

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA**  
**MBA EM GESTÃO DE PROJETOS**

**FERNANDO R. FRITSCH**

**PLANO DE PROJETO:**  
**AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DA EMPRESA**

**PORTO ALEGRE**  
**2015**

FERNANDO R. FRITSCH

PLANO DE PROJETO:

Automatização do Sistema de Climatização da Empresa

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos, pelo MBA em Gestão de Projetos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

Orientador: Professor Me. Ivan Brasil Galvão dos Santos

Porto Alegre

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha esposa pelo apoio e compreensão durante a execução deste trabalho.

À minha família que está sempre ao meu lado, incentivando-me para atingir maior crescimento pessoal e profissional.

A empresa Parks S/A Comunicações Digitais que possibilitou a realização do mesmo.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar o projeto de automatização de um sistema de climatização totalmente manual fabricado no ano de 2000 pela empresa Trane para a empresa Parks S/A Comunicações Digitais. O projeto consiste na inserção de um Controlador Lógico Programável no sistema, com o intuito de controlar as temperaturas e umidades de toda a área fabril (Fábricas 1, 2, 3 e 4) e de todo o ambiente administrativo de forma autônoma. O embasamento para o desenvolvimento desse projeto foi retirado das práticas de gerenciamento de projetos instituídas pelo PMI (*Project Management Institute*), sendo elas: gerenciamento de integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos, pessoas, comunicações, riscos e aquisições.

**Palavras-chave:** Projeto. Automatização. Climatização. Parks S/A Comunicações Digitais.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - EAP - Estrutura Analítica do Projeto-----	20
Figura 2 - Execução das Atividades -----	23
Figura 3 - Gráfico de Gantt-----	27
Figura 4 - Estimativas de Custos -----	33
Figura 5 - Orçamento por Recurso-----	35
Figura 6 - Curva S do Projeto -----	36
Figura 7 - Organograma do Projeto-----	39

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fases e Entregas do Projeto-----	18
Quadro 2 - EAP - Dicionário da EAP-----	21
Quadro 3 - Técnicas de estimativa para a medição dos recursos -----	32
Quadro 4 - Índice de Desempenho do Projeto -----	38
Quadro 5 - Funções dos Recursos do Projeto-----	39
Quadro 6 - Equipe de Projeto -----	40
Quadro 7 - Matriz de Responsabilidades -----	40
Quadro 8 - Relação das Partes Interessadas-----	43
Quadro 9 – Responsabilidades em Relação aos Riscos -----	46
Quadro 10 - Identificação dos Riscos-----	47
Quadro 11 - Escala de Probabilidade X Impacto -----	47
Quadro 12 - Escala de Impacto-----	48
Quadro 13 - Pontuação de Risco = Probabilidade X Impacto-----	48
Quadro 14 - Análise Qualitativa dos Riscos -----	49
Quadro 15 - Análise Quantitativa dos Riscos -----	50
Quadro 16 - Plano de Respostas aos Riscos-----	51

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS DO PROJETO</b>	<b>11</b>
2.1. OBJETIVO GERAL	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
<b>3. GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO</b>	<b>12</b>
3.1. TERMO DE ABERTURA	12
3.1.1. Dados Gerais do Projeto	12
3.1.2. Justificativa do projeto	12
3.1.3. Responsabilidade do Gerente do Projeto	12
3.1.4. Produto do Projeto	13
3.1.5. Cronograma Básico do Projeto	13
3.1.6. Orçamento Resumido	14
3.1.7. Principais Partes Interessadas	14
3.1.8. Premissas e Restrições	14
3.1.8.1. Premissas	14
3.1.8.2. Restrições	15
<b>4. GERENCIAMENTO DE ESCOPO</b>	<b>15</b>
4.1. DECLARAÇÃO DE ESCOPO DE PROJETO	15
4.1.1. Objetivo do Projeto	15
4.1.2. Gerente de Projeto	15
4.1.3. Equipe do Projeto	16
4.1.4. Patrocinador (Sponsor)	16
4.1.5. Descrição do Escopo do Projeto e Produto	16
4.1.6. Critérios de Aceitação do Projeto	18
4.1.7. Principais Entregas do Projeto	18
4.1.8. Critérios de Aceitação do Projeto	19
4.1.9. Restrições do Projeto	19
4.1.10. Premissas do Projeto	19
4.1.11. Riscos Iniciais do Projeto	19
4.2. EAP - ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO	20
4.2.1. Dicionário da EAP - Estrutura Analítica do Projeto	21

<b>5. GERENCIAMENTO DE TEMPO</b>	<b>22</b>
<b>5.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE TEMPO</b>	<b>22</b>
5.1.1. Descrição dos Processos de Gerenciamento de Tempo	22
<b>5.2. EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES</b>	<b>23</b>
<b>5.3. GRÁFICO DE GANTT</b>	<b>27</b>
<b>5.4. ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE TEMPO</b>	<b>31</b>
<b>6. GERENCIAMENTO DOS CUSTOS</b>	<b>32</b>
<b>6.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS</b>	<b>32</b>
6.1.1. Discriminação dos processos de Gerenciamento de Custos	32
6.1.2. Estimativas de Custos	33
6.1.3. Orçamento	35
6.1.3.1. Orçamento por Recurso	35
6.1.4. Curva “S” do Projeto	36
6.1.5. Controle e Frequência de Avaliação de Custos	36
6.1.6. Administração do Plano de Gerenciamento de Custos	36
<b>7. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE</b>	<b>37</b>
<b>7.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE</b>	<b>37</b>
7.1.1. Políticas da Qualidade	37
7.1.2. Objetivos da Qualidade	37
7.1.3. Normas relacionadas ao projeto de automatização do Sistema de Climatização	37
7.1.4. Métricas de Qualidade	38
7.1.4.1. Índice de Desempenho do Projeto	38
<b>8. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS</b>	<b>39</b>
<b>8.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS</b>	<b>39</b>
8.1.1. Organograma do Projeto	39
8.1.2. Equipe Participante, Funções e Responsabilidades	39
8.1.3. Lista de Colaboradores e Contatos	40
8.1.4. Matriz de Responsabilidades (RACI)	40
8.1.5. Novos Recursos, Realocação e Substituição de Membros do Time	42
8.1.6. Treinamentos	42
8.1.7. Avaliação de Resultados do Time do Projeto	42
8.1.8. Alocação Financeira para o Gerenciamento de Recursos Humanos	42



<b>9. GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES</b>	<b>43</b>
<b>9.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES</b>	<b>43</b>
9.1.1. Processos de Gerenciamento das Comunicações	43
9.1.2. Relação das Partes Interessadas - Stakeholders	43
9.1.3. Processos de Gerenciamento das Comunicações	44
9.1.4. Atas de Reuniões	45
9.1.5. Modelos de Documentação	45
9.1.6. Informações Técnicas e Estrutura de Armazenamento	45
<b>10. GERENCIAMENTO DOS RISCOS</b>	<b>46</b>
<b>10.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RISCOS</b>	<b>46</b>
10.1.1. Metodologia de Gerenciamento de Riscos	46
10.1.2. Responsabilidades	46
10.1.3. Identificação dos Riscos	47
10.1.4. Escalas dos Riscos	47
10.1.5. Análise Qualitativa dos Riscos	49
10.1.6. Análise Quantitativa dos Riscos	50
10.1.7. Plano de Respostas aos Riscos	51
10.1.8. Administração do Plano de Gerenciamento dos Riscos	51
<b>11. GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES E CONTRATOS</b>	<b>52</b>
<b>11.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES E CONTRATOS</b>	<b>52</b>
11.1.1. Estrutura de Suprimentos do Projeto	52
11.1.2. Análise “Fazer ou Comprar”	52
11.1.3. Critérios de Seleção e Avaliação de Fornecedores	52
11.1.4. Administração do Plano de Aquisições e Contratos	52
<b>12. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>54</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Situada no Distrito Industrial de Cachoeirinha/RS, Brasil, a Parks S/A Comunicações Digitais é uma empresa gaúcha de capital 100% nacional.

Sua fundação ocorreu em 1966 pelo Eng. Paulo Renato Ketzer de Souza.

A Parks conta atualmente com 175 colaboradores diretos em uma área própria de 8.000 m<sup>2</sup> de construção.

A principal estratégia da Parks S/A Comunicações Digitais para manter-se competitiva no tempo é a flexibilidade, a inovação e o compromisso com a qualidade de seus produtos e serviços.

A tecnologia empregada é própria ou desenvolvida em parcerias nacionais e internacionais, o que garante à Parks acesso rápido a tecnologias de última geração e custos competitivos.

A unidade da Parks S/A Comunicações Digitais começou a operar na cidade de Cachoeirinha/RS no ano de 2000.

Nesta unidade foi instalado um sistema de controle de temperatura e umidade da empresa Trane, de operação manual, exigindo um operador de utilidades para monitorar as temperaturas dos ambientes fabris e administrativos.

Neste trabalho será apresentado o projeto de automatização de todo este sistema, com o intuito de controlar automaticamente, através de um Controlador Lógico Programável, chillers, bombas principais, bombas secundárias, torre de água gelada, válvulas e fan coils, tanto dos ambientes fabris (fábricas 1, 2, 3 e 4) quanto dos ambientes administrativos.

## **2. OBJETIVOS DO PROJETO**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Manter a temperatura dos ambientes fabris e administrativos dentro dos limites estabelecidos pelas normas regulamentadoras.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos do projeto são:

- manter a temperatura das fábricas um, dois, três, quatro e cinco dentro dos ranges solicitados pelo IPC (Association Connecting Electronics Industries), garantindo a qualidade final do produto;
- manter a umidade da fábrica um dentro dos ranges solicitados pelo IPC, garantindo a qualidade final do produto;
- manter a temperatura dos ambientes administrativos dentro dos limites de conforto segundo a Norma Regulamentadora 24 e a Norma Brasileira para Instalações Centrais de Ar Condicionado para conforto, NBR-16401-1, 16401-2 e 16401-3;
- diminuir o consumo de energia elétrica da empresa através de um melhor controle dos chillers, bombas principais e secundárias, válvulas e fan coils;
- aumentar a disponibilidade da equipe de manutenção, já que o sistema irá se controlar automaticamente.

