) tab of the SGManut system. The browser address bar shows the URL '127.0.0.1/servicos/solicitacao/Id/1.000006'. The navigation menu includes 'Inicição', 'Planejamento', 'Execução', 'Controle', and 'Encerramento'. The main content area shows a table with the following data:

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato
OS 495.137	Fechar BV e desfazer bloqueios	Mecânica	Caldeireiro (hh)

Below this is another table with columns: 'Identificação', 'Item do Contrato', 'Duração', 'Quantidade', 'Data', and 'Matrícula'.

Identificação	Item do Contrato	Duração	Quantidade	Data	Matrícula
OS 495.137	Caldeireiro (hh)	2.00	4.00	04/11/2019	

The 'Resumo Financeiro' (Financial Summary) section contains two tables:

Planejado

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Caldeireiro (hh)	70.00	4	280.00
Valor Total			280.00

Realizado

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Caldeireiro (hh)	70.00	4.00	280.00
Valor Total			280.00

The 'Resumo Técnico' (Technical Summary) section shows:

- Trabalho total planejado: 4HH
- Duração total planejada: 2h
- Trabalho total realizado: 4.00HH

Fonte: SGManut (2019).

Após o término da tramitação da OS na fase de Controle, a mesma foi transferida para a fase de Encerramento, onde foi o tratamento correspondente a referida fase.

5) Processo de Encerramento da OS

Foi feita a finalização do serviço e registro histórico do serviço realizado, bem como de novo processo de execução, conforme **Figura 19**.

Figura 19 - Tela de Encerramento da OS do SGManut

Cliente: Empresa experimento mestrado Profit | Filial: Filial 1 | Divisão: Divisão 1 | Unidade: Unidade 1

Identificação: OS 495.137 Nosso Número: 000006 Descrição: Realizar inspeção interna

Fase da Solicitação: Encerramento Data Estimativa: 04/11/2019 Data Planejamento: 04/11/2019 C

Iniciação Planejamento Execução Controle Encerramento

Descrição do histórico:
Inspeção executada, não foi encontrada nenhuma anormalidade.

O processo de execução é novo?
 Sim
 Não

Confirmar

Fonte: SGManut (2019).

Após o término da tramitação da OS na fase de Encerramento, a mesma foi concluída sem o registro de processo novo de execução uma vez que não coube o registro, pois o processo utilizado para a execução do serviço foi antigo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse capítulo tem como finalidade apresentar as especificidades do sistema de gestão da manutenção, discutir os fluxos gerados em seus processos e fazer uma comparação entre os *softwares* existentes e a proposta apresentada.

6.1 Prospecção tecnológica

6.1.1 Artigos

A partir da base de dados do periódico Capes, considerando as palavras-chave “gestão da manutenção” em qualquer idioma, tendo como referência os últimos cinco (5) anos, conforme **Tabela 8**, temos:

Tabela 8 - Prospecção artigos científicos

SEGMENTO / ANO	2015	2016	2017	2018	2019
Industrial	253	261	257	196	89
Software	166	156	162	146	86
Governança	117	127	114	94	39
Total	536	544	533	436	214

Fonte: Adaptado de periódico Capes (2020).

Fazendo o cruzamento das palavras-chave referenciadas com os segmentos industrial, *software* e governança, nota-se uma grande diversificação na quantidade de trabalhos, todavia existe um destaque para o segmento industrial em todos os anos pesquisados. No que se refere ao segmento industrial, trata-se de assuntos relacionados ao aumento de produtividade, conforme Alrabghi, Thiwari e Savill (2017) e a garantia de disponibilidade e confiabilidade, como citam Faccio *et al.* (2014).

6.1.2 Softwares

A partir da consulta na base de dados do INPI (2019), em 20 de junho de 2019, considerando dentro da propriedade intelectual a variedade ‘programa de computador’, utilizando as palavras-chave “gestão da manutenção”, foi gerado o resultado a seguir:

Quadro 3 - *Software* de Gestão da Manutenção Registrados na Base do INPI

Item	Título	Linguagem de Programação Utilizada	Ano Depósito
1	<i>Software</i> para gestão de ordem de serviços para manutenção de equipamentos eletrônicos.	Delphi	01/07/2019
2	GINOMA – Gestão Integrada da Operação e Manutenção.	C++ / SQL	07/08/2018
3	SGM – Sistema de Gestão da Manutenção.	Delphi	01/12/2016
4	SIGMAN – Sistema de Gestão em Manutenção.	Javascript / PHP	21/11/2013
5	SIGMA – Sistema de Gestão da Manutenção Industrial.	MS Access / Visual Basic.	21/10/2013
6	SGIM – Sistema de Gestão de Indicadores de Manutenção.	DB2/ SQL-Server / Visual Basic	06/09/2013
7	Sistema de Gestão de Serviços e Manutenção.	Delphi / SQL Server	09/05/2013
8	SIGMA – Sistema de Gestão da Manutenção GEVAR.	VBA	11/08/2010
9	Gestão de Manutenção.	Delphi	03/09/1999

Fonte: Adaptado do INPI (2019).

O **Quadro 3** apresenta o resultado da pesquisa realizada. Foram encontrados nove (9) *softwares* com linguagens de programação bastante diversificadas. Do ponto de vista da tecnologia para o desenvolvimento, o SGManut foi implementado na linguagem PHP com banco de dados *My SQL*, ou seja, uma linguagem mais voltada para o acesso pela *internet*. Similar ao SGManut, destaca-se o SIGMAN (Sistema de Gestão em Manutenção) que utiliza *Javascript/PHP*. Mesmo assim, o registro deste último se deu em 2013, isto é, há seis (6) anos. Desde então, aconteceram muitos avanços tecnológicos quanto ao desenvolvimento *Web* nesse período.

Se referindo aos outros *softwares*, o *software* (**Item 1**) para gestão de ordem de serviços para manutenção de equipamentos eletrônicos, muito embora tenha ocorrido depósito de registro em 2019, trata-se de um *software* específico para gestão de ordens de serviços de equipamentos eletrônicos. Já o *software* GINOMA (Gestão Integrada da Operação e Manutenção), trata-se de um *software* genérico, destinado à operação e manutenção, sem especificar se as referidas atividades são do segmento industrial.

Quanto ao *software* SGM (Sistema de Gestão da Manutenção), trata-se de um *software* genérico, mas não especifica se é um aplicado à gestão da manutenção industrial. Referente ao SIGMA (Sistema de Gestão da Manutenção Industrial), muito embora esteja relacionada à manutenção industrial, a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento são *MS Access/Visual Basic* classificadas como linguagens não profissionais.

No tocante ao *software* SGIM (Sistema de Gestão de Indicadores de Manutenção),

como o próprio já diz, trata-se de um *software* aplicado em gestão de indicadores de manutenção, mas sua aplicação não está especificada à relação com processos de manutenção industrial.

Referente aos *softwares* Sistema de Gestão de Serviços e Manutenção (**Item 7**) e Gestão de Manutenção (**Item 9**), estes não estão especificados se são produtos aplicados à gestão de processos de manutenção industrial.

Por fim, o *software* SIGMA (Sistema de Gestão da Manutenção GEVAR) não especifica se é aplicado ao segmento de manutenção industrial, além de ser desenvolvido na linguagem de programação VBA, classificada como uma linguagem não profissional.

O SGManut é um *software* desenvolvido incorporando às práticas de gestão/governança aplicadas especificamente ao processo de gestão da manutenção industrial.

6.2 Prospecção mercadológica

A partir das bases de dados Capterra⁵ (2019), utilizando como palavras-chave “gestão da manutenção industrial”, a pesquisa foi realizada a fim de localizar os *softwares* melhor ranqueados. A partir daí, foi feita a análise das funcionalidades descritas na referida base em relação a cada *software* pesquisado e suas respectivas funcionalidades. Por conseguinte, foram comparadas com as disponíveis no SGManut, conforme **Quadro 4**.

Os *softwares* citados no **Quadro 3** não estão relacionados no quadro a seguir, em virtude de não estarem registrados e, conseqüentemente, ranqueados na base de dados consultada na Capterra.

⁵ Capterra é uma empresa que fornece pesquisas e análises de usuários sobre aplicativos de *software* para empresas em mais de 700 mercados. A empresa auxilia os consumidores na seleção de *software* para suas necessidades.

Quadro 4 - Comparativo entre as Funcionalidades dos *Softwares* de Gestão da Manutenção Industrial e o SGManut

Funcionalidade	Corrigo Enterprise CMMS	UP keep	Assent Essentials	EZOfficeInventory	ManagerPlus	SGManut	Identificação no SGManut
Acompanhamento de atividades.		•		•		•	Dimensão planejamento e controle
Gestão de pedidos de trabalho			•		•	•	Dimensão planejamento e controle
Rastreamento de recursos	•					•	Dimensão recursos
Gestão técnica	•					•	Dimensão recursos
Gestão de custos						•	Dimensão financeira
Histórico de atendimento	•	•		•		•	Fase encerramento
Banco de dados dos clientes					•	•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção preventiva	•					•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção preditiva						•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção corretiva						•	Dimensão serviços
Acesso móvel	•	•	•	•	•	•	<i>Software web</i>
Gestão de inovação em serviços						•	Fase encerramento

Fonte: Adaptado de Captterra (2019).

Quanto às funcionalidades relacionadas na pesquisa de *softwares*, trata-se de elementos contidos nos diversos fluxos de manutenção, tratados e objeto da presente pesquisa.

A partir das bases de dados *Play Store*⁶ (2019), utilizando como palavras-chave “gestão da manutenção industrial”, a pesquisa foi realizada a fim de localizar os *Apps* melhor ranqueados. A partir daí foi feita a análise das funcionalidades descritas na referida base, em relação a cada *App* pesquisado, e suas respectivas funcionalidades foram comparadas com as disponíveis no SGManut, conforme **Quadro 5**.

⁶ *Play Store* é um serviço de distribuição digital de aplicativos, jogos, filmes, programas de televisão, músicas e livros, desenvolvido e operado pela Google. Ela é a loja oficial de aplicativos para o sistema operacional Android, além de fornecer conteúdo digital.

Quadro 5 - Comparativo entre as funcionalidades dos *APP Store* de Gestão de Manutenção Industrial e o SGManut

Funcionalidades	UPkeep gerenciamento	Inspeção e Manutenção JRS innovation LLC	MainPlant CMMS	Infraspeak	Lenkeep V4	SGManut	Identificação no SGManut
Acompanhamento de atividades			•	•		•	Dimensão planejamento e controle
Gestão de pedidos de trabalho			•		•	•	Dimensão planejamento e controle
Rastreamento de recursos						•	Dimensão recursos
Gestão técnica		•			•	•	Dimensão recursos
Gestão de custos		•		•		•	Dimensão financeira
Histórico de atendimento			•			•	Fase encerramento
Banco de dados dos clientes						•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção preventiva			•	•		•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção preditiva			•			•	Dimensão serviços
Serviços de manutenção corretiva			•	•		•	Dimensão serviços
Acesso móvel		•	•	•		•	<i>Software web</i>
Gestão de inovação em serviços						•	Fase encerramento

Fonte: Adaptado de *Play Store* (2019).

Quanto às funcionalidades relacionadas na pesquisa direcionada aos *Apps*, trata-se de elementos contidos nos diversos fluxos de manutenção e objeto da presente pesquisa.

6.3 Aplicação prática do SGManut

A **Tabela 9** (abaixo) apresenta os resultados referentes à programação da manutenção, no período classificado como **Semana 1** e **Semana 2**.

O objetivo do estudo foi, no primeiro momento (**Semana 1**), observar as práticas da gestão da organização pesquisada e preparar o planejamento das OS que foram programadas para execução na semana seguinte (**Semana 2**), com a utilização do *software* SGManut na gestão do processo de manutenção industrial.

Tabela 9 - Comparativo entre as Semanas

Ordens de serviços	Semana 1			Semana 2		
	% Qtde OS	Duração (h)	HH	% Qtde OS	Duração (h)	HH
OS não executada e não reprogramada	31,6%	21,2%	35,3%	0,0%	0,0%	0,0%
OS reprogramada	15,8%	18,2%	16,9%	0,0%	0,0%	0,0%
OS executada	52,6%	60,7%	47,7%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

As OS destinadas à **Semana 2** passaram por uma análise da estimativa do tempo de duração, se realmente estavam coerentes com a quantidade dos recursos e a capacidade técnica dos profissionais. Foi verificado também a quantidade e qualidade de materiais e ferramentas necessários para a execução das tarefas. Previamente ao início da programação, aconteceu a fase de Planejamento da OS, conforme proposto nesse trabalho. Os **Apêndices I e II**, contém a programação de serviço da **Semana 2** e o boletim de medição gerado após conclusão da OS, respectivamente.

6.4 Expectativa de resultados que o *software* pode trazer ao mercado

As inovações trazidas pelo SGManut, um produto que se encontra no nível TRL 7 (NASA, 2012), melhorarão a governança nos processos de gestão da manutenção industrial, caso o IFBA se associe à instituições que possuem tendência a buscar parcerias estratégicas em diversas áreas de interesse. Por exemplo, no Sindicato da Indústria da Construção do Estado da Bahia (SINDUSCON-BA) tais inovações poderão se tornar uma boa estratégia visto que a entidade é dotada de personalidade jurídica, privada, sem fins lucrativos, que reúne cento e dezessete (117) organizações, as quais atuam no segmento de construção, montagem e manutenção industrial, “realiza suas ações com apoio de importantes parceiros em diversas áreas de atuação” (SINDUSCON-BA, 2019) e, dentre as entidades citadas, estão as universidades e escolas técnicas as quais poderão realizar Transferência de Tecnologia, conforme Dias e Porto (2013).

Quanto ao cenário projetado no ambiente industrial pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a partir do seu indicador – Intenção de Investimento – índice que mede entre 0 e 100 pontos, quanto maior o percentual de empresas que pretendem investir nos próximos seis meses o resultado atual projeta tendência de 52,4 pontos de Intenção de Investimento.

Na visão da CNI, o indicador possui um grau de importância significativo:

O investimento é uma importante fonte de demanda. Quanto maior o investimento, maior o crescimento da economia. Quando as empresas investem, elas adquirem máquinas e equipamentos, constroem edificações, contratam trabalhadores, aumentam sua produção, compram mais insumos e matérias-primas. Conhecer a intenção de investimento ajuda a prever o que ocorrerá com o investimento e, conseqüentemente, com o crescimento da indústria e da economia como um todo (CNI, 2019).

