

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA – DAELT
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ELETROTÉCNICA
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
GESTÃO COMERCIAL ELÉTRICA

HILTON CEZAR FLASMO DE OLIVEIRA
NAIARA SIELE SOARES CASANOVA

**APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE
PROJETOS COMO METODOLOGIA DE TRABALHO PARA UMA
MICROEMPRESA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NASCENTE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2014

HILTON CEZAR FLASMO DE OLIVEIRA
NAIARA SIELE SOARES CASANOVA

**APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE
PROJETOS COMO METODOLOGIA DE TRABALHO PARA UMA
MICROEMPRESA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NASCENTE**

Monografia apresentado como pré-requisito para o Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do Curso Superior de Tecnologia em Eletrotécnica do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica – DAELT – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Orientador: Prof^o. Roberto Candido, Dr.

CURITIBA
2014

HILTON CEZAR FLASMO DE OLIVEIRA
NAIARA SIELE SOARES CASANOVA

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS COMO METODOLOGIA DE TRABALHO PARA UMA MICROEMPRESA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NASCENTE

Este Trabalho de Diplomação foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do Título de **Tecnólogo em Eletrotécnica**, Modalidade Automação Industrial e Gestão Comercial, do **Curso Superior de Tecnologia em Eletrotécnica**, da **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.

Curitiba, 26 de março de 2014

Prof. José da Silva Maia, M.Eng.
Coordenador de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

Prof. Rafael Fontes Souto, M.Sc.
Responsável pelo Trabalho de Diplomação da Tecnologia
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica

BANCA EXAMINADORA

Prof. José da Silva Maia, M.Eng.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Roberto Candido, Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Orientador

Prof. Antonio Carlos Pinho, Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª. Lilian Moreira Garcia, M.Sc.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

RESUMO

OLIVEIRA, Hilton Cezar Flasmo e CASANOVA, Naiara Siele Soares. Aplicação dos conceitos de gerenciamento de projetos como metodologia de trabalho para uma microempresa de automação industrial nascente. 2014. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Curso Superior de Tecnologia em Eletrotécnica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

A gestão de projetos é feita através de processos gerando a necessidade de diversos estudos que visem determinar quais são ideais para obter maior eficiência em cada um deles. A expressiva concorrência no setor de serviços tem levado empresas a uma busca interminável pela redução de custos sem a perda da qualidade. Esta situação é especialmente importante em microempresas que ainda estejam buscando seu lugar no concorrido mercado, a busca por eficiência em seus processos tem se mostrado fator de diferencial para a sobrevivência. Portanto, para suprir a necessidade de uma microempresa nascente de automação industrial, foram desenvolvidos procedimentos a fim de padronizar os processos da empresa e servirem como ferramentas de gestão de projetos. Esses procedimentos podem ser aplicados desde o processo de iniciação até o encerramento de um projeto desenvolvido pela empresa objeto deste estudo.

Palavras-chave: Gestão de projetos. Automação industrial. Gerenciamento de projetos. Procedimentos.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Hilton Cezar Flasmo e CASANOVA, Naiara Siele Soares. Application of the concepts of project management as a working method for a microenterprise nascent industrial automation. 2014. 108 p. Course Graduation Assignment. (Course of Technology in Electrical). Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2014

Project management is done through processes generating the need of several studies aiming to determine which are ideal for greater efficiency in each of them. The strong competition in the service sector has led companies to an endless pursuit of lower costs without loss of quality. This is especially important in microenterprises that are still searching for their place in the competitive market, the search for efficiency in their processes has shown differential factor for survival. Therefore, to provide the need of a nascent microenterprise of industrial automation, procedures were developed to standardize business processes and serve as project management tools. These procedures can be applied from the process of initiation to closure of a project developed by the company object of this study.

Key-words: Project management. Industrial automation. Processes of project management. Procedures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma demonstrando metodologia de desenvolvimento....	15
Figura 2: Pirâmide de automação.....	18
Figura 3: Ciclo de vida do projeto de automação	20
Figura 4: Mapa mental do processo “Desenvolver o termo de abertura do projeto”	23
Figura 5: Fluxo do processo "identificar as partes interessadas"	24
Figura 6: Iniciação de um novo projeto no OppenProj	43
Figura 7: Visão geral do OppenProj	44
Figura 8: Fluxograma dos processos atuais da E-Tech	51
Figura 9: Estruturas das pastas virtuais	58
Figura 10: Pasta do projeto	63
Figura 11: Pasta do projeto piloto	69
Quadro 1 – Comparativo dos aplicativos do MS Project e OppenProj	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMI - *Project Management Institute*

PMBOK - *Project Management Body of Knowledge*

NBR - Norma Brasileira

NR - Norma Regulamentadora

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

IEC - *International Electrotechnical Commission*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA	10
1.1.1 Delimitação do Tema	11
1.2 PROBLEMAS E PREMISSAS	11
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo Geral	13
1.3.2 Objetivo específico	13
1.4 JUSTIFICATIVA	13
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 PROJETOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	17
2.2 OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NOS PROJETOS DE AUTOMAÇÃO A PARTIR DE PREMISSAS DO PMBOK	20
2.2.1 Grupo de processos de iniciação	22
2.2.1.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto	22
2.2.1.2 Identificar as partes interessadas	23
2.2.2 Grupo de processos de planejamento	24
2.2.2.1 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	25
2.2.2.2 Definir o escopo	25
2.2.2.3 Criar a estrutura analítica do projeto	26
2.2.2.4 Desenvolver o cronograma	26
2.2.3 Grupo de processos de execução	26
2.2.4 Grupo de processos de monitoramento e controle	28
2.2.5 O Grupo de processos de encerramento	29
2.3 GESTÃO DE PROJETOS COMO NECESSIDADE DE SOBREVIVENCIA PARA EMPRESAS	30
2.4 O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ALIADO À GESTÃO DE PROJETOS	32
2.4.1 Histórico da automação industrial	32
2.4.2 Conceituação de tecnologia	33
2.4.2.1 Alto grau de complexidade do trabalho	35
2.4.2.2 Altos níveis de inovação e criatividade	36

2.4.2.3 Processo de decisão e trabalho de equipe multidisciplinar	36
2.5 FERRAMENTAS E SOFTWARES DISPONÍVEIS	39
2.5.1 Microsoft Office Excel	40
2.5.2 Microsoft Project	41
2.5.3 OpenProj	42
3 METODOLOGIA APLICADA	45
3.1 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA	45
3.2 OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA	49
3.3 ESTUDO DOS PROCESSOS INTERNOS	51
3.3.1 Iniciação	52
3.3.2 Planejamento e execução	53
3.3.3 Encerremanto.....	53
4 LEVANTAMENTO DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
4.1 ESCOLHA DE FERRAMENTAS DE SOFTWARES	54
4.2 CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS	55
4.2.1 Procedimentos baseados em normas técnicas	56
4.2.2 Procedimentos orientados aos processos da E-Tech	58
4.2.2.1 Melhorias no processo de iniciação	59
4.2.2.2 Melhorias no processo de planejamento	60
4.2.2.3 Melhorias no processo de execução	62
4.2.2.4 Melhorias no processo de monitoramento e controle	65
4.2.2.5 Melhorias no processo de encerramento.....	65
4.3 APLICAÇÃO EM UM PROJETO PILOTO	66
4.3.1 Iniciação	67
4.3.2 Planejamento	68
4.3.3 Execução	69
4.3.4 Monitoramento e controle	70
4.3.5 Encerramento	70
4.4 AVALIAÇÕES DO PROJETO PILOTO	71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
5.1 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS	76
REFERENCIAS	78
APÊNDICE A.....	83
APÊNDICE B.....	85

APÊNDICE C	91
APÊNDICE D	92
APÊNDICE E	93
APÊNDICE F	95
APÊNDICE G	98
APÊNDICE H	103

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

Observado o cenário industrial brasileiro tem-se que o constante desenvolvimento tecnológico, a complexidade dos sistemas de automação, e o aumento da demanda de serviços para atender a setores específicos do mercado. Surge então, a necessidade de aprofundar o estudo do método escolhido para o desenvolvimento dos projetos de automação. Além dessa perceptível necessidade do mercado, tem-se a constante implantação de normas técnicas e legislações específicas que visem aumentar a qualidade, confiabilidade e segurança nas instalações. Um estudo aprofundado, desde que aplicado e integrado ao sistema de gestão de uma empresa, é um dos mais importantes processos para garantir a renovação do portfólio de serviços, e com isso, a longevidade da empresa no mercado.

É importante entender um projeto como uma empreitada temporária com metas claras e objetivas, facilmente identificáveis por todos os envolvidos, que utiliza-se de recursos técnicos que viabilizem o atendimento de prazos, custos e qualidade (VALERIANO, 2001a). O projeto deve ser organizado com o objetivo de executar ações que tenham como resultado o produto final. Assim, o objetivo deve ser descrito minuciosamente, principalmente quando entende-se a complexidade do método escolhido para alcançá-lo.

Para entender o que é um projeto de automação industrial, é necessário definí-la, pelo que se apropria o conceito apresentado por (MORAES; CASTRUCCI, 2007), como qualquer sistema baseado em recursos computacionais que opere substituindo o trabalho do ser humano, visando solucionar de maneira rápida e econômica problemas das áreas industrial e de serviços.

Segundo Barros (2003, p. 22)

“Faz parte de um projeto de automação industrial, a implantação de sistemas interligados por redes de comunicação, abrangendo hardwares de controle e supervisão, interfaces diretas com o usuário final (IHM's) e

softwares programados para auxiliar os profissionais de operação no exercício de suas atividades com segurança e eficiência. A partir de sistemas que se utilizam de recursos de informática, há um aumento potencial de qualidade no que tange a questões como a maior facilidade de acesso às informações da planta, tanto em tempo real como de dados historicamente armazenados, maior facilidade na atuação do profissional na ocorrência simultânea de alarmes de processo, menor incidência de desvios na operação, melhor planejamento e controle da produção, menores custos de trabalho.”

1.1.1 Delimitação do Tema

Para este estudo serão utilizados conceitos de gerenciamento de projeto aplicado apenas a hardware de automação industrial, não abordando projeto de desenvolvimento de softwares.

Esses conceitos são encontrados no guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK), da PMI (*Project Management Institute*). Os processos de gerenciamento de projetos que serão estudados serão a iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento.

A partir do estudo destes processos, serão criados procedimentos aplicáveis a uma empresa nascente, da área de automação industrial. Com a razão social de E-Tech Tecnologia, desenvolve projetos elétricos e de painéis de automação industrial. Atende ao setor de saneamento e indústrias alimentícia, química e de cosméticos na região de Curitiba-PR.

1.2 PROBLEMAS E PREMISSAS

A metodologia utilizada na empresa onde serão aplicados um conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos, atualmente é moldada de acordo com cada cliente. Não existem procedimentos padronizados, que direcionem todos os profissionais envolvidos nas diversas fases do projeto a um objetivo comum com um método claro e bem definido.

Dada a deficiência na condução dos projetos, existem fatores durante o seu desenvolvimento que causam retrabalho, perdas e atrasos. Os prazos não são estudados e determinados com coerência, e por falta de planejamento algumas

tarefas cotidianas geram um tempo excessivo para conclusão, o que causa prejuízo para a empresa, com excesso de atividades em alguns períodos e ociosidade em outros.

A sincronização entre projeto e montagem, depende de fatores determinados aleatoriamente, dependendo da característica do cliente, fornecedores e terceiros.

Portanto, quais processos, procedimentos e ferramentas de *softwares* de gerenciamento de projeto seriam adequados para criar um método de trabalho para a empresa objeto desse estudo?

Existem estudos para a implantação da gestão de projetos nas mais variadas áreas. Diversos autores e entidades de engenharia e administração tem se empenhado na criação de novas estratégias, metodologias e ferramentas a fim de melhorar indicadores como custo, prazo e qualidade na execução. Porém a implantação de mudanças na forma de gestão, em organizações maduras, encontra certa resistência.

Conforme Hernandez (2001, p. 32)

Organizações mudam para fazer face à crescente competitividade, cumprir novas leis ou regulamentações, introduzir novas tecnologias ou atender a variações nas preferências de consumidores ou de parceiros. Ainda que tanta prática já devesse ter levado à perfeição, a verdade é que a maioria das organizações ainda luta para conduzir transformações de forma efetiva.

Acredita-se que pelo fato de a E-Tech ser uma empresa nascente e com seus conceitos em formação, o uso de conhecimentos em gerenciamento de projetos, é suficiente para definir qual a melhor forma de gerenciar os diversos processos que compõem um projeto de automação.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Aplicar os conceitos de gerenciamento de projetos para garantir qualidade na prestação de serviços de automação industrial em uma microempresa nascente.

1.3.2 Objetivo específico

- ✓ Realizar revisão bibliográfica do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) e livros de gestão de projetos;
- ✓ Levantamento e escolha de software para gerenciamento de projetos aplicáveis a microempresas nascentes;
- ✓ Aplicar metodologia de trabalho a um projeto piloto;
- ✓ Avaliar resultados do projeto piloto;
- ✓ Criar procedimento padrão para adotar nos futuros projetos.

1.4 JUSTIFICATIVA

Conforme Lacerda (2008) em organizações onde a inovação, em conjunto com a agilidade e flexibilidade, se constituem em fatores competitivos relevantes, é comum observar situações decisórias onde as informações são incompletas e imprecisas, os recursos são escassos, os objetivos são difusos, os interesses são conflitantes, e o grau de entendimento das consequências dessas decisões é reduzido.

Dado o nicho de mercado em que a empresa está inserida, a característica de fácil adaptabilidade a diversos padrões é exigida, porém não pode ser confundida com a falta de procedimentos de gestão, que nada tem a ver com padrões técnicos

pré-definidos pelo contratante. Estes devem ser respeitados e seguidos com rigor, e associados a um bom gerenciamento de projetos, garantem a sustentabilidade da empresa no mercado.

Segundo Carvalho et al. (2005) apud Frame (1999), as práticas de gerenciamento de projetos consolidaram-se na década de 1990, sendo mencionadas por diversos estudiosos como disciplina obrigatória nas empresas que buscam desenvolver e manter vantagens competitivas. Um bom indicador desse crescimento está na presença do *Project Management Institute* (PMI) com mais de 700.000 membros, profissionais certificados e voluntários em praticamente todos os países do mundo.

A implantação de uma metodologia de gestão clara, objetiva e eficiente, é demonstrada em diversos estudos como uma maneira de criar um ambiente favorável para o desenvolvimento de projetos complexos e com nível de tecnologia avançado, favorecendo a inovação.

Conforme Junior et al. (2002, p. 30)

“Uma empresa inovadora pode ser entendida como aquela que apresenta uma preocupação estratégica eminente com a inovação e, como consequência, tem construído um processo formalizado de gerenciamento da inovação.”

Numa instituição em formação, a definição de estratégias é fundamental para realizar o que se planejou desde a sua concepção. E uma boa estratégia exige um estudo capaz de definir uma forma inovadora de atuar, com inteligência e planejamento.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo de caso. O desenvolvimento será efetuado por meio de pesquisas bibliográficas, trabalhos acadêmicos, livros e utilizando também os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

A empresa escolhida para ser objeto desse estudo, mostrou ambiente de fácil aceitação a um estudo de caso sobre seus processos, e uma boa recepção às mudanças, até por se tratar de uma empresa nascente, que ainda busca formar seus conceitos. O trabalho foi desenvolvido conforme o diagrama da figura 1.

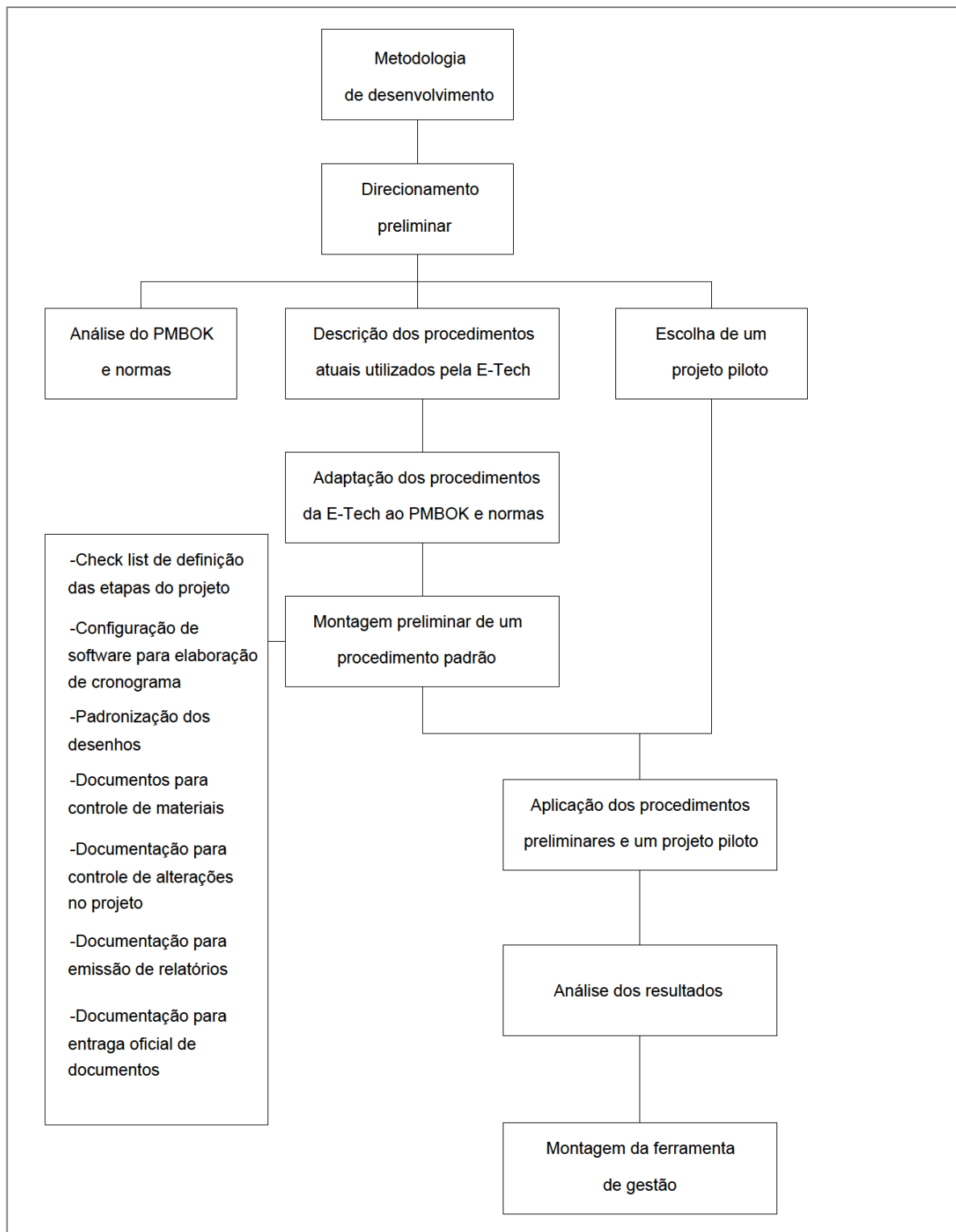


Figura 1 – Metodologia de desenvolvimento
Fonte: Própria

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para o desenvolvimento do referido Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado uma sequência de estudos onde se visou atender às normas vigentes, estando este trabalho subdividido em capítulos conforme segue:

O trabalho será estruturado conforme segue:

- ✓ Capítulo 1 - Introdução com apresentação do tema, problemas, objetivos principais e metodologia da pesquisa;
- ✓ Capítulo 2 - Fundamentação teórica: Revisão bibliográfica do PMBOK, livros de gerenciamento de projetos e de normas técnicas de elétrica;
- ✓ Capítulo 3 - Metodologia aplicada;
- ✓ Capítulo 4 - Análise dos resultados;
- ✓ Capítulo 5 - Montagem e configuração das ferramentas de gestão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PROJETOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Um projeto de automação industrial pode ser entendido como um investimento realizado por indústrias que tem a necessidade de aumentar sua produtividade, qualidade, reduzir perdas, diminuir a taxa de reprocesso, aumentar a segurança nos seus processos produtivos, obter informações sobre o processo, planejar e controlar a produção.

As atividades são padrões como as de um projeto comum, porém envolvem conhecimentos sobre diversas tecnologias visando controle, supervisão e fornecimento de informações sobre processos industriais. As tecnologias devem ser integradas por um componente computacional (BARROS, 2002).

Barros (2002) cita que algumas habilidades são necessárias no desenvolvimento de projetos de automação e requerem conhecimentos nas seguintes áreas:

- ✓ Arquitetura de sistemas computacionais e lógica;
- ✓ Redes de comunicação;
- ✓ Bases de dados;
- ✓ Instrumentação;
- ✓ Controle de processos;
- ✓ Integração dos diversos elementos;
- ✓ Capacidade de gerenciamento do projeto em relação ao tempo e aos custos.

É difícil separar estes conhecimentos e impossível desenvolver projetos de automação sem a integração de todos eles.

Em uma instalação automatizada, a engenharia de controle dinâmico e a de controle lógico são tão associadas, que é difícil distinguir a contribuição de cada uma para o funcionamento do sistema. Computadores, interfaces homem-máquina, cabos de sinal e de força, motores, válvulas, esteiras, tanques, etc.. são elementos que compõem estas instalações (MORAES; CASTRUCCI, 2007).

Alguns autores classificam a automação em diversos níveis. Segundo as definições de Moraes e Castrucci (2007), ilustram-se os diferentes níveis de automação em uma pirâmide de cinco posições, conforme figura 2.