### **3. GERENCIAMENTO DE INTEGRAÇÃO**

#### **3.1. TERMO DE ABERTURA**

##### **3.1.1. Dados Gerais do Projeto**

Nome do Projeto: Automação do Sistema de Climatização

Gerente do Projeto: Fernando R. Fritsch

Patrocinador: Parks S/A Comunicações Digitais

Aprovado por: Eduardo Candanedo

Data de Início: 17/11/2014

Data de Término: 31/08/2015

Orçamento: R\$ 150.000,00

##### **3.1.2. Justificativa do projeto**

A empresa possui um sistema de climatização instalado no ano de 2000, cuja operação é totalmente manual, sem controles automáticos, necessitando de um operador de utilidades focado no monitoramento do sistema.

Isto, com o aumento da complexidade dos produtos Parks, acarreta, principalmente às fábricas, uma variação na temperatura e umidade no decorrer do dia que pode prejudicar a qualidade final do produto.

A automação do sistema irá solucionar este problema, pois o Controlador Lógico Programável fará o monitoramento das temperaturas dos locais e regulará chillers, válvulas e fan coils para manter as temperaturas dentro dos limites de controle estabelecidos.

##### **3.1.3. Responsabilidade do Gerente do Projeto**

O Gerente do Projeto será o Engenheiro de Controle e Automação Fernando R. Fritsch.

Assume a responsabilidade de definir as etapas a serem iniciadas, interrompidas ou canceladas, sempre mantendo atualizado o cronograma aprovado pela alta direção.

Liderará a equipe que implementará as etapas da automação.

Será responsável por atualizar o cronograma da implementação, controlando os custos, os prazos, os riscos e o detalhamento do projeto.

Para que ocorra o sucesso do projeto, o gerente terá que controlar o escopo, o custo e o prazo do projeto, além de relacionar, classificar e monitorar os riscos.

#### **3.1.4. Produto do Projeto**

O produto do projeto será a automatização de todo o sistema de climatização, contendo:

- 2 chillers;
- 3 bombas principais de água gelada;
- 4 bombas secundárias de água gelada;
- 24 válvulas de controle;
- 16 fan coils;
- 5 insufladores;
- 1 torre de água gelada.

A automatização será feita utilizando-se um Controlador Lógico Programável, módulos de entradas e saídas analógicos e digitais, sensores analógicos e digitais e atuadores analógicos e digitais, que serão interligados ao sistema existente e o comandarão automaticamente através de setpoints programados.

#### **3.1.5. Cronograma Básico do Projeto**

##### FASE INICIAL:

- Definição do escopo do projeto = 6 dias

##### FASE DE PLANEJAMENTO:

- Especificação de hardware para as três etapas = 6 dias

##### FASE DE EXECUÇÃO:

- Compra de Matéria Prima = 4 dias
- Passagem dos Cabos = 46 dias
- Criação da Lógica de Controle = 60 dias
- Criação da Lógica de Monitoramento = 90 dias
- Montagem do Painel Elétrico = 60 dias
- Interligação dos Sistemas = 15 dias

**FASE DE ENCERRAMENTO:**

- Testes e Comissionamento = 63 dias

**3.1.6. Orçamento Resumido**

- Matéria Prima (Rockwell):	R\$ 75.536,67
- Software Rockwell:	R\$ 3.153,01
- Matéria Prima (cabos):	R\$ 7.771,50
- Matéria Prima (painel de comando):	R\$ 1.260,00
- Matéria Prima (sensores e atuadores de campo):	R\$ 5.650,00
- Mão de Obra:	R\$ 56.361,85

**3.1.7. Principais Partes Interessadas**

As partes interessadas do projeto são:

- Presidência;
- Diretoria de Operações;
- Gerente do Projeto.

**3.1.8. Premissas e Restrições****3.1.8.1. Premissas**

As Premissas iniciais do projeto são:

- Alguns componentes já instalados no sistema, mas que nunca foram utilizados podem apresentar falha durante a sua primeira utilização. O valor de substituição destes componentes não foi orçado no orçamento inicial;
- A realização do projeto depende do comprometimento e apoio da Presidência e Diretoria de Operações;
- O controlador lógico programável deve ser Rockwell Automation, pois o programador conhece bem este produto.

### **3.1.8.2. Restrições**

As Restrições iniciais do projeto são:

- O Gerente do Projeto e a equipe não terão dedicação exclusiva a esse projeto.

## **4. GERENCIAMENTO DE ESCOPO**

### **4.1. DECLARAÇÃO DE ESCOPO DE PROJETO**

#### **4.1.1. Objetivo do Projeto**

Manter a temperatura dos ambientes fabris e administrativos dentro dos limites estabelecidos pelas normas regulamentadoras.

Os objetivos específicos do projeto são:

- manter a temperatura das fábricas um, dois, três, quatro e cinco dentro dos ranges solicitados pelo IPC (Association Connecting Electronics Industries), garantindo a qualidade final do produto;
- manter a umidade da fábrica um dentro dos ranges solicitados pelo IPC, garantindo a qualidade final do produto;
- manter a temperatura dos ambientes administrativos dentro dos limites de conforto segundo a Norma Regulamentadora 24;
- diminuir o consumo de energia elétrica da empresa através de um melhor controle dos chillers, bombas principais e secundárias, válvulas e fan coils;
- aumentar a disponibilidade da equipe de manutenção, já que o sistema irá se controlar automaticamente.

#### **4.1.2. Gerente de Projeto**

O gerente do projeto será o Engenheiro de Controle e Automação Fernando R. Fritsch.

Assume a responsabilidade de definir as etapas a serem iniciadas, interrompidas ou canceladas, sempre mantendo atualizado o cronograma aprovado pela alta direção.

Liderará a equipe que implementará as etapas da automatização.

Será responsável por atualizar o cronograma da implementação, controlando os custos, os prazos, os riscos e o detalhamento do projeto.

Para que ocorra o sucesso do projeto, o gerente terá que controlar o escopo, o custo e o prazo do projeto, além de relacionar, classificar e monitorar os riscos.

#### **4.1.3. Equipe do Projeto**

A equipe inicial do projeto será constituída por:

- Gerente do Projeto;
- Mantenedores.

#### **4.1.4. Patrocinador (Sponsor)**

O patrocinador desse projeto será a empresa Parks.

#### **4.1.5. Descrição do Escopo do Projeto e Produto**

O produto do projeto será a automatização de todo o sistema de climatização, contendo:

- 2 chillers Trane modelo CGAD080, com dois circuitos individuais A e B;
- 3 bombas principais de água gelada, monobloco, de 7,5CV de potência e 21,2 m<sup>3</sup>/h de vazão;
- 4 bombas secundárias de água gelada, monobloco, de 20CV de potência e 24,2m<sup>3</sup>/h de vazão;
- 24 válvulas de controle;
- 16 fan coils (unidades climatizadoras);
- 5 insufladores (unidades ventiladoras);
- 1 torre de água gelada de 320m<sup>3</sup> com capacidade de 1.000TR.h.

O sistema possuirá 02 (duas) unidades resfriadoras do tipo com condensação a ar.

Está sendo adotado o uso de 01 (um) circuito primário e de 02 (dois) circuitos secundários, um atendendo o Prédio Industrial e outro o Prédio Administrativo.

Serão utilizadas válvulas de duas vias para o controle do fluxo de água através das unidades climatizadoras. O controle de pressão de água nos circuitos



secundários será efetuado através de inversores de frequência, atuando junto aos motores das bombas dos circuitos secundários.

O Prédio Industrial será atendido por 03 (três) unidades climatizadoras:

UC-F1 – Linhas de Produção (Fábrica um);

UC-ADM – Administrativo;

UC-F2 – Fábricas 2, 3 e 4.

O Prédio Administrativo será atendido por 13 (treze) unidades climatizadoras:

Térreo UC-A1 Bloco Norte – Fachada Leste

Térreo UC-A2 Bloco Norte – Área Interna

Térreo UC-A3 Bloco Norte – Fachada Oeste

Térreo UC-A4 Bloco Sul – Fachada Oeste

Térreo UC-A5 Bloco Sul – Área Interna

Térreo UC-A6 Bloco Sul – Fachada Leste

2º pav. UC-A7 Diretoria / Reuniões

2º pav. UC-A8 Bloco Norte – Fachada Leste

2º pav. UC-A9 Bloco Norte – Fachada Oeste

2º pav. / Térreo UC-A10 Recepção / Hall

2º pav. UC-A11 Bloco Sul – Fachada Oeste

2º pav. UC-A12 Bloco Sul – Área Interna

2º pav. UC-A13 Bloco Sul – Fachada Leste

O sistema de água gelada tem por função suprir as unidades climatizadoras de água gelada a 5º C.

Este suprimento será realizado pelo funcionamento das unidades resfriadoras de líquido (UR-1 e UR-2) e / ou pela água armazenada no Tanque de Acumulação de Água Gelada (TAG).

A automatização será feita utilizando-se um Controlador Lógico Programável da Rockwell, família L-36, módulos de entradas e saídas analógicos e digitais, sensores analógicos e digitais e atuadores analógicos e digitais, que serão interligados ao sistema existente e o comandarão automaticamente através de setpoints programados.

#### 4.1.6. Critérios de Aceitação do Projeto

Antes de iniciar a fabricação do projeto serão enviados os seguintes documentos para aprovação da diretoria de operações:

- Orçamento do projeto;
- O que será automatizado no projeto;
- Cronograma das etapas de automatização do projeto.

Após a aprovação, inicia-se a montagem e os testes no sistema de climatização.