Considerando as novidades implementadas no *software*, associadas às possibilidades apresentadas referentes a possíveis parcerias e o cenário projetado no ambiente industrial, o SGManut possui potencial para entrada no mercado, através do oferecimento de uma das modalidades de Transferência de Tecnologia citadas por Freitas (2014).

7 CONCLUSÕES

Após efetuar levantamento científico e tecnológico referente à gestão da manutenção industrial, apresentando evolução histórica e o Estado da Arte, notou-se que o tema possui relevância para o segmento industrial, uma vez que está presente em indústria com origem em diversos segmentos desde exploração e refino de petróleo até indústria de produtos alimentícios.

O estudo dos fluxos de gestão da manutenção industrial foi importante a fim de conhecer os diversos fluxos utilizados em cada processo de manutenção possibilitando a criação de uma proposta de fluxograma, a partir de mudança efetuada no fluxograma tradicional (clássico) de gestão da manutenção industrial.

Foi gerada uma proposta de mudança de processo, a partir da inclusão da fase de Planejamento da OS no fluxo tradicional, a qual evoluiu para a geração das dimensões: Serviços, Recursos, Contratos, Financeira, Produtividade e Planejamento e Controle, com a demonstração das interações entre essas dimensões.

A partir da análise dessas interações, foram desenvolvidas as diversas funcionalidades integrantes no processo, onde o principal destaque é a funcionalidade de tramitação da OS por fase, com as fases divididas em: Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento.

Quanto à análise de *softwares* existentes aplicados à gestão da manutenção industrial, permitiu-se conhecer o quantitativo dos produtos existentes na modalidade *Apps* e *softwares*, bem como os produtos em destaque e suas respectivas funcionalidades, a fim de produzir quadros comparativos.

Com base na referida proposta, foi gerada a lista de requisitos considerando as funcionalidades que foram analisadas do ponto de vista tecnológico e mercadológico, informações que serviram de suporte para o desenvolvimento do *software* de gestão da manutenção industrial SGManut.

Como considerações finais, esperamos que esse trabalho de maneira geral, tenha descrito um percurso que poderá servir de orientação inicial para desenvolvimento de estudos em áreas ou processos semelhantes.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/>. Acesso em: 22 ago. 2019.

ABRAMAN – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ATIVOS. **Documento Nacional 2013**. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/sidebar/documento-nacional/resultado-2013>. Acesso em: 23 set. 2019.

ADELINO, Emerso *et al.* Linguagem de programação aplicada a instalações elétricas. **Anais do encontro de computação do Oeste Potiguar**. ECOP / UFERSA. 2017, v. 1, p. 208-216, jun. 2017. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

ALMEIDA, Paulo. **Manutenção Mecânica Industrial, Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

ALMEIDA, Bruno; FABRO, Elton. **Indústria 4.0 como ferramenta na engenharia de manutenção com base na metodologia TPM**. 2019 em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 2 abr. 2020.

ALRABGHI, Abdullah; TIWARI, Ashutosh; SAVILL, Mark. Simulation-based optimisation of maintenance systems: Industrial case studies. 2017. **Journal of Manufacturing Systems**. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

AIEX, Renata; RESENDE, Mauricio; RIBEIRO, Celso. **TTT plots: a Perl program to create time-to-target plots**. 2006. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

BARBOSA, Soraia; CARVALHO, Carlos. Tutorial para desenvolvimento de jogos 2D usando a linguagem Java. **Revista TECEN**, Edição Especial, v. 1, mar. 2009. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 set. 2019.

BARREIROS, Tiago. **Sistema de gestão da manutenção de equipamentos e instalações técnicas**. 2012. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2012. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.609 de 14 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no país, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19279.htm. Acesso em: 18 fev. 2020.

CAPTERRA. Disponível em: <https://www.capterra.com.br/>. Acesso em: 2 jun. 2019.

CARITÁ, Edilson *et al.* **Implantação e avaliação de um sistema de gerenciamento de imagens médicas com suporte à recuperação baseada em conteúdo**. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.org>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CARRO, Sílvio; YUI, Francisco. Reconhecimento de voz no auxílio à edição de código fonte em Java. **Colloquium Exactarum**, v. 9, n. 1, p. 95-107, jan./mar. 2017, DOI: 10.5747/ce.2017.v09.n1.e187. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2019.

CAROMEL, Denis. **Toward A. Method of object-oriented concurrent programming**. v. 36, n. 9, 1993. Communications of the ACM. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2020.

CHUNG, Joe; CHO, Seung; HAH, And. A Python-based Docking Program Utilizing a Receptor Bound Ligand Shape: PythDock. **Archives of Pharmacal Research**, v. 34, n. 9, p. 1451-1458, 2011. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2020.

CHAVES, Aline; SILVA, Gabriel. **Proposta de uma arquitetura de software e funcionalidades para implementação de um ambiente integrado de desenvolvimento para linguagem PHP**. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.org>. Acesso em: 10 set. 2019.

CLARO, Daniela; SOBRAL, João. **Programação em JAVA**. Florianópolis: Editora Person Education, 2006.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 2019. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>. Acesso em: 12 de jan. 2019.

COELHO, José; BOTELHO, Sergio; THAIM, Elda. **Roadmap tecnológico: um estudo preliminar**. 2012. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

COELHO, Flávio *et al.* **Capacitação em Java - Contribuindo para a qualificação em tecnologia da informação no semiárido potiguar**. 2017. Disponível em: www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 19 set. 2019.

COELHO, Gilda *et al.* **Caminhos para o desenvolvimento em prospecção tecnológica: Technology Roadmapping – um olhar sobre formatos e processos**. 2017. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

COSTA, Marislaine *et al.* **Plano de manutenção em um laticínio**. ENERGEP 2015. Disponível em: www.gestaoonline.com.br. Acesso em: 25 out. 2018.

CRUZ, Vitor; PETRUCCELLI, Eric; SOTTO, Eder. **A linguagem javascript como alternativa para o desenvolvimento de aplicações multiplataforma**. 2018. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2020.

CYSNE, Fátima. **Transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria**. 2005. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2020

DEJAVITE, Frederico *et al.* Manipulação de arquivos na linguagem C#: *Stram Writer e Stream Reader*. 2016. **Revista Conexão Eletrônica**. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2020.

DIAS, Alexandre; PORTO, Geciane. **Gestão de transferência de tecnologia na Inova Unicamp**. 2013. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2020.

ENGETELES. **Importância de um *software* para a gestão da manutenção**. 2017. Disponível em: <https://engeteles.com.br/a-importancia-de-um-software-para-a-gestao-da-manutencao/>. Acesso em: 20 set. 2019.

ERNEST, Neil *et al.* **Agile requeriments engineering via paraconsistent reasoning**. Information Systems. 2014. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

ERNST, Erik *et al.* **Message Safety in Dart**. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167642316300831>. Acesso em: 6 mai. 2020.

ESTEVAM, Rodrigo; GUIMARÃES, Joseane; NETO, João. **Como um ERP promove a governança corporativa numa empresa**. 2014. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

FACCIO, Maurizio *et al.* **Industrial maintenance policy development: A quantitative framework**. 2014. Department of Management and Engineering, University of Padova, Stradella San Nicola 3, Vicenza, Italy. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 11 jan. 2020.

FIGUEREDO, Daniele. **Indicadores de performance: um enfoque na gestão da manutenção**. Simpósio de engenharia de produção – Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.org>. Acesso em: 10 set. 2019.

FREITAS, Elcio. **Transferência de tecnologia**. 2014. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

GARCIA, Cristian *et al.* **Swift vs. Objective-C: A New Programming Language**. 2015. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 7 mai. 2020.

GOOGLE ACADÊMICO. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 22 ago. 2019.

GOOGLE PLAY. Disponível em: <https://play.google.com/store>. Acesso em: 2 jun. 2019.

GOTARDO, Reginaldo. **Linguagem de programação I**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora SESES, 2015. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

GOVERNANÇA de processos. **Blog Venki**. Disponível em: <https://www.venki.com.br/blog/governanca-de-processos/>. Acesso: 10 fev. 2020.

GOVERNANÇA. *In*: DICIONÁRIO Aurélio. Disponível em <https://www.dicio.com.br>. Acesso em: 11 jan. 2020.

GUERREIRO, Pedro. **A mesma velha questão**: como ensinar programação? Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2016. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

GUIDOLIN, Luiz *et al.* **SCTE**: An open - source Perl framework for testing equipment control and data acquisition. 2012. Computer Physics Communications. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

HENRY, Silva. **Linguagem de programação VES**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2019.

INAYAT, Irum *et al.* A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges. **Computers in Human Behavior**. 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em: 5 fev. 2020.

IQBAL, Anam; ASRAR-UL-HAQ, Muhammad. **Establishing relationship between TQM practices and employee performance**: The mediating role of change readiness. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 2 abr. 2020.

JACOBI, Pedro; SINISGALLI, Paulo. **Governança ambiental e economia verde**. 2012. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

JOHNSON, Jimmy. **Data Persistence in Eiffel**. 2016. University of Kentucky. Theses and Dissertations- computer Science. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção Função Estratégica**. 4. ed. Rio Janeiro: Qualimark Editora, 2009.

KRIEGER, Lars; PEACOCK, Jared. **MTPy**: A python toolbox for magnetotellurics. 2014. Computers e Geosciences. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

LIMA, José; SANTOS, Alex; SAMPAIO, Renelson. **Sistemas de Gestão da Manutenção - uma revisão bibliográfica visando estabelecer critérios para avaliação de maturidade. ENERGEP 2010**. Disponível em: www.gestaoonline.com.br. Acesso em: 12 jun. 2019.

LIMA, Marcio. **Gestão dos serviços de manutenção em uma instituição federal de ensino superior**: Uma análise da Universidade Federal de Alagoas. 2019. Dissertação (Mestrado Nacional em Administração Pública em rede Nacional) Alagoas, Brasil, 2019. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

LIU, Qian - Qian *et al.* **Chinese Oil Plants Information System (COPIS)**: An on-line information store, query and management system for three chinese industrial oil plants. 2013. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

LIU, Yu; CHEN, Yiming; YIANG, Tao. On sequence planning for selective maintenance of multistate systems under stochastic maintenance durations. 2018. **European Journal of Operational Research**. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

LONG, Choi Sang *et al.* **Impact of TQM practices on innovation performance among manufacturing companies in Malaysia**. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 2 abr. 2020.

LYNCH, Pierre *et al.* Optimal spares and preventive maintenance frequencies for constrained industrial systems. 2013. **Computers & Industrial Engineering**. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

MARTINS, Paulo; VIRTUOSO, Guilherme; JUNIOR, Moacir. **Propriedades desejáveis em uma linguagem de programação: uma análise comparativa entre as linguagens C, C++ e Java**. 2016. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

MEDEIROS, Juliana *et al.* Engenharia de requisitos em projetos ágeis: Uma revisão sistemática da literatura. **Revista Principia**, n. 28, 2015. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

MENEGOTTO, Alan; MIERLO, Fabio. **A linguagem Ruby**. 2002. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

MEIRELLES, Raquel; SILVA, Willian. **Implantação de um sistema informatizado para o planejamento e controle da Manutenção na Faculdade de Tecnologia Deputado Waldyr Alceu Trigo**. FATEC Sertãozinho. 2017. Disponível em <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 12 fev. 2019.

MORESI, Eduardo *et al.* Análise de níveis de prontidão: uma proposta para empresas nascentes. **Investigação Qualitativa em Engenharia e Tecnologia**, v. 4, 2017. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

MURGO, Lailson; FASCHINI, Ivan. **Análise das tecnologias JF2 / Prime Faces e Java FX para a criação de interfaces ricas para internet**. 2014. T.I.S. São Carlos, v. 3. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

NASA – NACIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Disponível em: https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html. Acesso em: 20 jan. 2020.

NASCIMENTO, Danielle; DINIZ, Helder; GADÚ, Adilson. **Manutenção produtiva total (TPM): Estudo de caso em uma indústria de bebidas**. 2017. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2020.

NOGUEIRA, Cassio; GUIMARÃES Leonardo; SILVA, Margarete. Manutenção industrial: Implementação da manutenção produtiva total. **Revista E-xacta**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 175-197, 2012. Editora UniBH. Disponível em: www.unibh.br/revistas/e-xacta. Acesso em: 01 set. 2019.

ÖHMAN, Michael; FINNE, Max; HOLMSTRÖN, Jan. Measuring service outcomes for adaptive preventive maintenance. **International Journal of Production Economics**. 2015. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

PERUCHI, Rogério *et al.* **Aplicação das etapas definir e medir do ROADMAP DMAIC para um exemplo didático de projeto seis sigma**. 2012. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

PHAAL, Robert; FERRUKH, Clare; PROBERT, David. **Developing a Technology Roadmapping System**. 2005. Engineering Department, University of Cambridge, CB2 1RX, UK. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

PILLA, Leonardo; ALVES, Carlos. Corporate governance and payment systems operators: a study in Brazil and the united kingdom based on recommendations of the committee on payments and market infrastructures. **GENPRO 2018**. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 20 dez. 2019.

QUEIROZ, Laura. Planejamento e controle da manutenção aplicada ao processo de manufatura no ramo alimentício. **ENEGEP 2015**. Disponível em: www.gestaoonline.com.br. Acesso em: 25 jul. 2018.

RIBEIRO, Denisia *et al.* **O processo de gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia**. 2019. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

RICHTER, Matthias. **Java: yet another interpreter forscripting within the Javaplatform**. 2000. SP&E. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

RIOS, Fábio; MUNIZ, Raquel. Uma proposta de relação de requisitos funcionais para um software de apoio ao processo de inteligência. **REAd**, Porto Alegre, ed. 78, n. 2, p. 425-460, mai./ago. 2014. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

RIVAS, André; COSTA, Ivanir; SALVETTI, Nelson. **Gestão do conhecimento aplicada à engenharia de requisitos de software: estudo de caso em uma operadora de telecomunicações**. 2018. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2020.