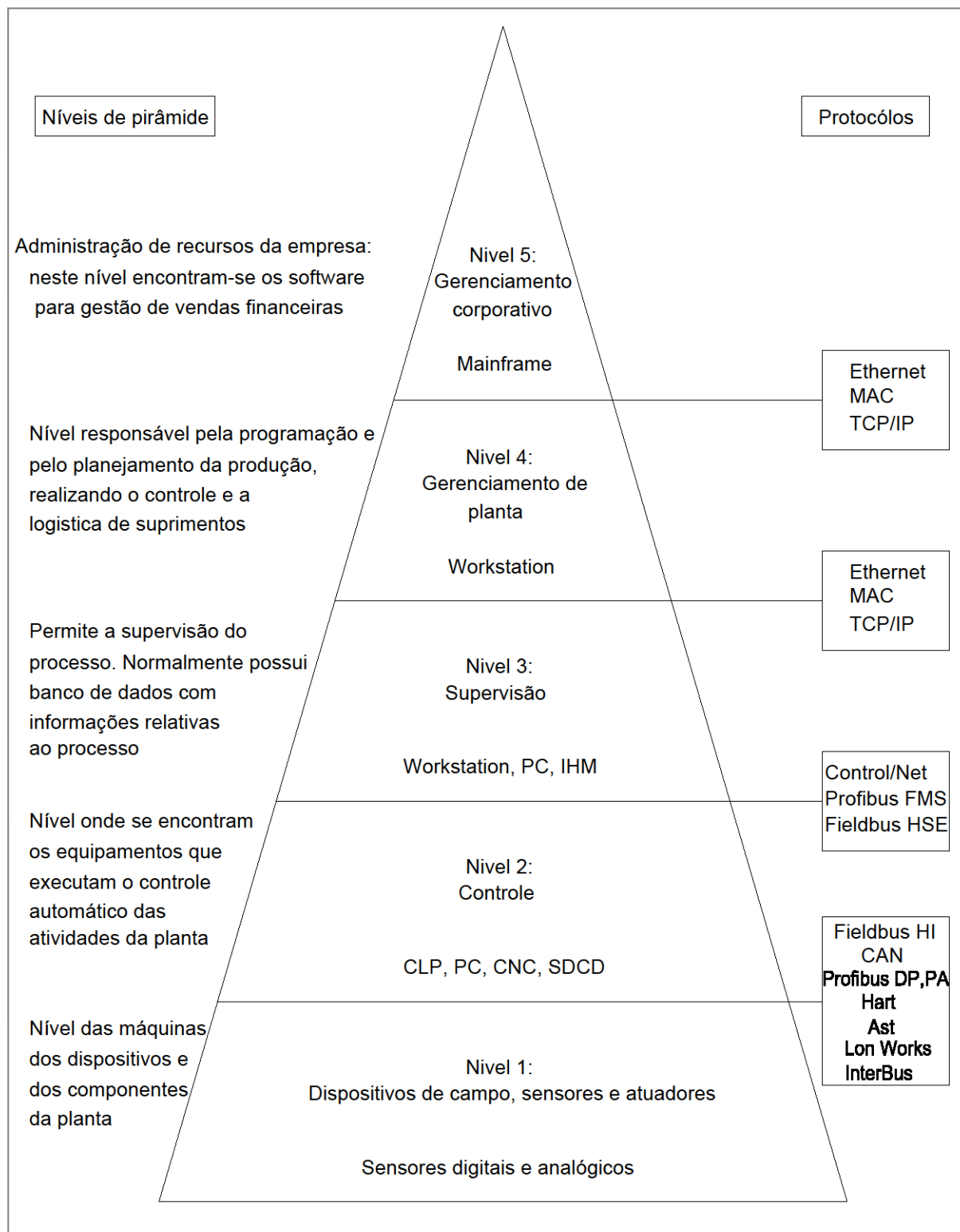


Figura 2: Pirâmide de automação
Fonte: Moraes e Castrucci (2007, pag. 13)

O nível 1 compreende as máquinas, os motores, atuadores, componentes capazes de transformar energia elétrica em trabalho. No nível 2 estão os controladores lógicos programáveis. São os equipamentos responsáveis pelo processamento de sinais elétricos, que através de uma lógica previamente programada, atuam no controle automático das atividades da planta.

A supervisão dos processos, do nível 3 da pirâmide, é feita por interfaces homem-máquina (IHM's), que interagem com o operador através de *displays* que contém informações importantes sobre o processo a ser supervisionado. Permite que dados sejam monitorados e determinadas atuações sejam incrementadas de acordo com a necessidade instantânea.

O nível 4 está relacionado ao planejamento e controle da produção. Também controla-se a logística dos suprimentos, trabalhando com informações em tempo real sobre estoque, gráficos de consumo, estimativas e projeções. O nível 5, assim como o 4, são níveis gerenciais. A diferença é que no nível mais elevado tem-se a administração dos recursos patrimoniais, a gestão de vendas e financeira, e também a administração de todo o sistema.

Uma premissa básica dos projetos de automação é que o desenvolvimento ocorre num período de tempo bem definido, com início e fim do empreendimento, ou seja, uma típica série linear de atividades de desenvolvimento que culmine num produto de tecnologia completo.

Outro aspecto de grande importância refere-se às condições que devem ser consideradas quanto à forma de financiamento do empreendimento; o valor comercial do produto está limitado a um período de desenvolvimento e desembolso, cujo escopo é específico e pré-determinado, ao final do qual se espera a conclusão completa do projeto.

A Figura 3 demonstra o ciclo de um projeto de automação, desde o início, passando pela especificação, aquisições até o encerramento.

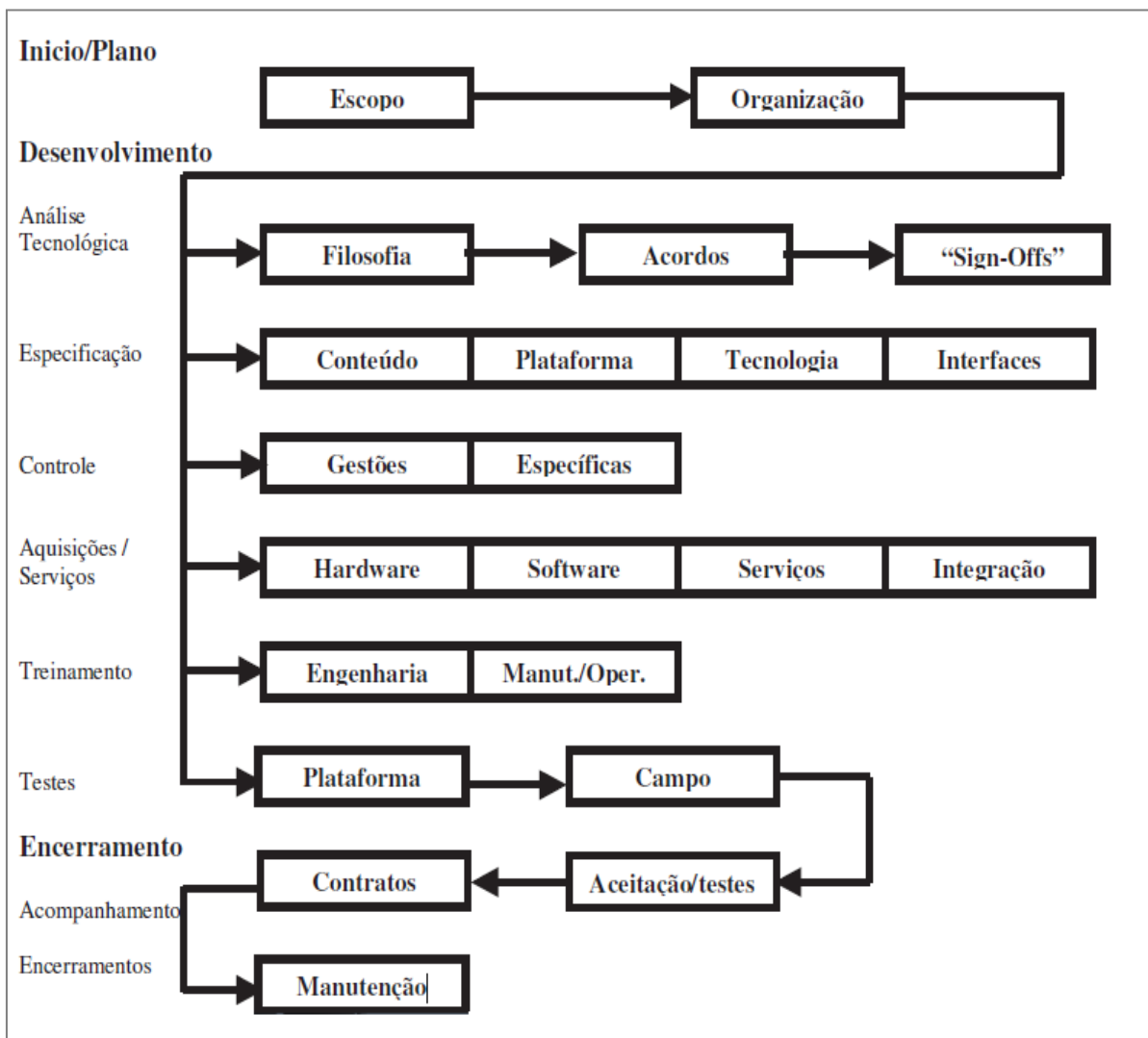


Figura 3: Ciclo de vida do projeto de automação
 Fonte: Barros (2002)

2.2 OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NOS PROJETOS DE AUTOMAÇÃO A PARTIR DE PREMISSAS DO PMBOK

A atual gestão de projetos é realizada através de processos, utilizando-se de técnicas e ferramentas que recebem entradas e geram saídas, ou em outras palavras, transformam insumos em produtos, ou resultados.

Segundo a definição de Valeriano (2001), processo é o conjunto inter-relacionado de recursos e atividades que transformam entradas em saídas.

Os recursos são entendidos como os meios necessários para que o processo aconteça e estão compreendidos os serviços, pessoas, finanças, instalações, equipamentos, técnicas e métodos (ISO, 1997).

Já atividade é qualquer ação ou trabalho específico onde possa ser visualizado um início e um fim, com possibilidade de execução (AURÉLIO, 2013).

Cada processo pode ser dividido em vários subprocessos, porém é difícil determinar em qual nível se classifica um determinado processo. Dependendo da visão de quem estuda o assunto, um processo pode ser visto sob uma visão micro ou macroscópica. É comparável à leitura de cartas topográficas em diversas escalas. O interessado pode escolher aquela de maior escala, para aplicar em um estudo macroscópico de uma região, porém pode ser montado um mosaico com as partes menores para obter um maior nível de detalhamento. Em todos os casos, sempre haverá uma escala inferior e outra superior a esta (VALERIANO, 2001).

Os processos de gerenciamento de projetos são organizados pelo PMBOK em cinco grupos de processos:

- ✓ Iniciação
- ✓ Planejamento
- ✓ Execução
- ✓ Monitoramento e controle
- ✓ Encerramento.

A característica integradora do gerenciamento de projetos faz com que essas cinco fases, ou cinco grupos, estejam alinhados e ligados entre si, fazendo com que eles se sobreponham e interajam entre si. Os processos que compõem essas fases, são iterativos, ou seja, se repetem diversas vezes para chegarem ao resultado ou ao produto daquela fase. Cada repetição desse processo gera um resultado parcial que poderá ser usado na fase seguinte.

Grande parte dos conhecimentos sobre gerenciamento de projetos, ou pelo menos, as práticas geralmente aceitas pelos gerentes em todo o mundo, são descritas pelo guia PMBOK. Através da contribuição de milhares de profissionais e estudantes membros do PMI, foram compilados os conhecimentos e as melhores práticas relativas ao gerenciamento de projetos de qualquer natureza. Porém, isso não significa que essas práticas e conceitos devem ser aplicados uniformemente em todos os projetos. É necessário selecionar para cada projeto em específico, quais os processos, métodos, procedimentos e melhores práticas são ideais.

Os cinco grupos de processos de gerenciamento de projetos serão descritos a seguir, considerando a natureza específica dos projetos de automação industrial, conforme as práticas mais aceitas, descritas no PMBOK.

2.2.1 Grupo de processos de iniciação

O grupo de processos de iniciação, a partir de uma motivação do patrocinador do projeto, define as atividades e recursos necessários para se criar um novo projeto.

É no processo de iniciação, onde se define e autoriza o projeto ou uma fase deste. O objetivo do projeto deve ser claramente descrito na iniciação, detalhando as razões pelas quais o projeto específico se mostra a melhor alternativa para satisfazer a necessidade que deu origem ao empreendimento. Uma descrição básica do escopo, dos prazos, da duração e a previsão dos recursos também devem ser observadas nesse grupo de processo. As partes interessadas, bem como o gerente do projeto, são identificadas nesse grupo. Tem-se como saída, ou produto desse grupo, o termo de abertura do projeto, e a aprovação do mesmo é o evento que torna o projeto oficialmente autorizado.

Em projetos compostos por várias fases, os processos de iniciação são realizados também nas fases subsequentes, com o objetivo de validar as decisões tomadas no desenvolvimento do termo de abertura do projeto e na identificação das partes interessadas.

2.2.1.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto

Uma vez selecionado o gerente do projeto, o primeiro processo é desenvolver o termo de abertura do projeto.

Trata-se de elaborar um documento descrevendo a designação, autoridade e responsabilidade do gerente selecionado, premissas, restrições, prazo, investimento e as principais entregas previstas (WPM, 2013).

As entradas desse processo são a declaração do trabalho do projeto, contrato, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais. As ferramentas e técnicas empregadas são os métodos de seleção de projetos, metodologia de gerenciamento de projetos, sistemas de informações do gerenciamento de projetos e opinião de especialistas. Combinadas, geram o termo de abertura do processo, conforme apresentado na figura 4:

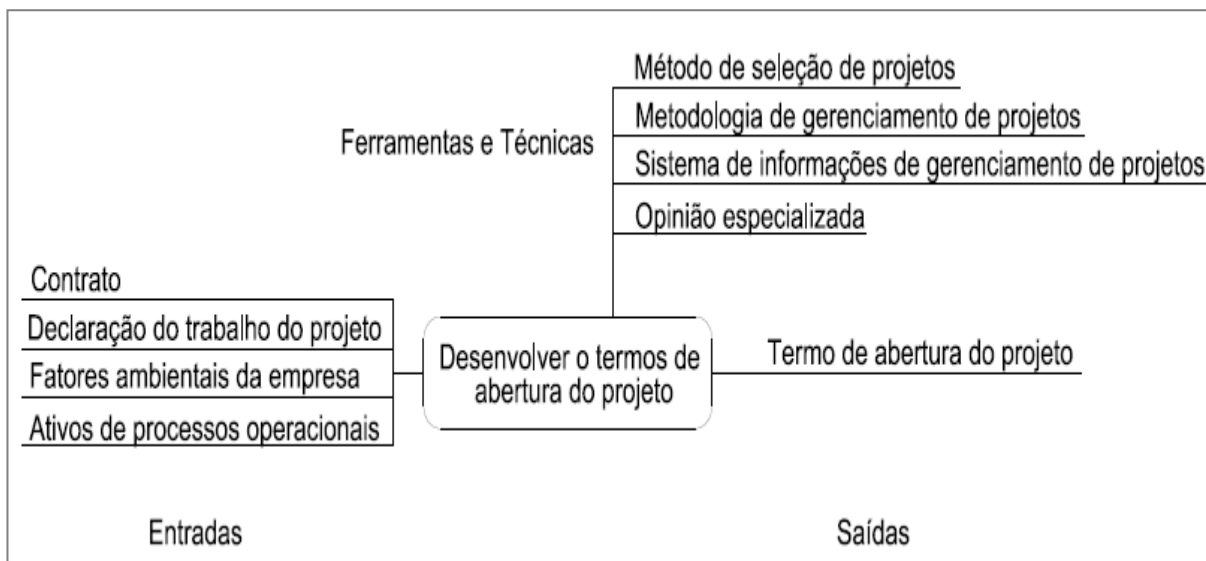


Figura 4: Mapa mental do processo “Desenvolver o termo de abertura do projeto”
Fonte: Vargas (2005).

2.2.1.2 Identificar as partes interessadas

O processo seguinte, ainda no do grupo de iniciação, é identificar as partes interessadas. Devem ser identificadas todas as pessoas, ou instituições que venham a ser afetadas de alguma forma pelo projeto.

Um aspecto importante em identificar as partes interessadas, é também classificá-las como de influência positiva ou negativa. Esse é um processo crítico, pois caso as partes interessadas não sejam identificadas na iniciação do projeto, pode-se perder em comprometimento com o objetivo (no caso de partes interessadas de influência positiva) ou encontrar resistências após o planejamento, resultando em mudanças inesperadas (Escritório de Projetos, 2014).

As entradas desse processo são o termo de abertura do projeto, documentos de aquisição, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais. As ferramentas e técnicas empregadas são a análise das partes interessadas e a opinião de especialistas. Combinadas, geram o registro das partes interessadas e a estratégia para gerenciamento das mesmas, conforme apresentado na figura 5:

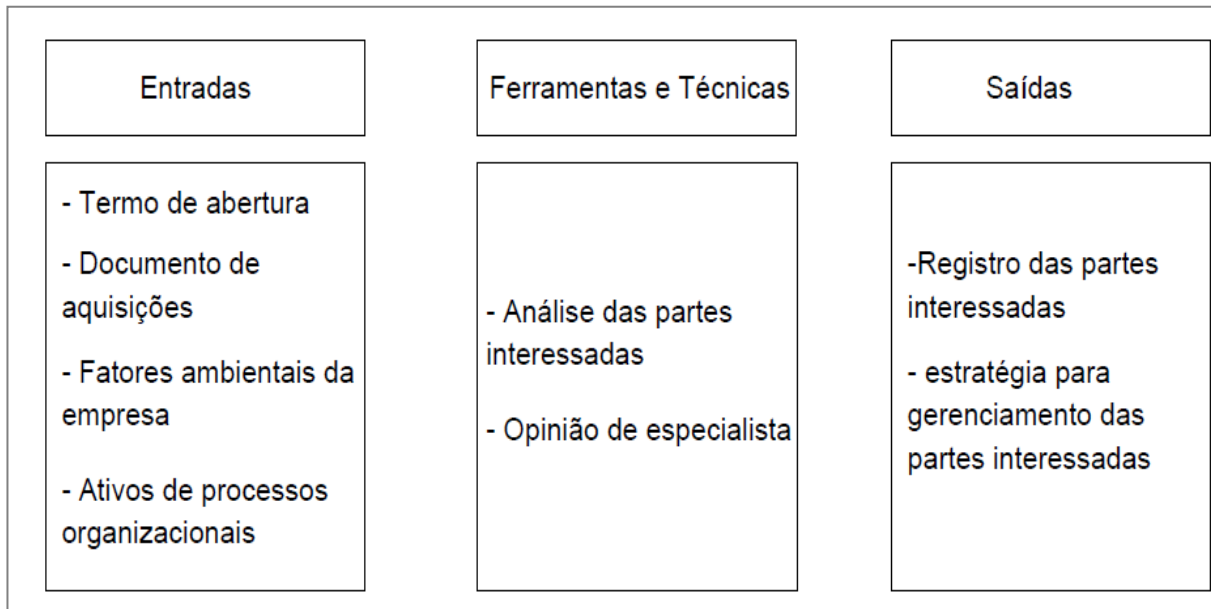


Figura 5: Fluxo do processo "identificar as partes interessadas"
 Fonte: Adaptado do PMBOK (2004)

2.2.2 Grupo de processos de planejamento

Todo projeto tem como fim algum produto, ou seja, antes mesmo de existir fisicamente, este deve ser concebido intelectualmente pelo seu idealizador. Dentre todos os processos que envolvem o gerenciamento de projetos, o planejamento é aquele que afetará todos os demais. Seu objetivo é definir quais ações e decisões devem ser tomadas num determinado futuro, com o fim de atingir um objetivo definido (VALERIANO, 1998)

É durante o planejamento que será estabelecido o escopo total e os objetivos do projeto, além dos métodos, ferramentas e ações necessárias para cumpri-los satisfatoriamente. Como todos os processos de gerenciamento de projeto, o planejamento constantemente criará *feedbacks* para análises futuras. A medida que os processos se desenvolvem, ou novas informações são obtidas, pode

ser necessário revisar o planejamento inicial, e possivelmente outros processos também. Isso mostra como o gerenciamento de projetos é um ciclo iterativo e contínuo, onde praticamente todos os processos estão relacionados.

Serão descritos alguns processos que compõem o grupo de processos de planejamento.

2.2.2.1 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto

É no desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto que será detalhado como ocorrerá a coordenação dos planos auxiliares. Servirá como principal fonte de informação sobre como se darão os processos de planejamento, execução, monitoramento e encerramento. Para que se desenvolva este documento, é necessário que o projeto já tenha sido declarado oficialmente aberto, através do termo de abertura do projeto, e que todas as partes interessadas já tenham sido identificadas, para que possam ser utilizadas dentro do planejamento do projeto.

2.2.2.2 Definir o escopo

Escopo é a finalidade, o alvo, intento ou propósito a que se destina o projeto (AURÉLIO, 2013). Em outras palavras, Meneses (2009) define escopo como os produtos ou subprodutos que o projeto deve entregar. As macroatividades que devem ser conduzidas para que se alcance o resultado.

É durante o processo de planejamento que a sua definição será concreta, e com base nesta definição se desenrolará aquele processo.

A grande relevância do escopo em um projeto se dá pela importância que a sua definição tem para garantir que todo o trabalho pretendido pelo projeto será realizado, e que nada além do pretendido será feito. Para se definir o escopo detalhadamente, costuma-se dividir o produto que o projeto deve entregar, em várias partes mais facilmente administráveis (MAXIMIANO, 2010). Outros autores chamam

essa divisão dos produtos do projeto de estrutura analítica do projeto, processo que também faz parte do grupo de processo de planejamento.

2.2.2.3 Criar a estrutura analítica do projeto

Consiste em subdividir as entregas do projeto em componentes menores, de fácil administração. É de fundamental importância para o projeto, pois fornece uma visão estruturada do que deverá ser entregue, facilitando a visualização e entendimento das partes interessadas em relação ao que deve ser feito no projeto. A estrutura analítica do projeto é composta pelos pacotes de trabalho, que nada mais são que o produto a ser entregue no nível mais baixo da estrutura. Um pacote de trabalho pode ser repartido em atividades, também denominadas atividades de resumo (VARGAS, 2005).

Para se criar a estrutura analítica do projeto, é necessário que o escopo já tenha sido definido.

2.2.2.4 Desenvolver o cronograma

Cronograma é uma representação gráfica do tempo planejado para que uma tarefa seja executada. Segundo o PMBOK (2008 p. 112), em projetos de pequeno porte, desenvolver o cronograma é o processo de sequenciamento de atividades, estimativa de recursos, e estimativa de duração de cada atividade. Em projetos de grande porte, esses processos são divididos e realizados separadamente, porém, se tratando de projetos de menor porte, unificam-se esses processos e o desenvolvimento do cronograma é facilitado.

2.2.3 Grupo de processos de execução

Depois de definido o escopo, objetivos e ações do planejamento do projeto, será iniciado o processo de execução. É neste grupo de processo que o trabalho é realizado. Este grupo reúne pessoas e recursos para colocar em prática o planejamento de projeto, cumprindo as especificações definidas. É neste grupo onde se aplicam a maior parte dos recursos humanos, materiais e financeiros.

Para que se dê início à execução de projeto, é necessário que o plano de gerenciamento de projeto esteja concluído, pois ele dará todas as diretrizes para a execução.

Este grupo abrange os seguintes processos de gerenciamento de projeto:

- ✓ Orientar e Gerenciar a execução do projeto: Nesse processo ocorre a realização de mudanças aprovadas e de padrões e métodos. Orienta pessoas para executarem tarefas que foram definidas no planejamento do projeto;
- ✓ Realizar a garantia da qualidade: O processo de realizar a garantia da qualidade é acompanhar a aplicação da qualidade planejada na atividade executada, para garantir que serão usados os padrões e definições operacionais apropriados;
- ✓ Mobilizar a equipe do projeto: Este processo é responsável pela junção da equipe necessária para terminar o projeto, ou caso falte algum membro com capacitação adequada para realização da atividade, realizar a contratação de um colaborador com conhecimento adequado;
- ✓ Desenvolver a equipe do projeto: Este processo é necessário para capacitar os membros do time do projeto e para melhorar a relação entre a equipe para seu melhor desempenho.

O processo de execução interage com o processo de planejamento, ao passo que se executando as atividades do projeto, imprevistos podem surgir e estes podem requerer planejamentos adicionais. Estas variações durante a execução podem ou não afetar o plano de gerenciamento do projeto. Caso seja afetado, afetará também os prazos e os recursos. Assim se justifica a grande importância que deve ser dada ao grupo de processos de planejamento.