#### 4.1.7. Principais Entregas do Projeto

Quadro 1 – Fases e Entregas do Projeto

Fase	Descrição
Análise Crítica	- Apresentação do Projeto para a Diretoria - Orçamento dos principais itens a serem comprados - Projeto Esquemático - Termo de Abertura
Projeto e Aprovação	- Elaboração de documentos de engenharia
Compras	- Compra dos Materiais
Programação	- Programação da Lógica de Controle e Monitoramento do CLP
Montagem	- Montagem dos Sensores e Atuadores - Montagem do Painel de Comando - Passagem e Interligação do Cabeamento
Testes e Comissionamento	- Pré-Testes no Equipamento - Testes Finais - Operação Automática

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### **4.1.8. Critérios de Aceitação do Projeto**

Fazem parte do escopo desse projeto:

- Manter a temperatura da fábrica um em 24°C +/- 1°C;
- Manter a umidade da fábrica um entre 50% e 75%UR;
- Manter a temperatura das fábricas dois, três, quatro e cinco em 24°C +/- 1°C;
- Manter a temperatura dos ambientes administrativos em 24°C +/- 1°C.

#### **4.1.9. Restrições do Projeto**

As Restrições iniciais do projeto são:

- O Gerente de Projetos e a equipe não terão dedicação exclusiva a esse projeto.

#### **4.1.10. Premissas do Projeto**

As Premissas iniciais do projeto são:

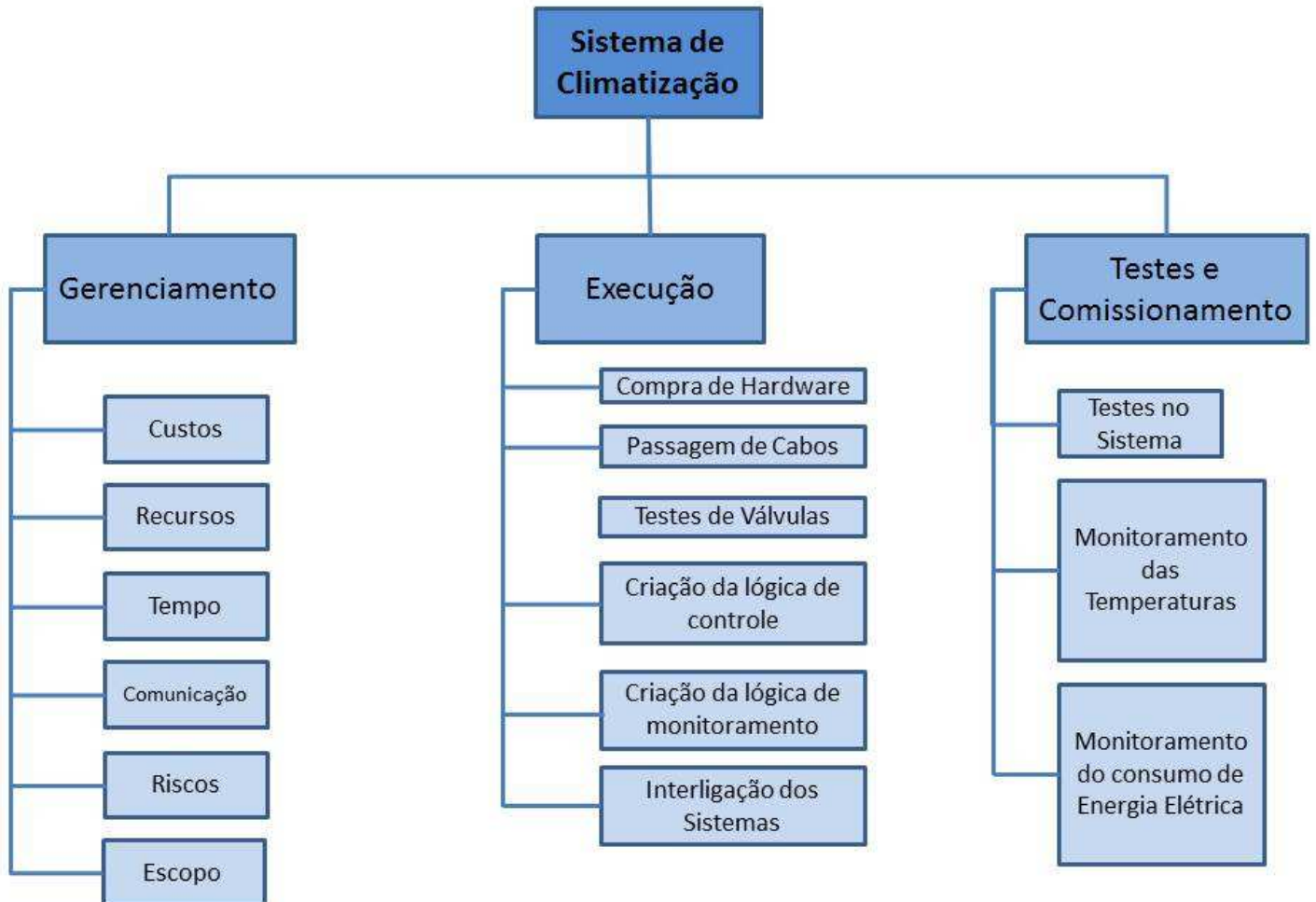
- Alguns componentes já instalados no sistema, mas que nunca foram utilizados podem apresentar falha durante a sua primeira utilização. O valor de substituição destes componentes não foi orçado no orçamento inicial;
- A realização do projeto depende do comprometimento e apoio da Presidência e Diretoria de Operações;
- O controlador lógico programável deve ser Rockwell Automation, pois o programador conhece bem este produto.

#### **4.1.11. Riscos Iniciais do Projeto**

- Custo do fornecedor Rockwell;
- Válvulas de controle já instaladas estarem estragadas devido o tempo.

## 4.2. EAP - ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

Figura 1 - EAP - Estrutura Analítica do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### 4.2.1. Dicionário da EAP - Estrutura Analítica do Projeto

Quadro 2 - EAP - Dicionário da EAP

Tópico	EAP	Descrição	Responsável
<b>1.</b>	<b>Plano de Projeto: Automatização do Sistema de Climatização da Parks</b>		
<b>1.1.</b>	<b>Análise Crítica</b>		
1.1.1.	Apresentação do Projeto para a Diretoria	Apresentar toda a documentação do projeto para a Diretoria de Operações.	Gerente do Projeto
1.1.2.	Orçamento dos principais itens a serem comprados	Orçar os principais itens da automação	Gerente do Projeto
1.1.3.	Projeto Esquemático	Projeto do sistema atual e de como ele ficará após a automatização	Gerente do Projeto
1.1.4.	Termo de Abertura	Apresentar o Termo de Abertura do Projeto a Diretoria de Operações	Gerente do Projeto
<b>1.2.</b>	<b>Projeto e Aprovação</b>		
1.2.1.	Elaboração de documentos de engenharia	Elaboração de todos os documentos de engenharia para aprovação.	Gerente do Projeto
<b>1.3.</b>	<b>Compras</b>		
1.3.1.	Compra dos Materiais	Emissão do pedido de compra para os fornecedores de matéria prima.	Analista de Compras
<b>1.4.</b>	<b>Programação</b>		
1.4.1.	Programação da Lógica de Controle do CLP	Programar toda a automatização dentro do controlador, em linguagem Ladder.	Gerente do Projeto
1.4.2.	Programação da Lógica de Monitoramento do CLP	Programar toda a automatização dentro da IHM.	Gerente do Projeto
<b>1.5.</b>	<b>Montagem</b>		
1.5.1.	Montagem dos Sensores e Atuadores	Montar os sensores e atuadores em campo.	Eletricista
1.5.2.	Montagem do Painel de Comando	Montar o painel de comando.	Eletricista
1.5.3.	Passagem e Interligação do Cabeamento	Passar os cabos de controle entre as máquinas e interliga-los.	Eletricista
<b>1.6.</b>	<b>Testes e Comissionamento</b>		
1.6.1.	Pré-Testes no Equipamento	Testar cada subsistema no momento que ele é ligado.	Eletricista
1.6.2.	Testes Finais	Fazer os testes finais com todo o sistema trabalhando junto.	Gerente do Projeto

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

## **5. GERENCIAMENTO DE TEMPO**

### **5.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE TEMPO**

#### **5.1.1. Descrição dos Processos de Gerenciamento de Tempo**

O gerenciamento de tempo será controlado utilizando-se o software MS Project.

Primeiramente foi feita uma reunião para definição das atividades com seus tempos estimados e sequenciamento lógico. Foi traçada a linha de base do cronograma e ao longo do desenvolvimento do projeto as durações reais serão registradas pelo Gerente do Projeto ao final de cada atividade, ou com os percentuais de realização nas reuniões periódicas.

Serão utilizados diagramas de rede, gráficos de Gantt e calendários. A verificação do desempenho será feita através da curva S do projeto e relatórios de desempenho.

Toda a alteração de tempo e escopo deverá ser atualizada no cronograma a fim de não se perder o controle do andamento do projeto. O cronograma, relatórios de desempenho e ações corretivas (quando necessárias) deverão ser informadas aos interessados a cada alteração realizada.



