RUSCHEL, Edson; SANTOS, Eduardo; LOURES, Eduardo. Industrial maintenance decision-making: A systematic literature review. **Journal of Manufacturing Systems**. 2017. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SAMPAIO, Thiago. A escolha de *software* e *hardware* na psicolinguística: revisão e opinião. **Revista de Estudo da Linguagem**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, 2017. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SANTANA, Élcio; PORTO, Geciane. **E agora, o que fazer com essa tecnologia?** Um estudo multicaso sobre as possibilidades de transferência de tecnologia na USP-RP. 2009. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SARAIVA, Luiz; MERCÊS, Ronaldo; MAGALHÃES, Yanna. A terceirização na gestão de manutenção em uma empresa mineradora de Minas Gerais. **ENERGEP 2018**. Disponível em: www.gestaoonline.com.br. Acesso em: 3 ago. 2019.

SCHÖN, Eva-Maria; THOMASCHEWSKI, Jörg; ESCALONA, María. Agile Requirements Engineering: A systematic literature review. **Computer Standards & Interfaces**. 2017. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SEVILLA, Gustavo *et al.* Propuesta de modelo de proceso de ingeniería distribuida de requisitos de *software*. **Revista Tecnologia & Ciência**. 2018. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SHERWIN, David. A review of overall models for maintenance management. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 6, n. 3, p. 138-164, 2000. Disponível em: <http://zoomin.idt.mdh.se/course/KPP202/HT2010/Le12ASn101012/Sherwin2000.pdf>. Acesso em: 7 set. 2019.

SINDUSCON-BA – SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. 2019. Disponível em: <https://www.sinduscon-ba.com.br/>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SINISTERRA, Rubén *et al.* **Panorama de propriedade intelectual, transferência de tecnologia e inovação da química brasileira e a comparação com os países do BRIC**. 2013. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 8 jan. 2020.

SILVA, Hadler; PERONDI, Leonel. **Metodologia proposta para seleção de filosofia de modelos de sistemas especiais baseada em risco com uso de indicadores de maturidade tecnológica e avaliação inicial de métrica**. 2019. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SILVA, Henry. **Linguagem de programação VES**. Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de informática e estatística. 2019. Disponível em: <https://scholar.google.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SIQUEIRA, Iony. **Indicadores de eficiência, eficácia e efetividade da manutenção**. 2015. Disponível em: <http://www.abraman.org.br/>. Acesso em: 10 set. 2019.

SOFTWARE GUILD a Wiley Brand. Disponível em: <https://www.thesoftwareguild.com/blog/history-of-programming-languages/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011.

SOUZA, Sandra; CÂNDIDO, Gesinaldo. **Relação entre as formas de governança de arranjos produtivos com a competitividade e o desenvolvimento local sustentável**. 2009. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

STOFFEL, Douglas; QUINTAS, Juan. Aumento da disponibilidade e da confiabilidade em um módulo desacelerador de produtos. **Revista Gestão Industrial**, v. 10, n. 1, p.81-104, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br>. Acesso em: 9 fev. 2019.

TIOBE. **The software quality company**. Disponível em: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

UNTERKALMSTEINER, Michel *et al.* Assessing requirements engineering and software test alignment - Five case studies. **The Journal of Systems and Software**. 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

VELHO, Sérgio *et al.* Nível de maturidade tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

VERISSÍMO, Regina; MARIM, Heimar. **Protótipo de sistema de documentação em enfermagem no puerpério**. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.org>. Acesso em: 11 set. 2019.

VIANA, Herbert. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualimark, 2002.

WANG, Qing *et al.* **Pretreating wheat straw by the concentrated phosphoric acid plus hydrogen peroxide (PHP)**: Investigations on pretreatment conditions and structure changes. 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

WILDE; Michael *et al.* Swift: **A language for distributed parallel scripting**. Parallel Computing. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 6 mai. 2020.

APÊNDICE I - Programação Semana 2

Identificação	Nosso número	Descrição	Valor
**OS 495.137	000006	Realizar inspeção interna	R\$ 280,00
OS 495.212	000007	Soldar piso de plataforma	R\$ 320,00
OS 495.979	000008	Recolocar defletor	R\$ 420,00
OS 496.266	000009	Vazamento de vapor na linha de purga	R\$ 230,00
OS 496.286	000010	Substituir válvula de dreno	R\$ 280,00
OS 496.666	000011	Relocar ponto da mangueira de água	R\$ 840,00
OS 496.861	000012	Guarda corpo danificado	R\$ 480,00
OS 497.649	000013	Preparar estrutura para PLC e TV	R\$ 1.280,00
**OS 499.660	000014	Corrimão danificado escada acesso F-0101	R\$ 960,00
**OS 499.693	000015	Substituir frame H-0852	R\$ 1.120,00
OS 499.899	000016	Instalar corrente seg. topo escada	R\$ 160,00
OS 499.900	000017	Instalar corrente segurança topo escada	R\$ 320,00
OS 500.143	000018	Pequeno vazamento corpo da válvula	R\$ 210,00
**OS 501.225	000019	Vazamento pela tubulação descarga corpo da válvula G-0321/0353	R\$ 420,00
**OS 501.364	000020	Vazamento válvula linha de descarga da G-1123 para H-1104	R\$ 160,00
OS 501.520	000021	Acoplar agitador	R\$ 560,00
**OS 501.585	000022	Sanar vazamento de água do H-1105	R\$ 280,00
OS 501.606	000023	Inspecionar / desobstruir bicos via G-1170	R\$ 420,00
OS 501.946	000024	Verificar valv. pneumática de vapor	R\$ 420,00
OS 501.954	000025	Vazamento conexão nave / duto sulfatador	R\$ 140,00

APÊNDICE II – Boletim de Medição Semana 2

SGManut - Sistema de Manutenç x | Entrada (1.278) - joelitocs70@gr x | Sistema de Manutenção Eletrom x | Atarde - Pesquisa Google x | +

127.0.0.1/boletim_medicao/visualizar/BoletimId/1.000005

Boletim de medição

SUA LOGO AQUI
Tamanho recomendado:
180x110 px

Razão Social: XPTO Engenharia Ltda
Nome Fantasia: XPTO Engenharia Ltda
CNPJ:
Filial: Escritório
Contrato(s) N°:

Cliente: Empresa experimento mestrado Profnit
CNPJ: XXXXXX
Filial: Filial 1
Divisão: Divisão 1
Unidade: Unidade 1

Emitido em:

Data de Início:

Data de Término

Valor Total

N° / Ano

1.000005 / 2020

Data Exec.	N. Número	Identificação	Item N°	Descrição do Item	Especialidade	Qtd. dessa Medição	Qtd. Restante	Qtd. Total	Valor dessa Medição	Valor Restante	Valor Total
04/11/2019	1.000007	OS 495.212	0001.000053	Realizar fixação do piso da plataforma através de solda	Mecânica	2.00 m	7138.86 m	7142.86 m	RS140,00	RS499.720,20	RS500.000,00
04/11/2019	1.000007	OS 495.212	0001.000055	Realizar fixação do piso da plataforma, através de solda.	Mecânica	2.00 m	1108.11 m	1111.11 m	RS180,00	RS99.729,90	RS100.000,00
04/11/2019	1.000006	OS 495.137	0001.000053	Fechar BV e desfazer bloqueios	Mecânica	4.00 m	7134.86 m	7142.86 m	RS280,00	RS499.440,20	RS500.000,00
05/11/2019	1.000008	OS 495.979	0001.000053	Efetuar bloqueio	Mecânica	6.00 m	7128.86 m	7142.86 m	RS420,00	RS499.020,20	RS500.000,00
05/11/2019	1.000011	OS 496.666	0001.000053	Fabricar e instalar trecho de tubulação	Mecânica	12.00 m	7116.86 m	7142.86 m	RS840,00	RS498.180,20	RS500.000,00
05/11/2019	1.000010	OS 496.286	0001.000053	Substituição válvula de dreno	Mecânica	4.00 m	7112.86 m	7142.86 m	RS280,00	RS497.900,20	RS500.000,00
06/11/2019	1.000013	OS 497.649	0001.000055	Fabricar e instalar suporte e estrutura para PLC/TV	Mecânica	8.00 m	1100.11 m	1111.11 m	RS720,00	RS99.009,90	RS100.000,00
06/11/2019	1.000014	OS 499.660	0001.000053	Reparar corrimão, fixar guarda corpo	Mecânica	6.00 m	7106.86 m	7142.86 m	RS420,00	RS497.480,20	RS500.000,00
06/11/2019	1.000012	OS 496.861	0001.000055	Instalar cantoneira para fixação de guarda corpo	Mecânica	3.00 m	1097.11 m	1111.11 m	RS270,00	RS98.739,90	RS100.000,00
06/11/2019	1.000013	OS 497.649	0001.000053	Fabricar suporte e estrutura para PLC/TV	Mecânica	8.00 m	7098.86 m	7142.86 m	RS560,00	RS496.920,20	RS500.000,00
06/11/2019	1.000012	OS 496.861	0001.000053	Instalar cantoneira para fixação do guarda corpo	Mecânica	3.00 m	7095.86 m	7142.86 m	RS210,00	RS496.710,20	RS500.000,00
06/11/2019	1.000016	OS 499.899	0001.000055	Instalar corrente seq. topo escada	Mecânica	1.00 m	1096.11 m	1111.11 m	RS90,00	RS98.649,90	RS100.000,00

APÊNDICE III – Manual SGManut



SGMANUT

Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Manual do usuário

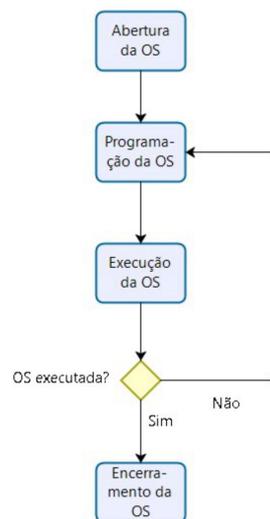
Sumário

1- Introdução -----	1
2 - Acesso ao sistema -----	1
3 - Abertura da “OS”-----	2
4 - Planejamento da “OS”-----	4
4.1 - Dimensão financeira-----	4
4.2 - Dimensão contratos -----	6
4.3 - Dimensão recursos -----	6
4.4 - Dimensão serviços -----	10
4.5 - Dimensão produtividade -----	12
4.6 - Dimensão planejamento e controle -----	14
5 - Programação da “OS”-----	17
6 - Execução da “OS” -----	19
7 - Encerramento da “OS” -----	20
8 – Referências -----	22

1 INTRODUÇÃO

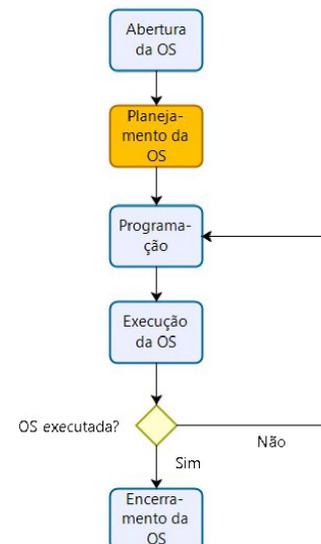
Esse manual tem como objetivo demonstrar a utilização do *software* SGManut. As **Figuras 1 e 2** representam, respectivamente, o fluxo tradicional (clássico) utilizado pelos *softwares* que tratam da gestão da manutenção industrial e o fluxo sugerido e implementado pelo SGManut.

Figura 1 - Fluxograma simplificado gestão da manutenção industrial



Fonte: Adaptado de Vianna (2002) e Barreiros (2012).

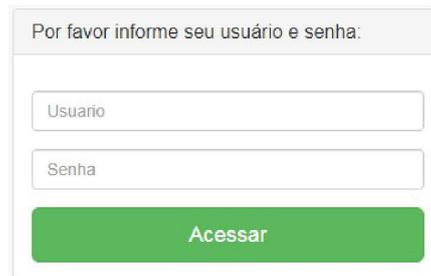
Figura 2 - Fluxograma simplificado gestão da manutenção industrial modificado pelo SGManut



Fonte: Adaptado pelo autor (2019).

2 ACESSO AO SISTEMA

Para acessar o sistema, basta abrir o navegador e acessar o endereço na *internet* onde o sistema foi disponibilizado e, então, informar seu usuário e senha fornecida pelo administrador do sistema, conforme **Figura 3**.

Figura 3 - Tela de Entrada no Sistema

Por favor informe seu usuário e senha:

Usuario

Senha

Acessar

Fonte: Próprio autor (2019).

Ao entrar no sistema será apresentada a tela de navegação, conforme **Figura 4**.

Figura 4 - Tela de Navegação no *software*

Fonte: Próprio autor (2019).

3 ABERTURA DA “OS”

Utilizando a visão do fluxo apresentada na **Figura 2**, o processo se inicia a partir da abertura de uma ordem de serviço (OS). Para isso, deve-se clicar em Serviços, em seguida, clicar na Filial / Divisão / Unidade que deseja abrir o Serviço, conforme **Figura 5**.

Figura 5 - Tela de Serviços por Cliente

Serviços por cliente

Escolha uma **UNIDADE** entre os clientes informados abaixo.

Mostrar por página Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └└ Unidade 1 └ Divisão 1 └└ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └└ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └└ Unidade Plásticos	

Fonte: Próprio autor (2019).

Em seguida, clique no botão para abrir uma nova Solicitação de Serviços, conforme **Figura 6**.

Figura 6 - Tela Solicitações de Serviços

Solicitações de Serviços

Cliente: XPTO Química | Divisão: Divisão de químicos | Unidade: Unidade Plásticos

Identificação Serviço

Mostrar por página Buscar

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor	
12345	000003	Teste janeiro 2019	Encerramento		R\$ 10.250,00	<input type="button" value="E"/> <input type="button" value="D"/>
204589	000004	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Iniciação	18/04/2019	R\$ 135,00	<input type="button" value="E"/> <input type="button" value="D"/>

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros Anterior Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

Em seguida, preencher os campos com informações, conforme orientações nos campos específicos, em seguida clicar no botão para incluir, conforme **Figura 7**.

Figura 7 - Tela de Abertura de Serviços



Fonte: Próprio autor (2019).

4 PLANEJAMENTO DA “OS”

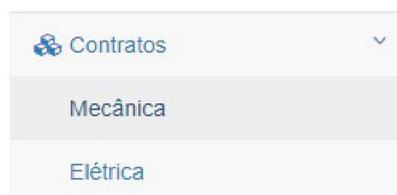
Utilizando a visão do fluxo apresentada na **Figura 2**, com o objetivo de melhorar a governança no processo, a fase de planejamento da Ordem de Serviço (OS) foi dividida em 6 (seis) dimensões, relacionadas a seguir.