2.2.4 Grupo de processos de monitoramento e controle

Este grupo de processos é constituído pelos processos realizados para observar a execução do projeto, de forma que possíveis problemas possam ser identificados no momento adequado e que possam ser tomadas ações corretivas, quando necessário, para controlar a execução do projeto.

O principal benefício deste grupo de processos é que o desempenho do projeto é observado e medido regularmente para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto. Este grupo também inclui o controle de mudanças e a recomendação de ações preventivas, antecipando possíveis problemas. Abrange, também o monitoramento das atividades em andamento do projeto em relação ao plano de gerenciamento do projeto e o controle dos fatores que poderiam dificultar o controle integrado de mudanças, de forma que somente mudanças aprovadas sejam implementadas.

O grupo de processos de monitoramento e controle controla o esforço do projeto e em projetos com várias fases, fornece *feedback* entre as fases do projeto a fim de implementar ações corretivas ou preventivas, para assegurar a conformidade do projeto com o plano de gerenciamento do projeto.

Este grupo abrange os seguintes processos de gerenciamento de projeto:

- ✓ Monitorar e controlar o trabalho do projeto: este processo é necessário para coletar, medir e disseminar informações sobre o desempenho e avaliar as medições e as tendências para efetuar melhorias no processo. O monitoramento inclui emissão de relatórios de andamento, medição do progresso, informações sobre o desempenho do projeto em relação a escopo, cronograma, custo, recursos e qualidade;
- ✓ Controle integrado de mudanças: é o processo necessário para controlar os fatores que criam mudanças para garantir que estas sejam benéficas. Determinar se ocorreu uma mudança e gerenciar as mudanças aprovadas, inclusive o momento em que ocorrem. Esse processo é realizado durante todo o projeto, desde a iniciação até o encerramento;
- ✓ Verificação do escopo: é o processo necessário para formalizar a aceitação das entregas do projeto;

- ✓ Controle do escopo: é o processo necessário para controlar as mudanças feitas no escopo do projeto.
- ✓ Controle do cronograma: é o processo necessário para controlar as mudanças feitas no cronograma do projeto;
- ✓ Controle de custos: é o processo de influenciar os fatores que criam as variações e controlar as mudanças no orçamento do projeto;
- ✓ Realizar o controle da qualidade: é o processo que monitora resultados específicos do projeto a fim de determinar se eles estão de acordo com os padrões relevantes de qualidade e identifica maneiras de eliminar as causas de um desempenho insatisfatório;
- ✓ Gerenciar a equipe do projeto: é o processo necessário para acompanhar o desempenho de membros da equipe, fornecer *feedback*, resolver problemas e coordenar mudanças para melhorar o desempenho do projeto;
- ✓ Relatório de desempenho: é o processo necessário para coletar e distribuir informações sobre o desempenho. Isso inclui relatório de andamento e medição do progresso;
- ✓ Gerenciar as partes interessadas: este é o processo necessário para gerenciar a comunicação a fim de satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas;

2.2.5 O Grupo de processos de encerramento

Este grupo de processos inclui os processos usados para finalizar formalmente todas as atividades de um projeto ou de uma fase do projeto, entregar o produto terminado para outros ou encerrar um projeto cancelado. Este grupo abrange os seguintes processos de gerenciamento de projeto:

- ✓ Encerrar o projeto: é o processo necessário para finalizar todas as atividades em todos os grupos de processos para encerrar formalmente o projeto ou uma fase do projeto;

- ✓ Encerramento do contrato: é o processo necessário para terminar e liquidar cada contrato, inclusive a resolução de quaisquer itens em aberto, e encerrar cada contrato aplicável ao projeto ou a uma fase do projeto;
- ✓ Discutir as falhas ocorridas durante o projeto: Importante processo que servirá de base para não incidência dos mesmos erros em projetos futuros;
- ✓ Desmobilizar a equipe do projeto: Antes da conclusão, todo o time de projeto deve ser desmobilizado, bem como toda estrutura, equipamentos e instalações. Esse processo é importante para que, após o término dos serviços, evite-se um aumento nos custos desnecessariamente.

Um processo importante que compõe o grupo de processos de encerramento é a avaliação do resultado do projeto junto ao cliente ou patrocinador do projeto.

Em grandes projetos, costuma-se realizar o processo de auditoria para avaliar se o resultado obtido está em conformidade com o previsto, sendo este um ponto necessário para o aceite e validação do projeto.

2.3 GESTÃO DE PROJETOS COMO NECESSIDADE DE SOBREVIVENCIA PARA EMPRESAS

Conforme estudo realizado pelo SEBRAE, que revela a taxa de sobrevivência das empresas brasileiras, o setor de serviços é o que apresenta o menor índice de sobrevivência das empresas com até 2 anos, com apenas 72,2% de empresas sobreviventes. Se este dado for aberto, analisando apenas as empresas de serviço do sul do Brasil, a taxa é ainda menor: Apenas 71,8% das empresas que foram fundadas, conseguiram ultrapassar os 2 anos de vida.

Ainda segundo o SEBRAE, em contraste com o setor de serviços, o industrial é o que apresentou a maior taxa de sobrevivência: No Brasil, 79,9% das indústrias sobrevivem aos 2 primeiros anos.

Segundo o estudo, a possível causa deste contraste esta no fato de que no setor industrial, são maiores as barreiras à entrada de novas empresas. Logo, a capacitação técnica, gerencial e o nível tecnológico são proporcionalmente maiores. Além de a concorrência no setor de serviços ser mais acirrada que no industrial.

Deparando-se com este dado, fica a pergunta: o que fazer para não se tornar parte desta estatística, já que praticamente uma a cada cinco empresas de serviços fundadas no Brasil, morrem antes de completar dois anos?

Normalmente as empresas não enxergam sua evolução como a execução de diversos projetos. A aquisição de um equipamento novo, a contratação de um gerente, a estruturação e capacitação da equipe, ou até a reforma das suas instalações, são projetos que todas as empresas em algum momento de sua vida, terão de se deparar. A visão distorcida desses projetos faz com que eles não sejam administrados, logo, tentem ao fracasso.

Os projetos estão em toda parte, e grande parcela de seu sucesso vem de um bom planejamento e adequado controle de execução. Muitos projetos falham e, frequentemente, lembramos da Lei de Murphy: “Se há duas ou mais formas de fazer alguma coisa e uma das formas resultar em catástrofe, então alguém fará” (GORGES, 2007, p. 2).

A Lei de Murphy surgiu justamente num ambiente de gerenciamento de projetos. Seu criador, Edward Murphy, trabalhava na instalação de sensores que deveriam ser instalados no corpo de uma cobaia humana. Havia apenas duas formas de se instalar os sensores, sendo uma forma certa e outra errada. O técnico que os instalou escolheu a forma errada, gerando a expressão máxima da Lei de Murphy: Se algo errado tiver de acontecer, acontecerá (MAXIMIANO, 2010).

Segundo Possi (2006), a Lei de Murphy é sustentada por uma lei natural aceita: a entropia. Essa lei é usada com mais frequência no estudo da termodinâmica: a maneira como a energia muda de uma forma para outra e diz que, no universo, os sistemas tendem a acabar em desordem e confusão. A entropia, também conhecida como a segunda lei da termodinâmica, sustenta a afirmação da Lei de Murphy.

Por mais que essas proposições pareçam pessimistas, são alertas importantes para a sobrevivência das empresas, pois caso não tomem atitudes e deixem sua administração à revelia, a tendência das coisas é ir de mal a pior.

Os conceitos e técnicas de gerenciamento de projetos ajudam a transformar estruturas desorganizadas, que tendem ao fracasso, em organizações eficientes tendendo ao sucesso.

2.4 O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA ALIADO À GESTÃO DE PROJETOS

2.4.1 Histórico da automação industrial

Os primeiros passos da humanidade em direção ao cenário atual da tecnologia de automação datam da pré-história, desde a criação da roda, dos moinhos de vento, da utilização da força animal até a roda d'água. Tudo com o fim de facilitar e aumentar a eficiência do trabalho humano. Porém, a explosão tecnológica aconteceu, quando o sistema de produção agrário transformou-se em industrial, em meados do século XVIII com a revolução industrial.

Processos inteiramente manuais passaram a produzir mais com menor esforço humano. As invenções surgidas com a revolução industrial foram aplicadas em diversas partes e em entre as classes profissionais beneficiadas por elas, foram vistas como tecnologia (Drucker, 1997). Esse avanço tecnológico não se deu imediatamente, pois poucas invenções surgem com alto grau de maturidade. Pelo contrário, qualquer invenção precisa de diversas adaptações e aperfeiçoamentos para que uma ideia se transforme em uma técnica (Landes, 1998) .

Apenas no final do século XIX, a energia elétrica passou a ser utilizada nos processos industriais. Os sistemas automatizados, só surgiram no século XX, com o surgimento dos primeiros computadores e depois dos controladores programáveis. O primeiro robô chegou à indústria em meados dos anos 50, substituindo principalmente a mão-de-obra de transporte de cargas e aquelas que envolviam atividades.

A partir disto, a ideia de que a computação gráfica poderia interagir em tempo real com o processo industrial começou a ser desenvolvida. No início dos anos 60, o termo CAD (do inglês *Computer Aided Design* ou Projeto Auxiliado por Computador) começou a ser utilizado para indicar os sistemas que permitem a produção diretamente a partir do projeto.

Abre-se assim um campo imenso para o desenvolvimento de diversas tecnologias. Faz-se necessário a distinção de alguns conceitos, pelo que cita Rosario (2009, p. 18):

“...a automação é constantemente confundida com a automatização. O conceito de automatização está ligado à realização de movimentos automáticos, repetitivos e mecânicos, sendo, portanto, sinônimo de

mecanização, e mecanismo implica ação cega, sem correção. Já a automação possui um conceito de conjunto de técnicas por meio das quais se constroem sistemas ativos capazes de atuar com uma eficiência ótima pelo uso de informações recebidas do meio sobre o qual atuam. Com base nas informações recebidas, o sistema calcula a ação corretiva mais apropriada, ou seja, um sistema de automação comporta-se como o operador humano, utilizando as informações sensoriais”.

Nota-se, desde a invenção da roda até a criação de processos totalmente automatizados, que a automação é produto de um longo desenvolvimento tecnológico. Para exemplificar isso, usa-se a afirmação de Moraes e Castrucci (2007, p. 313), quando se referem ao cenário em que o profissional de automação está inserido.

“O grande desafio enfrentado pelas empresas decorre de transformações causadas pela velocidade com que têm sido gerados novos conhecimentos, concretizados através da introdução no mercado de novos produtos. Novas tecnologias foram desenvolvidas, impulsionadas pela crescente demanda por produtos inovadores mais funcionais e baratos. Estima-se que os conhecimentos científicos e tecnológicos têm duplicado a cada década que passa.”

2.4.2 Conceituação de tecnologia

Tecnologia é o estudo dos instrumentos, processos e métodos empregados nos diversos ramos industriais (AURÉLIO, 2013). Outro conceito diz que tecnologia é um sistema através do qual a sociedade satisfaz as necessidades e desejos de seus membros. Esse sistema é composto de equipamentos, programas, pessoas, processos, organização e finalidade de propósito (Silva, 2002). Ribault et al. (1995, p. 294) afirmam que a tecnologia tem três componentes básicos, não isolados entre si, mas interdependentes: os conhecimentos, os meios e o *know-how*.

Para esses autores, os conhecimentos por si sós, podem fazer parte de uma ciência específica, mas não definem a tecnologia. Os meios tornam possível o desenvolvimento da tecnologia, mas precisam ser usados por pessoas capacitadas para isso. O *know-how*, ou o ‘saber fazer’ é diretamente dependente dos meios, sem os quais não passariam de mera especialização sem aplicação prática. Portanto, a combinação destes três elementos – conhecimento, meios e *know-how* – podem criar a tecnologia adequada para produção de bens ou serviços.

Durante o desenvolvimento deste estudo, objetiva-se focar a gestão de projetos como meio necessário para desenvolvimento de projetos de automação industrial.

Kerzner (2006), afirma que o processo de desenvolvimento envolve o tempo necessário para desenvolver, comercializar e introduzir a nova tecnologia no mercado. Aplicando o princípio da gestão de projetos ao desenvolvimento de novos produtos, uma empresa pode produzir mais artigos em menos tempo, com custos inferiores aos atuais e potencialidade de altos níveis de qualidade, satisfazendo assim as necessidades dos clientes.

Conforme Sato e Dergint (2003, p. 3):

“A abordagem formal de gestão de projetos é relativamente nova, embora projetos existam desde a história antiga, com os egípcios e suas pirâmides e outras construções, os romanos com seus aquedutos e estradas e os gregos com os seus monumentos. Mais recentemente, as áreas de projetos de defesa militar e de construção pesada foram e são ainda um terreno fértil para a aplicação das técnicas de gestão de projetos. Modernamente, percebeu-se que a gestão de projetos é útil não somente nos projetos de grande porte, mas para gerenciar todo o conjunto de projetos de uma organização, seja de engenharia, *marketing*, logística, tecnologia da informação, instalações em campo, etc. Assim, surge a moderna gestão de projetos aplicada nas mais diversas áreas da organização.”

Afirmção semelhante fez Silva (2005), ao dizer que para lidarem com os desafios impostos pelo ambiente em que atuam, principalmente, a dificuldade de desenvolvimento de produtos inovadores em curto período de tempo, e o acompanhamento sistemático da evolução tecnológica, as empresas estão buscando novas formas de gerenciamento de projetos (implementação de software de gerenciamento de projetos, por exemplo).

Cleland e Ireland (2002) apontam os seguintes benefícios da gestão de projetos, dentre outros:

- ✓ Melhora da produtividade, fornecendo o caminho mais direto para a solução de problemas;
- ✓ Aumento dos lucros pela redução do desperdício de tempo e de energia em soluções erradas;
- ✓ Melhora no estado de ânimo dos funcionários mediante maior satisfação no emprego;
- ✓ Melhores tomadas de decisões na continuação e no término dos esforços de trabalho;

- ✓ Melhor posição de competitividade dentro da indústria com a apresentação de resultados mais rápidos para as situações;
- ✓ Apresentação mais rápida de produtos que satisfaçam às exigências dos clientes;
- ✓ Menor esforço (horas de trabalho) com melhores resultados;
- ✓ Confiança na capacidade de completar o trabalho.

Projetos de alto nível tecnológico são difíceis de distinguir dos de baixa tecnologia. A maioria dos gerentes classificam os seus projetos como sendo de alta tecnologia. Independente se são orientados a produtos, processos ou serviços, alguns pontos são comuns, conforme Sato e Dergint (2003, p. 4):

- ✓ Alto grau de complexidade do trabalho;
- ✓ Altos níveis de inovação e criatividade;
- ✓ Processos embaraçados de transferência de tecnologia;
- ✓ Processo de decisão e trabalho de equipe multidisciplinar;
- ✓ Sistemas de suporte complexos como CAD, CAM, ERP;
- ✓ Alianças multiempresariais sofisticadas;
- ✓ Formas altamente complexas de integração do trabalho.

Usando do pensamento de Sato e Dergint (2003), algumas dessas características comuns à maioria dos gerentes de projetos, que se aplicam na automação industrial, são identificadas a seguir.

2.4.2.1 Alto grau de complexidade do trabalho

Segundo Morin (1990, p. 17):

"À primeira vista, a complexidade é um tecido de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Na segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal. Mas então a complexidade apresenta-se com os traços inquietantes da confusão, do inextricável, da desordem, da ambigüidade, da incerteza. Daí a necessidade, para o conhecimento, de pôr ordem nos fenômenos ao rejeitar a desordem, de

afastar o incerto, isto é, de selecionar os elementos de ordem e de certeza, de retirar a ambiguidade, de clarificar, de distinguir, de hierarquizar."

Para identificar a complexidade em um projeto é preciso avaliar, além do seu conteúdo explícito nas documentações técnicas de produtos, composição das equipes e procedimentos técnicos e gerenciais. Também as inter-relações e interdependências de cada um destes componentes, avaliando o grau de importância que essas interações possuem no sentido de influenciar as possibilidades de se atingir o objetivo do projeto.

2.4.2.2 Altos níveis de inovação e criatividade

É de conhecimento de todas as empresas, que para dar continuidade a um produto ou serviço, é preciso um mercado consumidor. E para haver consumo, é necessário produzir com qualidade e no prazo que o cliente deseja. Para isso, deve-se utilizar das melhores tecnologias tanto para produzir quanto para se prestar um serviço.

Utilizar-se de tecnologia ultrapassada pode levar a produto de baixa competitividade no mercado, pois podem possuir características que o tornam demasiado pesado, caro, design ultrapassado, demorado, de manutenção cara, etc. Enquanto empresas se acomodam, vendendo produtos que em determinados períodos representam grandes lucros, os concorrentes não param: pesquisam, fazem planos e buscam conquistar maiores fatias de mercado. A empresa tem, então, o desafio de encontrar as tecnologias do futuro, assegurar-se que a sua estratégia de desenvolvimento está em consonância com tais tecnologias e via a dominá-las o suficiente para manter o seu avanço ou partir em busca de objetivos mais ambiciosos. Tecnologia e inovação estão, portanto, interligadas.

2.4.2.3 Processo de decisão e trabalho de equipe multidisciplinar

Qualquer empresa que produza bens ou serviços tem de lidar com informações tecnológicas: as características básicas do produto, a especificidade, a qualidade, confiabilidade, etc. Especialmente em se tratando de projetos, cria-se um fluxo de informações tecnológicas, que terá de ser gerido.

As atividades desenvolvidas pelo gerente de projeto são processos interativos de tomada de decisões para produzir os planos pelos quais os recursos são transformados em sistemas ou mecanismos que satisfazem as necessidades do projeto.

Aqui, o aspecto relevante desta proposição, é a caracterização do projeto como um processo de tomada de decisões. O projeto evolui do abstrato ao concreto. Desde a concepção, a ideia inicial, abstrata, até o projeto executivo, com todo o detalhamento, desenhos, procedimentos e especificações que possibilitam a execução. Toda essa evolução é permeada pelas decisões tomadas durante cada fase do projeto.

Newton (2011) afirma que a análise e tomada de decisão do gestor de projetos é fator fundamental e decisivo para o sucesso do projeto, pois, ainda que seu planejamento e sua preparação sejam bons e precisos, ocorrerão problemas que exigirão decisões para serem resolvidos.

Marzano (2000) descreve as etapas para se tomarem boas decisões:

- ✓ Pensar no máximo de alternativas possível;
- ✓ Pensar os pontos bons e ruins de cada alternativa;
- ✓ Pensar sobre a probabilidade de sucesso das melhores alternativas;
- ✓ Escolher a melhor alternativa com base em seu valor e na probabilidade de sucesso.

A dificuldade de tomada de decisões em um projeto pode ser facilitada ou dificultada, dependendo da quantidade de informações com que se tem que lidar. A quantidade de informações está diretamente ligada à quantidade de áreas do conhecimento envolvidas. Frequentemente cria-se o cenário de projetos onde diversos profissionais de diferentes áreas estão envolvidos, e cabe ao gerente de projeto administrar esta equipe.

Viana e Silveira (2008) definem projetos multidisciplinares como um empreendimento de duração determinada, formalmente organizado e que abrange várias disciplinas necessárias para uma única implantação.

Como exemplo pode-se citar um empreendimento que compreenda uma equipe constituída de especialistas em engenharia civil, mecânica, elétrica, instrumentação, hidráulica e processo.

Na grande maioria dos projetos multidisciplinares, o gerente tem que gerenciar não só culturas de empresas diferentes, mas também culturas de empresas de países diferentes.

As maiores dificuldades encontradas em gerenciar equipes multidisciplinares, conforme Viana e Silveira (2008, p. 2-3) geralmente são:

- ✓ O tamanho da equipe;
- ✓ Aspectos culturais;
- ✓ Julgamentos pessoais;
- ✓ Interpretações distorcidas, que afetam a comunicação.

O gerenciamento da equipe do projeto e entre as diversas empresas terá como ênfase destacar o escopo de cada empresa no contrato, bem como as interfaces entre elas, para que o projeto ocorra da maneira esperada. Com relação à equipe, a ênfase será na definição das atividades, prazos e metas que cada um terá em relação ao projeto (Viana e Silveira, 2008).

2.5 FERRAMENTAS E SOFTWARES DISPONÍVEIS

Para a moderna gestão de projetos, tem-se desenvolvido diversas ferramentas computacionais para auxiliar nos processos de gerenciamento. Ao passo que se desenvolvem tecnologias de *softwares*, os gerentes de projetos as tem aplicado a fim de melhorar a produtividade, comunicação, integração, simulação e afinação dos seus projetos (GASNIER, 2000).

Algumas ferramentas mais simples foram evoluindo, até que chegassem ao atual cenário da tecnologia de informação aplicada ao gerenciamento de projetos. Essas ferramentas podem e continuam auxiliando no gerenciamento de alguns processos mais simples, como por exemplo, o uso de formulários impressos, ou quadros informativos.

Houve, em menos de uma década, uma intensificação no uso de *softwares* de auxílio do planejamento, estimativa, organização e controle de projetos, que foram fundamentais para o desenvolvimento de metodologias de gerenciamento (KERZNER, 2006).

Esses aplicativos computacionais são utilizáveis em qualquer empresa que trabalhe com projetos, independente do porte ou natureza. Além de oferecerem diversas vantagens na gestão de projetos, são de fácil acesso. Podem-se citar duas categorias: Os *softwares* do tipo *desktop* e do tipo *online*.

Os *softwares* do tipo *desktop* são aqueles que usam a memória de um computador pessoal para instalar o seu programa. O usuário deve usar apenas computadores que tenham o software instalado para executá-lo, porém não precisa ter acesso à internet.

Os *softwares* do tipo *online* não ocupam memória do computador pessoal do usuário. Pelo contrário, o usuário pode acessá-lo através do *web browser* (navegador) de qualquer computador com acesso à internet ou outra rede interna que possua o aplicativo instalado. Os principais recursos são:

- ✓ Facilita a execução de tarefas comuns a vários envolvidos;
- ✓ Armazenamento de acesso remoto para arquivamento de dados de uso comum;

- ✓ Auxilia a integração de membros que se encontram geograficamente distanciados.

A empresa que desejar utilizar softwares para auxiliar o gerenciamento de projetos, deve ser criteriosa na escolha. Fatores como custo, demanda, treinamento e adaptabilidade devem ser conciliados (CANDIDO, 2012).

Alguns dos softwares mais difundidos e que se aplicam amplamente em gestão de projetos, serão descritos a seguir. Uma análise dos seus principais pontos positivos e negativos será apresentada.

2.5.1 Microsoft Office Excel

É um programa desenvolvido pela Microsoft, que permite criar tabelas, inserir, calcular e analisar dados, utilizando ferramentas como projeções e gráficos simples. Esquemas atrativos de tabelas, para facilitar cálculos elaborados, com a utilização de fórmulas complexas, são um de seus principais atrativos.