## 5.2. EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

Figura 2 - Execução das Atividades

		Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo	traba concl	Trabalho
1		▾ Sistema de Refrigeração	190 dias	Seg 17/11/14	Sex 07/08/15			R\$ 56.361,85	0%	1.316,8 hrs
2		▾ Gerenciamento	5 dias	Seg 17/11/14	Sex 21/11/14			R\$ 1.618,96	0%	28 hrs
3		Custos	1 dia	Seg 17/11/14	Seg 17/11/14		Fernando Fritsch	R\$ 462,56	0%	8 hrs
4		Recursos	1 dia	Ter 18/11/14	Ter 18/11/14	3	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 231,28	0%	4 hrs
5		Tempo	1 dia	Qua 19/11/14	Qua 19/11/14	4	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 231,28	0%	4 hrs
6		Comunicação	1 dia	Qui 20/11/14	Qui 20/11/14	5	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 231,28	0%	4 hrs
7		Riscos	1 dia	Sex 21/11/14	Sex 21/11/14	6	Fernando Fritsch	R\$ 462,56	0%	8 hrs
8		▾ Execução	185 dias	Seg 24/11/14	Sex 07/08/15			R\$ 54.742,89	0%	1.288,8 hrs
9		▾ Definição do escopo do projeto	6 dias	Seg 24/11/14	Seg 01/12/14			R\$ 1.387,68	0%	24 hrs
10		Definir 1ª etapa da Automatização	2 dias	Seg 24/11/14	Ter 25/11/14	7	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 462,56	0%	8 hrs
11		Definir 2ª etapa da Automatização	2 dias	Qua 26/11/14	Qui 27/11/14	10	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 462,56	0%	8 hrs
12		Definir 3ª etapa da Automatização	2 dias	Sex 28/11/14	Seg 01/12/14	11	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 462,56	0%	8 hrs
13		▾ Especificação de Hardware para as três etapas	6 dias	Ter 02/12/14	Ter 09/12/14			R\$ 1.572,70	0%	27,2 hrs
14		Especificar Fornecedor	1 dia	Ter 02/12/14	Ter 02/12/14	12	Fernando Fritsch[20%]	R\$ 92,51	0%	1,6 hrs
15		Especificar Hardware junto ao Fornecedor	4 dias	Qua 03/12/14	Seg 08/12/14	14	Fernando Fritsch[60%]	R\$ 1.110,14	0%	19,2 hrs
16		Definir Hardware em relação aos diferentes tipos de Arquitetura	1 dia	Ter 09/12/14	Ter 09/12/14	15	Fernando Fritsch[80%]	R\$ 370,05	0%	6,4 hrs
17		▾ Passagem de Cabos	46 dias	Qua 26/11/14	Qua 28/01/15			R\$ 3.563,36	0%	184 hrs
18		Passar cabos do Chiller 1 ao CPD	5 dias	Qua 10/12/14	Ter 16/12/14	20	Jorge Athur[50%]	R\$ 563,80	0%	20 hrs
19		Passar cabos do Chiller 2 ao CPD	5 dias	Qua 17/12/14	Ter 23/12/14	18	Jorge Athur[50%]	R\$ 563,80	0%	20 hrs
20		Passar cabos da Casa de Bombas ao CPD	4 dias	Qui 04/12/14	Ter 09/12/14	23	Luciano[50%]	R\$ 217,60	0%	16 hrs
21		Passar cabos do Fan Coil da Fábrica 1 ao CPD	2 dias	Qua 26/11/14	Qui 27/11/14	10	Luciano[50%]	R\$ 108,80	0%	8 hrs

		Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo	traba concl	Trabalho
22		Passar cabos do Fan Coil Administrativo ao CPD	2 dias	Sex 28/11/14	Seg 01/12/14	21	Luciano[50%]	R\$ 108,80	0%	8 hrs
23		Passar cabos do Fan Coil das Fábricas 2, 3, 4 e 5 ao CPD	2 dias	Ter 02/12/14	Qua 03/12/14	22	Luciano[50%]	R\$ 108,80	0%	8 hrs
24		Passar cabos do Fan Coil 1 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Qua 24/12/14	Qui 25/12/14	19	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
25		Passar cabos do Fan Coil 2 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Sex 26/12/14	Seg 29/12/14	24	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
26		Passar cabos do Fan Coil 3 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Ter 30/12/14	Qua 31/12/14	25	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
27		Passar cabos do Fan Coil 4 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Qui 01/01/15	Sex 02/01/15	26	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
28		Passar cabos do Fan Coil 5 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Seg 05/01/15	Ter 06/01/15	27	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
29		Passar cabos do Fan Coil 6 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Qua 07/01/15	Qui 08/01/15	28	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
30		Passar cabos do Fan Coil 7 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Sex 09/01/15	Seg 12/01/15	29	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
31		Passar cabos do Fan Coil 8 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Ter 13/01/15	Qua 14/01/15	30	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
32		Passar cabos do Fan Coil 9 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Qui 15/01/15	Sex 16/01/15	31	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
33		Passar cabos do Fan Coil 10 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Seg 19/01/15	Ter 20/01/15	32	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs



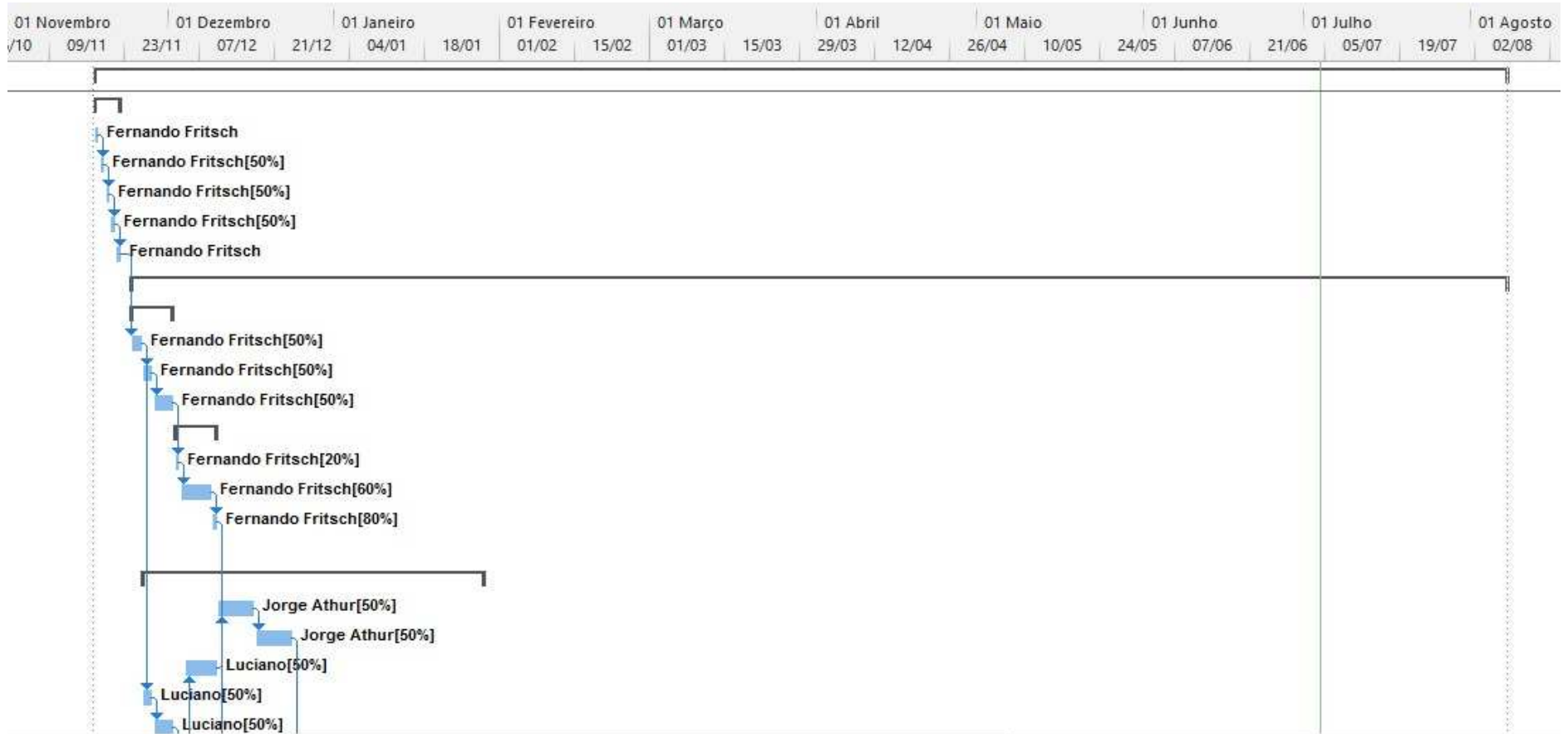
		Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo	traba concl	Trabalho
34		Passar cabos do Fan Coil 11 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Qua 21/01/15	Qui 22/01/15	33	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
35		Passar cabos do Fan Coil 12 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Sex 23/01/15	Seg 26/01/15	34	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
36		Passar cabos do Fan Coil 13 do Prédio Administrativo ao CPD	2 dias	Ter 27/01/15	Qua 28/01/15	35	Solano[50%]	R\$ 145,52	0%	8 hrs
37		<b>1ª Etapa</b>	<b>52 dias</b>	<b>Qua 10/12/14</b>	<b>Qui 19/02/15</b>			<b>R\$ 13.291,24</b>	<b>0%</b>	<b>304 hrs</b>
38		Comprar Hardware da 1ª etapa	1 dia	Qua 10/12/14	Qua 10/12/14	16	Ivani[30%]	R\$ 72,14	0%	2,4 hrs
39		Comprar Software para o Projeto	1 dia	Qui 11/12/14	Qui 11/12/14	38	Ivani[20%]	R\$ 48,10	0%	1,6 hrs
40		Criar a Lógica de Controle da 1ª etapa	20 dias	Sex 12/12/14	Qui 08/01/15	39	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 4.625,60	0%	80 hrs
41		Criar a Lógica de Monitoramento da 1ª etapa	30 dias	Sex 09/01/15	Qui 19/02/15	40	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 6.938,40	0%	120 hrs
42		Montagem do Painelelétrico para a 1ª etapa	20 dias	Qui 11/12/14	Qua 07/01/15	38	Jonata[50%]	R\$ 1.280,00	0%	80 hrs
43		Interligar os Sistemas da 1ª etapa	5 dias	Qui 08/01/15	Qua 14/01/15	42	Anselmo[50%]	R\$ 327,00	0%	20 hrs
44		<b>2ª Etapa</b>	<b>50 dias</b>	<b>Sex 20/02/15</b>	<b>Qui 30/04/15</b>			<b>R\$ 13.219,10</b>	<b>0%</b>	<b>301,6 hrs</b>
45		Comprar Hardware da 2ª etapa	1 dia	Seg 23/03/15	Seg 23/03/15	58	Ivani[20%]	R\$ 48,10	0%	1,6 hrs
46		Criar a Lógica de Controle da 2ª etapa	20 dias	Sex 20/02/15	Qui 19/03/15	41	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 4.625,60	0%	80 hrs
47		Criar a Lógica de Monitoramento da 2ª etapa	30 dias	Sex 20/03/15	Qui 30/04/15	46	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 6.938,40	0%	120 hrs
48		Montagem do Painelelétrico para a 2ª etapa	20 dias	Ter 24/03/15	Seg 20/04/15	45	Jonata[50%]	R\$ 1.280,00	0%	80 hrs
49		Interligar os Sistemas da 2ª etapa	5 dias	Ter 21/04/15	Seg 27/04/15	48	Anselmo[50%]	R\$ 327,00	0%	20 hrs
50		<b>3ª Etapa</b>	<b>50 dias</b>	<b>Sex 01/05/15</b>	<b>Qui 09/07/15</b>			<b>R\$ 13.219,10</b>	<b>0%</b>	<b>301,6 hrs</b>
51		Comprar Hardware da 3ª etapa	1 dia	Seg 01/06/15	Seg 01/06/15	61	Ivani[20%]	R\$ 48,10	0%	1,6 hrs
52		Criar a Lógica de Controle da 3ª etapa	20 dias	Sex 01/05/15	Qui 28/05/15	47	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 4.625,60	0%	80 hrs
53		Criar a Lógica de Monitoramento da 3ª etapa	30 dias	Sex 29/05/15	Qui 09/07/15	52	Fernando Fritsch[50%]	R\$ 6.938,40	0%	120 hrs