4.1 Dimensão Financeira

A partir da tela de navegação, clicando no item Contratos, escolhendo a disciplina, conforme **Figura 8**.

Figura 8 - Acesso a

item Contratos



Fonte: Próprio autor (2019).

Clicando sobre a descrição do Contrato que deseja verificar, visualiza-se itens de Contratos por disciplina, conforme **Figura 9**.

Figura 9 - Visualiza itens de Contratos por disciplina

Visualizar Contratos - Mecânica

* Selecione um cliente ... Cadastrar

Buscar

Código	Referência	Descrição	Cliente	Filial	Divisão	Unidade	
0001.000019	C1	Contrato 1	Cliente Nome Fantasia	Filial 1	Divisão 1	Unidade 1	X
0001.000020	QUI	Químicos	XPTO Química	Filial 1	Divisão de químicos	Unidade Plásticos	X

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros



Fonte: Próprio autor (2019).

Essa tela permitirá ao usuário o acesso ao controle dos itens faturados ou a faturar até o momento. Esses valores são alterados automaticamente, conforme a entrada de serviço na dimensão planejamento e controle, e a conclusão de atividades associadas às aplicações previstas no contrato.

Figura 10 - Acesso aos itens Financeiros

Nova Aplicação

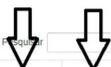
10 resultados por página

Item	Aplicação	Preço Unitário	Preço Global	Faturado	À faturar	
1	[1.1.1] Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria, incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebarbas e respingos de solda.	R\$25,00	R\$30.000,00	R\$250,00	R\$29.750,00	X
2	[1.1.2] Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebarbas e respingos de solda.	R\$100,00	R\$10.000,00	R\$0,00	R\$10.000,00	X
3	[1.2.1] Fabricação de equipamentos, acessórios, estruturas ou equivalentes em aço inoxidável ASTM-A-312 TP 304 (AISI 304), com as superfícies limpas de rebarbas e respingos de solda e escovadas com escova de aço.	R\$45,00	R\$4.500,00	R\$0,00	R\$4.500,00	X

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros

Anterior 1 Próximo

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros



Fonte: Próprio autor (2019).

Vale ressaltar que essa funcionalidade é chave para o gestor tomar decisões referentes à gestão financeira dos serviços de manutenção, pois pode controlar os limites dos itens faturados.

OBS: O *software* não permite que serviços planejados e executados, sejam faturados acima dos valores previstos no campo a faturar, funcionando como um alarme.

4.2 Dimensão Contratos

Seguindo o passo inicial anterior, (a partir do item Contratos, depois clicando na especialidade desejada), caso tenha acesso a todos os contratos de serviços previstos na manutenção industrial, conforme **Figura 11**:

Figura 11 - Tela de acesso aos Contratos

Buscar

Código ▲	Referência ⇅	Descricao ⇅	Cliente ⇅	Filial ⇅	Divisão ⇅	Unidade ⇅	⇅
0001.000019	C1	Contrato 1	Cliente Nome Fantasia	Filial 1	Divisão 1	Unidade 1	
0001.000020	QUI	Quimicos	XPTO Química	Filial 1	Divisão de químicos	Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros

Fonte: Próprio autor (2019).

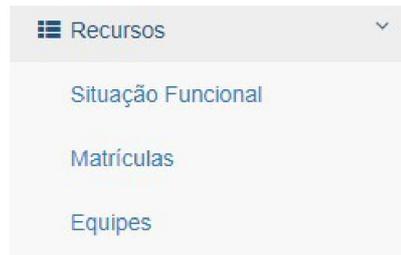
A funcionalidade Contratos permite que o gestor possua uma visão ampla de volume dos contratos, caso acesse os diversos tipos de contratos, por cliente, filial, divisão e unidade, terá uma visão específica.

OBS: Trata-se de uma funcionalidade chave, uma vez que permite visão estratégica dos contratos a gestão.

4.3 Dimensão Recursos

A partir da tela de navegação, clicando na funcionalidade Recursos, se tem acesso à situação funcional, matrículas e equipes, conforme **Figura 12**.

Figura 12 - Tela de acesso aos itens de Recursos



Fonte: Próprio autor (2019).

Referente à situação funcional, é possível obter informações a respeito das possíveis situações funcionais em que o Recurso pode estar classificado, em relação aos serviços, podendo encontrar-se em situação disponível, afastado, em férias ou qualquer outra situação que a gestão ache conveniente inserir.

OBS: Ressalto que todos os recursos com situação funcional, disponível, serão contabilizados para os indicadores de produtividade.

Figura 13 - Tela Situação Funcional

Visualizar Situação Funcional



Código	Nome	
AF	Afastado	
DD	Disponível	
FE	Férias	

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela de navegação, clicando no item Matrícula, é possível acessar dados pessoais e profissionais a respeito dos recursos inseridos no *software*, bastando apenas clicar sobre o nome do profissional, conforme **Figura 14**.

Figura 14 - Tela de acesso aos Recursos

Matricula	Nome	Descrição	Situação Funcional	Equipe	Ativo	
0	Administrador	Elétrica->Eletricista	Disponível	Alpha	Sim	
2101	Joelito da Cruz Santos	Mecânica->Ajudante de mecânica	Disponível	Alpha	Sim	
1	João Antonio Ferreira	Mecânica->Mecânico	Disponível	Alpha	Não	
123	Novo	Elétrica->Eletricista	Disponível	Alpha	Sim	
0	Pedro Ferraz		Disponível		Não	

Mostrando de 1 até 5 de 5 registros

Fonte: Próprio autor (2019).

Dados estratégicos que podem impactar na produtividade e, conseqüentemente, na gestão financeira dos serviços. Informações como situação funcional, se o profissional está disponível para o serviço ou se está afastado, a que equipe pertence, dados de horas trabalhadas, bem como alocação nos serviços serão contabilizados na produtividade da equipe.

OBS: Essa funcionalidade possibilita à gestão fazer filtros, a fim de saber informações mais detalhadas, como: quantos profissionais estão disponíveis para executar serviços, e a composição de cada equipe. Trata-se de uma ferramenta chave, pois o elemento Recurso é fundamental para execução dos serviços.

Posteriormente, aparecerá a tela contendo Dados dos Recursos, conforme **Figura 15**.

Figura 15 - Tela Dados dos Recursos (Profissionais)

Dados de Acesso

Joelito * Senha

Controle de Acesso

Acessa o Sistema? Administra o Sistema? Ativo nas solicitações de serviço?

Dados Importantes

2101 Informe a filial Informe a equipe Informe o Recurso

Informe a Situação Funcional

Dados Pessoais

Joelito da Cruz Santos

Nome do Pai

Nome da Mãe

RG CPF* PIS Título/Eleitor

Solteiro(a)

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela de navegação, clicando no item Matrícula, se tem acesso à tela para inserir / visualizar as equipes e a que modalidade estão vinculadas, conforme **Figura 16**.

Figura 16 - Tela de acesso às Equipes

Visualizar Equipes

Adicionar

Buscar

Código	Nome	Módulo	
AL	Alpha	Elétrica	
BA	Beta	Mecânica	

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela de navegação Serviço, se tem acesso à tela Serviço por cliente, conforme **Figura 17**.

Figura 17 - Tela Serviço por Cliente

Serviços por cliente

Escolha uma UNIDADE entre os clientes informados abaixo:

Mostrar 10 por página

Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └ Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros

Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços por cliente, clique no nome do cliente, que deseja obter informação, assim terá acesso à tela dos diversos serviços, conforme **Figura 18**.

Figura 18 - Tela Serviços Diversos

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor	
12345	000003	Teste janeiro 2019	Encerramento		R\$ 10.250,00	
204589	000004	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Iniciação	18/04/2019	R\$ 135,00	

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros

Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços Diversos, clique no botão Exibir, terá acesso a tela de Fases de Serviço, bastando escolher a pasta Planejamento, conforme Figura 19.

Figura 19 - Tela Fases de Serviço (Planejamento)

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	Recurso	Quant. Recurso	Duração	HH	
12345	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Mecânica	Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	10	M	4	6,00	24,00	
pro001	Modificação de projeto de tubulação área de armazenamento 1	Mecânica	Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	100	M	2	2,00	4,00	

Fonte: Próprio autor (2019).

Destaque para os campos recurso (profissionais inseridos na dimensão Recursos), quantidade de recursos e duração (refere-se à duração da tarefa), e o campo HH que é um campo calculado, através do produto da duração pela quantidade de recursos.

OBS: Essa é uma funcionalidade chave do sistema para a utilização do planejador, por propiciar a alocação de recursos às tarefas.

4.4 Dimensão Serviços

A partir da tela de navegação Serviços, escolha a filial, divisão e unidade que deseja, conforme Figura 20.

Figura 20 - Acesso à solicitação de Serviços por filial/ unidade / divisão

Serviços por cliente

Escolha uma **UNIDADE** entre os clientes informados abaixo:

Mostrar 10 por página Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └ Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Acesso à solicitação de Serviços por filial/ unidade / divisão, terá acesso a Tela Serviços Diversos, conforme Figura 21.

Figura 21 - Tela Serviços Diversos

Cliente: Cliente Nome Fantasia | Divisão: Divisão 1 | Unidade: Unidade 1

Identificação Serviço

Mostrar 10 por página Buscar

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor	
OS001	000001	Primeiro Serviço	Controle		R\$ 1.200,00	<input type="button" value="E"/> <input type="button" value="D"/>
pro001	000002	Modificação de projeto de tubulação área de armazenamento 1	Iniciação	25/03/2019	R\$ 0,00	<input type="button" value="E"/> <input type="button" value="D"/>

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços Diversos, clicando no botão Exibir, acessa-se a tela Fases de Serviço, o *software* já direciona para a pasta Iniciação, conforme **Figura 22**.

Figura 22 - Tela Fases de Serviço (Iniciação)



Manual do Usuário

Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Identificação	Nosso Número:	Descrição:				
12345	000003	Teste janeiro 2019				
Fase da Solicitação	Data Estimativa	Data Planejamento				
Encerramento	02/04/2019	07/04/2019				
<p>Iniciação Planejamento Execução Controle Encerramento</p> <p>↑ Imprimir Relatório</p>						
Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	
Identificação	Descrição	Selecione		UN	Quant.	+
12345	Efetuar solda em tubulação	Mecânica	Fabricação de peças ou eq	pc	10	⊖ ⊕
pro001	Modificação de projeto de t	Mecânica	Fabricação de estruturas m	pc	100	⊖ ⊕

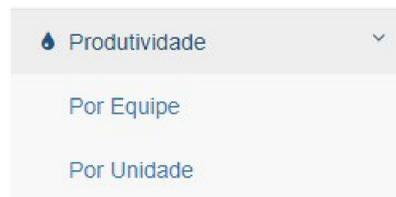
Fonte: Próprio autor (2019).

OBS: Essa funcionalidade permite que o usuário tenha acesso a fase que a solicitação de serviço se encontra, valor total, caso já tenha sido planejada a data que entrou na fase atual, facilitando a tomada de decisão.

4.5 Dimensão Produtividade

A partir da tela de navegação se tem acesso à tela Produtividade, conforme **Figura 23**.

Figura 23 - Tela de acesso à tela Produtividade



Fonte: Próprio autor (2019).

A consulta produtividade pode ser acessada por equipe, conforme **Figura 24**.

Figura 24 - Tela de Produtividade por Equipe

Produtividade por equipe

Disciplina: Elétrica | Data Atual: 10/08/2019 | Data de Início: 01/01/2019 | Data de Término: 08/08/2019 | **Filtrar**

[Exportar Excel](#)

Produtividade média: 0.2

Mostrar 10 por página | Buscar

Data	Equipe	Produtividade
11/03/2019	Alpha	0.20

Mostrando de 1 até 1 de 1 registros | [Anterior](#) | **1** | [Próximo](#)

Fonte: Próprio autor (2019).

A consulta Produtividade pode ser acessada por unidade, conforme **Figura 25**.

Figura 25 - Tela de acesso à Produtividade por Unidade

Produtividade por Unidade

Escolha uma UNIDADE entre os clientes informados abaixo:

Mostrar 10 por página | Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └ Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros | [Anterior](#) | **1** | [Próximo](#)

Fonte: Próprio autor (2019).

Em seguida, clicando na Filial/ Divisão / Unidade, basta entrar com as informações específicas em cada campo, conforme **Figura 26**.

Figura 26 - Tela de acesso à Produtividade

Produtividade por Unidade

Cliente: XPTO Química | Filial: Filial 1 | Divisão: Divisão de químicos | Unidade: Unidade Plásticos

Disciplina: Elétrica | Data Atual: 10/08/2019 | Data de início: 01/01/2019 | Data de Término: 10/08/2019

Produtividade média: 0

Mostrar 10 por página

Data	Nosso Número	Identificação	HH Total Prevista	HH até o momento	Produtividade Total Prevista	Produtividade até o momento
Nenhum registro encontrado						

Mostrando 0 até 0 de 0 registros

Fonte: Próprio autor (2019).

OBS: Para ter acesso ao indicador, basta fazer a inclusão da disciplina que deseja e, posteriormente, informar a data de início e fim do período de interesse. Atualmente está apenas o cálculo médio do homem hora, dividido pelas durações, porém encontra-se em desenvolvimento uma versão que disponibiliza os elementos, para que o usuário efetue a montagem das fórmulas, para que possa filtrar outros indicadores, como eficiência de planejamento, eficiência de programação e *backlog*.

4.6 Dimensão planejamento e controle

A partir da tela de navegação Serviço, escolha a filial, divisão e unidade que deseja, conforme **Figura 27**.

Figura 27 - Tela de Serviços por Cliente

Escolha uma **UNIDADE** entre os clientes informados abaixo:

Mostrar 10 por página Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └ Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços, clicando em Filial / Divisão / Unidade, acessa-se à Tela Serviços Diversos, conforme **Figura 28**.