O Excel é formado de colunas e linhas numeradas em ordem crescente (linhas) e alfabética (colunas). A interseção de linhas e colunas forma uma célula, e seu conjunto compõe uma planilha. Para utilizar o Excel como ferramenta de cálculos, é necessário inserir dados em suas células. Uma fórmula pode ser criada através da associação de células para executar cálculos repetitivos.

No site do desenvolvedor do programa, existem diversos modelos de planilhas, divididos em múltiplas categorias e estão disponíveis para download. Organogramas, planilhas de orçamentos, relatórios de despesas e lista de tarefas são alguns exemplos de documentos que podem servir de base para organização primária de processos (MICROSOFT, 2014).

Quando há a necessidade de criação de cronogramas elaborados, onde o cálculo de alterações nos prazos do projeto se faz necessária, o excel terá recursos limitados. Outro aplicativo da Microsoft pode auxiliar nesse processo com mais eficiência: o Microsoft Project.

2.5.2 Microsoft Project

O MS Project é o software mais usado para gerenciamento de projeto em todo o mundo. Desenvolvido pela Microsoft, teve sua primeira versão lançada em 1990 viu crescer significativamente seu número de usuários em pouco tempo, devido a fácil interface que oferece ao usuário.

Segundo informações da própria Microsoft, 70% dos usuários que nunca utilizaram outro software de gerenciamento de projeto, conseguiram trabalhar com essa poderoso aplicativo. É usado mais frequentemente no acompanhamento e controle do projeto, apesar de disponibilizar mais ferramentas (VARGAS, 1998).

Dentre os diversos recursos oferecidos pelo software, López (2008, p. 16-22) destaca:

- ✓ Visualização do diagrama de rede, também conhecido como diagrama de precedências. Apresenta a sequência em que os elementos do projeto devem seguir, mostrando suas interdependências. Em contraste com a estrutura analítica do projeto, o diagrama de redes mostra o antes e o depois das atividades, sem detalhamento da mesma;
- ✓ Visualização do gráfico de gantt, utilizado para visualizar graficamente o avanço das fases do projeto e das atividades que a compõem;
- ✓ Oferece um conjunto de tabelas padrão, porém permite que o usuário crie suas próprias tabelas;
- ✓ Oferece um conjunto de relatórios padrão, porém permite que o usuário crie seus próprios relatórios;
- ✓ Relação de precedências entre tarefas tipo Fim-Início, Início-Início, Fim-Fim, e Início-Fim;
- ✓ Inserção de tarefas que se repetem ciclicamente, como reuniões semanais ou entregas mensais de relatórios;
- ✓ Estabelecimento de níveis hierárquicos de tarefas, muito importante na criação da estrutura de decomposição do projeto;
- ✓ Agrupa, filtra e classifica tarefas;
- ✓ Associa tarefas à membros ou equipes do projeto;
- ✓ Permite a criação de calendários, dando ao usuário liberdade de determinar os horários de trabalho de cada membro, os dias de trabalho, as datas de

feriados, finais de semana e férias, além de incluir datas programadas para tarefas específicas;

O modo de visualização do Project pode ser definido pelo usuário, porém o comum é o gráfico de Gantt, ou também conhecido como diagrama de barras. Vargas (2005, p. 186) afirma:

“O diagrama de gantt utiliza barras horizontais, colocadas dentro de uma escala de tempo. O comprimento relativo das barras determina a duração da atividade. As linhas conectando as barras individuais em um diagrama de Gantt refletem as relações entre as atividades. O diagrama de Gantt é a mais antiga técnica de administração de projetos, criada por Henry Gantt no início do século, com o objetivo de atender a fins militares e estratégicos”.

As principais vantagens da utilização do gráfico de Gantt é a sua pronta visualização e fácil entendimento, porém não é adequada a grandes projetos.

Dentre as várias ferramentas utilizadas em gerenciamento de projetos, o Project tem integração com diversos produtos da Microsoft, o que oferece ainda mais recursos para quem já trabalha com outros softwares desta empresa.

O revés é que mantém o usuário preso a um círculo fechado de um único fornecedor de ferramentas de software, obrigado a desembolsar altos valores nesses investimentos.

Existem opções de softwares livres, ou de código aberto. Entende-se por software livre, aqueles que respeitam a liberdade e senso de comunidade dos usuários, que possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software. Com essas liberdades, os usuários controlam o programa e o que ele faz por eles (GNU O.S., 2013).

2.5.3 OpenProj

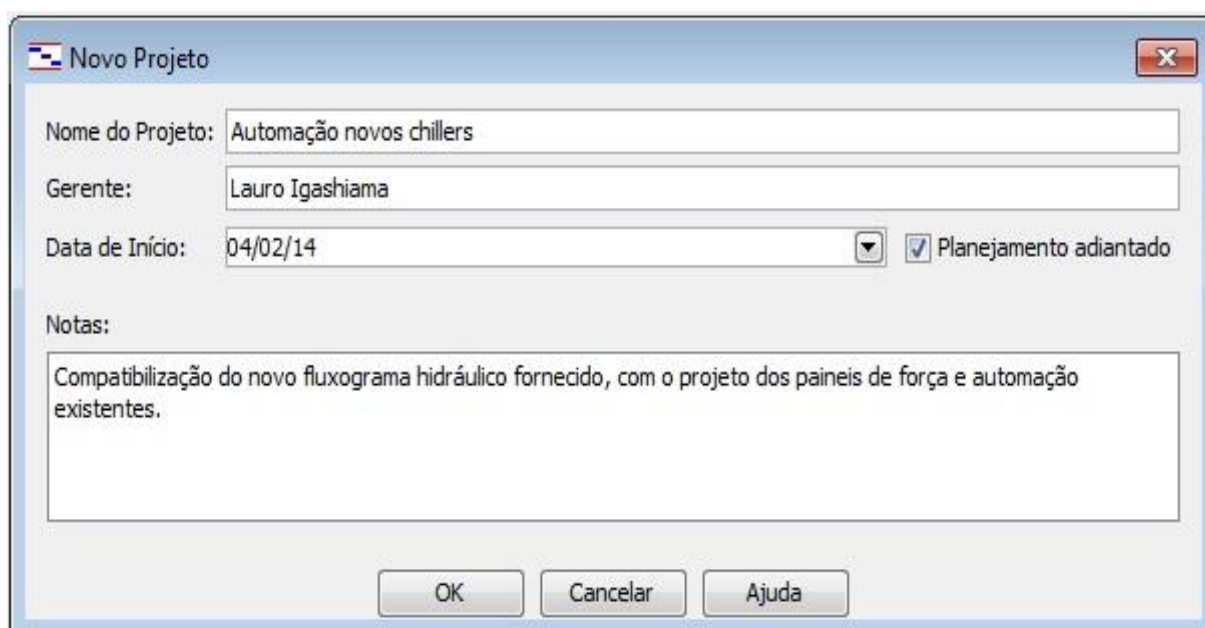
O OpenProj é um software de gerenciamento de projetos de código aberto, desenvolvido em código Java, permitindo sua execução em praticamente qualquer sistema operacional, como Windows, Linux e Mac, por exemplo. Oferece versões em diversos idiomas, inclusive no português (CANDIDO, 2012).

É análogo ao MS Project, oferecendo vasta gama de recursos, inclusive integração com o mesmo.

É possível gerar documentos pelo OpenProj na mesma extensão que o MS Project (XML). Diferencia-se principalmente por ser um software livre.

Ao iniciar um novo projeto, o aplicativo oferece um grande diferencial. Em uma janela, solicita a entrada de dados como o nome do projeto, o gerente do projeto, data de início e/ou término (com marcação ou desmarcação da opção de planejamento adiantado), e permite inserção de notas, como por exemplo o resumo do escopo, ou informações que identifiquem rapidamente o projeto.

A figura 6 ilustra a iniciação de um novo projeto no OpenProj.



Novo Projeto

Nome do Projeto: Automação novos chillers

Gerente: Lauro Igashiana

Data de Início: 04/02/14 Planejamento adiantado

Notas:

Compatibilização do novo fluxograma hidráulico fornecido, com o projeto dos painéis de força e automação existentes.

OK Cancelar Ajuda

Figura 6: Iniciação de um novo projeto no OpenProj
Fonte: Autoria própria.

A figura 7, a visão geral do software é apresentada, com lista de tarefas à esquerda e gráfico de Gantt à direita. É possível trabalhar essa configuração, customizando ao gosto do usuário.

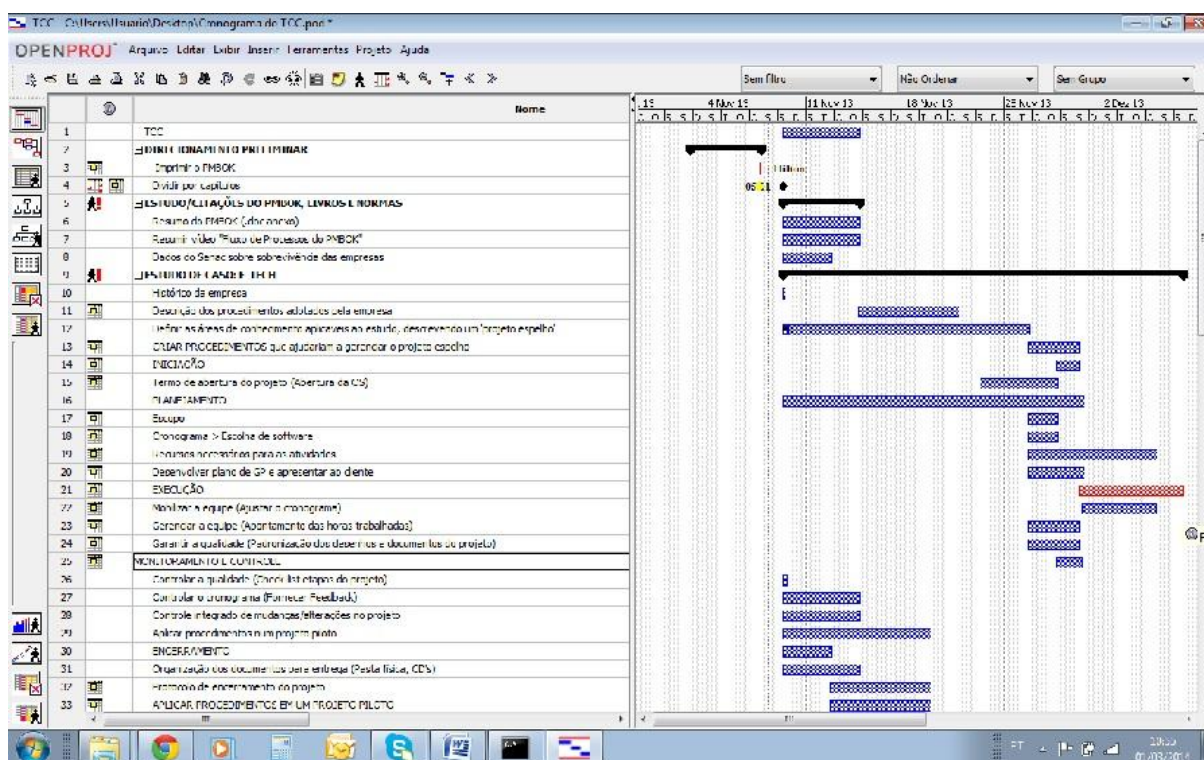


Figura 7: Visão geral do OpenProj
Fonte: Autoria própria.

Como qualquer *software* de gerenciamento de projetos, uma parte fundamental é a criação de uma lista de tarefas. É a elas que posteriormente se atribuirá recursos, prazos e será feita a vinculação de tarefas.

O OpenProj oferece todas as funcionalidades necessárias para gerenciamento de projetos que não exijam recursos muito avançados. Geração da estrutura analítica do projeto, diagrama de rede, gráfico de Gantt, lista de tarefas, atribuição de recursos, tempo e calendários são ferramentas básicas que se aplicam na maioria dos projetos.

Sua característica *Open Source*, ou código aberto, é o que mais atrai os usuários do software, pelo fato de possibilitar a disseminação do conhecimento da ferramenta e a sua utilização por toda a equipe do projeto, sem custos exorbitantes.

3 METODOLOGIA APLICADA

3.1 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

O estudo de caso como modalidade de pesquisa é entendido como uma metodologia de investigação ou como a escolha de um objeto de estudo definido pelo interesse em casos individuais. Visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações, podendo ser de abordagem quantitativa ou qualitativa.

De uma maneira simples, o estudo de caso nada mais é do que um instrumento de estudo que apresenta um problema mal estruturado. Descobrir o problema é algo que exige empenho e dedicação para identifica-lo. Depois de identificado o problema são feitas avaliações, sugestões de melhorias com argumentos lógicos e propor soluções.

Para Yin (2001), o estudo de caso é uma investigação empírica, que compreende uma método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Podendo incluir estudos de casos tanto único, quanto múltiplos, nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente, e de abordagens quantitativas e qualitativas.

Muitos autores afirmam que o estudo de caso teve origem na medicina e na psicologia, a partir de um estudo detalhado de um caso específico que explica a dinâmica e a patologia de uma doença dada. Outros autores afirmam que o estudo de caso vem de origem de estudos antropológicos de Malinowski na escola de Chicago.

Segundo Gil (1995, pag. 58) o estudo de caso está relacionado com o método introduzido por C. C. Laugdell no ensino jurídico nos Estados Unidos. Atualmente, é aplicado na investigação de casos das mais diversas áreas do conhecimento, podendo ser visto como caso clínico, técnica psicoterápica, metodologia didática ou modalidade de pesquisa.

Dependendo dos objetivos da investigação, o estudo de caso pode ser classificado como:

- ✓ Intrínseco ou particular, diz-se do estudo de caso intrínseco quando procura entender melhor um caso particular em si, em suas características intrínsecas;
- ✓ O estudo de caso instrumental é quando se examina um caso para se compreender melhor outra questão, algo mais amplo, orientar estudos ou ser instrumento para pesquisas posteriores;
- ✓ Estudo de caso coletivo, quando se amplia o estudo a outros casos instrumentais relacionados com o objetivo de acrescentar a compreensão ou a teorização sobre um conjunto ainda maior de casos;
- ✓ Estudo de caso naturalístico ou que preferem a abordagem qualitativa da pesquisa, e suas características classificadas como fundamentais são: a análise dos dados sob o assunto; a procura permanente de novas respostas e perguntas; a reparação completa e profunda da realidade; o uso de uma diversidade de fontes de informação; a possibilidade de generalizações naturalísticas e a demonstração dos vários pontos de vista sobre o objeto de estudo.

O estudo de caso é frequentemente organizado em volta de um pequeno número de questões que se referem ao "como" e ao "porquê" da investigação. Segundo Gil (2009), estudo de caso não aceita um roteiro definido para a sua delimitação, mas é possível definir quatro fases que mostram o seu delineamento:

- a) delimitação da unidade-caso;
- b) coleta de dados;
- c) seleção, análise e interpretação dos dados;
- d) elaboração do relatório.

A primeira fase consiste em determinar a unidade que constitui o caso, o que exige competência do pesquisador para compreender quais dados são suficientes para se chegar ao entendimento do objeto como um todo. Como nem sempre os casos são selecionados mediante critérios estatísticos, referências devem ser seguidas: pesquisar casos típicos (em função da informação prévia aparentam ser o tipo ideal da categoria); optar por casos extremos (para oferecer uma ideia dos limites dentro dos quais as variáveis podem alternar); encontrar casos anormais (por oposição, podem-se conhecer as pautas dos casos típicos e as possíveis causas dos desvios).

Para Martins (2006, pag. 67) o estudo de caso não tem etapas fixas a serem seguidas para executá-lo. Não existe a sistematização de um projeto de pesquisa de um caso. O planejamento de estudo de caso é onde é elaborado todo o processo de criação de uma pesquisa como: questionário para entrevista, sugestões do estudo, delimitação dos parâmetros, criação detalhada do protocolo, estratégia para coleta de dados, avaliação dos resultados, redação, edição e formatação do relatório sobre o caso estudado.

A segunda fase é a coleta de dados que geralmente é feita com vários métodos quantitativos e qualitativos: observação, verificação de documentos, entrevista formal ou informal, história de vida, aplicação de questionário com perguntas fechadas, levantamentos de dados, análise de conteúdo etc. Há uma diversidade de procedimentos que podem ser associados.

Segundo Gil (2009, pag. 62/63) a entrevista é a técnica de pesquisa mais importante. É aderido como técnica fundamental de coleta de dados em pesquisas tratando-se sobre os mais diversos domínios da vida social. É assim, sem dúvida, a técnica mais utilizada nos estudos de caso. É importante destacar que os resultados da coleta de dados só tem valor quando apresentados juntamente com outras técnicas como, análise documental e observação.

A técnica da entrevista, devido à sua importância, tem sido aplicada em muitos estudos de caso de modo adequado. Cabem aos pesquisadores instruir sobre seus benefícios e limitações, os diferentes modos de entrevistas, os cuidados a serem abordados em sua preparação, assim como os procedimentos a serem adotados em sua condução.

Alguns dos benefícios da técnica de entrevista é a sua eficiência para obtenção de dados, facilidade na aplicação prática de todos os segmentos populacionais, possibilita o esclarecimento do comportamento humano. É considerada uma técnica muito flexível por permitir o esclarecimento e o significado das perguntas e adapta-se facilmente ao ambiente em que é realizada.

Mesmo com muitas vantagens, a técnica de entrevista apresenta também algumas limitações como: algumas respostas obtidas podem não corresponder à verdade, e também deve ser levado em consideração a condição social e até mesmo a opinião do entrevistador, que por sua vez pode induzir e muito na resposta do entrevistado.

Segundo Gil (2009, pag. 63) por ser a técnica mais flexível de todas as outras, ela nos dá a possibilidade de distinguir diferentes modalidades de entrevistas, as quais são: entrevistas estruturadas, entrevistas abertas, entrevistas guiadas, entrevistas por pautas e entrevistas informais.

A entrevista estruturada é quando é conduzida por um roteiro pré-definido e aplicado para todos os entrevistados. Entrevistas abertas têm por sua vez questões e suas sequências predeterminadas, mas o entrevistado pode responder livremente. Em entrevistas guiadas, as informações pretendidas são especificadas previamente, mas o pesquisador determina sua sequência e formulação no transcorrer da entrevista.

Entrevista por pauta é quando o entrevistador analisa os pontos de seu interesse. A entrevista é feita com poucas perguntas diretas e o entrevistado fala livremente. Entrevistas informais têm como propósito coletar dados e é pouco elaborada.

A terceira fase é conjunta, representada pela seleção, análise e interpretação dos dados. A seleção dos dados deve considerar os objetivos da investigação, seus limites e um sistema de referências para analisar quais dados terão utilidade ou não. Apenas aqueles selecionados deverão ser analisados.

O pesquisador tem a obrigação de determinar previamente seu plano de análise e avaliar as limitações dos dados obtidos, especialmente no que se refere à qualidade da amostra, pois se a amostra é boa, há uma base racional para fazer generalizações a partir dos dados. De maneira oposta, deve apresentar os resultados em termos de probabilidade.

É importante, além disso, utilizar categorias de análise decorrente de teorias que sejam admitidas no campo do conhecimento. Isso faz com que a interpretação dos dados não inclua julgamentos com preconceitos, opiniões de senso comum etc.

A quarta fase é representada pela criação dos relatórios parciais e finais. Vale lembrar que deve ficar especificado como foram coletados os dados; que teoria fundamentou a categorização dos mesmos e a demonstração da validade e da fidedignidade dos dados obtidos. O relatório deve ser breve, embora, em algumas situações seja necessário o registro detalhado.

O estudo de caso, visivelmente pode ser adequado para investigação de fenômenos quando existe uma enorme diversidade de elementos e relacionamentos que podem ser diretamente observados e não existem leis básicas para definir quais

são importantes.

É nas pesquisas exploratórias que é verificado a utilidade dos estudos de caso. Por sua flexibilidade, é aconselhável, nas fases iniciais, de uma investigação sobre temas complexos, para a criação de hipóteses ou reformulação do problema. Também se utiliza com relevância nas situações em que o objeto de estudo já é suficientemente conhecido a ponto de ser encaixado em determinado tipo ideal.

São úteis também na exploração de novos processos ou comportamentos, novas descobertas, porque têm a importante função de gerar hipóteses e construir teorias. Ou ainda, pelo fato de explorar casos extremos para melhor compreender os processos típicos. A utilidade também é destacada em pesquisas comparativas, quando é fundamental entender os comportamentos e os princípios das pessoas em diferentes localidades ou organizações.

Com fundamento nas aplicações apresentadas, são consideradas como características positivas dos estudos de caso: incentivam novas descobertas, em função da flexibilidade do seu planejamento; ressaltam a diversidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo e apresentam simplicidade nos procedimentos, além de permitir uma análise em profundidade dos processos e das relações entre eles.

3.2 OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA

Utilizando de técnicas como observação e entrevistas, coletaram-se os principais dados sobre a empresa objeto deste estudo.

A empresa E-Tech foi fundada em janeiro de 2012. Surgiu da necessidade dos seus sócios, de formalizar a prestação de serviços em projetos de engenharia elétrica, que até então ocorria na informalidade. Suas primeiras empreitadas se deram no Distrito Federal, com projetos de automação para o sistema de esgotamento sanitário da companhia de saneamento local.

Neste âmbito, prestou serviços contratada por um consórcio responsável pela execução de uma grande obra, projetando 40 unidades de operação remota no sistema de esgoto e água do Distrito Federal. Na mesma localidade, desenvolveu projeto de reforma e construção de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE),

Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e Unidades de Tratamento Simplificado (UTS), sempre a serviço de empreiteiras e construtoras.

Depois de concluídos os primeiros projetos no Distrito Federal, partiu ao mercado onde está buscando se estabelecer - Curitiba/PR. Encontrou por ali, dificuldade em aplicar a experiência adquirida na área de saneamento público, por isso voltou-se a prestação de serviços industriais, onde encontrou um campo de trabalho menos limitado para sua atual estrutura.

Hoje, com um corpo técnico reduzido, em parceria com construtoras e indústrias, desenvolve projetos de painéis de força e automação na região de Curitiba/PR. Possui registro municipal para atuar como prestadora de serviços. Em casos e contratos específicos, coordena a execução de projetos, como montagem de painéis, infraestrutura para elétrica e automação e serviços de interligações e reforma de máquinas.

Já atendeu, além das companhias de saneamento, às indústrias química, alimentícia e de cosméticos, porém grande parte de seus contratos são com construtoras e empreiteiras, responsáveis por obras maiores e tomadoras dos serviços prestados pela E-Tech.

3.3 ESTUDO DOS PROCESSOS INTERNOS

A Figura 8 demonstra o fluxograma dos processos atuais da E-Tech.