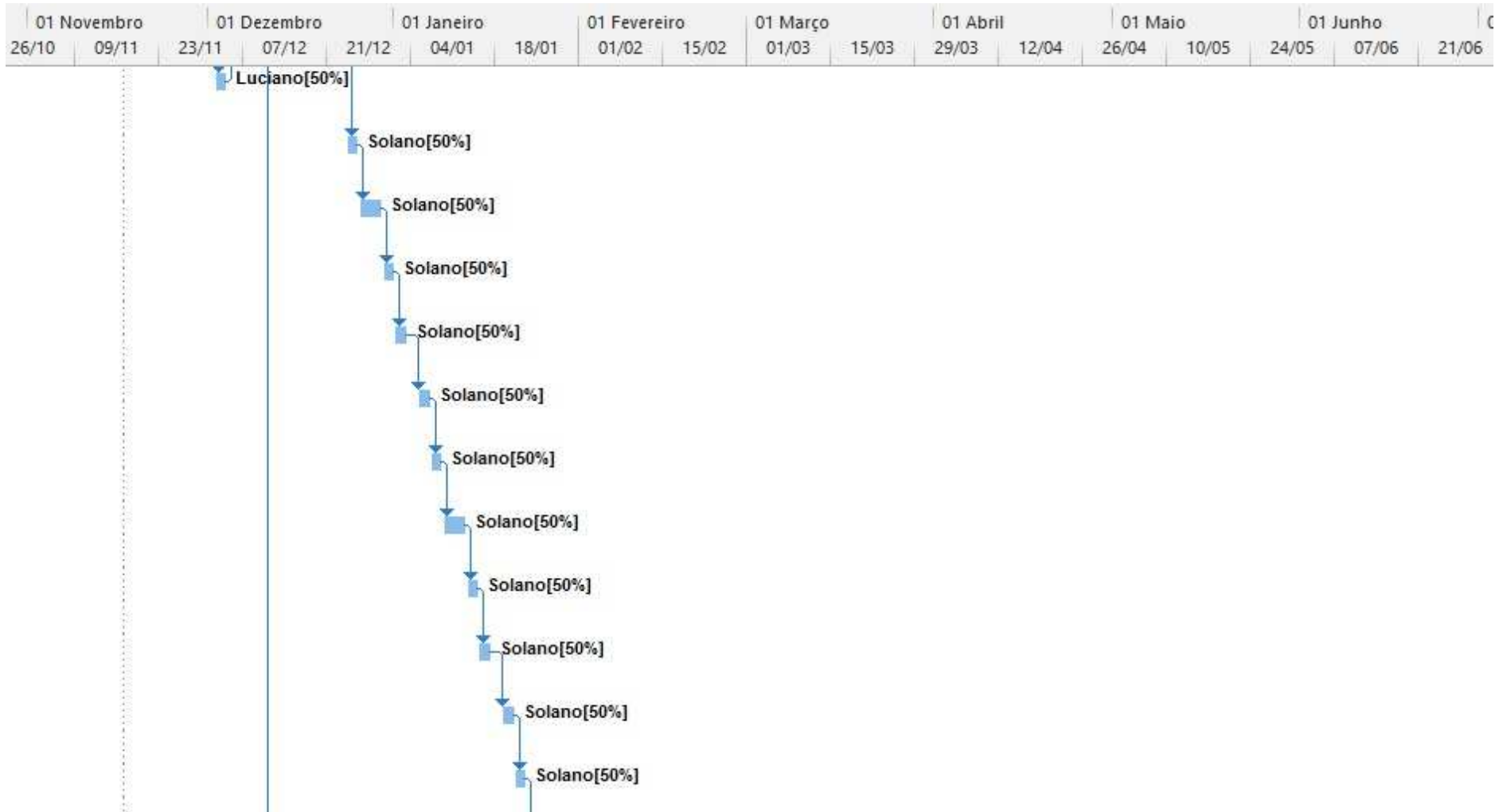
		Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos recursos	Custo	traba concl	Trabalho
54		Montagem do Painelelétrico para a 3ª etapa	20 dias	Ter 02/06/15	Seg 29/06/15	51	Jonata[50%]	R\$ 1.280,00	0%	80 hrs
55		Interligar os Sistemas da 3ª etapa	5 dias	Ter 30/06/15	Seg 06/07/15	54	Anselmo[50%]	R\$ 327,00	0%	20 hrs
56		<b>▲ Testes e Comissionamento da 1ª etapa</b>	<b>21 dias</b>	<b>Sex 20/02/15</b>	<b>Sex 20/03/15</b>			<b>R\$ 2.829,90</b>	<b>0%</b>	<b>48,8 hrs</b>
57		Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	20 dias	Sex 20/02/15	Qui 19/03/15	37	Fernando Fritsch[30%]	R\$ 2.775,36	0%	48 hrs
58		Aceite	1 dia	Sex 20/03/15	Sex 20/03/15	57	Eduardo Candanedo[10%]	R\$ 54,54	0%	0,8 hrs
59		<b>▲ Testes e Comissionamento da 2ª etapa</b>	<b>21 dias</b>	<b>Sex 01/05/15</b>	<b>Sex 29/05/15</b>			<b>R\$ 2.829,90</b>	<b>0%</b>	<b>48,8 hrs</b>
60		Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	20 dias	Sex 01/05/15	Qui 28/05/15	44	Fernando Fritsch[30%]	R\$ 2.775,36	0%	48 hrs
61		Aceite	1 dia	Sex 29/05/15	Sex 29/05/15	60	Eduardo Candanedo[10%]	R\$ 54,54	0%	0,8 hrs
62		<b>▲ Testes e Comissionamento da 3ª etapa</b>	<b>21 dias</b>	<b>Sex 10/07/15</b>	<b>Sex 07/08/15</b>			<b>R\$ 2.829,90</b>	<b>0%</b>	<b>48,8 hrs</b>
63		Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	20 dias	Sex 10/07/15	Qui 06/08/15	50	Fernando Fritsch[30%]	R\$ 2.775,36	0%	48 hrs
64		Aceite	1 dia	Sex 07/08/15	Sex 07/08/15	63	Eduardo Candanedo[10%]	R\$ 54,54	0%	0,8 hrs

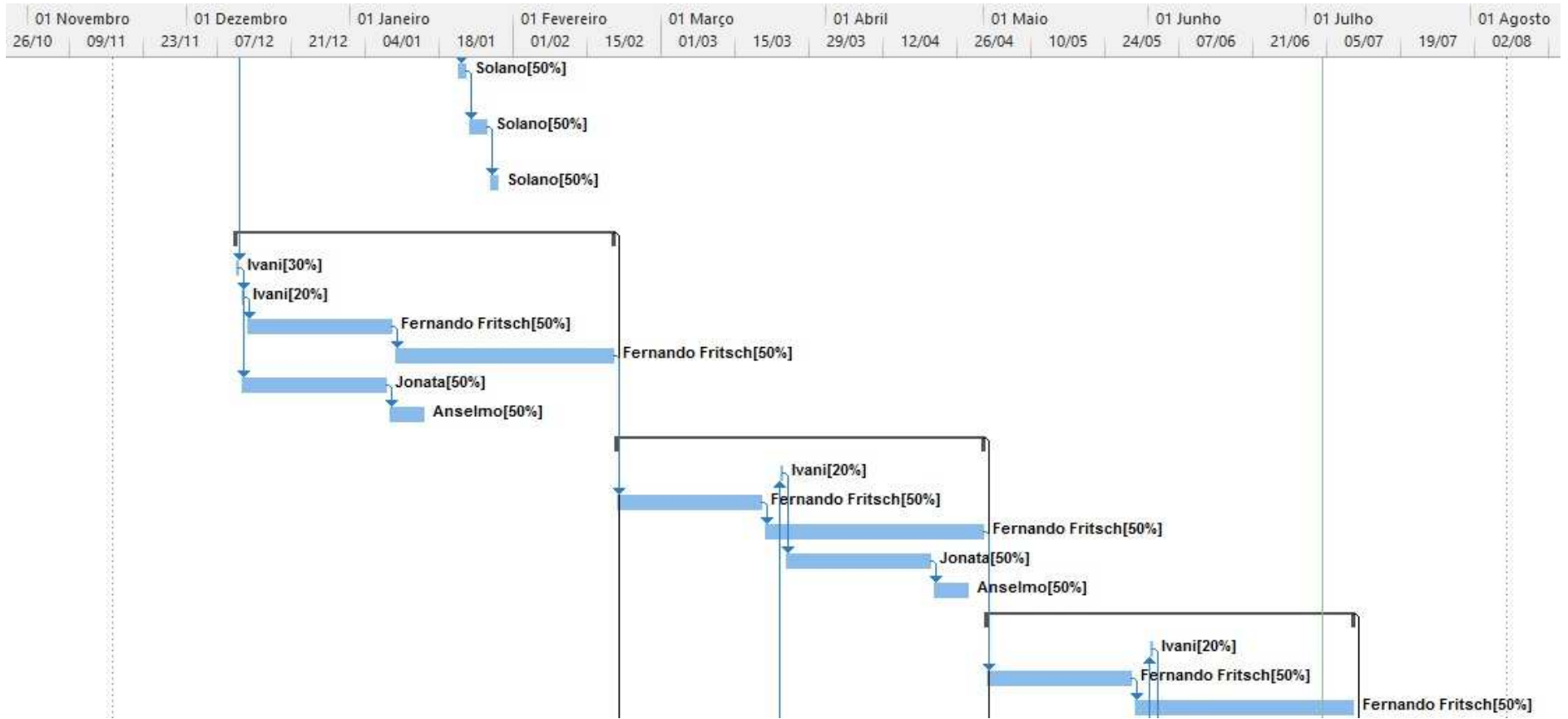
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