Figura 28 - Tela Serviços Diversos

Cliente: XPTO Química | Divisão: Divisão de químicos | Unidade: Unidade Plásticos

Identificação: Ex.: OS00123 Serviço: * Descrição do Serviço Cadastrar

Mostrar 10 por página Buscar

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor	
12345	000003	Teste janeiro 2019	Encerramento		R\$ 10.250,00	 
204589	000004	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Iniciação	18/04/2019	R\$ 135,00	 

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros Anterior 1 Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços Diversos, clicando no botão Exibir, se tem acesso à tela de Fases de Serviço, bastando escolher a pasta Planejamento, conforme **Figura 29**.

Figura 29 - Tela de Planejamento

Inicição | **Planejamento** | Execução | Controle | Encerramento

[Imprimir Relatório](#)

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	Recurso	Quant. Recurso	Duração	HH	
12345	Estar solda em tubulação de duas polegadas	Mecânica	Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	10	M ▼	4	6.00	24.00	C R
pro001	Modificação de projeto de tubulação área de armazenamento 1	Mecânica	Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	100	M ▼	2	2.00	4.00	C R

Resumo financeiro

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	25.00	10	250.00
Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	100.00	100	10000.00

Valor Total: R\$ 10.250,00

Trabalho total planejado: 28.000

Fonte: Próprio autor (2019).

Nessa fase, o planejador entra com as informações referentes à estimativa de duração da tarefa, quantidade de recursos necessários, associa os itens do contrato às tarefas e faz a ordem lógica prevista para execução da tarefa.

À medida que o profissional vai entrando com as informações, um resumo automaticamente vai sendo gerado, informando o valor da tarefa e a quantidade total de recursos alocados.

Essa funcionalidade poderá ser acessada utilizando a mesma informação para navegação referente à Fase de Planejamento modificando no final, onde a pasta de acesso é Controle, conforme **Figura 30**.

Figura 30 - Tela de Controle



Manual do Usuário

Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Inicição Planejamento Execução **Controle** Encerramento

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	
12345	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Mecânica	Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	<input checked="" type="checkbox"/>
pr001	Modificação de projeto de tubulação área de armazenamento 1	Mecânica	Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	<input checked="" type="checkbox"/>

Identificação	Item do Contrato	Duração	Quantidade	Data	Matrícula
12345	Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	6.00	2.00	07/04/2019	

Resumo Financeiro

Planejado

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	25.00	10	250.00
Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	100.00	100	10000.00
Valor Total			10.250.00

Realizado

Item do Contrato	Preço Unitário	Quantidade	Valor
Fabricação de peças ou equipamentos de caldeiraria incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-283, Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	25.00	2.00	50.00
Valor Total			50.00

Fonte: Próprio autor (2019).

O objetivo dessa fase é receber as informações geradas pela Fase de Execução e gerar as informações referentes ao avanço físico reportados na Fase de Execução, estes vão alimentar os indicadores de produtividade, bem como os boletins de medição.

OBS: Uma funcionalidade chave para o Controle por serviço individualmente e por equipe, os quais repercutem nas dimensões Produtividade e Financeira.

5 PROGRAMAÇÃO DA “OS”

Utilizando a visão do fluxo apresentada na **Figura 2**, a fase de programação no SGManut pode ser acessada a partir da tela de navegação, clicando em Serviço, que dará acesso à tela Serviços por cliente, conforme **Figura 31**.

Figura 31 - Serviços por Cliente

Serviços por cliente

Escolha uma **UNIDADE** entre os clientes informados abaixo:

Mostrar por página Buscar

Cliente	Filial - Divisão - Unidade	CPF/CNPJ
Cliente Nome Fantasia	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
Teste	Filial 1 └ Divisão 1 └ Unidade 1	
XPTO Química	Filial 1 └ Divisão de químicos └ Unidade Plásticos	

Mostrando de 1 até 3 de 3 registros Anterior **1** Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

Em seguida, clicando na Unidade de interesse, se tem acesso à tela Serviços Diversos, conforme a **Figura 32**.

Figura 32 - Tela Serviços Diversos

Cliente: XPTO Química | Divisão: Divisão de químicos | Unidade: Unidade Plásticos

Identificação Serviço

Mostrar por página Buscar

Identificação	Nosso Número	Descrição	Fase da Solicitação	Data da Fase da Solicitação	Valor	
12345	000003	Teste janeiro 2019	Encerramento		R\$ 10.250,00	<input type="button" value="Exibir"/> <input type="button" value="Excluir"/>
204589	000004	Efetuar solda em tubulação de duas polegadas	Iniciação	18/04/2019	R\$ 135,00	<input type="button" value="Exibir"/> <input type="button" value="Excluir"/>

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros Anterior **1** Próximo

Fonte: Próprio autor (2019).

A partir da tela Serviços Diversos, clicando no botão Exibir, que está situado na mesma linha da tarefa de interesse, se tem acesso à tela de Programação, bastando apenas mudar a data, no campo data estimativa, conforme **Figura 33**.

Figura 33 - Tela de Programação



Manual do Usuário

Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Cliente: XPTO Química | Filial: Filial 1 | Divisão: Divisão de químicos | Unidade: Unidade Plásticos

Identificação: 204589 Nosso Número: 000004 Descrição: Efetuar solda em tubulação de duas polegadas

Fase da Solicitação: Iniciação Data Estimativa: 18/04/2019 Data Planejamento: dd/mm/aaaa

Iniciação Planejamento Execução Controle Encerramento

Imprimir Relatório

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	
Identificação	Descrição	Selecione		UN	Quant.	+
pro001	Efetuar solda em tubulação	Mecânica	Fabricação de equipament	pc	3	⊖ ⊕

Fonte: Próprio autor (2019).

OBS: A programação acontece a partir do momento que o serviço teve sua estimativa elaborada, com a previsão de recursos e, posteriormente, o planejamento.

6 EXECUÇÃO DA “OS”

Utilizando a visão do fluxo apresentada na **Figura 2**, a Fase de Execução no SGManut pode ser acessada, seguindo o mesmo passo da fase anterior, Programação, (clicando em Serviço, que dará acesso à tela Serviços por cliente), escolhendo a fase Execução, conforme **Figura 34**.

Figura 34 - Tela de Execução

Inicição Planejamento Execução **Controle** Encerramento

Identificação	Descrição	Disciplina	Item do Contrato	Unidade de Medida	Quantidade	Recurso	Quant. Recurso	Duração	HH
12345	Eletar solda em tubulação de duas polegadas	Mecânica	Fabricação de peças ou equipamentos de caldearia, incluindo acessórios aço carbono ASTM-A-203 Gr C, ASTM-A-36 ou equivalentes, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	10	Mecânico	4	6.00	24.00
pro001	Modificação de projeto de tubulação área de armazenamento 1	Mecânica	Fabricação de estruturas metálicas ou plataformas em aço carbono ASTM A 36 ou equivalente, fornecidos com as superfícies limpas de rebabas e respingos de solda.	pc	100	Mecânico	2	2.00	4.00

Identificação	Item do Contrato	Duração	Avanço Físico	Data	Matricula
Selecione...		Duraca	%	dd/mm/aaaa	Selecionar +
12345	Fabricação de peças or	6.00	20.00 %	07/04/2019	Visualizar C R

Trabalho total planejado: 28HH
 Duração total planejada: 8h
 Trabalho total realizado: 6.00HH
 Duração total realizada: 0h

Fonte: Próprio autor (2019).

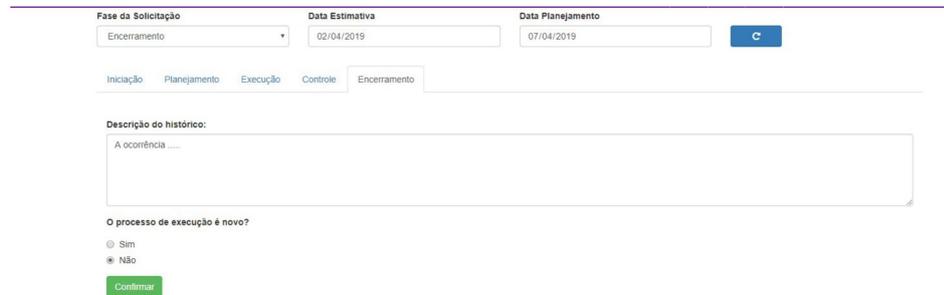
Esta fase permite fazer lançamento das matrículas dos executantes das tarefas, bem como as suas durações, à medida que os dados vão sendo atualizados, os seus respectivos resumos são atualizados automaticamente.

OBS: Essa funcionalidade é considerada chave à medida que os dados gerados são transportados automaticamente para a Fase de Controle e que subsidiará consultas e relatórios.

7 ENCERRAMENTO DA “OS”

Utilizando a visão do fluxo apresentada na **Figura 2**, a fase de encerramento no SGManut pode ser acessada seguindo o mesmo passo da fase anterior, Execução (clicando em serviço, que dará acesso à tela Serviços por cliente), escolhendo a fase Encerramento, conforme **Figura 35**.

Figura 35 - Tela Encerramento Histórico Simples

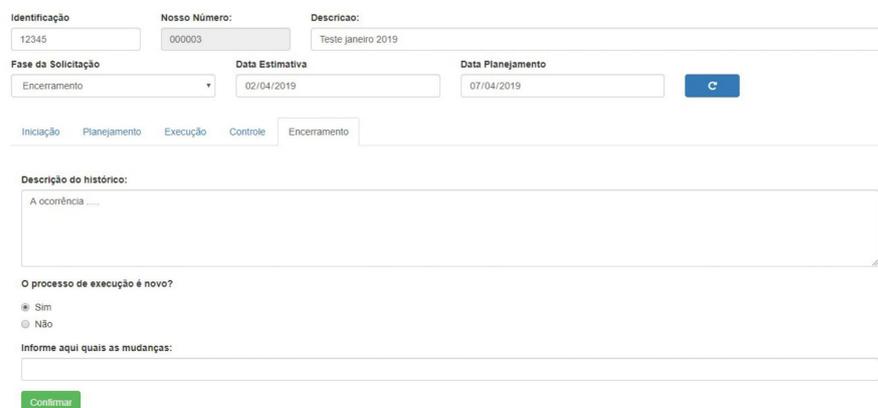


Fonte: Próprio autor (2019).

Essa tela será utilizada para fazer registro histórico referente às atividades executadas. Será preenchido o campo descrição do histórico.

Ainda na mesma tela, conforme **Figura 36**, caso o processo de execução seja novo, poderá ser marcada a opção (sim), que automaticamente será aberto um campo para inclusão das informações referentes a um processo novo de execução

Figura 36 - Tela Encerramento Histórico Especial



Fonte: Próprio autor (2019).

OBS: Esse procedimento visa registrar as possíveis novidades que serão feitas no processo de execução da manutenção industrial.



Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Manual do Usuário

REFERÊNCIAS

BARREIROS, Tiago. **Sistema de gestão da manutenção de equipamentos e instalações técnicas**. 2012. Dissertação (Mestrado integrado em engenharia eletrotécnica e de computadores) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2012. Disponível em: www.periodicocapes.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2019.

VIANA, Herbert. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Qualimark, 2002.

APÊNDICE IV - Lista de requisitos do SGManut

LISTA DE REQUISITOS

Requisitos de projeto

[RP 001] Ambiente multi empresa

O sistema deve fazer a gestão das informações de diversas empresas conforme a estrutura de filial, divisão e unidade fabril.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RP 002] Ambiente multi cliente

O sistema poderá ser acessado por vários clientes pertencentes a diferentes organizações.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RP 003] Ambiente multi acesso de usuário

Acesso a diversos usuários ao mesmo tempo.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RP 004] Acesso ao sistema

Acesso ao sistema a partir de qualquer computador conectado a internet.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RP 005] Prazo para desenvolvimento

O prazo para desenvolvimento do software será de doze meses.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Requisito do produto

[RT001] Implantação do sistema

O sistema pode ser instalado no servidor da empresa ou em qualquer outro fora da organização.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RT002] Rastreabilidade de usuário

Controle de registro do login, quem entra no sistema, por data, hora de entrada e saída.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RT003] Tecnologias a serem utilizadas

O ambiente será desenvolvido em plataforma WEB, sendo implementado em linguagem PHP versão 5.5.12, com utilização do banco de dados *My SQL*, versão 5.6.17, ambos com versão gratuita.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RT004] Espaço em disco suficiente

O sistema deve ser implantado em um ambiente que ofereça espaço em disco suficiente para armazenamento das informações. Caso necessário aumento da área do banco, o sistema deve alertar aos administradores.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RT005] Quantidade mínima em acessos simultâneos

O sistema deve suportar pelo menos 100 acessos simultâneos.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RT006] Adequação com navegadores

O sistema deve ter uma interface compatível com o Internet Explorer, Google Chrome e Mozilla Firefox.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Requisitos funcionais**[RF001] Eftuar logon**

O ambiente disponibiliza uma operação que autentica um usuário e verifica as funcionalidades do ambiente que estão disponíveis ao mesmo de acordo com a política de autenticação e autorização.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF002] Eftuar logoff

O ambiente disponibiliza uma funcionalidade de encerrar a sessão do usuário com o ambiente.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF003] Cadastro de dados pessoais

O cadastramento do usuário deverá ser feito a partir da entrada de dados pessoais, bem como a definição se o usuário vai acessar o sistema ou apenas os dados para participação nos serviços.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF004] Abertura de OS

Ao abrir uma ordem de serviço no sistema o usuário solicitante preencherá os seguintes campos: Identificação, nosso número, descrição fase de solicitação, disciplina, item do contrato, unidade de medida e quantidade.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF005] Cadastro dados empresariais

Cadastro de filial, divisão, unidade fabril pois todos os serviços solicitados estarão relacionados a referida estrutura.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF006] Consulta a OS

A consulta a OS de qualquer serviço poderá ser feita por qualquer usuário cadastrado, desde que tenha permissão no perfil.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF007] Exclusão de OS

A exclusão de OS de qualquer serviço estará condicionada a duas situações: permissão no perfil do usuário e o serviço deve está na fase de iniciação, não poderá ter avançado para fases posteriores.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF008] Cadastro situação funcional

A situação funcional será cadastrada com objetivo de disponibilizar ou não o profissional a participação das atividades de manutenção e contabilizar a sua produtividade.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF009] Cadastro de matrícula

O cadastro de matrícula será feito considerando se o profissional será classificado como mão de obra direta ou mão de obra indireta, caso seja mão de obra direta, deverá está associado a uma equipe cadastrada no sistema.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF010] Cadastro de equipe