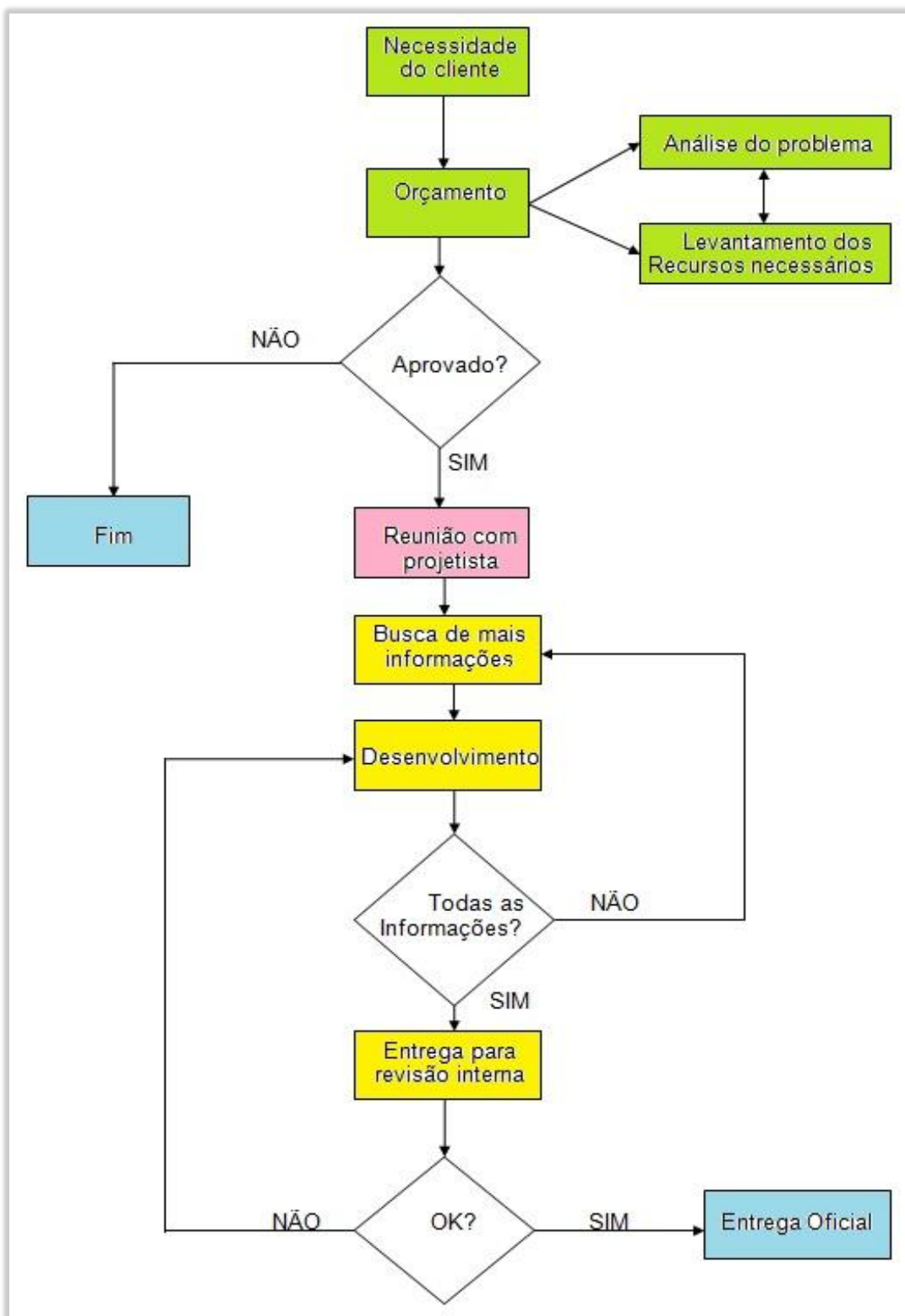


Figura 8: Fluxograma dos processos atuais da E-Tech
Fonte: Autoria própria (2014).

Seguindo a ordem definida no fluxograma observou-se que cada projeto tem suas características específicas, diferenciando-se pela natureza do serviço, característica do cliente, pelo ambiente onde será instalado o produto final, entre vários outros fatores. Porém alguns processos se repetem em praticamente todos os projetos.

A fim de identificar áreas específicas que sempre estarão presentes em qualquer empreitada que a empresa estiver envolvida, serão descritos os procedimentos que se mostraram padrão no caso deste estudo. O fluxograma da figura 8 resume os atuais processos adotados desde a iniciação até o encerramento de um projeto.

3.3.1 Iniciação

Conforme entrevista realizada com um dos sócios da empresa, sem detalhar as particularidades de cada empreitada, o início de um projeto geralmente se dá da seguinte maneira: sempre que surge a necessidade de um cliente em orçar algum serviço oferecido pela E-Tech, um dos seus sócios é acionado.

Por telefone ou via e-mail, busca saber com o máximo de detalhes qual a necessidade real do seu cliente. Se necessário é marcada uma reunião ou visita, para obtenção de maiores detalhes. Geralmente, um projeto de automação está associado a outras áreas da engenharia, como a mecânica, civil, química, de processos, etc.

A associação do projeto elétrico com automação de processos, exige desde o orçamento até a conclusão, uma integração com outras áreas da engenharia.

Segundo Kern (2004) é necessária a integração do orçamento com a produção no sentido de trocar informações, tanto na fase de levantamento de custos quanto nas fases de controle e apropriação destes custos.

Segundo afirmou o sócio da E-Tech entrevistado, atualmente não existe na empresa documentos que registrem com clareza qual a real necessidade que um projeto ou serviço deve atender. Ficou claro pelas afirmações colhidas, que as anotações informais feitas pelo responsável pelo orçamento é que dão rumo ao desenvolvimento do projeto caso a proposta seja aceita. Por falha na comunicação (apenas verbal), ora ou outra alguma informação pode ficar subentendida.

3.3.2 Planejamento e execução

Uma vez aceita a proposta e obtida todas as informações julgadas como necessárias para elaboração do projeto, mobiliza-se o projetista que desenvolverá a solução. O orçamentista encontra-se então com o projetista e explica verbalmente o problema que se pretende solucionar. O projetista, por sua vez, parte em busca de informações mais refinadas.

Faz uso de técnicas como medições do local onde se executará o projeto, conversas com profissionais envolvidos em outras áreas do projeto, registro fotográfico da situação existente e questionamentos ao cliente que trouxe a necessidade à empresa.

Sanadas as dúvidas, estipula-se um prazo para entrega dos documentos que compõe o projeto e inicia-se o desenvolvimento. Basicamente, a documentação que compõe os projetos desenvolvidos pela E-Tech são:

- ✓ Esquema elétrico do painel: Contendo diagramas de força, de comando, entradas e saídas do controlador lógico programável, acoplamentos, etc.;
- ✓ Desenho mecânico do painel;
- ✓ Distribuição dos cabos na planta baixa;
- ✓ Relatório de distribuição de cabos;
- ✓ Relação de materiais;
- ✓ Catálogos, manuais e *datasheets*.

3.3.3 Encerramento

Quando o projeto chega ao fim, é apresentado ao responsável técnico da empresa, que faz suas considerações e devolve ao projetista para eventuais correções ou adaptações solicitadas. Assim que todas são atendidas, a documentação é enviada ao cliente em uma via digital e outra via impressa. Assim, encerram-se as atividades de projeto.

4 LEVANTAMENTO DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 ESCOLHA DE FERRAMENTAS DE SOFTWARES

Observou-se, durante a coleta de dados na E-Tech, o uso de uma única ferramenta de *software*, porem sem a utilização de muitos dos recursos disponíveis. Alguns documentos como lista de materiais e lista de/para são elaborados no MS Excel. Nenhum *software* era utilizado para gerenciamento de projetos, nem ao menos planilhas do excel auxiliavam no controle dos processos do projeto.

Após revisão bibliográfica e pesquisa das principais ferramentas de *softwares* de gerenciamento de projetos disponíveis e acessíveis a uma microempresa nascente, pode-se comparar duas dessas ferramentas, que se utilizadas podem trazer recursos indispensáveis para gerenciamento dos projetos.

O quadro 1, compara recursos disponíveis nos aplicativos MS Project e OppenProj, sugerindo qual seria o apropriado para aplicação na empresa objeto deste estudo.

	MS Project	OpenProj
Suporte a plugins	X	
Baseline	X	X
EAP	X	X
Gerenciamento de Recursos	X	X
Tipos de predecessores e sucessores	X	X
Gráfico de Gantt	X	X
Integração com planilhas eletrônicas	X	
Controle de Custo	X	X
Calendários	X	X
Campos personalizados em atividades	X	
Recursos super-alocados: auto-nivelamento, gráficos semanal, diário, mensal	X	X
Subtarefas	X	X

Quadro 1 – Comparativo dos aplicativos do MS Project e OppenProj

Fonte: Junior (2009)

Nem todos os recursos disponíveis foram apresentados quadro 1, porém pode-se observar a superioridade de recursos oferecidos pelo MS Project em comparação ao OpenProj.

A superioridade de recursos do MS Project é indiscutível, porém, para esta análise, deve se levar em consideração que para projetos elétricos envolvendo automação industrial, poucos recursos são suficientes para atender a necessidade de gerenciamento.

Quanto à facilidade de operação dos dois *softwares*, pode-se afirmar que não se encontra grandes dificuldades em nenhum dos dois casos. Para quem já é usuário de produtos da Microsoft, provavelmente se familiarizará mais facilmente com o MS Project, porém em nada o OpenProj fica devendo quanto à interface com o usuário. Mesmo quem nunca teve experiência com *softwares* de gerenciamento de projetos, consegue utilizar seus recursos, desde que tenha conhecimentos básicos de informática e de gestão.

Uma pesquisa simples no site de vendas da Microsoft apresenta o preço de venda do produto a R\$ 2199,00. Este preço esta sujeito à variação cambial, pois seu preço de venda é oficialmente calculado em dólares (MICROSOFTSTORE, 2014).

A grande diferença e o que tem levado um grande número de pessoas a escolher o OppenProj é o fato de ser uma ferramenta gratuita, de fácil acesso e que permite a instalação nos principais sistemas operacionais.

Portanto, levando-se em consideração os aspectos de facilidade de operação, utilização dos recursos disponíveis e facilidade de acesso e instalação, o *software* mais indicado para gerenciamento de projetos na E-Tech é o OpenProj.

4.2 CRIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS

Procedimento pode ser definido como uma maneira de se comportar, de agir. É uma conduta padrão (AURÉLIO, 2013). Parte-se do princípio de que para se realizar uma tarefa, é preciso conhecer pelo menos um modo de fazê-la. Quando repetido diversas vezes, esse modo vai se aperfeiçoando, e mesmo que involuntariamente torna-se um procedimento.

Existem várias formas diferentes, ou vários procedimentos, para se realizar uma tarefa. A partir do conhecimento da primeira forma possível de se fazer algo, é que se inicia a comparação com outras formas de se fazer, e julgadas as melhores condições, cria-se voluntariamente um procedimento ideal para realização da tarefa.

A importância de seguir procedimentos, conforme cita Barbosa (2011) está em:

- ✓ Melhorar o preparo na condução das atividades;
- ✓ Harmonização dos processos, gerando um melhor fluxo entre eles;
- ✓ Facilidade no treinamento operacional;
- ✓ Maior nível de profissionalismo e credibilidade;
- ✓ Aumento da qualidade;
- ✓ Possibilidade de padronização e rastreabilidade do processo.

O resultado primário da adoção de procedimentos é o aumento da qualidade. “Qualidade é qualquer propriedade ou atributo de produto, material ou processo, necessária para se conseguir a propriedade de ser adequado ao uso” (ALMEIDA; TOLEDO, 1991).

Segundo Kotler (1998), qualidade é definida como a totalidade de características de um produto ou serviço que proporcionam a satisfação de necessidades declaradas e implícitas.

A qualidade vista em processos, se dá quando os recursos e as atividades interagem regidos por condutas padrões, ou procedimentos.

Como o gerenciamento de projetos se dá por processos, é fundamental que para cada processo do projeto, existam procedimentos que permeiem a sua execução. Para isso, instituições e associações por todo o mundo tem se esforçado no desenvolvimento de normas.

4.2.1 Procedimentos baseados em normas técnicas

Criar normas é a atividade que descreve recomendações de boas práticas, de utilização comum e repetitiva, com objetivo da obtenção de um excelente grau de ordem (ABNT, 2006). Segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas

Técnicas), um dos benefícios quantitativos da normalização é o fornecimento de procedimentos para cálculos e projetos.

Se tratando de projetos elétricos e de automação, no Brasil o órgão responsável pela normalização técnica é a ABNT, mas recebe grande influência da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC, do inglês *International Electrotechnical Commission*). Na ABNT, o Comitê Brasileiro 03 (CB-03) é quem trata da área elétrica. Um dos objetivos essenciais da entidade é facilitar e estimular o comércio de produtos para instalação elétrica entre os países, garantindo níveis mínimos de segurança e desempenho.

Mesmo que o foco principal da normalização da área elétrica seja focado no produto, isso reflete diretamente em projetos. Fornecer condições de funcionamento em um sistema elétrico, garantindo segurança ao usuário, é o objetivo primordial de qualquer projeto envolvendo energia elétrica.

Existem mais de 900 normas em vigor, criadas pelo Comitê Brasileiro 03 da ABNT. Aquelas aplicáveis a projetos elétricos são:

- ✓ NR-10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ✓ NR-12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- ✓ NBR-5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ✓ NBR-IEC 61439: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão.

A aplicação destas normas não é compulsória, porém se tratando de comércio de produtos ou serviços, o código de defesa do consumidor proíbe:

“colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (LEI 8.078, 1990)”.

Portanto, a criação e a adoção de procedimentos baseados em normas técnicas vão além da necessidade de garantir qualidade na entrega de um produto ou serviço: é uma questão legal.

Também existem normas e procedimentos que se aplicam apenas ao ambiente interno das instituições. Normalmente são baseados nas normas mais aceitas, porém com algumas modificações, levando em conta os ativos de processos organizacionais da empresa.

4.2.2 Procedimentos orientados aos processos da E-Tech

Num sistema de gerenciamento de projetos de automação, diversos processos são passíveis de normalização. Conforme visto no capítulo 3, muitos procedimentos atualmente adotados na E-Tech, são passíveis de melhorias, e outros podem ser adotados a fim de padronização dos processos.

A primeira proposta de melhoria envolverá todos os processos de gerenciamento. Trata-se da criação de uma rede de comunicação entre os computadores da empresa. Todos os envolvidos deverão ter acesso a todos os documentos existentes na rede.

O primeiro passo, após a montagem física da rede, é a estruturação das pastas virtuais. A Figura 9 demonstra a estrutura das pastas virtuais:

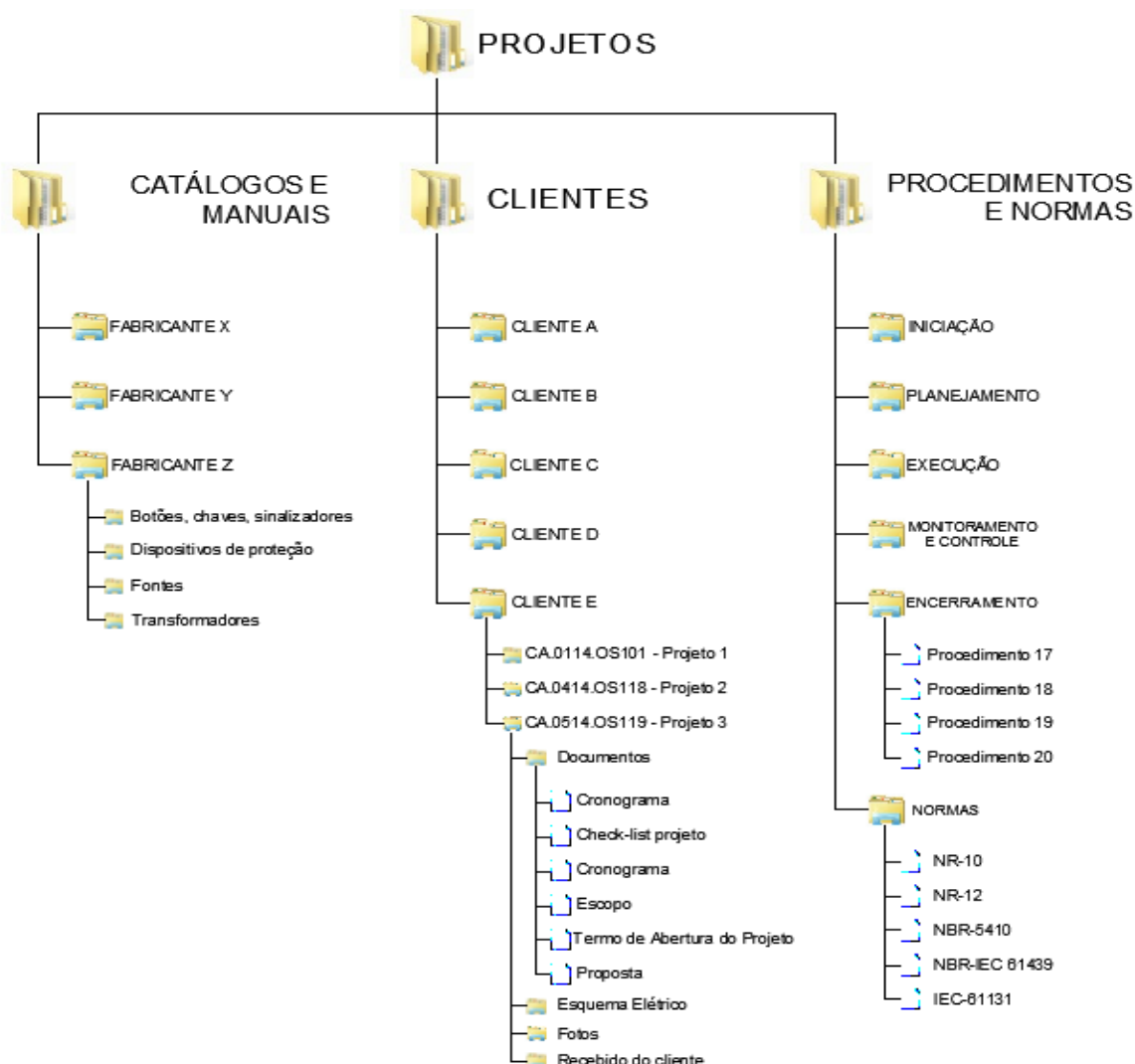


Figura 9: Estruturas das pastas virtuais
 Fonte: Autoria própria (2014).

4.2.2.1 Melhorias no processo de iniciação

Conforme levantado no estudo de caso realizado, a fase de iniciação de um projeto na E-Tech se dá quando o cliente apresenta o problema, ou solicita um orçamento. Foi verificado que um dos sócios da empresa faz o recebimento das informações preliminares e com base no seu conhecimento técnico, faz o orçamento.

Foi estudado que, conforme as premissas do PMBOK, a opinião de especialista é apenas uma ferramenta ou técnica para gerar o termo de abertura do projeto no processo de iniciação de um projeto. Para se gerenciar o processo de iniciação, é necessário utilizar-se além da opinião de especialistas, um método para seleção de projetos, uma metodologia de gestão e um sistema de informações, que em projetos pequenos como no caso da E-Tech, é tratado apenas como a utilização de ferramenta de informática no gerenciamento de projetos.

Para implementar melhorias no processo de iniciação, é necessário citar quais os objetivos desse processo, conforme aborda o PMBOK:

- ✓ Definir as atividades do projeto;
- ✓ Definir os recursos do projeto;
- ✓ Descrever o objetivo do projeto;
- ✓ Definir o prazo do projeto;
- ✓ Definir o gerente do projeto;
- ✓ Identificar as partes interessadas;
- ✓ Gerar o termo de abertura do projeto.

Todas essas informações estão presentes em qualquer projeto, a questão é a forma como essas informações são tratadas. Muitas vezes essas informações estão ocultas, ou são de conhecimento apenas de alguns membros do projeto.

O objetivo central de implementar melhorias no processo de iniciação é fazer com que todas as informações necessárias estejam acessíveis a qualquer membro, a qualquer momento. Para isso, foi desenvolvido um formulário, que deve ser preenchido no início de cada projeto, pela pessoa responsável por aquele projeto na E-Tech.

Será chamado de Termo de Abertura do Projeto, e terá validade após o aceite do cliente contratante do projeto. Este formulário tornará as informações

sobre determinado projeto acessíveis a todos os participantes do mesmo, apenas acessando a pasta daquele projeto na rede e lendo o APÊNDICE A - Termo de Abertura do Projeto.

Uma vez que o projeto é declarado aberto, perante todos os envolvidos, é necessário criar uma identificação para o mesmo perante os processos internos da E-Tech. Uma técnica simples e eficaz é a abertura de ordens de serviço (OS).

Uma planilha foi desenvolvida para auxiliar nesse processo. Seu objetivo é a apresentação sequencial das ordens de serviço abertas, relacionando o seu número, identificação do projeto e do cliente. Essa será a identificação do projeto dentro da E-Tech, e seu número auxiliará na composição de demais procedimentos, como a numeração de documentos.

Para auxiliar o processo de orçamento e padronizar sua elaboração, sugere-se o uso de um *check-list*. Como grande parte dos projetos desenvolvidos pela E-Tech tem características muito semelhantes, desenvolveu-se um *check-list* com diferentes opções de características que fazem um projeto se diferenciar de outro, conforme APÊNDICE B.

Esse procedimento deve ser adotado pelo orçamentista, a fim de manter as informações preliminares do orçamento, para resguardar a empresa de futuras solicitações de alterações no projeto, que geram retrabalho. Esse documento auxiliará no desenvolvimento da Declaração de Escopo.

Qualquer alteração solicitada em um projeto após a Declaração de Escopo deve ser visto como uma solicitação adicional, passiva de novo orçamento.

4.2.2.2 Melhorias no processo de planejamento

Foi constatado, durante o estudo de caso realizado, falta de planejamento nos projetos da E-Tech. Apenas uma conversa entre o orçamentista e o projetista orientava a execução do projeto, sem definição formal de escopo, cronogramas ou detalhes adicionais. Nada do que era definido nessa conversa inicial era registrado formalmente, o que gerava problemas de comunicação futuros.

Foi estudado que, é no processo de planejamento que se define o escopo total e os objetivos do projeto, além dos métodos, ferramentas e ações necessárias para cumpri-los satisfatoriamente.

A melhoria do processo de planejamento tem os seguintes objetivos:

- ✓ Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto;
- ✓ Definir o escopo;
- ✓ Criar a estrutura analítica do projeto;
- ✓ Desenvolver o cronograma.

A criação de procedimentos para documentar essas ações, são as ferramentas encontradas para alcançar esses objetivos. Uma reunião de início de projeto é uma técnica eficiente para se definir um plano para gerenciamento do projeto. Na atual organização da E-Tech, essa reunião acontecia apenas entre os participantes da empresa, sem documentação e com objetivos limitados.

A proposta para melhorar esse processo, é o envolvimento de todo o pessoal envolvido no projeto. Cliente, orçamentista, projetista e o usuário final do produto do projeto são partes interessadas importantes para a realização desta reunião.

Alguns objetivos podem ficar mais claros quando as partes interessadas tem a oportunidade de opinar. Toda definição desta reunião deve ser arquivada em uma ata, conforme modelo proposto no APÊNDICE C. A pauta desta reunião deve conter, além de assuntos específicos que cada projeto demanda, a definição de responsabilidades, o refinamento do objetivo do projeto, a definição do método de trabalho, do cronograma e do escopo, além de apresentar o gerente do projeto.