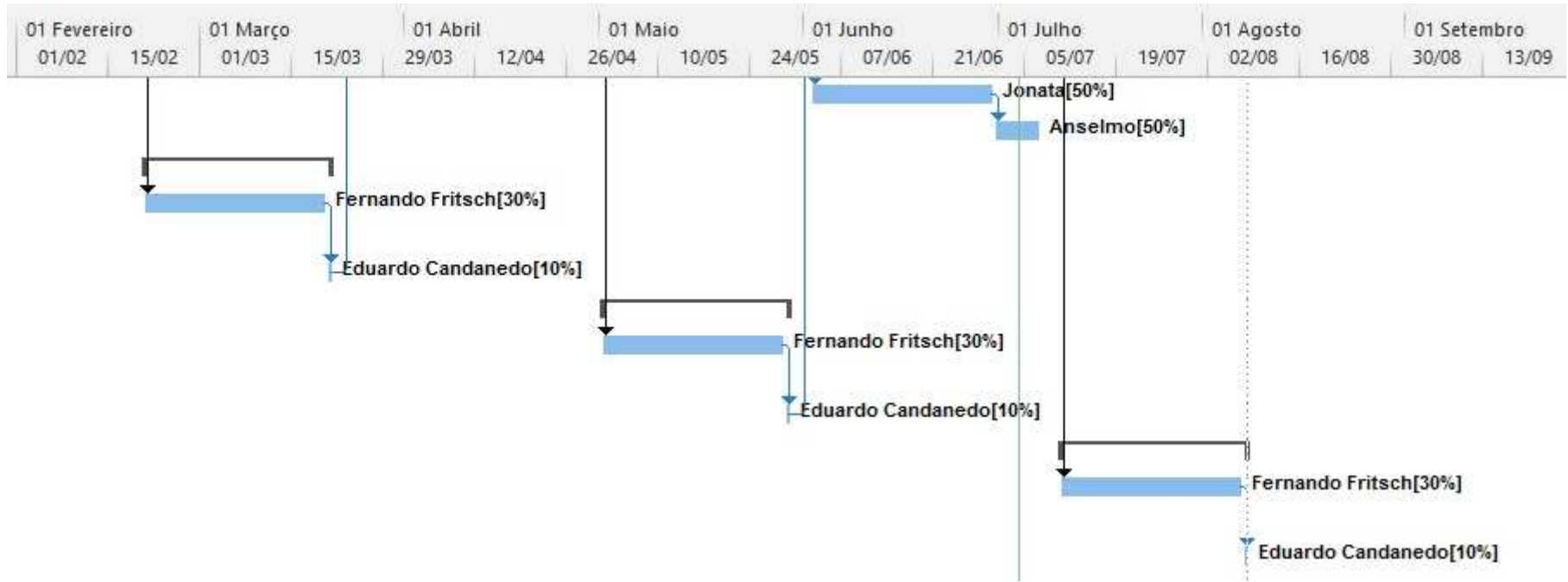
### 5.3. GRÁFICO DE GANTT

Figura 3 - Gráfico de Gantt









Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### **5.4. ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE TEMPO**

Responsável: Fernando R. Fritsch, Gerente do Projeto.

O plano de gerenciamento de tempo será atualizado e monitorado sempre que houver alguma alteração no projeto.

## 6. GERENCIAMENTO DOS CUSTOS

### 6.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS

#### 6.1.1. Descriminação dos processos de Gerenciamento de Custos

O gerenciamento de custos ficará sob a responsabilidade do Gerente do Projeto e estará baseado no orçamento prévio aprovado pela Diretoria de Operações.

Para elaboração das estimativas de custos do projeto, foram consultados os fornecedores de matéria prima, a fim de se obter as estimativas de custo mais aproximadas possíveis.

O acompanhamento será feito via MS Project.

Quadro 3 - Técnicas de estimativa para a medição dos recursos

Recursos	Unidades	Técnica de Estimativa
Mão de Obra	R\$/h	Estimativa Paramétrica Custo = $\sum$ Horas estimadas x Custo/hora
Matéria Prima	R\$	Análise de Melhor Proposta Custo = melhor preço mantendo qualidade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

O projeto, além da estimativa de custo, contará com o orçamento anual da Manutenção Industrial caso seja necessário, gerenciado pelo Gerente do Projeto e aprovado pela Diretoria de Operações.

Todas as compras de matéria prima feitas pelo departamento de compras deverão ter três orçamentos, e serão aprovadas pelo Gerente do Projeto.



### 6.1.2. Estimativas de Custos

As estimativas de custos foram definidas através da orçamentação de toda a matéria prima e do levantamento aproximado de tempo dos recursos necessários para a elaboração do projeto.

Figura 4 - Estimativas de Custos

	Nome da tarefa	Custo total
1	<b> Sistema de Refrigeração</b>	<b>R\$ 56.361,85</b>
2	<b> Gerenciamento</b>	<b>R\$ 1.618,96</b>
3	Custos	R\$ 462,56
4	Recursos	R\$ 231,28
5	Tempo	R\$ 231,28
6	Comunicação	R\$ 231,28
7	Riscos	R\$ 462,56
8	<b> Execução</b>	<b>R\$ 54.742,89</b>
9	<b> Definição do escopo do projeto</b>	<b>R\$ 1.387,68</b>
10	Definir 1ª etapa da Automatização	R\$ 462,56
11	Definir 2ª etapa da Automatização	R\$ 462,56
12	Definir 3ª etapa da Automatização	R\$ 462,56
13	<b> Especificação de Hardware para as três etapas</b>	<b>R\$ 1.572,70</b>
14	Especificar Fornecedor	R\$ 92,51
15	Especificar Hardware junto ao Fornecedor	R\$ 1.110,14
16	Definir Hardware em relação aos diferentes tipos de Arquitetura	R\$ 370,05
17	<b> Passagem de Cabos</b>	<b>R\$ 3.563,36</b>
18	Passar cabos do Chiller 1 ao CPD	R\$ 563,80
19	Passar cabos do Chiller 2 ao CPD	R\$ 563,80
20	Passar cabos da Casa de Bombas ao CPD	R\$ 217,60
21	Passar cabos do Fan Coil da Fábrica 1 ao CPD	R\$ 108,80
22	Passar cabos do Fan Coil Administrativo ao CPD	R\$ 108,80
23	Passar cabos do Fan Coil das Fábricas 2, 3, 4 e 5 ao CPD	R\$ 108,80

	Nome da tarefa	Custo total
24	Passar cabos do Fan Coil 1 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
25	Passar cabos do Fan Coil 2 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
26	Passar cabos do Fan Coil 3 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
27	Passar cabos do Fan Coil 4 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
28	Passar cabos do Fan Coil 5 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
29	Passar cabos do Fan Coil 6 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
30	Passar cabos do Fan Coil 7 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
31	Passar cabos do Fan Coil 8 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
32	Passar cabos do Fan Coil 9 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
33	Passar cabos do Fan Coil 10 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
34	Passar cabos do Fan Coil 11 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
35	Passar cabos do Fan Coil 12 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
36	Passar cabos do Fan Coil 13 do Prédio Administrativo ao CPD	R\$ 145,52
37	<b>1ª Etapa</b>	<b>R\$ 13.291,24</b>
38	Comprar Hardware da 1ª etapa	R\$ 72,14
39	Comprar Software para o Projeto	R\$ 48,10
40	Criar a Lógica de Controle da 1ª etapa	R\$ 4.625,60
41	Criar a Lógica de Monitoramento da 1ª etapa	R\$ 6.938,40
42	Montagem do Painel Elétrico para a 1ª etapa	R\$ 1.280,00
43	Interligar os Sistemas da 1ª etapa	R\$ 327,00
44	<b>2ª Etapa</b>	<b>R\$ 13.219,10</b>
45	Comprar Hardware da 2ª etapa	R\$ 48,10
46	Criar a Lógica de Controle da 2ª etapa	R\$ 4.625,60
47	Criar a Lógica de Monitoramento da 2ª etapa	R\$ 6.938,40
48	Montagem do Painel Elétrico para a 2ª etapa	R\$ 1.280,00
49	Interligar os Sistemas da 2ª etapa	R\$ 327,00
50	<b>3ª Etapa</b>	<b>R\$ 13.219,10</b>
51	Comprar Hardware da 3ª etapa	R\$ 48,10
52	Criar a Lógica de Controle da 3ª etapa	R\$ 4.625,60
53	Criar a Lógica de Monitoramento da 3ª etapa	R\$ 6.938,40
54	Montagem do Painel Elétrico para a 3ª etapa	R\$ 1.280,00
55	Interligar os Sistemas da 3ª etapa	R\$ 327,00
56	<b>Testes e Comissionamento da 1ª etapa</b>	<b>R\$ 2.829,90</b>
57	Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	R\$ 2.775,36
58	Aceite	R\$ 54,54
59	<b>Testes e Comissionamento da 2ª etapa</b>	<b>R\$ 2.829,90</b>
60	Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	R\$ 2.775,36
61	Aceite	R\$ 54,54
62	<b>Testes e Comissionamento da 3ª etapa</b>	<b>R\$ 2.829,90</b>
63	Testar o Sistema e Monitorar as Temperaturas dos Ambientes	R\$ 2.775,36
64	Aceite	R\$ 54,54