O objetivo do cadastro de equipe é permitir a associação das matrículas que serão cadastradas.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF011] Cadastro de recursos

O cadastro de recursos, são as funções que irão participar da execução dos serviços.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF012] Cadastro de aplicações

As aplicações, são elementos pré definidos referente a uma determinada disciplina, mecânica, elétrica, instrumentação, outros, que normalmente consta em contrato.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF013] Produtividade por equipe

Cálculo do indicador de produtividade por equipe, a partir da entrada de dados, data de início e fim do período de interesse.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF014] Produtividade por ativo industrial

Cálculo do indicador de produtividade por unidade / ativo industrial, a partir da entrada de dados, data de início e fim do período de interesse.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF015] **Cadastro de status executivo de OS**

O status executivo de cada OS deve ser cadastrado, com objetivo de ser utilizado em vários processos, basicamente considerando se a OS não foi iniciada, está em andamento ou concluída.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF016] **Fases de tramitação da OS**

A OS ao ser aberta no sistema e iniciar a sua tramitação, estará inserida em apenas uma das fases: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF017] **Fase de iniciação**

Iniciação é a primeira fase de tramitação da OS, quando o usuário faz a solicitação do serviço.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF018] **Fase de Planejamento**

O ambiente deverá carregar os dados originados na **Iniciação**. Tela **planejamento na parte resumo**, os elementos (itens ou aplicação) serão selecionados a partir do contrato, porém os itens: unidade, quantidade, serão digitados, enquanto quantidade total, subtotal serão calculados.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF019] **Fase de execução**

Deverá conter campos para serem preenchidos livremente: Identificação, item do contrato, duração, avanço físico, data, matrícula.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF020] **Fase de controle**

Trata-se da fase destinada ao acompanhamento do andamento dos serviços da OS, contendo todos os dados relevantes trazidos de fase anterior, com resumo financeiro, comparativo entre planejado e realizado e resumo técnico.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF021] Fase de encerramento

Deve conter os seguintes campos livres para digitação: histórico do serviço, campo livre para digitação de inovação no processo de execução, com abertura condicionada a marcação de (sim) como alternativa na caixa específica.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF022] Consultas e relatórios

Deve ficar em local visível e de fácil acesso, os seguintes relatórios e consultas: Histórico de acesso, histórico processo novo de execução, boletim de medição, faturamento total.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF023] Consulta logon logoff
--

A partir da entrada de data de início e término, o sistema deverá emitir relatório sobre entrada, permanência e saída de usuário do sistema.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF024] Histórico processo de execução

Assim que a OS tramitar até a fase de encerramento, o campo processo novo de execução será ativado, caso seja marcada a opção (sim), permitindo a digitação das informações.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF025] Relatório de medição

A consulta e relatório ao boletim de medição dará acesso inicial à estrutura organizacional de filial, unidade e área, posteriormente com entrada de dados referente à data de início e término, o sistema fornecerá informações com seguintes campos: código, emitido em período, valor.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF026] Faturamento total

Consulta e relatório referente ao faturamento total, nas condições: aberto, recusado e pago

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF027] Inclusão itens contrato de mecânica

Cadastro de conjunto de itens pertencentes aos contratos de mecânica.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF028] Exclusão itens contrato de mecânica

A exclusão de itens de mecânica, só será permitida se o item em questão não estiver associado a nenhuma OS.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF029] Inclusão itens contrato de elétrica

Cadastro de conjunto de itens pertencentes aos contratos de elétrica.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF030] Exclusão itens contrato de elétrica

A exclusão de itens de elétrica, só será permitida se o item em questão não estiver associado a nenhuma OS.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[RF031] Cadastro novos clientes

Ambiente para cadastrar dados de novas organizações (clientes).

Prioridade: Essencial Importante Desejável

Requisitos não funcionais**[NF001] Política de criação de contas de usuários**

Obrigatoriamente, dois dados devem ser fornecidos: um login e uma senha.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF002] Disponibilidade de serviço

O ambiente deve estar sempre disponível na web aos usuários que utilizam, 24 horas por dia, 7 dias por semana, podendo haver paradas estratégicas para manutenção.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF003] Facilidade para recuperação de falhas
--

No caso de falhas, como queda de energia, o processo de recuperação do ambiente deve ser simples e rápido, de preferência de forma automática.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF004] Política de criação de senhas
--

Deve haver regras para criação de senhas do usuário, que devem ser seguidas no procedimento de criação das senhas.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF005] Política de criptografia

Dados sensíveis, como senha do usuário, devem ser criptografados.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF006] Obrigatoriedade de logon

Todo usuário autorizado deverá efetuar logon no sistema para realizar quaisquer operações.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF007] Finalizar sessão.

Ao fechamento do Browser a sessão deverá ser encerrada.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF008] Sigilo das informações

O sistema deve garantir o sigilo das informações cadastradas, permitindo que apenas os usuários com permissão possam acessar os dados do ambiente.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF009] Integridade dos dados
--

O sistema deve preservar a integridade dos dados cadastrados, de maneira que apenas usuários com permissão possam modificar as informações cadastradas.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF010] Disponibilidade

O sistema deve garantir a disponibilidade das informações de cadastro de maneira que os usuários tenham acesso e modifiquem dados que tenham permissão.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF011] Mensagem de erro

É necessário que o sistema exiba mensagens de erros explicativas que auxiliem os usuários na utilização dos serviços do ambiente.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF012] Interface de fácil utilização

O sistema deve ter uma interface de fácil utilização.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF013] Mensagem de erro

O sistema deve apresentar mensagens de erro e mensagens de advertência apropriadas e inteligíveis.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF014] Distinção entre campos obrigatórios.

É importante que o sistema faça distinção entre os campos obrigatórios e facultativos no preenchimento dos formulários de cadastro, possibilitando o usuário preencher o que achar necessário.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF015] Campos de formulário intuitivos e auto-explicativos

É essencial que os campos do formulário de cadastro do sistema sejam intuitivos e auto-explicativos o suficiente, de modo a impedir que o usuário não preencha os mesmos por não saber do que se tratam.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF016] Permitir entrada via teclado e mouse

O sistema deve aceitar entradas do usuário via teclado e mouse.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

[NF017] Favorecer a orientação do usuário

O sistema deve ter uma interface de fácil utilização que favoreça a orientação do usuário.

Prioridade: Essencial Importante Desejável

APÊNDICE V - Relatório de atividades

PROFNIT - Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

Nome: Joelito da Cruz Santos

Atividade: Teste do software SGManut em ambiente industrial.

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Introdução

O relatório tem por finalidade apresentar as atividades desenvolvidas no setor gestão da manutenção da empresa Cristal / Tronox S.A. no período de 28 de outubro a 04 novembro de 2019.

Objetivo

Testar as funcionalidades do software SGManut na gestão dos serviços de manutenção, tendo como base a Semana 1 (28/10/19 a 01/11/2019), destinada a observação da rotina do referido setor e a Semana 2 (04 a 08 / 11/ 2020), direcionada à aplicação do software SGManut na gestão da manutenção da Cristal / Tronox.

Materiais e método

Utilização de relatório de programação da semana1 para acompanhamento das atividades da referida semana, com foco no processo de estimativa de duração e alocação de recursos das tarefas e preparar o planejamento das OS previsto para a semana seguinte, considerando a fase de planejamento da OS. Análise da quantidade e qualidade dos recursos alocados às tarefas. Na semana 2 o objetivo foi acompanhar a execução com constante atualização de status das OS programadas para o período.

Justificativa

A atividade se faz necessária no sentido de testar o SGManut em ambiente industrial, analisar a aplicação das funcionalidades agregadas ao software, o seu processo de governança, bem como estabelecer o nível de maturidade.

Resumo das atividades

Semana 1

Acompanhamento da alocação dos recursos, conforme estratégia da organização;

Acompanhamento das OS executadas;

Planejamento das OS reprogramadas para a semana seguinte, conforme anexo I;

Planejamento das OS novas previstas para a programação da semana seguinte.

Semana 2

Alocação dos recursos às atividades considerando as especificidades;

Acompanhamento da programação, conforme anexo II;

Atualizar avanço físico das atividades;

Registrar historico de execução;

Comparar HH planejado com realizado de cada OS;

Comparar Custo planejado com realizado de cada OS;
Emitir boletim de medição dos serviços realizados, conforme anexo III.

Conclusão

Os resultados apresentados referentes a semana 2, com todas as Ordens de Serviços executadas, é o reflexo do trabalho de governança que foi desenvolvido durante o processo como um todo, desde a preocupação com o planejamento da execução, o controle das Ordens de Serviços, até a conclusão, com emissão do boletim de medição. Tal situação além de reduzir riscos ao processo, facilita a rastreabilidade sobre os serviços de manutenção executados, ao passo que na Semana 1, não ocorreu a programação de seis Ordens de Serviços, com conseqüente reprogramação, além da geração do boletim de medição ser feito separadamente do processo de gestão da manutenção, conforme anexo III, aumentando o risco para o processo.

Anexo I - Programação Semana 1

ATIVIDADES PROGRAMADAS POR OFICINA
POR PERÍODO

Pág.: 1 de 4
Data: 31/10/2019
Hora: 11:22

Período: 28/10/2019 a 01/11/2019							
Oficina: CALDEI - SERVIÇOS DE CALDEIRARIA				Programação: NORMAL			
O.S. / Oc	Matrícula Tag/Sistema	Descrição Serviço Descrição Tag / Sistema	Área Resp.	C.Custo Localização	PR	Dur HH	
481.528	XV-0809	INSTALAR VÁLVULA PNEUMÁTICA ÁGUA D-809	DIPIG	4232	3	8,0	
297863	D-0809	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3247			4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
50	SUBSTITUIR VALVULA BORBOLETA	2,0 CAE/02	29/10/2019 09:00	11:00	2,0	100	
484.559	H-1209	CONE DE BORRACHA DO FILTRO SACO SOLTO	DIPIG	4243	3	1,0	
300424	H-1209	SISTEMA DE FILTRAGEM	3250	MOAGEM		4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	FIXAR HASTES SOLTAS NA HASTE SUPERIOR, UTILIZAR ESCADA PLATAFORMA DISPONIVEL NA ÁREA	1,0 CAE/01 SOE/01	29/10/2019 16:00	17:00	1,0	0	
10	FIXAR HASTES SOLTAS NA HASTE SUPERIOR, UTILIZAR ESCADA PLATAFORMA DISPONIVEL NA ÁREA	1,0 CAE/01 SOE/01	30/10/2019 08:00	09:00	1,0	0	
484.939	TU-1942	SANAR VAZAMENTO DE VAPOR NO D-1906.	DIPIG	4235	3	4,0	
301222	TU-1901	TUBULAÇÃO DA AREA DE SEMEADURA II	3250			6,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	SUBSTITUIR JUNTA	3,0 CAE/02	29/10/2019 11:30	15:30	3,0	5	
488.260	BO-684	TAMPA DO FILTRO FALTENDO PARAFUSOS	DIPIG	4242	3	0,0	
304260	G-1159	SIS. BOMBEAMENTO E EXAUSTÃO UTG	3250	CALCINAÇÃO		12,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	FABRICAR 2 PARAFUSOS P/FILTRO	4,0 CAE/01 SOE/01	30/10/2019 08:00	12:00	4,0	100	
20	SUBSTITUIR 2 PARAFUSOS	2,0 CAE/02	30/10/2019 13:00	15:00	2,0	100	
489.699	H-2001	SUBSTITUIR DUTOS DO CLASSIFICADOR	DIPIG	4243	3	8,5	
305338	H-2001	CLASSIFICADORES DO MOINHO	3250	MOAGEM		32,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
20	SUBSTITUIR 2 DUTOS DANIFICADOS SUBSTITUIR 2 DUTOS INTERMEDIARIOS. uM COM ANDAIME E OUTRO NO PISO DOS CICLONES	16,0 CAE/02	29/10/2019 08:00	17:00	8,0	60	
20	SUBSTITUIR 2 DUTOS DANIFICADOS SUBSTITUIR 2 DUTOS INTERMEDIARIOS. uM COM ANDAIME E OUTRO NO PISO DOS CICLONES	16,0 CAE/02	30/10/2019 08:00	17:00	8,0	60	
490.019	BO-541	SUBSTITUIÇÃO DE BOMBA COM SELO MECANICO	DIPIG	4241	3	7,0	
305962	G-1127	BOMBAS PARA OS FILTROS	3250	ALIMENTAÇÃO DA CALC		4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
50	AJUSTAR PROTEÇÃO DO ACOPLAMENTO	2,0 CAE/01 SOE/01	31/10/2019 11:00	14:00	2,0	0	
492.351	TU-0542	VAZAMENTO DE VAPOR ACIMA DO D-0221	DILIC	4225	3	19,0	
308281	TU-0501	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE CRISTALIZAÇÃO	3250			8,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
60	SANAR VAZAMENTO NA LINHA	4,0 CAE/01 SOE/01	31/10/2019 11:30	16:30	4,0	0	
492.926	H-0401	IMPLEMENTAÇÃO PILOTO OTIMIZAÇÃO FRV	DILIC	4224	2	15,5	
308758	H-0401	SISTEMA DE FILTRAGEM	3246	TRATAMENTO DE LAMA		22,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
80	FABRICAR E INSTALAR SUPORTAÇÃO	16,0 CAE/01 SOE/01	31/10/2019 14:00	17:00	3,0	5	
80	FABRICAR E INSTALAR SUPORTAÇÃO	16,0 CAE/01 SOE/01	01/11/2019 08:00	17:00	8,0	5	
493.955	ED-S01	CALHA CENTRAL VAZANDO AGUA PARA DENTRO	DILIC	4221	3	25,5	
309816	ED-S01	SISTEMA RELACIONADO A PREDIAL	3250	DILIC		48,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
100	REMOVER E INSTALAR VIGAS	16,0 CAE/02 SOE/01	28/10/2019 08:00	17:00	8,0	0	
100	REMOVER E INSTALAR VIGAS	16,0 CAE/02 SOE/01	29/10/2019 08:00	17:00	8,0	0	
495.073	PAS-A02-1	PLATAFORMA SEM RODAPÉ NO ABAS DE LIMALHA	DILIC	4223	3	1,0	
310977	ED-A02-1	SISTEMA RELACIONADO A PREDIAL	3250	DILIC		4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
35	INSTALAR BARRA CHATA NO RODAPE	2,0 CAE/01 SOE/01	29/10/2019 10:00	12:00	2,0	100	