Após a definição destes assuntos, é hora de documentar o que foi definido em procedimentos específicos desenvolvidos para esse fim. Para preenchimento da Declaração de Escopo, foi desenvolvido um formulário, onde deve ser descrito detalhadamente o escopo total do projeto, seus limites, partes interessadas, os objetivos e o seu prazo de execução, conforme APÊNDICE D.

Após definido o cronograma juntamente com as partes interessadas, o detalhamento do mesmo se dará utilizando o *software* OpenProj, escolhido para auxiliar nesse processo. O aplicativo solicitará no momento da criação de um novo documento, as seguintes informações:

- ✓ Nome do projeto;
- ✓ Gerente do projeto;

- ✓ Data de início;
- ✓ Notas de identificação do projeto.

Criado o documento no OpenProj, o próximo passo é descrever as atividades. Cada projeto traz consigo suas características específicas, portanto a definição de atividades é um passo que exige conhecimento técnico do projetista e deve ser detalhado de forma a apresentar quais atividades compõem os pacotes de trabalho, conforme APÊNDICE H.

Os prazos devem ser alinhados com os objetivos do projeto. Os pacotes de trabalho formarão a estrutura analítica do projeto, que fornecem as informações referentes às entregas do projeto. O OpenProj oferece uma ferramenta de apresentação gráfica da estrutura analítica do projeto, a partir da definição das atividades.

Todas essas informações apenas serão detalhadas nesse momento, pois suas definições devem ocorrer na reunião de início do projeto.

4.2.2.3 Melhorias no processo de execução

O processo de execução de um projeto de automação industrial é o detalhamento de informações. Trata-se da representação gráfica e escrita de todos os elementos necessários para compreensão do funcionamento do sistema que se deseja automatizar. Exige conhecimento técnico em eletrotécnica e automação, e alguns procedimentos podem ser importantes ferramentas para auxiliar no detalhamento, tornando esse processo metódico e padronizado.

No atual sistema de trabalho da E-Tech, o projetista vai a campo, onde realiza medições do local onde se implantará o projeto, conversa com profissionais envolvidos em outras áreas do projeto, registra fotograficamente a situação existente e faz questionamentos aos profissionais envolvidos com aquele processo.

Esse é o método utilizado para colher os dados relevantes ao projeto. Como proposta de melhoria, sugere-se a padronização deste método, que segundo o estudo, se mostrou eficiente para obtenção das informações relevantes ao desenvolvimento do desenho do projeto. Essa padronização pode ser obtida com a distribuição de documentos nas pastas do projeto, estruturadas conforme figura 10 :

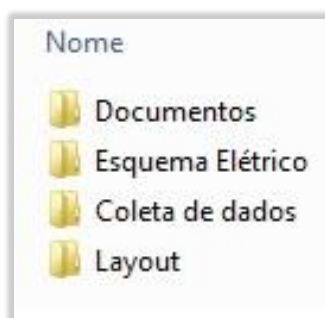


Figura 10: Pasta do projeto
Fonte: Autoria própria (2014)

A distribuição destes documentos em pastas padronizadas cria facilidade de acesso a estas informações, e evita que os dados técnicos de um projeto fiquem acessíveis apenas ao projetista que os obteve.

O próximo passo, e o mais importante no processo de execução, é o desenvolvimento do esquema elétrico. Sugere-se a apresentação dos elementos, sempre que aplicáveis nesta sequência:

- ✓ Capa;
- ✓ Folha de notas;
- ✓ Índice;
- ✓ Simbologia;
- ✓ Circuito de Alimentação;
- ✓ Circuito de Acionamentos;
- ✓ Circuito de emergência;
- ✓ Circuito de segurança;
- ✓ Alimentação do CLP e IHM;
- ✓ Entradas digitais do CLP;
- ✓ Saídas digitais do CLP;
- ✓ Entradas analógicas do CLP;
- ✓ Saídas analógicas do CLP;
- ✓ Ligações diversas;
- ✓ Acoplamentos;
- ✓ Desenho mecânico do painel;
- ✓ Topologias de rede;
- ✓ Lista de materiais;

- ✓ Layout da máquina ou processo.

Para os elementos padrões como capa, folha de notas, índice, simbologia e lista de materiais, foram desenvolvidos formulários padrões. Cada projeto deve acrescentar as informações relativas a ele nestes formulários, servindo apenas como base para padronização dos desenhos de propriedade da E-Tech.

No desenvolvimento do esquema elétrico, cada componente do projeto recebe uma identificação. Sugere-se nesta etapa, a padronização conforme apresenta a norma NBR 5280 e IEC 113.2. O conteúdo desta norma foi resumido num quadro que apresenta uma letra correspondente a cada componente, conforme APÊNDICE E.

Para desenvolvimento do circuito de alimentação, acionamentos e de segurança, o projetista deve utilizar o *check-list* do APÊNDICE B - *Check list* para orçamento, preenchido pelo orçamentista. Nele contem todas as informações necessárias para dimensionar os circuitos de força e comando do projeto.

Para detalhamento das entradas e saídas do controlador lógico programável, sugere-se a utilização de outra planilha desenvolvida para este fim. Neste documento será levantado o numero de entradas e saídas do CLP, características das I/O, conexão de transmissores/sensores, *hardware* do CLP e tipo de rede. Este formulário servira para dimensionar o *hardware* necessário e ajudara na etapa de nomenclatura de entradas e saídas do CLP, conforme APÊNDICE F.

A elaboração da lista de materiais é a parte mais importante do projeto elétrico. É através deste documento que será realizada a compra de materiais, no momento da implementação do projeto por parte do cliente. Mesmo que este processo não faça parte do escopo da E-Tech, é nele que o projeto será validado, pois caso exista algum erro na lista de materiais, comprometerá a sequência dos trabalhos de implementação.

Cabe ao projetista listar todos os componentes necessários para a montagem do produto do projeto, ou seja, painéis elétricos e materiais para infraestrutura. As informações levantadas anteriormente devem ser analisadas e confrontadas com o esquema elétrico, verificando todas as características. No processo seguinte, de monitoramento e controle, será sugerida a implantação de um procedimento que reduzirá a chance de ocorrerem erros na elaboração da lista de materiais.

4.2.2.4 Melhorias no processo de monitoramento e controle

Durante o estudo de caso na E-Tech, não foi observado qualquer prática de monitoramento e controle em seus projetos. Para implantar melhorias, foi sugerida a aplicação de um *check-list* para conferência de cada etapa do projeto, conforme ANEXO G. Esta ferramenta monitora o cumprimento dos procedimentos propostos para o processo de iniciação, planejamento, execução e encerramento.

4.2.2.5 Melhorias no processo de encerramento

Foi constatado que o atual modelo de encerramento de um projeto na E-Tech, começa quando o projetista conclui o esquema elétrico e o apresenta ao responsável técnico da empresa. Este faz suas análises e observações e devolve ao projetista para eventuais correções. Por fim, reúnem a documentação necessária e enviam ao cliente.

A fim de melhorar o processo de encerramento e padronizar a entrega de documentos e finalização dos processos, sugere-se adotar os seguintes procedimentos:

- ✓ Conferência do esquema elétrico por outro projetista: Trata-se da conferência minuciosa por parte de um segundo projetista que não tenha participado do desenvolvimento do projeto, com base nos documentos disponibilizados nos processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle. O objetivo é confrontar todas as informações para evitar que algum projeto seja enviado ao cliente com conflito de informações, com informações incompletas ou erradas;
- ✓ Conferência do esquema elétrico pelo cliente: Sempre que desejar e desde que tenha sido solicitado na reunião de início de projeto, o cliente deverá fazer sua análise e comentários, a fim de gerar uma revisão antes da entrega final do projeto. Toda mudança no projeto não poderá estar em conflito com a Declaração de Escopo;

- ✓ Gravação em CD da pasta do projeto, contendo esquema elétrico, manuais de *hardwares* utilizados no projeto e fotos do local de instalação;
- ✓ Confeção de uma pasta encadernada, contendo índice, termo de abertura do projeto, *check-list* de orçamento, declaração de escopo, atas de reuniões, cronograma, esquema elétrico, manuais de *hardwares* utilizados no projeto, fotos do local de instalação e anotações de responsabilidade técnica;
- ✓ Discutir as falhas ocorridas durante o projeto.

A fim de validar a última etapa, após conclusão de todo o trabalho do projeto e do recebimento da documentação pelo cliente, foi sugerida a utilização de um Termo de Encerramento do Projeto. Este formulário tem como objetivo encerrar oficialmente, junto ao contratante, todas as atividades do projeto.

Com a assinatura do cliente, este termo representa o final do contrato de prestação de serviços. Junto ao Termo de Encerramento do Projeto, será feita a avaliação do projeto, a fim de conhecer os impactos positivos e negativos do mesmo.

4.3 APLICAÇÃO EM UM PROJETO PILOTO

Tendo conhecimento dos procedimentos sugeridos para auxiliar o gerenciamento dos projetos da E-Tech, é necessário comprovar se sua aplicação é viável, e quais resultados podem trazer para o futuro da empresa. Para isso, foi escolhido aplicar os procedimentos em um projeto piloto, que foi realizado no mês de dezembro de 2013.

Em todas as etapas foram aplicados os conceitos de gerenciamento de projetos através da utilização dos procedimentos propostos neste estudo.

O projeto surgiu da necessidade de uma indústria metalúrgica, localizada na região de Curitiba, que teve a necessidade de instalar novos equipamentos em sua planta. Vendo seu corpo técnico sobrecarregado por outros projetos, resolveu contratar uma empresa que oferecesse a solução para integrar os diversos equipamentos necessários para instalação de um sistema automático de empilhamento de peças.

O problema apresentado pela empresa resumia-se ao detalhamento de projetos elétricos e de automação, capazes de fornecer toda documentação para execução do mesmo, numa etapa posterior. Todo o processo deveria ser capaz de funcionar em ciclo automático, a partir de lógicas que seriam desenvolvidas pelo pessoal de programação, após a instalação do sistema.

4.3.1 Iniciação

Tendo recebido o convite para participar deste processo de contratação, com o objetivo de aplicar os conceitos propostos neste estudo de caso, o primeiro procedimento foi colocado em prática. Em visita realizada às instalações do cliente, foi verificado cada componente importante para desenvolvimento do projeto e posteriormente foi preenchido o *check-list* de orçamento, conforme o APÊNDICE B.

O preenchimento deste documento formalizou as anotações que outrora eram feitas sem ordem, em agendas ou cadernos. O tempo gasto para digitalizar essas informações foi de aproximadamente 35 minutos, segundo o orçamentista responsável.

Tendo ocorrido o processo comercial (fora do objetivo deste estudo), ficou definido que a empresa que apresentou a melhor proposta foi a E-Tech, portanto, foi convidada a assinar contrato para prestação de serviços. Nesse momento, o responsável pelo projeto na E-Tech preencheu o Termo de Abertura de Projeto, conforme APÊNDICE A e apresentou o documento ao cliente no momento da assinatura do contrato, declarando o projeto oficialmente aberto, perante a contratante e a contratada. O tempo necessário para preenchimento deste documento foi de aproximadamente 20 minutos.

Imediatamente após a assinatura do contrato, o projetista responsável pelo desenvolvimento do projeto foi mobilizado e um número de identificação foi criado para esse projeto. Por ser o primeiro projeto a utilizar-se da nova metodologia de gerenciamento, ordem de serviço foi numerada como OS101.

4.3.2 Planejamento

Através de um e-mail enviado pela E-Tech, foi marcada a Reunião de Início do Projeto, alguns dias após a assinatura do contrato. Para essa reunião foi convocado o cliente responsável pelo projeto, o operador de uma máquina semelhante à que será implantada, o responsável pelo software que integrará o processo, o projetista e o orçamentista da E-Tech.

As pautas desta reunião foram apresentadas no e-mail de convocação e envolviam assuntos específicos sobre o funcionamento do sistema, a definição de responsabilidades, o refinamento do objetivo do projeto, a definição do método de trabalho, do cronograma e do escopo, além da apresentação dos gerentes do projeto.

Após a realização da mesma, os assuntos definidos foram relatados na Ata de Reunião, conforme APÊNDICE C. O tempo despendido para o preenchimento da Ata de Reunião foi de aproximadamente 10 minutos, conforme o gerente do projeto.

Tendo sido discutida a pauta proposta, e preenchida a Ata de Reunião, o próximo documento a ser preenchido, é a Declaração de Escopo. Este documento deve conter a descrição detalhada do escopo total do projeto, seus limites, partes interessadas, os objetivos e o seu prazo de execução. O modelo proposto foi preenchido conforme APÊNDICE D.

O preenchimento da Declaração de Escopo tomou 15 minutos do gerente do projeto. Para complementar os processos de gerenciamento de projeto aplicáveis ao planejamento, foi desenvolvido o cronograma.

A descrição das tarefas, alocação de recursos e definição de prazos foram previamente apresentados às partes interessadas na Reunião de Início do Projeto. Obtido o consenso, foi desenvolvido o cronograma utilizando-se o *software* OpenProj. Sua representação ficou conforme APÊNDICE H.

A elaboração do cronograma, com o sequenciamento das atividades e atribuição de tempo e recursos, demandou cerca de 30 minutos do gerente do projeto.

4.3.3 Execução

Seguindo a rotina para execução do projeto elétrico, o projetista foi a campo e colheu dados importantes para o desenvolvimento do esquema elétrico. Fotografou o local de instalação do empilhador de peças, do painel a ser projetado, tirou medidas do local e desenhou um croqui, além de reunir informações sobre o processo, observando o funcionamento de uma máquina semelhante em funcionamento na planta.

A padronização desse processo de coleta de dados se deu na distribuição dos documentos em pastas padrões disponíveis na rede interna da E-Tech, conforme Figura 11

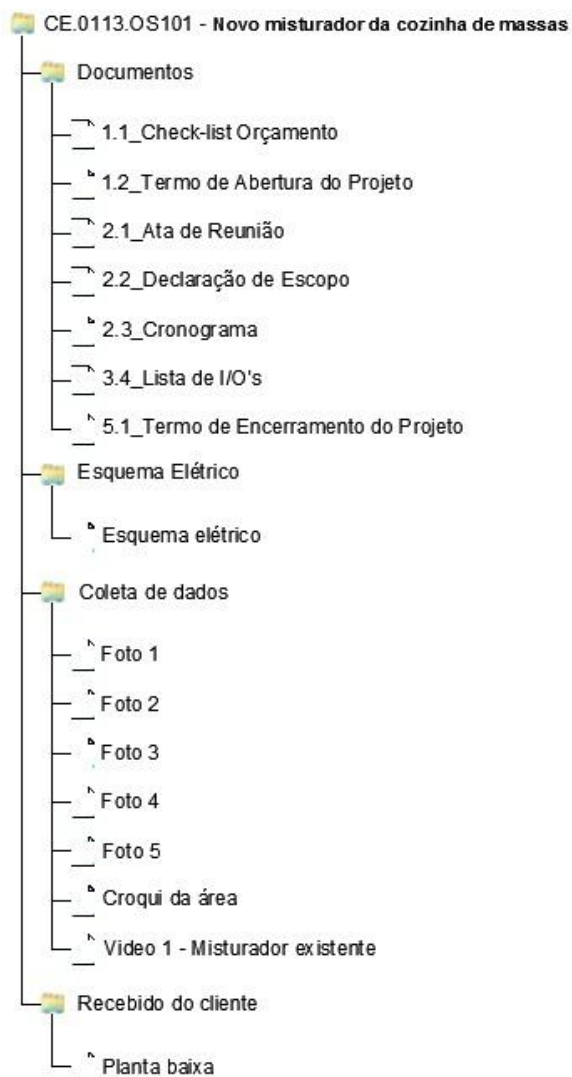


Figura 11: Pasta do projeto piloto
Fonte: Autoria própria (2014).

Com os documentos em ordem, em suas respectivas pastas, a atividade seguinte foi o preenchimento do documento chamado Lista de I-O, conforme APÊNDICE F. O seu completo preenchimento, consumiu cerca de uma hora de trabalho do projetista.

Com base nas informações colhidas, confrontando-as com o *check-list* de orçamento e após a organização de todas as informações, deu-se início ao desenho do esquema elétrico. Foi seguida a sugestão de utilizar formulários padrões, além de a identificação dos componentes elétricos terem obedecidos a norma NBR 5280.

4.3.4 Monitoramento e controle

O processo de monitoramento e controle dos projetos desenvolvidos pela E-Tech, foi aplicado pela primeira vez neste projeto piloto. O *check-list* de monitoramento e controle foi preenchido, à medida que as etapas do projeto iam ocorrendo. Cerca de 15 minutos foram suficientes para preencher o documento, somando-se o tempo despendido em cada dia que o projeto ia evoluindo. Para auxiliar a confecção da lista de materiais, a seção 3.6 do *check-list* foi utilizada, conforme APÊNDICE G.

4.3.5 Encerramento

Após a conclusão do esquema elétrico pelo projetista, um segundo profissional fez a conferência de toda a documentação, confrontando as informações e analisando tecnicamente a funcionalidade do sistema projetado. A comparação de informações colhidas no orçamento, definições de reunião, escopo, informações complementares associados ao conhecimento técnico de um segundo projetista, constituíram um processo importante para o encerramento do projeto.

Para esta conferência, foram necessárias duas horas de trabalho de um segundo projetista. Concluída a análise e após toda afinação do esquema elétrico, preparou-se a documentação final para entrega ao cliente.

Conforme sugerido, criou-se uma pasta encadernada contendo índice, termo de abertura do projeto, *check-list* de orçamento, declaração de escopo, ata de reunião, cronograma, esquema elétrico, manuais de *hardwares* utilizados no projeto e fotos do local de instalação. Junto à pasta foi encaminhado um CD contendo esquema elétrico, manuais de hardware e fotos do local de instalação. No momento da entrega da pasta, o Termo de Encerramento de Projeto foi assinado pelo cliente.

Para elaboração desta pasta, foram necessárias quatro horas de trabalho. Após o encerramento das atividades de projeto, foi divulgado a todas as partes interessadas, via e-mail, o encerramento daquele projeto. Uma conversa informal entre os projetistas e o orçamentista da E-Tech sobre os pontos positivos e negativos daquele projeto encerrou definitivamente o projeto.

4.4 AVALIAÇÕES DO PROJETO PILOTO

Após a aplicação de uma metodologia de gestão de projetos num projeto piloto da E-Tech, através da sugestão de procedimentos para auxiliar o gerenciamento dos cinco grupos de processo identificados na empresa, alguns resultados foram obtidos. A análise e avaliação desses resultados serão descritos a seguir.

Foi constatado, um acréscimo de atividades de projeto após a utilização de procedimentos e documentação do processo. A documentação proposta e utilizada no projeto piloto se resumiu aos seguintes documentos:

- ✓ Termo de Abertura do Projeto;
- ✓ *Check-list* de orçamento;
- ✓ Ata de Reunião;
- ✓ Declaração de Escopo;

- ✓ Cronograma;
- ✓ Identificação de componentes conforme norma NBR 5280;
- ✓ Lista de I/O's;
- ✓ *Check-list* de monitoramento e controle
- ✓ Termo de Encerramento de Projeto.

Para o preenchimento dos formulários propostos, gastou-se cerca de nove horas de trabalho, somando-se o tempo gasto por cada colaborador desde a iniciação até o encerramento do projeto. Não fazia parte da rotina da empresa investir tempo preenchendo formulários para gerenciamento de projetos.

A aceitação da metodologia de trabalho foi boa, sem rejeições ou críticas. Por se tratar de diversos processos de gerenciamento, o preenchimento de alguns formulários não se tornou sufocante a nenhum membro do projeto, tendo o procedimento de maior duração consumido quatro horas de trabalho.

O fato de a E-Tech ser uma empresa nascente, que busca formar seus conceitos, criou um ambiente de fácil aceitação a mudanças, até pelo fato de todos os membros da equipe acreditarem que a implantação de procedimentos é um método capaz de melhorar o ambiente de trabalho e a condução dos projetos, aumentando a eficiência da equipe e facilitando o desenvolvimento profissional.

No processo de iniciação, o preenchimento do *Check-list* de orçamento foi importante para disponibilizar à equipe de projeto todas as informações colhidas no orçamento. Esse procedimento garantiu, além do acesso às informações, o controle do escopo do projeto. Todo o trabalho que deveria ser realizado e somente os componentes que deveriam compor o projeto estavam descritos naquele documento.

Foi a primeira fonte de informações para início do projeto. O Termo de Abertura do Projeto foi importante para anunciar a todas as partes interessadas a abertura do projeto. A designação e as responsabilidades do gerente do projeto, as premissas, as restrições, o prazo de execução e as principais entregas foram claramente descritos no termo de abertura.

Também foi importante para identificar as pessoas que poderiam exercer alguma influência sobre o projeto. No processo seguinte, de planejamento, a utilização da Ata de Reunião deixou registrada todas as definições da reunião de início de projeto.

Caso algum integrante da equipe não pudesse participar da mesma, as informações e a pauta da reunião estariam disponíveis. Também foi uma ferramenta importante para fazer com que tudo o que foi definido ficasse registrado.

A utilização da Declaração de Escopo complementou e validou as informações colhidas no orçamento e documentou o trabalho do projeto. As macroatividades foram identificadas e deram subsídio para o desenvolvimento do cronograma. Por se tratar de um projeto de pequeno porte, o cronograma foi pouco elaborado.

Poucas atividades foram necessárias para o desenvolvimento do projeto, mas forneceram uma visualização amigável de todas as tarefas que deviam ser executadas e do tempo disponível para tais. De início, é difícil mensurar a importância do uso dessa ferramenta, mas servirá de base para calcular as horas necessárias para execução de atividades semelhantes nos próximos projetos.

A lista de I/O's organizou uma das atividades do projeto, que é a configuração do *hardware*. Outras técnicas poderiam ser utilizadas, mas a utilização desta lista permitiria que qualquer projetista da empresa desenvolvesse o desenho das entradas e saídas do CLP, pois os dados necessários estavam disponíveis.

Para garantir que todo o trabalho estava sendo executado e que nada além do esperado estava sendo feito, o *Check-list* de monitoramento e controle foi uma importante ferramenta. Pouco tempo demandado para o seu preenchimento garantiu o controle de todas as etapas do projeto e evitou que alguma atividade importante deixasse de ocorrer por esquecimento ou desatenção de algum membro.

Um dos processos que mais demandou tempo foi a conferência do esquema elétrico por um segundo projetista. Essa tarefa é uma das mais importantes para garantia da qualidade do projeto. Um profissional trabalhando sozinho corre o risco de cometer erros básicos que dificilmente seriam detectados sem a observação de outro profissional que não desenvolveu o projeto.

Para encerrar o projeto e entregar um produto bem apresentável, completo e que satisfaça a necessidade do cliente, foi investido um bom tempo preparando uma pasta contendo toda documentação do projeto. A entrega desta pasta, junto ao Termo de Encerramento do Projeto, finalizou as atividades de projeto com sucesso, com a satisfação do cliente por ter recebido um projeto de qualidade dentro do prazo estipulado em contrato.