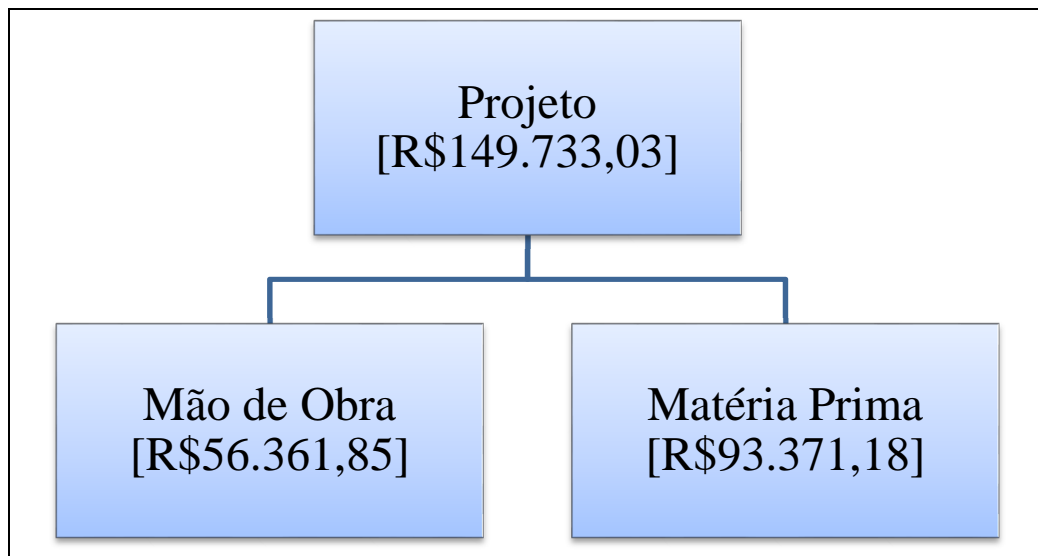
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 6.1.3. Orçamento

O orçamento final do projeto foi elaborado pelo Gerente do Projeto, conforme as estimativas de custos lançadas no MS Project.

#### 6.1.3.1. Orçamento por Recurso

Figura 5 - Orçamento por Recurso



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### 6.1.4. Curva “S” do Projeto

Figura 6 - Curva S do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### 6.1.5. Controle e Frequência de Avaliação de Custos

Os custos serão atualizados mensalmente no software MS Project através do apontamento das tarefas concluídas.

#### 6.1.6. Administração do Plano de Gerenciamento de Custos

Responsável: Fernando R. Fritsch, Gerente do Projeto.

O plano de gerenciamento de custos será monitorado mensalmente e atualizado sempre que ocorrer uma modificação.

## **7. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE**

### **7.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DA QUALIDADE**

O plano de gerenciamento da qualidade tem como objetivo prever as ferramentas e métodos que garantam a qualidade das tarefas.

#### **7.1.1. Políticas da Qualidade**

A Parks possui três jargões base que embasam a Política da Qualidade.

São eles:

- Melhorar continuamente nossos serviços, produtos e processos;
- Atender as necessidades e expectativas de nossos clientes;
- Fornecer produtos competitivos com inovações tecnológicas.

#### **7.1.2. Objetivos da Qualidade**

A Parks possui três objetivos quando trata de qualidade:

- Competitividade com Inovação e Qualidade;
- Satisfação dos Clientes;
- Ser uma marca reconhecida.

#### **7.1.3. Normas relacionadas ao projeto de automatização do Sistema de Climatização**

- NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Resolução RE nº 9 Anvisa – Qualidade do Ar Interior;
- NBR-16401-1, 16401-2 e 16401-3 - Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto.

#### 7.1.4. Métricas de Qualidade

As métricas de qualidade do projeto serão medidas através de índices de desempenho do projeto.

##### 7.1.4.1. Índice de Desempenho do Projeto

Quadro 4 - Índice de Desempenho do Projeto

Item	Descrição	Critérios de aceitação	Métodos de verificação e controle	Periodicidade	Responsável
01	Custo	A meta é cumprir o fluxo de caixa planejado do projeto em R\$150.000,00, com variação aceitável de +/- 5% entre fluxo real e planejado.	Controle semanal entre Real X Planejado.	Semanal	Gerente do Projeto
02	Tempo	A meta é atingir o cronograma planejado do projeto.	Controle semanal entre Real X Planejado.	Semanal	Gerente do Projeto
03	Escopo	Cumprimento de 100% do escopo descrito na Declaração de Escopo	Confrontação com EAP	Semanal	Gerente do Projeto

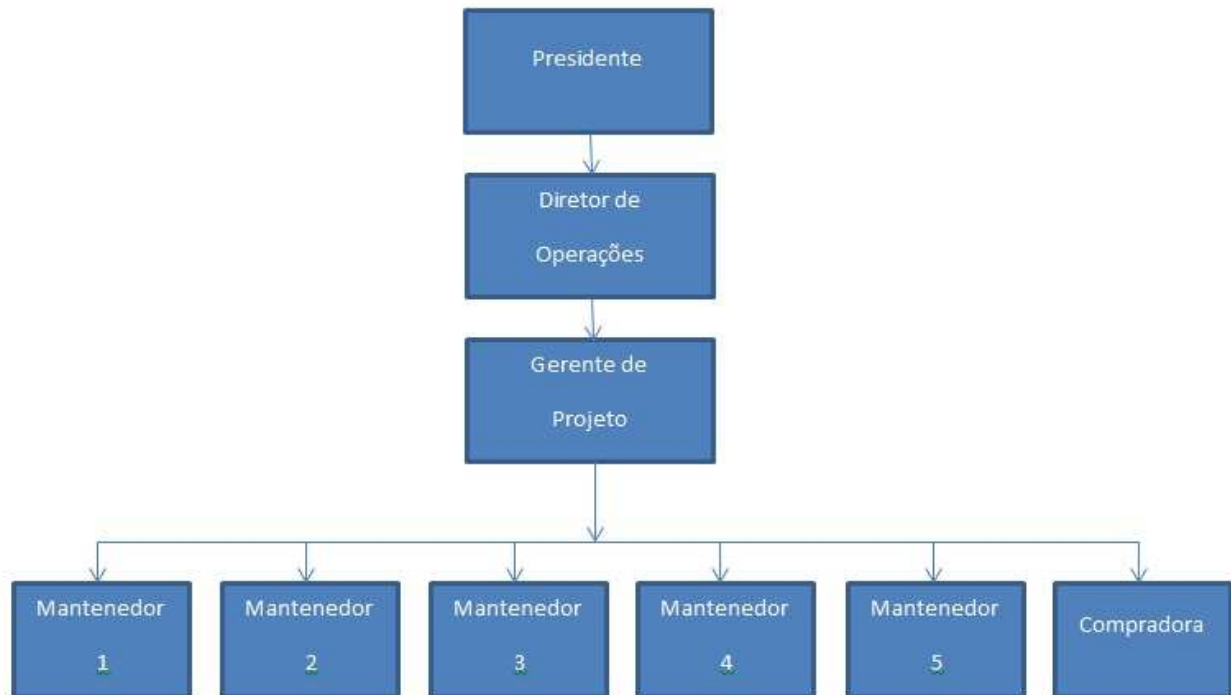
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

## 8. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS

### 8.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

#### 8.1.1. Organograma do Projeto

Figura 7 - Organograma do Projeto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

#### 8.1.2. Equipe Participante, Funções e Responsabilidades

Quadro 5 - Funções dos Recursos do Projeto

Nome	Função	Descrição
Eduardo Candanedo	Diretor de Operações	Responsável pela aprovação do projeto.
Fernando R. Fritsch	Gerente de Projeto	Responsável pelo projeto, pela programação, pela condução da equipe e pelos testes finais.
Jorge Arthur Moraes	Eletricista	Responsável pela montagem do sistema.
Solano Junior	Eletricista	Responsável pela montagem do sistema.
Jonata Knebel	Eletricista	Responsável pela montagem do sistema.
Anselmo Santos	Eletricista	Responsável pela montagem do sistema.
Luciano de Jesus	Eletricista	Responsável pela montagem do sistema.
Ivani Pereira	Compradora	Responsável pela emissão das ordens de compra do projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 8.1.3. Lista de Colaboradores e Contatos

Abaixo segue lista de contatos dos principais recursos do projeto.