**ATIVIDADES PROGRAMADAS POR OFICINA
POR PERÍODO**

Pág.: 2 de 4
Data: 31/10/2019
Hora: 11:22

Período: 28/10/2019 a 01/11/2019							
Oficina: CALDEI - SERVIÇOS DE CALDEIRARIA				Programação: NORMAL			
O.S. S.S. / Oc	Matricula Tag/Sistema	Descrição Serviço Descrição Tag / Sistema	Área Resp.	C.Custo Localização	PR	Dur HH	
495.075	H-4104	UMA CAMARA FILTRAÇÃO ROMPIDA(LAJE CEDEU)	ETA	4101	3	40,0	
310795	H-4104	SISTEMA DE FILTRAGEM	3250	ETA		12,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
20	BLOQUEIO DO FILTRO/INSTALAR RAQUETES	6,0	CAE/02	01/11/2019 08:00 15:00	6,0	100	
495.137	D-4149	REALIZAR INSPEÇÃO INTERNA	DUTIL	4108	3	6,0	
309946	D-4149	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3208	AGUA DESMINERALIZA		8,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
40	ABRIR BV E EFETUAR BLOQUEIOS	2,0	CAE/02	31/10/2019 08:00 10:00	2,0	100	
80	FECHAR BV E DESFAZER BLOQUEIOS	2,0	CAE/02	31/10/2019 13:00 15:00	2,0	0	
495.543	LR-03-1001-6"	SARGENTO DO FILTRO CESTO DANIFICADO	DILIC	4224	2	4,0	
311359	P-03LR002	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE CLAR/TRAT	3250	D-0301/G-0302		4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
5	RECUPERAR SARGENTO	4,0	SOE/01 CAE/01	29/10/2019 16:00 17:00	1,0	0	
5	RECUPERAR SARGENTO	4,0	SOE/01 CAE/01	30/10/2019 08:00 09:00	1,0	0	
495.672	LR-06-1058-6"	SUORTE DA LINHA COM ALTA CORROÇÃO	DILIC	4226	3	27,0	
311509	P-06LR003	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE FILTRAÇÃO A	3250	D-0658/G-0665		24,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
40	FABRICAR TRECHO PARA SUPORTE DA LINHA	3,0	CAE/02	28/10/2019 10:00 14:00	3,0	100	
100	REMOVER E INSTALAR SUPORTE DA LINHA	6,0	CAE/02 SOE/01	30/10/2019 15:00 17:00	2,0	0	
100	REMOVER E INSTALAR SUPORTE DA LINHA	6,0	CAE/02 SOE/01	31/10/2019 08:00 12:00	4,0	0	
495.978	D-1013	VÁLVULA MANUAL SEM ESTANQUEIDADE.	DIPIG	4236	3	0,0	
311782	D-1013	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3250			6,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
10	SUBSTITUIR VALVULA	3,0	CAE/02	29/10/2019 13:00 16:00	3,0	100	
497.073	EF-47-1049-16"J4	RECUPERAR CRUZETA FURADA	DIPIG	4237	3	4,0	
312790	P-47EF004	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE EFLUENTES	3250	EFLUENTES		4,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
10	RECUPERAR CRUZETA	2,0	CAE/01 SOE/01	30/10/2019 13:00 15:00	2,0	100	
497.127	D-0264	VAZAMENTO NO DUTO DA CALHA LADO PISTA	DILIC	4223	3	9,0	
312841	D-0264	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DA REDUÇÃO	3250			2,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
30	VERIFICAR REPARO E PREPARAR CHAPA	2,0	CAE/01	30/10/2019 15:00 17:00	2,0	0	
497.560	C-4150	RESINA EM FINAL DE VIDA ÚTIL	DUTIL	4108	2	7,0	
313251	C-4150	TROCADORES DE ANIONS E CATIONS	3250	AGUA DESMINERALIZA		6,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
15	REMOVER E INSTALAR VISORES ATENÇÃO DURANTE A ABERTURA DA BV INFERIOR POR CAUSA DA RESINA DENTRO DO VASO.	6,0	CAE/01	28/10/2019 15:00 17:00	2,0	50	
15	REMOVER E INSTALAR VISORES ATENÇÃO DURANTE A ABERTURA DA BV INFERIOR POR CAUSA DA RESINA DENTRO DO VASO.	6,0	CAE/01	29/10/2019 08:00 12:00	4,0	50	
497.649	TM-B05	PREPARAR ESTRUTURA PARA PLC E TV.	DIPIG	4242	3	25,0	
313372	ED-B05	SISTEMA RELACIONADO A PREDIAL	3247	DIPIG		16,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
10	FABRICAR SUPORTE E ESTRUTURA PARA PLC/TV	8,0	CAE/01 SOE/01	30/10/2019 08:00 17:00	8,0	0	
497.783	TU-0242	VALVULA DRENO SEM ESTANQUEIDADE	DILIC	4222	3	8,0	
313451	TU-0201	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE SULFATAÇÃO	3250			6,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
40	SUBSTITUIR VALVULAS DE GAVETA	4,0	CAE/01 SOE/01	28/10/2019 08:00 11:00	3,0	0	
498.978	MK-1215-01	INDIVIDUALIZAÇÃO DE AÇIONAMENTO	DIIRA	4243	3	8,0	
314525	K-1215	SISTEMA DE TRANSPORTE	3246	MOAGEM		6,0	
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual Dur
20	FABRICAR SUPORTE PARA BOTOEIRA	2,0	CAE/01 SOE/01	29/10/2019 13:00 15:00	2,0	0	
30	INSTALAR SUPORTE P/BOTOEIRA	1,0	CAE/01 SOE/01	29/10/2019 15:00 16:00	1,0	0	

**ATIVIDADES PROGRAMADAS POR OFICINA
POR PERÍODO**

Pág.: 3 de 4
Data: 31/10/2019
Hora: 11:22

Período: 28/10/2019 a 01/11/2019

Oficina: CALDEI - SERVIÇOS DE CALDEIRARIA

Programação: NORMAL

O.S. S.S. / Oc	Matrícula Tag/Sistema	Descrição Serviço Descrição Tag / Sistema	Área Resp.	C.Custo Localização	PR	Dur HH		
499.660	ESC-A01	CORRIMÃO DANIFICADO ESCADA ACESSO F-0101	DILIC	4221	3	10,0		
315194	ED-A01	SISTEMA RELACIONADO A PREDIAL	3250	DILIC		14,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
20	EFETUAR MEDIÇÃO E CORTE DAS CANTONEIRAS	2,0	CAE/01	28/10/2019	08:00 10:00	2,0	100	
60	REPAR CORRIMÃO, FIXAR GUARDA CORPO E / TORNAR O GUARDA CORPO PARA SER MÓVEL AJUSTAR O GUARDA CORPO COM CANTONEIRA INADEQUADA; FIXAR A EXTREMIDADES GUARDA CORPO EM FRENTE AO REDUTOR DO F-0101; PARTE DO GUARDA CORPO EM FRENTE AO REDUTOR DO F-0101 PASSARA A SER MÓVEL, PARA AUXILIAR NA SUBSTITUIÇÃO DO REDUTOR;	6,0	CAE/01 SOE/01	28/10/2019	13:00 17:00	4,0	0	
60	REPAR CORRIMÃO, FIXAR GUARDA CORPO E / TORNAR O GUARDA CORPO PARA SER MÓVEL AJUSTAR O GUARDA CORPO COM CANTONEIRA INADEQUADA; FIXAR A EXTREMIDADES GUARDA CORPO EM FRENTE AO REDUTOR DO F-0101; PARTE DO GUARDA CORPO EM FRENTE AO REDUTOR DO F-0101 PASSARA A SER MÓVEL, PARA AUXILIAR NA SUBSTITUIÇÃO DO REDUTOR;	6,0	CAE/01 SOE/01	29/10/2019	08:00 10:00	2,0	0	
499.693	H-0852	SUBSTITUIR FRAME H-0852	DIPIG	4232	3	18,0		
315216	H-0852	SISTEMA DE FILTRAGEM	3250			16,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	CORTAR PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DAS PLACAS	8,0	CAE/02	29/10/2019	15:30 17:00	1,5	5	
10	CORTAR PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DAS PLACAS	8,0	CAE/02	30/10/2019	08:00 15:30	6,5	5	
499.898	EST-A10	REMOVER PEDAÇO CANTONEIRA "L" SEM USO	DILIC	4222	3	0,0		
315389	ED-A10	SISTEMA RELACIONADO A PREDIAL	3250	DILIC		2,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
20	REMOVER CANTONEIRA L PROX AO D-0261	2,0	CAE/01	28/10/2019	08:00 10:00	2,0	100	
500.068	D-0754	PREVENTIVA HIDROLIZADOR	DILIC	4231	4	2,0		
	D-0754	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3250			2,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	ATIVIDADES DE CALDEIRARIA	6,0	CAE/04	28/10/2019	08:00 15:00	6,0	100	
500.397	EF-47-1010-12"J4	VAZAMENTO JUNTA DA CRUZETA NA DESCARGA	DIPIG	4237	2	3,0		
315858	P-47EF004	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE EFLUENTES	3250	EFLUENTES		6,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
40	INSTALAR SUPORTE DA CRUZETA	3,0	CAE/01 SOE/01	30/10/2019	09:00 12:00	3,0	0	
500.809	T-0256	SUBSTITUIR EIXOS	DILIC	4222	3	6,5		
316210	T-0256	SULFATADORES	3250	2 PISO SULRED		32,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
270	APOIO DE CALDEIRARIA	16,0	CAE/01 SOE/01	28/10/2019	08:00 17:00	8,0	30	
270	APOIO DE CALDEIRARIA	16,0	CAE/01 SOE/01	29/10/2019	08:00 17:00	8,0	30	
501.055	D-0272	LIMPEZA E INSPEÇÃO INTERNA	DILIC	4223	3	10,0		
316221	D-0272	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DA REDUÇÃO	3250	PISO TERREO RET.		12,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
140	DESBLOQUEAR TANQUE	6,0	CAE/02	30/10/2019	10:00 17:00	6,0	0	
501.056	D-0269	LIMPEZA E INSPEÇÃO INTERNA	DILIC	4223	3	3,0		
316222	D-0269	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DA REDUÇÃO	3250	REDUCAO		6,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
120	FECHA BV E REMOVER BLOQUEIOS	3,0	CAE/02	30/10/2019	15:30 17:00	1,5	0	
120	FECHA BV E REMOVER BLOQUEIOS	3,0	CAE/02	31/10/2019	08:00 09:30	1,5	0	
501.225	TU-0303	VAZAMENTO PELA TU.DESCARGA G-0321/0353	DILIC	4224	2	12,0		
316458	TU-0301	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE CLAR.TRAT	3250			13,0		
Ativ	Descrição Atividade	Dur	Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant	%Atual	Dur
10	FABRICAR TRECHOS DE LINHA /DESCARGADAS G-0321/0353 ROGÉRIO / NIPLAN CLIENTE	7,0	CAE/01 SOE/01	30/10/2019	16:00 17:00	1,0	60	



MAC Active - Versão 3.07 Build 068
Cristal Pigmento do Brasil S/A

(ATV001.1)

MAC-Active

**ATIVIDADES PROGRAMADAS POR OFICINA
POR PERÍODO**

Pág.: 4 de 4
Data: 31/10/2019
Hora: 11:22

Período: 28/10/2019 a 01/11/2019		Oficina: CALDEI - SERVIÇOS DE CALDEIRARIA		Programação: NORMAL		
O.S. / Oc	Matrícula Tag/Sistema	Descrição Serviço Tag / Sistema	Área Resp.	C.Custo Localização	PR	Dur HH
501.225	TU-0303	VAZAMENTO PELA TU.DESCARGA G-0321/0353	DILIC	4224	2	12,0
316458	TU-0301	TUBULAÇÃO DA ÁREA DE CLAR/TRAT	3250			13,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
10	FABRICAR TRECHOS DE LINHA / DESCARGA DAS G-0321/0353	7,0 CAE/01 SOE/01	31/10/2019	08:00 10:30 2,5	60	
20	SUBSTITUIR TRECHOS DE LINHA ROGERIO / NIPLAN CIENTE	3,0 CAE/02	31/10/2019	15:30 17:00 1,5	0	
20	SUBSTITUIR TRECHOS DE LINHA	3,0 CAE/02	01/11/2019	08:00 09:30 1,5	0	
501.351	D-1107	VÁLVULA PNEUMÁTICA DRENO D-1107 FALHA.	DIPIG	4230	2	2,0
316516	D-1107	SISTEMA GERAL DA DIPIG	3207	TANQUE ABAIXO DO C-		2,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
5	TESTAR VÁLVULA PNEUMÁTICA	2,0 INC/01 CAE/01 TNB/01	01/11/2019	13:30 15:30 2,0	5	
501.364	TU-1141	VAZ LINHA DESCARGA DA G-1123 PARA H-1104	DIPIG	4242	2	8,0
316550	TU-1101	SISTEMA DE TUBULAÇÃO	3250	CALCINAÇÃO		6,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
20	FABRICAR TRECHO DE LINHA	3,0 CAE/01 SOE/01	30/10/2019	08:00 11:00 3,0	40	
501.369	TU-1741	VAZ LINHA DE DRENO SERPENTINA D-1703/04	DILIC	4235	2	0,0
316555	TU-1701	SISTEMA DE TUBULAÇÃO DA SEMEADURA I	3250			4,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
10	SANAR VAZAMENTO NA LINHA DE DRENO	2,0 CAE/01 SOE/01	28/10/2019	14:00 16:00 2,0	100	
501.382	D-0753	REPOSIÇÃO DOS DISPERSORES (6)	DILIC	4231	2	0,0
316567	D-0753	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3250			16,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
2	TRANSPORTAR PARA ÁREA DISPERSORES	2,0 CAE/02 MEG/01	28/10/2019	08:00 10:00 2,0	100	
5	SUBSTITUIR DISPERSORES	4,0 CAE/03	29/10/2019	08:00 12:00 4,0	100	
501.453	LIS-1251.1	FALHA NO CONTROLE DE NÍVEL	DITRA	4244	2	0,0
316658	D-1251	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO	3247	RESSUSPENSÃO		6,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
12	SUBSTITUIR VALVULA	3,0 CAE/02	28/10/2019	15:00 17:00 2,0	100	
12	SUBSTITUIR VALVULA	3,0 CAE/02	29/10/2019	08:00 09:00 1,0	100	
501.581	TI-4232	VAZ ÁGUA DESMIN LN DESSUPERAQUECEDOR	DUTIL	4108	2	1,0
316783	F-4203	SISTEMA DE CALDEIRAS E PRÉ-AQUECIMENTO	3250	VAPOR		8,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
10	REMOVER TRECHO DE LINHA	2,0 CAE/02	28/10/2019	10:00 12:00 2,0	100	
15	INSTALAR CAP NAS DUAS EXTREMIDADES	2,0 SOE/01 CAE/01	28/10/2019	13:00 15:00 2,0	100	
501.585	ED-11-1295	SANAR VAZAMENTO DE ÁGUA DO H-1105	DIPIG	4241	2	4,0
316715	P-11FD021	SISTEMA DE TUBULAÇÃO	3250	ALIMENTAÇÃO DA CALC		14,0
Ativ	Descrição Atividade	Dur Recursos	Data / Hora	Programação	%Ant %Atual	Dur
10	SANAR VAZAMENTO EM TUBULAÇÃO DE AGUA	2,0 CAE/01 SOE/01	29/10/2019	10:00 12:00 2,0	100	
15	FABRICAR TRECHO DE TUBULAÇÃO	3,0 SOE/01 CAE/01	29/10/2019	08:00 11:00 3,0	0	
20	INSTALAR TRECHO DE TUBULAÇÃO	4,0 CAE/01 SOE/01	30/10/2019	08:00 10:00 2,0	0	