Por fim, uma avaliação informal deu a oportunidade à equipe de identificar os pontos positivos e os pontos negativos desse projeto. Alguns pontos citados como positivos, pela própria equipe da E-Tech foram:

- ✓ A clara identificação do escopo;
- ✓ Maior facilidade para obtenção dos dados do projeto;
- ✓ Comprometimento com o prazo estipulado no cronograma;
- ✓ Não teve retrabalho;
- ✓ Padronização dos desenhos através da utilização de formulários padrões;
- ✓ Identificação interna de erros no projeto, garantindo a qualidade perante o cliente.

Os pontos negativos, que podem melhorar nos próximos projetos também foram citados:

- ✓ O tempo gasto no preenchimento dos formulários;
- ✓ Falta de controle sobre o cronograma;
- ✓ *Check-list* de monitoramento e controle não se aplica a todos os projetos da empresa;
- ✓ Falta de *feedback*.

A observação da aplicação dos conceitos de gerenciamento de projetos através do cumprimento de procedimentos padrões num projeto piloto serviu como base para projeções futuras. O que se pode afirmar é que para este projeto em específico, a aplicação dos procedimentos foi um sucesso. Gastou-se horas a mais para se cumprir os procedimentos, mas em compensação, não houve retrabalho, a equipe esteve motivada e o cliente ficou satisfeito.

O produto do projeto foi entregue no prazo e todas as informações relevantes permaneceram arquivadas e de forma organizada, facilitando uma futura busca por informações sobre aquele projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas de que a gestão de projetos é imprescindível para as empresas cujas atividades estão relacionadas a projetos. As organizações, tem buscado a eficiência em seus processos, a medida que se deparam com um mercado concorrido onde a qualificação e aplicação de ferramentas tecnológicas são cada vez maiores.

Revisando a literatura existente, pode-se perceber a existência de muitas ferramentas úteis para a condução de projetos complexos, de grande escala ou não. A utilização dessas ferramentas tem apresentado bons resultados às empresas que investem nelas.

Os projetos estão presentes no cotidiano das pessoas, seja a reforma de uma casa, a aquisição de um bem, a programação de uma viagem e até mesmo um projeto acadêmico. Esses projetos tem as suas complexidades e são únicos, mas a literatura é aplicável a todos, com previsão de início e término, bem como o planejamento, execução e controle.

Não há uma única literatura que possa ser definida como a solução para todas as necessidades do projeto. A equipe de projeto deve adotar um modelo adequado às suas necessidades e complexidades, assim como a definição das fases de seus projetos.

Todo projeto deve ter bem definido seu início e fim. A falta desse planejamento pode culminar em projetos mal sucedidos, com prazos extrapolados e custos bem maiores do que o que foi orçado preliminarmente.

O sucesso de um projeto está diretamente ligado à satisfação das necessidades dos clientes, mas isso não depende somente do gerente de projetos, mas de toda equipe e seu envolvimento. Ficou claro através da literatura abordada e do estudo realizado para aplicar procedimentos internos da equipe de projetos, que um dos pré-requisitos para esse sucesso é o planejamento, bem como a obediência criteriosa de todas as suas sequências, com seus respectivos prazos. Um projeto deve ter objetivos bem definidos, com mecanismos que permitam saber se estes estão sendo alcançados.

A comunicação, bem como as informações deve ser algo primordial na gestão de projetos, e deve circular de modo horizontal para que todos tomem ciência

no transcorrer do projeto, de todas as suas alterações e andamento. O monopólio da comunicação deve ser extinto da equipe de projetos. É preciso que a colaboração de todos os envolvidos seja presente.

A adoção de uma metodologia bem segmentada para a gestão de projetos, definida e implementada, não é, por si só, um elemento suficiente para atestar o sucesso organizacional, mas a maturidade, a motivação, o conhecimento, as habilidades e atitudes da equipe de projetos, também são fundamentais para o sucesso e a realização dos objetivos.

5.1 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

De acordo com os pontos negativos identificados no estudo, algumas considerações podem ser feitas, como:

- ✓ O tempo gasto com a aplicação de procedimentos se revelará como um investimento nos projetos futuros;
- ✓ O controle de horas trabalhadas em cada projeto, pode fornecer *feedback* de rendimento e permite o cálculo mais preciso do tempo necessário para execução das atividades de projeto;
- ✓ Os procedimentos são genéricos, nem todos se aplicam em qualquer projeto, devendo utilizar-se da melhoria contínua e do investimento em ações que facilitarão processos futuros.

A comunicação, a coesão, a organização, a qualidade, habilidade, conhecimento deve ser algo constante entre a equipe. Para se ter um melhor rendimento é necessário que se conheça cada membro da equipe de projeto e também que haja um planejamento adequado, para mensurar o tempo que será gasto para a execução de cada tarefa, sendo assim pode-se programar uma nova tarefa para ser executada logo em seguida.

A busca para que a equipe de projetos desenvolva os atributos do alto potencial deve ser contínua, tanto tecnicamente como humanamente falando e para isso deve ser estimulado através de treinamentos e incentivos. A equipe deve ser motivada a alcançar suas metas.

Devem ser exploradas as idéias da equipe e as decisões alcançadas coletivamente em reuniões que deverão acontecer a cada semana com alinhamento de informações, abordando os pontos fortes e fracos de cada projeto e aprendendo com eles.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=931>. Acesso em 21 jan. 2014.

ALMEIDA, H.; TOLEDO, J. C. **Qualidade Total do Produto**. Rio de Janeiro, 1997. Revista Produção, vol. 2. Nº1.

AURÉLIO. **Dicionário**. Disponível em: <www.dicionariodoaurelio.com>. Acesso em 03 mar. 2014.

BARBOSA, C. M. et al. **A importância dos procedimentos operacionais padrão (POPs) para os centros de pesquisa clínica**. São Paulo, 2011. Revista Medica Brasileira.

BARROS, R. C. **Análise de Maturidade no Gerenciamento de Projetos de Tecnologia de Automação. O Caso da Ciba Especialidades Químicas Ltda. no Site de Camaçari**. Salvador, 2003. Dissertação (Mestrado profissional da Escola da Administração) UFBA.

BARROS, R. C. **Curso de Gerenciamento de Projetos de Automação**. 1ª. Edição – Salvador: Ufba, Escola de Administração, 2002.

CAETANO, André G.L.S. **Sistemas de Supervisão de Chão-de-Fábrica: Uma Contribuição para Implantação em Indústrias de Usinagem**. São Carlos, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

CANDIDO, Roberto Et Al. **Gerenciamento de projetos**. Curitiba: Aymar, 2012

CARVALHO, M. M.; JUNIOR, R. R.; PESSOA, M. S. P.; LAURINDO, F. J. B. **Equivalência e completeza: análise de dois modelos de maturidade em gestão de projetos**. São Paulo, 2005. Artigo.

CLELAND, DAVID I.; IRELAND, Lewis R. **Gerência de Projetos**. Reichmann & Affonso Editores, Rio de Janeiro, 2002.

CODIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Artigo 39, inciso VIII**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm. Acesso em: 05 jan. 2014.

CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. **Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído**, 10. Anais. São Paulo, 2004.

DRUCKER, Peter. **Sociedade pós-capitalista**. 7ª Edição. São Paulo: Pioneira, 1997

ESCRITORIO DE PROJETOS. Disponível em: <<http://escritoriodeprojetos.com.br/identificar-as-partes-interessadas.aspx>>. Acesso em 18/02/2014).

FLEURY, A. C. C. **Organização do trabalho industrial: um confronto entre teoria e realidade**. São Paulo, 1978. Tese (Doutorado), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

FLEURY, A. C. C. **Microeletrônica e organização da produção e do trabalho na empresa**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, 1988: SEADE, v.2, n.3, p.56-61.

FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. 4ª Edição São Paulo Editora Erica. P. 153

GASNIER, Daniel Georges. **Guia prático para o gerenciamento de projetos: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos**. São Paulo: Imam, 2000

GESTÃO DE PROJETOS. Disponível em: <gestaodprojetos.blogspot.com.br>. Acesso em: 08 mar. 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª Edição, p. 58 - São Paulo. Atlas, 1995.

GIL, A. C. **Estudo de caso fundamentação científica**. São Paulo. Editora Atlas, 2009.

GNU, *Operating System*. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acesso em 28 fev. 2014.)

GORGES, Eduardo. **A lei de Murphy no gerenciamento do projetos**. Rio de Janeiro. Brasport, 2007.

HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. *Arquitetura de computadores: Uma abordagem quantitativa*. 3ª Edição. Rio de Janeiro. Campus, 2003.

HERNANDEZ, J. M. C.; CALDAS, M. P. **Resistência à mudança: uma visão crítica**. São Paulo, 2001.

ISO 10006 - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Quality management – Guidelines to quality in project management**. 1997. p. 29

JUGEND, D.; SILVA, S. L. **Esforço Inovador Presente em EBT's de pmo porte: Automação industrial**. Salvador, 2005. XI Seminario Latino Iberoamericano de Gestion Tencologica.

JUNIOR, R. R.; CARVALHO, M. M., LAURINDO, F. J. B. **Fatores críticos para implementação de gerenciamento por projetos: o caso de uma organização de pesquisa**. São Paulo, 2002.

KERN, Andrea Parisi; FORMIGA, Andréa dos Santos; FORMOSO, Carlos Torres. **Considerações sobre o fluxo de informações entre os setores de orçamento e produção em empresas construtoras** - São Paulo, SP. 2004.

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos, as melhores práticas**. Bookman, 2006. Porto Alegre-RS

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. Rio de Janeiro: Atlas, 1998.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; **Um estudo de caso sobre o gerenciamento de portfólio de projetos e apoio à decisão multicritério**. Ponta Grossa, 2008. UTFPR.

LANDES, David S. **A riqueza e a pobreza das nações: Porque algumas são tão ricas e outras tão pobres**. Rio de Janeiro: Campus, 1998

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo : Ed. Nobel, 1984.

LÓPEZ, Ciro Oscar. **Introdução ao Microsoft Project**. Florianópolis: UNISUL, 2008

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo. Atlas, 2006

MARZANO, R. J. (2000). **Designing a new taxonomy of educational objectives**. Thousand Oaks, Califórnia: Corwin Press.

MAXIMIANO, Antonio C. A. **Administração de projetos: como transformar ideias em resultados**. 4ª edição. São Paulo, 2010. Atlas 2010, p. 44

MENEZES, Luis C. M. **Gestão de Projetos**. 3ª edição, São Paulo, Atlas, 2009. p. 111.

MICROSOFT. *Software Excell*. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-BR/templates/results.aspx?qu=excel&av=zxl>>. Acesso em 27 fev. 2014.

MICROSOFTSTORE. Disponível em: <http://www.microsoftstore.com/store/msbrpt_BRlistProjectcategoryID.66829500tid=ssYFqsdCe_dc&cid=757hj68040&pcriid=41956979249&pkw=comprar%20ms%20project&pmt=e&WT.srch=1&WT.mc_id=pointitsem_Microsoft+BR_google_Project+2013&WT.term=comprar%20ms%20project&WT.c>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L.; **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MORIM, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

NEWTON, R. **O gestor de Projetos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

POSSI, Marcus. **Gerenciamento de Projetos V. 3 – Guia do Profissional – Fundamentos Técnicos**. 1 ed. Brasport, 2006.

PMI , Project Management Institute. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos - PMBOK**, 3ª Edição, 2000.

PMI, Project Management Institute. Disponível em: <<http://brasil.pmi.org/brazil/AboutUS/WhatisPMI.aspx>>. Acesso em: 07 de set. 2013.

RIBAULT, Jean-Michel; MARTINET, Bruno; LEBIDOIS, Daniel. **A gestão da tecnologia**. Lisboa – Dom Quixote, 1995.

ROSÁRIO, J. M. **Automação Industrial**, São Paulo: Baraúna, 2009

SATO, C. E. Y; DERGINT, D. E. A. **A Utilização do Escritório de Projetos para a Gestão de Projetos Tecnológicos em Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).** Disponível em: <www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/ARTIGOS/74.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2014.

STEENSMA, H. K. **Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: na organizational learning perspective.** *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 12, p. 267-86, 1996.

TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; MENDES, G. H. S.; JUGEND, D. **Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte.** São Carlos, 2008.

VALERIANO, D. L.; **Gerenciamento estratégico e administração por projetos.** São Paulo, 2001a.

VARGAS, R. V. **Manual Prático do Plano de Projetos: Utilizando o PMBOK Guide.** 3ª Edição – Rio de Janeiro. Brasport, 2007.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos com o MS Project 98.** Rio de Janeiro. Brassport, 1998.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos.** 6ª Edição Rio de Janeiro. Brassport, 2005.


VIANA, D; SILVEIRA, E. G. **Automação industrial: desafios e alternativas ao gerenciamento de projetos multidisciplinares.** 63º Congresso anual da ABM, 28 de Julho a 1º de Agosto de 2008, Santos-SP

WOODSON, T. T. **Introduction to engineering design**, N.Y., McGraw-Hill, 1966.

WPM, **Projetos Colaborativos.** Disponível em: <<http://wpm.wikidot.com/modelo:termo-de-abertura>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

Yin R. **Estudo de casos: planejamentos e métodos.** 2ª Edição. Porto Alegre. Bookman, 2001.

APÊNDICE A

	TERMO DE ABERTURA DE PROJETO	Folha 1 de 2
	Criação: Hilton Flasmo data: 30/01/013 Aprovação: Lauro Igashiana data: 02/02/13 Atualização: data:	
P1.2 TERMO DE ABERTURA DE PROJETO		

PROJETO	Empilhador de Skid
OS	101

Designações:

Por este documento Lauro Igashiana é designado gerente deste projeto. Sua missão é o sucesso do projeto, e trabalhará em cooperação com o gerente Tiago Souza, designado pela contratante, para assegurar o atendimento de todos os objetivos do projeto, quais sejam:

- Fornecer documentação completa para a execução dos serviços técnicos necessários para implantação do sistema de empilhamento de skid, na planta industrial X, da empresa Y.
- O projeto deve atender à norma NR-12 e NBR-5410, dada a necessidade de segurança nas instalações

Responsabilidades do Gerente

O gerente deste projeto obriga-se à: Controlar o escopo do projeto, coordenar a equipe de projeto, fornecer relatórios sempre que solicitado e tratar de assuntos administrativos com o responsável dá área.

Premissas fundamentais


Para o sucesso deste projeto é de fundamental importância que o sistema atenda às normas regulamentadoras aplicáveis.

Restrições

Este projeto não inclui desenvolvimento de software de automação.

Prazo

Este projeto deverá estar concluído em 2 meses a partir da assinatura do contrato.

	TERMO DE ABERTURA DE PROJETO		Folha 2 de 2
	Criação: Hilton Flásmo	data: 30/01/013	
	Aprovação: Lauro Igashiana	data: 02/02/13	
	Atualização:	data:	
P1.2 TERMO DE ABERTURA DE PROJETO			

Principais entregas


- Esquema elétrico do painel de força e automação e documentação complementar.

Interessados:


- Sr. Tiago Souza, engenheiro electricista responsável pela implantação de projetos na planta industrial X da empresa Y;
- Sr. Lauro Igashiana, engenheiro electricista responsável técnico pela empresa E-Tech, contratada para elaboração do projeto;
- Sr. Tiago Silva, operador de máquinas da planta industrial X da empresa Y.

Tiago Souza
Eng. Electricista


APÊNDICE B

	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 1 de 6
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiana Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			

CLIENTE: Contratante										
PROJETO: Empilhador de skid										
1. CARACTERÍSTICAS DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO										
Tensão do sistema: 380V	Nº de fases: 3	Frequência: Hz	60	Corrente de curto circuito: 35 kA						
Tensão do comando	220V	110V	x	24Vcc	Outras					
Transformador do comando	Não	x	Sim							
Fonte 24Vcc	Não	x	Sim							
2. INSTRUMENTOS NA PORTA DO PAINEL										
Amperímetro	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
Voltímetro	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
Multimedidor	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
Controlador de temperatura	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
IHM		Não	x	Sim Modelo/ Tipo:						
Conjunto de ventilação		Não	x	Sim Modelo/ Tipo:						
Outros	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
Outros	x	Não	Sim Modelo/ Tipo:							
3. COMPONENTES HOMOLOGADOS										
Disjuntor geral	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro
Seccionadora	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro
Disjuntor motor	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro
Disjuntor de comando	X	Siemens		Schneider		Moeller		Rockwell		Outro
Fusíveis	X	Siemens	X	Outro						
Contatores e térmicos	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro
Inversor de frequência	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell	x	SEW
Partida suave	X	Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro
Transformador de comando	X	Siemens		T.R.A	X	Waitec	Outro			
Transformador de corrente	X	Siemens		Outro						
Conectores	X	Conexel	X	Phoenix		Schneider	X	Siemens	X	Outro
Acopladores a rele/ ótico	X	Murr	X	Phoenix	X	Rockwell	Outro			
Rele de segurança	X	Siemens		Schneider	X	Moeller	X	Rockwell		Outro
Botão e manoplas	X	Siemens		Schneider	X	Moeller	X	Rockwell		Outro
Sinalizadores	X	Siemens		Schneider	X	Moeller	X	Rockwell		Outro
Coluna luminosa	X	Siemens	X	Schneider	X	Moeller	X	Rockwell		Outro
CLP		Siemens		Schneider		Moeller	X	Rockwell		Outro


	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 2 de 6
	Criação: Hilton Flásmo	data: 30/01/013	
	Aprovação: Lauro Igashima	data: 02/02/13	
	Atualização:	data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			

4.1	MOTOR			
	4.1.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.1.6	GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
	4.1.2	TENSÃO: 380V	4.1.7	NÚMERO DE PÓLOS: 4
	4.1.3	CORRENTE:6,7A	4.1.8	VELOCIDADE: 1800RPM
	4.1.4	POTÊNCIA: 3KW	4.1.9	RENDIMENTO: 82,7%
	4.1.5	NÚMERO DE FASES:3	4.1.10	FATOR DE POTÊNCIA: 0,82
4.2	MOTOR			
	4.2.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.2.6	GRAU DE PROTEÇÃO:IP55
	4.2.2	TENSÃO: 380V	4.2.7	NÚMERO DE PÓLOS: 4
	4.2.3	CORRENTE:6,7A	4.2.8	VELOCIDADE: 1800 RPM
	4.2.4	POTÊNCIA:3KW	4.2.9	RENDIMENTO: 82,7%
	4.2.5	NÚMERO DE FASES:3	4.2.10	FATOR DE POTÊNCIA: 0,82
4.3	MOTOR			
	4.3.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.3.6	GRAU DE PROTEÇÃO: IP55
	4.3.2	TENSÃO: 380V	4.3.7	NÚMERO DE PÓLOS: 4
	4.3.3	CORRENTE:1,2A	4.3.8	VELOCIDADE: 1800RPM
	4.3.4	POTÊNCIA:0,37KW	4.3.9	RENDIMENTO:68%
	4.3.5	NÚMERO DE FASES:3	4.3.10	FATOR DE POTÊNCIA:0,69
4.4	MOTOR			
	4.4.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.4.6	GRAU DE PROTEÇÃO:IP55
	4.4.2	TENSÃO: 380V	4.4.7	NÚMERO DE PÓLOS:4
	4.4.3	CORRENTE:1,2A	4.4.8	VELOCIDADE:1800RPM
	4.4.4	POTÊNCIA:0,37KW	4.4.9	RENDIMENTO:68%
	4.4.5	NÚMERO DE FASES:3	4.4.10	FATOR DE POTÊNCIA:0,69
4.5	MOTOR			
	4.5.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.5.6	GRAU DE PROTEÇÃO:IP55
	4.5.2	TENSÃO: 380V	4.5.7	NÚMERO DE PÓLOS:4
	4.5.3	CORRENTE:0,65A	4.5.8	VELOCIDADE:1800RPM
	4.5.4	POTÊNCIA:0,18KW	4.5.9	RENDIMENTO:64%
	4.5.5	NÚMERO DE FASES:3	4.5.10	FATOR DE POTÊNCIA:0,66
4.6	MOTOR			
	4.6.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.6.6	GRAU DE PROTEÇÃO:IP55
	4.6.2	TENSÃO: 380V	4.6.7	NÚMERO DE PÓLOS:4
	4.6.3	CORRENTE:0,65A	4.6.8	VELOCIDADE:1800RPM
	4.6.4	POTÊNCIA:0,18KW	4.6.9	RENDIMENTO:64%
	4.6.5	NÚMERO DE FASES:3	4.6.10	FATOR DE POTÊNCIA:0,66


	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 3 de 6
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiana Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			

MOTOR			
4.7	4.7.1	FABRICANTE/ TIPO: WEG/INDUÇÃO	4.7.6 GRAU DE PROTEÇÃO:IP55
	4.7.2	TENSÃO: 380V	4.7.7 NÚMERO DE PÓLOS:4
	4.7.3	CORRENTE:3,08A	4.28 VELOCIDADE:1800RPM
	4.7.4	POTÊNCIA:0,75KW	4.2.9 RENDIMENTO:78%
	4.7.5	NÚMERO DE FASES:3	4.2.10 FATOR DE POTÊNCIA:0,82


5.1	INSTRUMENTO		
	5.1.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.1.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.1.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de elevação	5.1.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.1.3	SINAL () 4-20mA () 0-10v (x) Digital	
5.2	INSTRUMENTO		
	5.2.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.2.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.2.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de elevação	5.2.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.2.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.3	INSTRUMENTO		
	5.3.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.3.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.3.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de elevação	5.3.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.3.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.4	INSTRUMENTO		
	5.4.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.4.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.4.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de elevação	5.4.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.4.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.5	INSTRUMENTO		
	5.5.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.5.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.5.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de elevação	5.5.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.5.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	

	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 4 de 6
	Criação: Hilton Flásmo	data: 30/01/013	
	Aprovação: Lauro Igashiama	data: 02/02/13	
	Atualização:	data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			

5.6	INSTRUMENTO		
	5.6.1	TIPO: Sensor óptico	5.6.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.6.2	FUNÇÃO: Retro reflexivo	5.6.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.6.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.7	INSTRUMENTO		
	5.7.1	TIPO: Sensor óptico	5.7.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.7.2	FUNÇÃO: Retro reflexivo	5.7.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.7.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.8	INSTRUMENTO		
	5.8.1	TIPO: Sensor óptico	5.8.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.8.2	FUNÇÃO: Retro reflexivo	5.8.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.8.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.9	INSTRUMENTO		
	5.9.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.9.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.9.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de transferência	5.9.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.9.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.10	INSTRUMENTO		
	5.10.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.10.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.10.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de transferência	5.10.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de lecitina
	5.10.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.11	INSTRUMENTO		
	5.11.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.11.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.11.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de transferência	5.11.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.11.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	
5.12	INSTRUMENTO		
	5.12.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.12.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.12.2	FUNÇÃO: Velocidade mesa de transferência	5.12.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.12.3	SINAL (<input checked="" type="checkbox"/>) 4-20mA (<input type="checkbox"/>) 0-10v (<input type="checkbox"/>) Outro	


	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 5 de 6
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiyama Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			