Total de HH: 419,0



MAC Active - Versão 3.07 Build 068
Cristal Pigmento do Brasil S/A

(ATV001.1)

MAC-Active

OS não executadas, reprogramadas para a Semana 2

Anexo II - Programação Semana 2

Identificação ^	Nosso Número ⇅	Descrição ⇅	Fase da Solicitação ⇅	Data da Fase da Solicitação ⇅	Valor ⇅	⇅
*OS 495.137	000006	Realizar inspeção interna	Encerramento		R\$ 280,00	 
*OS 499.660	000014	Corrimão danificado escada acesso F-0101	Execução		R\$ 960,00	 
*OS 499.693	000015	Substituir frame H-0852	Execução		R\$ 1.120,00	 
*OS 501.225	000019	Vazamento pela tubulação descarga corpo da válvula G-0321/0353	Execução		R\$ 420,00	 
*OS 501.364	000020	Vazamento válvula linha de descarga da G-1123 para H-1104	Execução		R\$ 160,00	 
*OS 501.585	000022	Sanar vazamento de água do H-1105	Execução		R\$ 280,00	 
OS 495.212	000007	Soldar piso de plataforma	Encerramento		R\$ 320,00	 
OS 495.979	000008	Recolocar defletor	Controle		R\$ 420,00	 
OS 496.266	000009	Vazamento de vapor na linha de purga	Execução		R\$ 230,00	 
OS 496.286	000010	Substituir válvula de dreno	Controle		R\$ 280,00	 

Identificação ^	Nosso Número ⇅	Descrição ⇅	Fase da Solicitação ⇅	Data da Fase da Solicitação ⇅	Valor ⇅	⇅
OS 496.666	000011	Relocar ponto da mangueira de água	Execução		R\$ 840,00	 
OS 496.861	000012	Guarda corpo danificado	Execução		R\$ 480,00	 
OS 497.649	000013	Preparar estrutura para PLC e TV	Execução		R\$ 1.280,00	 
OS 499.899	000016	Instalar corrente seg. topo escada	Execução		R\$ 160,00	 
OS 499.900	000017	Instalar corrente segurança topo escada	Execução		R\$ 320,00	 
OS 500.143	000018	Pequeno vazamento corpo da válvula	Execução		R\$ 210,00	 
OS 501.520	000021	Acoplar agitador	Execução		R\$ 560,00	 
OS 501.606	000023	Inspeccionar / desobstruir bicos via G-1170	Execução		R\$ 420,00	 
OS 501.946	000024	Verificar valv. pneumática de vapor	Execução		R\$ 420,00	 
OS 501.954	000025	Vazamento conexão nave / duto sulfatador	Execução		R\$ 140,00	 

*OS reprogramadas com origem na semana 1

Anexo III - Boletim de medição da Semana I

Anexo III - Boletim de medição da Semana I

 BOLETIM MEDIÇÃO DE SERVIÇOS - BMS BA/F/NA043/001 (7)										DATA: Valor Global da Contratação R\$ 6.200,00	
FORNECEDOR: OBJETO DO SERVIÇO: APLICAÇÃO (SC / AF) : SC-393686/393684 AF-248734					PERÍODO DE MEDIÇÃO INÍCIO : 28/10/2019 TÉRMINO : 01/11/2019					BMS n° 1 Folha N° 1/1 EMITIDO POR CARMEN PASSOS	
Item	DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS REALIZADOS	UNID.	Centro de Custo	CONTRATAÇÃO			REALIZADO NO PERÍODO		ACUMULADO ATÉ PERÍODO		A FATURAR
				Preço Unit.	QUANT	VALOR R\$	QUANT.	VALOR R\$	QUANT	VALOR R\$	
1	Serviços de apoio		4222	800,00	1	800,00	1	800,00	1	800,00	-
2	Serviços de mecânica em geral		4222	2.700,00	2	5.400,00	0,57	3.095,00	1	3.095,00	2.305,00
3											
						6.200,00		3.895,00		3.895,00	2.305,00

CONFERÊNCIA DO SERVIÇO E APROVAÇÃO DO FATURAMENTO

ASSINATURAS / DATAS / MATRÍCULAS / IDENTIFICAÇÕES:

_____ PREPOSTO DA CONTRATADA _____ FISCAL / MATRÍCULA _____ GESTOR / MATRÍCULA

Doc. Ref. BA/NA043

Anexo IV - Boletim de medição da Semana II

18/04/2020

Sistema de Manutenção Eletromecânica



SUA LOGO AQUI
Tamanho recomendado:
180x110 px

Boletim de medição

Razão Social: XPTO Engenharia Ltda
Nome Fantasia: XPTO Engenharia Ltda
CNPJ:
Filial: Escritório
Contrato(s) N°:

Cliente: Empresa experimento mestrado
Profnit
CNPJ: XXXXXXX
Filial: Filial 1
Divisão: Divisão 1
Unidade: Unidade 1

Emitido em:

24/02/2020

Data de Início:

01/11/2019

Data de Término:

08/11/2019

Valor Total

R\$ 9.070,00

N° / Ano

1.000005 / 2020

Data Exec.	N. Número	Identificação	Item N°	Descrição do Item	Especialidade	Qtd. dessa Medição	Qtd. Restante	Qtd. Total	Valor dessa Medição	Valor Restante	Valor Total
04/11/2019	1.000007	OS 495.212	0001.000053	Realizar fixação do piso da plataforma através de solda	Mecânica	2.00 m	7138.86 m	7142.86 m	R\$140,00	R\$499.720,20	R\$500.000,00
04/11/2019	1.000007	OS 495.212	0001.000055	Realizar fixação do piso da plataforma, através de solda.	Mecânica	2.00 m	1108.11 m	1111.11 m	R\$180,00	R\$99.729,90	R\$100.000,00
04/11/2019	1.000006	*OS 495.137	0001.000053	Fechar BV e desfazer bloqueios	Mecânica	4.00 m	7134.86 m	7142.86 m	R\$280,00	R\$499.440,20	R\$500.000,00
05/11/2019	1.000008	OS 495.979	0001.000053	Efetuar bloqueio	Mecânica	6.00 m	7128.86 m	7142.86 m	R\$420,00	R\$499.020,20	R\$500.000,00
05/11/2019	1.000011	OS 496.666	0001.000053	Fabricar e instalar trecho de tubulação	Mecânica	12.00 m	7116.86 m	7142.86 m	R\$840,00	R\$498.180,20	R\$500.000,00
05/11/2019	1.000010	OS 496.286	0001.000053	Substituição válvula de dreno	Mecânica	4.00 m	7112.86 m	7142.86 m	R\$280,00	R\$497.900,20	R\$500.000,00
06/11/2019	1.000014	*OS 499.660	0001.000053	Reparar corrimão, fixar guarda corpo	Mecânica	6.00 m	7106.86 m	7142.86 m	R\$420,00	R\$497.480,20	R\$500.000,00

18/04/2020

Sistema de Manutenção Eletromecânica

Data Exec.	N. Número	Identificação	Item N°	Descrição do Item	Especialidade	Qtd. dessa Medição	Qtd. Restante	Qtd. Total	Valor dessa Medição	Valor Restante	Valor Total
06/11/2019	1.000012	OS 496.861	0001.000055	Instalar cantoneira para fixação de guarda corpo	Mecânica	3.00 m	1105.11 m	1111.11 m	R\$270,00	R\$99.459,90	R\$100.000,00
06/11/2019	1.000013	OS 497.649	0001.000053	Fabricar suporte e estrutura para PLC/TV	Mecânica	8.00 m	7098.86 m	7142.86 m	R\$560,00	R\$496.920,20	R\$500.000,00
06/11/2019	1.000012	OS 496.861	0001.000053	Instalar cantoneira para fixação do guarda corpo	Mecânica	3.00 m	7095.86 m	7142.86 m	R\$210,00	R\$496.710,20	R\$500.000,00
06/11/2019	1.000016	OS 499.899	0001.000055	Instalar corrente seg. topo escada	Mecânica	1.00 m	1104.11 m	1111.11 m	R\$90,00	R\$99.369,90	R\$100.000,00
06/11/2019	1.000016	OS 499.899	0001.000053	Instalar corrente	Mecânica	1.00 m	7094.86 m	7142.86 m	R\$70,00	R\$496.640,20	R\$500.000,00
06/11/2019	1.000014	*OS 499.660	0001.000055	Reparar corrimão, fixar guarda corpo	Mecânica	6.00 m	1098.11 m	1111.11 m	R\$540,00	R\$98.829,90	R\$100.000,00
06/11/2019	1.000015	*OS 499.693	0001.000053	Cortar parafusos de fixação das placas	Mecânica	16.00 m	7078.86 m	7142.86 m	R\$1.120,00	R\$495.520,20	R\$500.000,00
06/11/2019	1.000013	OS 497.649	0001.000055	Fabricar e instalar suporte e estrutura para PLC/TV	Mecânica	8.00 m	1090.11 m	1111.11 m	R\$720,00	R\$98.109,90	R\$100.000,00
07/11/2019	1.000020	*OS 501.364	0001.000055	Soldar suporte	Mecânica	1.00 m	1089.11 m	1111.11 m	R\$90,00	R\$98.019,90	R\$100.000,00
07/11/2019	1.000018	OS 500.143	0001.000053	Substituir válvula	Mecânica	3.00 m	7075.86 m	7142.86 m	R\$210,00	R\$495.310,20	R\$500.000,00
07/11/2019	1.000017	OS 499.900	0001.000055	Instalar corrente	Mecânica	2.00 m	1087.11 m	1111.11 m	R\$180,00	R\$97.839,90	R\$100.000,00
07/11/2019	1.000017	OS 499.900	0001.000053	Instalar corrente	Mecânica	2.00 m	7073.86 m	7142.86 m	R\$140,00	R\$495.170,20	R\$500.000,00
07/11/2019	1.000020	*OS 501.364	0001.000053	Soldar suporte	Mecânica	1.00 m	7072.86 m	7142.86 m	R\$70,00	R\$495.100,20	R\$500.000,00

18/04/2020

Sistema de Manutenção Eletromecânica

Data Exec.	N. Número	Identificação	Item Nº	Descrição do Item	Especialidade	Qtd. dessa Medição	Qtd. Restante	Qtd. Total	Valor dessa Medição	Valor Restante	Valor Total
07/11/2019	1.000019	*OS 501.225	0001.000053	Substituir trechos de linha	Mecânica	6.00 m	7066.86 m	7142.86 m	R\$420,00	R\$494.680,20	R\$500.000,00
08/11/2019	1.000023	OS 501.606	0001.000053	Inspecionar / desobstruir bicos	Mecânica	6.00 m	7060.86 m	7142.86 m	R\$420,00	R\$494.260,20	R\$500.000,00
08/11/2019	1.000022	*OS 501.585	0001.000053	Instalar trecho de tubulação	Mecânica	4.00 m	7056.86 m	7142.86 m	R\$280,00	R\$493.980,20	R\$500.000,00
08/11/2019	1.000021	OS 501.520	0001.000053	Remover linha de fibra desativada	Mecânica	8.00 m	7048.86 m	7142.86 m	R\$560,00	R\$493.420,20	R\$500.000,00
08/11/2019	1.000025	OS 501.954	0001.000053	Substituir válvula diafragma	Mecânica	2.00 m	7046.86 m	7142.86 m	R\$140,00	R\$493.280,20	R\$500.000,00
08/11/2019	1.000024	OS 501.946	0001.000053	Substituir válvula	Mecânica	6.00 m	7040.86 m	7142.86 m	R\$420,00	R\$492.860,20	R\$500.000,00

ANEXO I
Registro de programa de computador



INPI
 INSTITUTO NACIONAL
 DA PROPRIEDADE
 INDUSTRIAL
 Assinado
 Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
 DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512019002157-6**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 03/01/2019, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: SGManut - Sistema de Gestão da Manutenção Industrial

Data de criação: 03/01/2019

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA - IFBA

Autor(es): JOELITO DA CRUZ SANTOS; MARCIO LUIS VALENÇA ARAUJO; RITA MARIA WESTE NANO

Linguagem: PHP; MYSQL

Campo de aplicação: AD-05; AD-11

Tipo de programa: AP-01; AP-02; AP-03; AT-05; AT-06

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
 e905177008be90f03779e9b99478fde796736fe75905a1f6050da1d0ef6c83d168cf528df81a6781ddbcc8fdcea02adce475
 37641661f6e8bef847a3bd955b74

Expedido em: 08/10/2019

Aprovado por:

Helmar Alvares

Chefe da DIPTO - Portaria/INPI/DIRPA Nº 09, de 01 de julho de 2019