5.13	INSTRUMENTO		
	5.13.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.13.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.13.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.13.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.13.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.14	INSTRUMENTO		
	5.14.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.14.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.14.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.14.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.14.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.15	INSTRUMENTO		
	5.15.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.15.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.15.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.15.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.15.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.16	INSTRUMENTO		
	5.16.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.16.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.16.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.16.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de leclina
	5.16.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.17	INSTRUMENTO		
	5.17.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.17.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.17.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.17.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.17.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.18	INSTRUMENTO		
	5.18.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.18.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.18.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.18.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.18.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.19	INSTRUMENTO		
	5.19.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.19.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.19.2	FUNÇÃO: Direcção braço de sustentação	5.19.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.19.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	

	CHECK LIST ORÇAMENTO		Folha 6 de 6
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashima Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P1.2 CHECK-LIST PARA ORÇAMENTO			


5.20	INSTRUMENTO		
	5.20.1	TIPO: Sensor Indutivo	5.20.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.20.2	FUNÇÃO: Direção braço de sustentação	5.20.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.20.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.21	INSTRUMENTO		
	5.21.1	TIPO: Medidor de vazão	5.21.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.21.2	FUNÇÃO: Barreira de luz	5.21.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.21.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	
5.22	INSTRUMENTO		
	5.22.1	TIPO: Sensor óptico	5.22.4 TENSÃO DE TRABALHO: 24Vcc
	5.22.2	FUNÇÃO: Barreira de luz	5.22.5 LOCAL DE MONTAGEM: Tubulação de água
	5.22.3	SINAL (x) 4-20mA () 0-10v () Outro	

APÊNDICE E

	ATA DE REUNIÃO		Folha 1 de 2
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiana Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P3.3 IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES			

Todos os componentes e equipamentos em máquinas deverão possuir uma identificação conforme sua denominação. (NBR 5280 e IEC 113.2)

SÍMBOLO	COMPONENTE	EXEMPLOS
A	Conjuntos e subconjuntos	Equipamentos laser e maser, barras anti-estáticas. Combinações diversas.
B	Transdutores	Sensores termoeletrônicos, células, transdutores a cristal.
C	Capacitores	
D	CLP, elementos binários, dispositivos de memória e temporização	Elementos combinados. Mono e bi-estáveis, registradores, gravadores de fita ou de disco.
E	Componentes diversos	Dispositivos de iluminação, de aquecimento.
F	Dispositivos de proteção	Fusíveis, disparadores, pára-raios
G	Geradores, fontes de alimentação	Geradores rotativos, alternadores, conversores de frequência, soft-starter, baterias, osciladores.
H	Dispositivos de sinalização	Indicadores acústicos e ópticos.
K	Contatores	Contatores de potência e auxiliar, acoplador, relé
L	Indutores	Bobinas de indução e de bloqueio
M	Motores	
N	Amplificadores, reguladores	Componentes analógicos, amplificadores de inversão, magnéticos, operacionais, por válvulas, transistores.
P	Instrumentos de medição e de ensaio	Instrumentos indicadores, registradores e integradores, geradores de sinal, relógios
Q	Dispositivos de manobra para circuitos	Disjuntores, seccionadores, interruptores.
R	Resistores	Reostatos, potenciômetros, termistores, resistores em derivação, derivadores.
S	Dispositivos de manobra, seletores	Dispositivos e botões de comando, fim-de-curso e seletores
T	Transformadores	Transformadores de distribuição, de potência, de potencial, de corrente, autotransformadores
U	Moduladores, conversores	Discriminadores, demoduladores, codificadores, transmissores telegráficos
V	Válvulas eletrônicas, semicondutores	Válvulas, válvulas sob pressão, diodos, transistores, tiristores
W	Antenas, guias de transmissão e de onda	Cabos, barras coletoras, acopladores, dipolos, antenas parabólicas.
X	Terminais, tomadas e plugues	Blocos de conectores e terminais, jaques.
Y	Dispositivos mecânicos acionados mecanicamente	Freios, embreagens, solenóides.
Z	Cargas corretivas, transformadores diferenciais, equalizadores	Rede de balanceamento de cabos, filtros a cristal


	ATA DE REUNIÃO		Folha 2 de 2
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiana Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P3.3 IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES			


Identificações especiais

Conforme normas ISA-S5.1-1984 e ISA-S5.1-1984 são identificados alguns componentes da seguinte maneira:


TRANSMISSORES			VALVULAS	
	COM INDICADOR	CEGO	ON-OFF	XV
CORRENTE	IIT	IT	MANUAL	HV
POTÊNCIA	JIT	JT	CONTROLE	TV
PRESSÃO	PIT	PT	CHAVE DE NIVEL	
TENSÃO	EIT	ET	ALTA	LSH
VAZÃO	FQIT	FQT	BAIXA	LSL
TEMPERATURA		TT		

APÊNDICE F

		OS		101	
		Cliente:	Contratante		
		Data:	08/12/2013		
LISTA DE I/O					
Projeto:	Empilhador de skid			PAG.	1 de 1
Painel:	EP-330				
CLP:	Rockwell - Micrologix				
OBS:	ED= Entrada Digital, SD= Saída Digital, EA= Entrada Analógica, SA= Saída analógica				
Slot	I/O	Tipo	Descrição		
D1	I:1/0	ED	Emergência PainelEP-330		
D1	I:1/1	ED	Botão Reset PainelEP-330		
D1	I:1/2	ED	Térmico Mesa deElevação		
D1	I:1/3	ED	Mesa de Elevação Conectada		
D1	I:1/4	ED	Térmico Mesa deTransferênciaEP-330		
D1	I:1/5	ED	Término Mesa Posterior		
D1	I:1/6	ED	Mesa de Elevação Alimentada		
D1	I:1/7	ED	Mesa de Transferência Alimentada		
D1	I:1/8	ED	Mesa Posterior Alimentada		
D1	I:1/9	ED	Térmico Braço de Sustentação Esquerda		
D1	I:1/10	ED	Contator deSegurança K4		
D1	I:1/11	ED	Avança braço Sustentação esquerdo		
D1	I:1/12	ED	Recua braço Sustentação esquerdo		
D1	I:1/13	ED	Térmico Braço de Sustentação Direita		
D1	I:1/14	ED	Contator de Segurança K5		
D1	I:1/15	ED	Avança braço Sustentação direito		
D1	I:1/16	ED	Recua braço Sustentação direito		
D1	I:1/17	ED	Térmico do Centralizador deSkid		
D1	I:1/18	ED	Contator de Segurança K6		
D1	I:1/19	ED	Centralizador de Skid Aberto		
D1	I:1/20	ED	Centralizador de Skid Fechado		
D1	I:1/21	ED	Chave Automático / Manual EP-330		
D1	I:1/22	ED	Sobe Mesa de Elevação S3 - Manual		
D1	I:1/23	ED	Desce Mesa de Elevação S4 - Manual		
D1	I:1/24	ED	Avança Mesa de Transferência S5 -Manual		
D1	I:1/25	ED	Recua Mesa de Transferência S6 -Manual		
D1	I:1/26	ED	Recua Braço Sustentação EP-330S7 - Manual		
D1	I:1/27	ED	Avança Braço Sustentação EP-330S8 - Manual		
D1	I:1/28	ED	Abre Centrador de Skids S9 - Manual		
D1	I:1/29	ED	Fecha Centrador de Skids S10 - Manual		
D1	I:1/30	ED	Fim de Curso Segurança Correia 1 Tensionada EP-330		
D1	I:1/31	ED	Fim de Curso Segurança Correia 2 Tensionada EP-330		
D2	I:2/0	ED	Fim de Curso Segurança Correia 3 Tensionada EP-330		
D2	I:2/1	ED	Chave de Segurança Portão Lado Direito		
D2	I:2/2	ED	Chave de Segurança Portão Lado Esquerdo		
D2	I:2/3	ED	Sensor Mesa de Elevação Posição Intermediária 02EP-330		
D2	I:2/4	ED	Sensor Mesa de Elevação Posição Superior EP-330		
D2	I:2/5	ED	Sensor Mesa de Elevação Posição Intermediária 01EP-330		
D2	I:2/6	ED	Sensor Mesa de Elevação Descida Lenta		

		OS		101		
		Cliente:	Contratante			
		Data:	08/12/2013			
LISTA DE I/O						
Projeto:	Empilhador de skid			PAG.	2 de 3	
Painel:	EP-330					
CLP:	Rockwell - Micrologix					
OBS:	ED= Entrada Digital, SD= Saída Digital, EA= Entrada Analógica, SA= Saída analógica					
Slot	I/O	Tipo	Descrição			
D2	I:2/7	ED	Sensor Mesa de Elevação EP-330 Posição Inferior			
D2	I:2/8	ED	Sensor Segurança Skid Posição SuperiorEP-330			
D2	I:2/9	ED	Sensor Presença de Skid Posição SuperiorEP-330			
D2	I:2/10	ED	Sensor Presença de Skid Posição Inferior			
D2	I:2/11	ED	Mesa de Transferência Recuo Lento EP-330			
D2	I:2/12	ED	Sensor Presença Skid PRT-330 Sentido Elevador			
D2	I:2/13	ED	Mesa de Transferência Avanço Lento EP-330			
D2	I:2/14	ED	Sensor Presença Skid PRT-330 SentidoPRT-340			
D2	I:2/15	ED	Braço de Sustentação Esquerdo 1 Avançado			
D2	I:2/16	ED	Braço de Sustentação Esquerdo 1 Recuado			
D2	I:2/17	ED	Braço de Sustentação Esquerdo 2 Avançado			
D2	I:2/18	ED	Braço de Sustentação Esquerdo 2 Recuado			
D2	I:2/19	ED	Braço de Sustentação Direito 1 Avançado			
D2	I:2/20	ED	Braço de Sustentação Direito 1 RecuadoEP-330			
D2	I:2/21	ED	Braço de Sustentação Direito 2 Avançado			
D2	I:2/22	ED	Braço de Sustentação Direito 2 RecuadoEP-330			
D2	I:2/23	ED	Barreira de luz portão direito			
D2	I:2/24	ED	Barreira de luz portão esquerdo			
D2	I:2/25	ED	Reserva			
D2	I:2/26	ED	Reserva			
D2	I:2/27	ED	Reserva			
D2	I:2/28	ED	Reserva			
D2	I:2/29	ED	Reserva			
D2	I:2/30	ED	Reserva			
D2	I:2/31	ED	Reserva			
D3	O:7/0	SD	Avança Braço de Sustentação Esquerdo			
D3	O:7/1	SD	Recua Braço de Sustentação Esquerdo			
D3	O:7/2	SD	Avança Braço de Sustentação Direito			
D3	O:7/3	SD	Recua Braço de Sustentação Direito			
D3	O:7/4	SD	Abre centralizador de skid			
D3	O:7/5	SD	Fecha centralizador de skid			
D3	O:7/6	SD	Modo Manual /Emergência Ativa			
D3	O:7/7	SD	Modo Manual / Rolos Ativos			
D3	O:7/8	SD	Modo Manual /Elevação			
D3	O:7/9	SD	Reserva			
D3	O:7/10	SD	Reserva			
D3	O:7/11	SD	Reserva			
D3	O:7/12	SD	Reserva			
D3	O:7/13	SD	Reserva			

APÊNDICE G

	CHECK LIST DE CONTROLE	Folha
	Criação: Hilton Flasmo data: 30/01/013 Aprovação: Lauro Igashiana data: 02/02/13 Atualização: data:	1 de 5
P4.1 MONITORAMENTO E CONTROLE		

PROJETO: _____
 OS: _____

✓	EXECUTADO
	PENDENTE
NA	NÃO SE APLICA

Este documento tem o intuito de auxiliar o monitoramento e controle do projeto elétrico.

1. Abertura do Projeto


- | | |
|---|-----|
| 1.1 Check-list de orçamento | () |
| 1.2 Abrir numero da Ordem de Serviço | () |
| 1.3 Confeccionar a pasta do projeto na rede | () |
| 1.4 Termo de Abertura do Projeto | () |

2. Planejamento


- | | |
|----------------------------------|-----|
| 2.1 Reunião de início de projeto | () |
| 2.2 Declaração de Escopo | () |
| 2.3 Cronograma | () |

3. Esquema elétrico

- | | |
|---|-----|
| 3.1. Levantamento de documentos usados no orçamento | () |
| 3.2. Levantamento de documentos passados pelo cliente | () |
| 3.3. Levantamento e preenchimento da Declaração de Escopo | () |
| 3.4. Verificar o cronograma | () |
| 3.5. Lista de entradas e saídas do CLP | |
| 3.5.1. Configurar hardware | () |
| 3.5.2. Definir descrições das entradas e saídas | () |
| 3.6. Lista de Materiais | |
| 3.6.1. Painel | () |
| 3.6.2. Acessórios painel (porta notebook, suportes, soleiras, etc.) | () |
| 3.6.3. Caneletas, trilhos | () |

	CHECK LIST DE CONTROLE		Folha 2 de 5
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiana Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P4.1 MONITORAMENTO E CONTROLE			

3.6.4. Seccionadora de entrada de alimentação	()
3.6.5. Acessórios para seccionadora de entrada	()
3.6.6. Disjuntor da entrada de alimentação	()
3.6.7. Acessórios para disjuntor de alimentação (manoplas, extensores, porta cadeados, etc.)	()
3.6.8. Barramentos ou barras de distribuição	()
3.6.9. Acessórios para barramentos	()
3.6.10. Disjuntor motor	()
3.6.11. Acessórios disjuntor motor (porta cadeados, contato auxiliar)	()
3.6.12. Acionamentos, (Inversores, softstarter, contadores)	()
3.6.13. Acessórios para acionamentos (Conectores, placas, contatos auxiliares, etc.)	()
3.6.14. Disjuntor para transformador(s) de comando	()
3.6.15. Transformadores de comando	()
3.6.16. Disjuntores para acionamentos internos (ventiladores, luminárias, tomadas, ar condicionado)	()
3.6.17. Acionamentos Internos (ventiladores, luminárias, tomadas, ar condicionado)	()
3.6.18. Acessórios para acionamentos internos (micro, grelhas, etc.)	()
3.6.19. Disjuntor para Fonte CC	()
3.6.20. Fonte CC	()
3.6.21. Sinalizador de comanda energizado	()
3.6.22. Rele de Segurança	()
3.6.23. Botãoeira(s) de emergência	()
3.6.24. Chaves Seletoras (Manual- Automático, Local-Remoto)	()
3.6.25. Botões	()
3.6.26. Acessórios para chave seletoras, botãoeira, botãoeira de emergência, etc.	()
3.6.27. CPU do CLP	()
3.6.28. Acessórios CPU do CLP (placas de rede, baterias, cartões de memória, conectores, trilho, etc.)	()
3.6.29. Módulos de entradas digitais	()
3.6.30. Módulos de saída digitais	()
3.6.31. Módulos de entradas analógicas	()
3.6.32. Módulos de saídas analógicas	()
3.6.33. Módulos especiais	()
3.6.34. Racks, placas de expansões, placa de slots, etc.	()
3.6.35. Acessórios para módulos (Conectores, cabos, etc.)	()
3.6.36. IHM	()

	CHECK LIST DE CONTROLE	Folha
	Criação: Hilton Flásmo data: 30/01/013 Aprovação: Lauro Igashiana data: 02/02/13 Atualização: data:	3 de 5
P4.1 MONITORAMENTO E CONTROLE		


3.6.37. Acessórios para IHM (cartão de memória, conectores, cabos)	()
3.6.38. Acopladores	()
3.6.39. Acessórios para acopladores (barra de distribuição, etc.)	()
3.6.40. Módulos de válvulas pneumáticas	()
3.6.41. Acessórios para módulos de válvulas pneumáticas	()
3.6.42. Bornes de força	()
3.6.43. Bornes de comando	()
3.6.44. Bornes de proteção	()
3.6.45. Postes	()
3.6.46. Tampas para bornes	()
3.6.47. Acrílicos de proteção	()
3.6.48. Placas de identificação	()
3.6.49. Placas de sinalização de tensão e perigo	()
3.6.50. Cabos de força	()
3.6.51. Cabos de comando	()
3.6.52. Cabos de rede	()
3.6.53. Conectores de rede	()
3.6.54. Cabos de instrumentação	()
3.6.55. Conectores de instrumentação	()
3.6.56. Mangueiras pneumáticas	()
3.6.57. Suporte para o painel	()
3.6.58. Caixas de passagem	()
3.6.59. Prensa cabos	()
3.6.60. Eletrocalhas, eletrodutos, infraestrutura	()

4. Desenhos mecânicos

4.1. Layout básico do(s) painel(s)	()
4.1.1. Cotas para canaletas e trilhos	()
4.1.2. Cotas para componentes fixados na chapa	()
4.1.3. Localização de componentes no painel	()
4.1.4. Cotas para componentes fixados na porta ou laterais do painel	()
4.2. Suportes de painel	()
4.3. Acrílicos de proteção	()
4.4. Layout de básico de equipamentos e instrumentos de campo	()
4.5. Circuito e distribuição Pneumática	()


5. Definições do esquema elétrico

5.1. Capa	Pag. _____ ()
-----------	----------------

	CHECK LIST DE CONTROLE		Folha 4 de 5
	Criação: Hilton Flásmo Aprovação: Lauro Igashiama Atualização:	data: 30/01/013 data: 02/02/13 data:	
P4.1 MONITORAMENTO E CONTROLE			

5.2.	Folha de notas		Pag. _____ ()
5.3.	Índice	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.4.	Simbologia		Pag. _____ ()
5.5.	Circuito de alimentação	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.6.	Circuitos de acionamentos	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.7.	Circuito de utilidades.		
5.7.1.	Ventilador		Pag. _____ ()
5.7.2.	Iluminação		Pag. _____ ()
5.7.3.	Tomadas		Pag. _____ ()
5.7.4.	Ar condicionado		Pag. _____ ()
5.7.5.	Transformador de comando		Pag. _____ ()
5.7.6.	Fonte cc		Pag. _____ ()
5.7.7.	Outros		Pag. _____ ()
5.8.	Circuito de segurança		
5.8.1.	CLP de segurança	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.8.2.	Rele de emergência	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.8.3.	Rele de barreira óptica	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.8.4.	Rele de segurança	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.9.	Alimentações de diversas em corrente contínua (modulo de válvulas, transdutores, contadores, etc.)	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.10.	Alimentação do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.11.	Entradas digitais do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.12.	Saídas digitais do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.13.	Entradas analógicas do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.14.	Saídas analógicas do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.15.	Entradas especiais do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.16.	Saídas especiais do CLP	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.17.	Ligações diversas	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.18.	Acoplamentos 220V	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.19.	Acoplamentos 24V	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.20.	Topologias de rede	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.21.	Desenho mecânico do painel	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.22.	Lista de materiais	Pag. _____ a	Pag. _____ ()
5.23.	Lay out da instalação	Pag. _____ a	Pag. _____ ()

6. Aprovação

	CHECK LIST DE CONTROLE		Folha 5 de 5
	Criação: Hilton Flásmo	data: 30/01/013	
	Aprovação: Lauro Igashima	data: 02/02/13	
	Atualização:	data:	
P4.1 MONITORAMENTO E CONTROLE			

6.1. Revisão por um segundo projetista () Nome: _____

6.2. Revisão pelo cliente () Nome: _____

7. Entrega de documentos para o cliente

Montagem da pasta de entrega uma encadernada e outra em arquivo digital

7.1 CD contendo:

7.1.1 Esquema em AutoCAD ()

7.1.2 Esquema em PDF ()

7.1.3 Manuais de Hardware ()

Sensores

CPU

Inversor

Soft-Starter

IHM

7.1.3.1 Fotos do local de instalação ()

7.2 Pasta Encadernada:

7.2.1 Índice ()

7.2.2 Termo de Abertura do Projeto ()

7.2.3 Check-List de orçamento ()

7.2.4 Declaração de escopo ()

7.2.5 Atas de reuniões ()

7.2.6 Cronograma ()

7.2.7 Esquema elétrico ()

7.2.8 Manuais de hardware ()

7.2.9 Fotos do local de instalação ()

7.2.10 Anotações de Responsabilidade Técnica ()

7.3 Termo de encerramento do projeto ()

APÊNDICE H

Projeto piloto - C:\Users\Usuario\Desktop\Projeto piloto.pod*

OPENPROJ Arquivo Editar Exibir Inserir Ferramentas Projeto Ajuda

Nome	Duração	Início	Término	Nome do Recurso
1 Termo de abertura do projeto	0,125 dias 03/12/13 08:00	03/12/13 09:00	03/12/13 09:00	Lauro;Impressora;Notebook 2
2 Reunião de início de projeto	0,375 dias 04/12/13 08:00	04/12/13 11:00	04/12/13 11:00	Ericson;Lauro
3 Ata de reunião	0,021 dias 04/12/13 13:00	04/12/13 13:00	04/12/13 13:10	Lauro
4 Declaração de escopo	0,031 dias 04/12/13 13:10	04/12/13 13:10	04/12/13 13:25	Lauro;Notebook 2
5 Coleta de dados	0,5 dias 04/12/13 11:00	04/12/13 16:00	04/12/13 16:00	Ericson;Trena;Prancheta;Máquina fotográfica
6 Lista de I/O's	0,125 dias 05/12/13 08:00	05/12/13 09:00	05/12/13 09:00	Ericson;Notebook 1
7 Pesquisa de manuais	0,375 dias 05/12/13 09:00	05/12/13 09:00	05/12/13 13:00	Ericson
8 Desenho do esquema elétrico	4,875 dias 05/12/13 13:00	12/12/13 11:00	12/12/13 11:00	Ericson
9 Inserir formulários padrões	0,125 dias 05/12/13 13:00	05/12/13 14:00	05/12/13 14:00	Ericson;Notebook 1
10 Circuito de alimentação	0,5 dias 05/12/13 14:00	06/12/13 09:00	06/12/13 09:00	Ericson;Notebook 1
11 Circuito de emergência e segurar	0,375 dias 06/12/13 09:00	06/12/13 13:00	06/12/13 13:00	Ericson;Notebook 1
12 Entradas digitais	0,75 dias 06/12/13 13:00	09/12/13 10:00	09/12/13 10:00	Ericson;Notebook 1
13 Saídas digitais	0,625 dias 09/12/13 10:00	09/12/13 16:00	09/12/13 16:00	Ericson;Notebook 1
14 Acoplamentos	0,5 dias 09/12/13 16:00	10/12/13 11:00	10/12/13 11:00	Ericson;Notebook 1
15 Layout	1 dia 10/12/13 11:00	11/12/13 11:00	11/12/13 11:00	Ericson;Notebook 1
16 Lista de materiais	1 dia 11/12/13 11:00	12/12/13 11:00	12/12/13 11:00	Ericson;Notebook 1
17 Revisão do esquema elétrico	0,5 dias 12/12/13 11:00	12/12/13 16:00	12/12/13 16:00	Hilton
18 Confeção da pasta de documento	0,5 dias 12/12/13 11:00	12/12/13 16:00	12/12/13 16:00	Ericson;Impressora;Notebook 1
19 Gravar CD	0,125 dias 12/12/13 16:00	12/12/13 17:00	12/12/13 17:00	Ericson;Impressora;CD;Notebook 1
20 Termo de encerramento do projeto	0,125 dias 13/12/13 08:00	13/12/13 09:00	13/12/13 09:00	Lauro;Notebook 2;Impressora

Sem filtro Não Ordenar Sem Grupo

Mostrar áreas de trabalho