Quadro 6 - Equipe de Projeto

Nome	Área	Telefone	E-mail
Eduardo Candanedo	Diretor de Operações	(51) 3205-2100	<a href="mailto:ecandanedo@parks.com.br">ecandanedo@parks.com.br</a>
Fernando R. Fritsch	Gerente do Projeto	(51) 3205-2141	<a href="mailto:ffritsch@parks.com.br">ffritsch@parks.com.br</a>
Jorge Arthur Moraes	Eletricista	(51) 3205-2141	<a href="mailto:manutencao@parks.com.br">manutencao@parks.com.br</a>
Solano Junior	Eletricista	(51) 3205-2141	<a href="mailto:manutencao@parks.com.br">manutencao@parks.com.br</a>
Jonata Knebel	Eletricista	(51) 3205-2141	<a href="mailto:manutencao@parks.com.br">manutencao@parks.com.br</a>
Anselmo Santos	Eletricista	(51) 3205-2141	<a href="mailto:manutencao@parks.com.br">manutencao@parks.com.br</a>
Luciano de Jesus	Eletricista	(51) 3205-2141	<a href="mailto:manutencao@parks.com.br">manutencao@parks.com.br</a>
Ivani Pereira	Compradora	(51) 3205-2100	<a href="mailto:ipereira@parks.com.br">ipereira@parks.com.br</a>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 8.1.4. Matriz de Responsabilidades (RACI)

Quadro 7 - Matriz de Responsabilidades

EAP	Tarefa	Recursos do Projeto							
		Dir. Operações	Gerente Proj	Eletricista	Eletricista	Eletricista	Eletricista	Eletricista	Compradora
		Eduardo C.	Fernando F.	Jorge M.	Solano J.	Jonata K.	Anselmo S.	Luciano J.	Ivani Pereira
1.1	Custos	A	E						
1.2	Recursos	A	E						
1.3	Tempo	A	E						
1.4	Comunicação	A	E						
1.5	Riscos	A	E						
1.6	Escopo	A	E						
2.1.1	Definir 1ª etapa da Automatização	A	E						
2.1.2	Definir 2ª etapa da Automatização	A	E						
2.1.3	Definir 3ª etapa da Automatização	A	E						
2.2.1	Especificar Fornecedor		E						
2.2.2	Especificar Hardware junto ao Fornecedor		E						
2.2.3	Definir Hardware		E						



2.3	Comprar Hardware da 1ª etapa	A							E
2.4	Comprar Software para o Projeto	A							E
2.5.1	Passar cabos do Chiller 1 ao CPD		A	E					
2.5.2	Passar cabos do Chiller 2 ao CPD		A		E				
2.5.3	Passar cabos da Casa de bombas ao CPD		A			E			
2.5.4	Passar cabos FC das Fábricas 1 e 2 ao CPD		A	E					
2.5.5	Passar cabos FC Administrativo ao CPD		A		E				
2.5.6	Passar cabos FC das Fábricas 3 e 4 ao CPD		A			E			
2.6	Criar a Lógica de Controle da 1ª etapa		E						
2.7	Criar Lógica de Monitoramento 1ª etapa		E						
2.8	Interligar os Sistemas da 1ª etapa		A				E		
2.9	Comprar Hardware da 2ª etapa	A							E
2.10	Criar a Lógica de Controle da 2ª etapa		E						
2.11	Criar Lógica de Monitoramento 2ª etapa		E						
2.12	Interligar os Sistemas da 2ª etapa		A				E		
2.13	Comprar Hardware da 3ª etapa	A							E
2.14	Criar a Lógica de Controle da 3ª etapa		E						
2.15	Criar Lógica de Monitoramento 3ª etapa		E						
2.16	Interligar os Sistemas da 3ª etapa		A				E		
3.1	Testar o Sistema		A		E				
3.2	Monitorar Temperaturas dos Ambientes		A					E	
3.3	Monitorar o Consumo de Energia Elétrica		E						
3.4	Aceite	A							
4.1	Testar o Sistema		A		E				
4.2	Monitorar Temperaturas dos Ambientes		A					E	

4.3	Monitorar o Consumo de Energia Elétrica		E						
4.4	Aceite	A							
5.1	Testar o Sistema		A		E				
5.2	Monitorar Temperaturas dos Ambientes		A					E	
5.3	Monitorar o Consumo de Energia Elétrica		E						
5.4	Aceite	A							

E	Responsável pela Execução
A	Responsável pela Aprovação

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 8.1.5. Novos Recursos, Realocação e Substituição de Membros do Time

Para a execução do projeto, o Gerente do Projeto irá contar com a equipe da Manutenção Industrial.

Não está prevista inclusão de novos recursos, realocações e substituição de membros do time.

### 8.1.6. Treinamentos

Não estão previstos treinamentos para os membros do time, visto que os mesmos já possuem qualificação técnica e experiência em suas áreas de atuação.

### 8.1.7. Avaliação de Resultados do Time do Projeto

A avaliação do desempenho dos membros da equipe do projeto será feita via feedback informal a partir das entregas.

### 8.1.8. Alocação Financeira para o Gerenciamento de Recursos Humanos

A alocação financeira para o gerenciamento dos recursos humanos está inclusa nos custos do projeto.

## 9. GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

### 9.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

#### 9.1.1. Processos de Gerenciamento das Comunicações

O objetivo deste plano é manter informadas todas as partes interessadas do projeto, a fim de atender as expectativas.

Contempla-se neste plano quais as pessoas, que tipo de informação, qual a frequência e de que forma as informações serão repassadas.

O gerenciamento do plano é de responsabilidade do Gerente do Projeto, devendo ele manter informadas todas as partes interessadas.

#### 9.1.2. Relação das Partes Interessadas - Stakeholders

Quadro 8 - Relação das Partes Interessadas

Parte	Interesse	Impacto	Expectativas
Presidência	- Redução no consumo de Energia Elétrica.	- Aprovação do projeto.	- Projeto bem sucedido. - Uso adequado dos recursos. - Andamento do projeto conforme planejado.
Diretoria de Operações	- Atendimento das Normas. - Redução no consumo de Energia Elétrica.	- Aprovação do projeto. - Aprovação das Fases seguintes do Projeto.	- Projeto bem sucedido. - Normas cumpridas.
Gerente do Projeto	- Condução Adequada. - Atendimento das Normas. - Automação do Sistema.	- Andamento do projeto dentro do custo, prazo e qualidade esperados.	- Projeto bem sucedido. - Normas cumpridas. - Redução da Energia Elétrica.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 9.1.3. Processos de Gerenciamento das Comunicações

O projeto terá os seguintes eventos de comunicação.

#### 1) Apresentação do Projeto:

Objetivos: Apresentação do Projeto para a Diretoria de Operações.

Responsável: Gerente do Projeto

Partes Interessadas: Diretor de Operações

Duração: 60 minutos

#### 2) Reunião de Detalhamento do Projeto:

Objetivos: Apresentação dos detalhes e das fases do Projeto para os mantenedores.

Responsável: Gerente do Projeto

Partes Interessadas: Envolvidos no Projeto

Duração: 60 minutos

#### 3) Reuniões de Acompanhamento:

Objetivos: Divulgar o andamento do projeto.

Responsável: Gerente do Projeto

Partes Interessadas: Diretor de Operações

Data e Horário: Frequência mensal

Duração: 15 minutos

#### 4) Reunião de Encerramento:

Objetivos: Apresentar o encerramento do projeto.

Responsável: Gerente do Projeto

Partes Interessadas: Diretor de Operações

Data e Horário: a combinar

Duração: 30 minutos

#### **9.1.4. Atas de Reuniões**

Todas as reuniões serão registradas no Microsoft Outlook pelo Gerente do Projeto, contendo as principais informações tratadas, as pendências e os próximos passos do projeto.

#### **9.1.5. Modelos de Documentação**

Os principais documentos e relatórios a serem utilizados durante o projeto serão listados abaixo:

- TAP;
- Acompanhamento do Projeto;
- Encerramento do Projeto.

#### **9.1.6. Informações Técnicas e Estrutura de Armazenamento**

Toda documentação do projeto ficará sob a responsabilidade do Gerente do Projeto.

O Gerente do Projeto deverá alimentar uma pasta física e uma pasta virtual com toda a documentação gerada durante o projeto, desde orçamentos para compra de matéria prima até as alterações nos circuitos de controle já existentes ou novos.

## 10. GERENCIAMENTO DOS RISCOS

### 10.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RISCOS

#### 10.1.1. Metodologia de Gerenciamento de Riscos

Será feita um brainstorming com a equipe envolvida no projeto para identificação dos riscos.

#### 10.1.2. Responsabilidades

O responsável pelo gerenciamento dos riscos é o Gerente do Projeto.

Caso algum risco, que não apareça durante o brainstorming, aparecer no decorrer do projeto, deverá ser repassado ao Gerente do Projeto para atualização do controle.

Abaixo segue o Quadro de Responsabilidades em Relação aos Riscos.

Quadro 9 – Responsabilidades em Relação aos Riscos

	Gerente do Projeto	Diretor de Operações	Equipe
Planejamento do gerenciamento dos riscos	X	X	
Identificação dos Riscos	X		X
Análise Qualitativa dos Riscos	X		
Análise Quantitativa dos Riscos	X		
Planejamento de respostas aos riscos	X		
Monitoramento e Controle aos Riscos	X		X

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 10.1.3. Identificação dos Riscos

Os riscos identificados para o projeto em reunião foram:

Quadro 10 - Identificação dos Riscos

ID	Categoria	Evento	
		Causa	Efeito Significativo
1	Financeiro	Custos dos Controladores da Rockwell	Custo
2	Organizacional	Priorização dos Recursos em outros projetos	Tempo
3	Organizacional	Perder mão-de-obra qualificada	Tempo/Custo/Qualidade
4	Materiais	Equipamentos já instalados com problemas	Tempo/Custo
5	Técnico	Equipamento não adaptado a receber automação	Tempo/Custo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 10.1.4. Escalas dos Riscos

Os riscos identificados para o projeto foram analisados em relação as suas probabilidades e impactos.

Quadro 11 - Escala de Probabilidade X Impacto

Nível	Peso	Probabilidade	Impacto
Alto	1,0	80% de acontecer 20% de não acontecer	Capaz de inviabilizar o projeto.
Médio	0,5	50% de acontecer 50% de não acontecer	Aumento de Custo e Tempo.
Baixo	0,1	20% de acontecer 80% de não acontecer	Pequenos desvios sem alterar o projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Depois de qualificados os riscos, quantificou-se de acordo com o impacto.

Quadro 12 - Escala de Impacto

Avaliação do Impacto			
Objetivos do Projeto	Baixo Peso 0,1	Médio Peso 0,5	Alto Peso 1,0
Custo	$X < 5\%$	$5\% < X < 10\%$	$10\% < X < 20\%$
Tempo	$X < 5\%$	$5\% < X < 10\%$	$10\% < X < 20\%$
Escopo	Áreas de baixa importância no escopo são alteradas.	Áreas de média importância no escopo são alteradas.	Áreas de grande importância no escopo são alteradas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Os critérios para quantificar os riscos e limites de tolerância estão descritos a seguir:

Quadro 13 - Pontuação de Risco = Probabilidade X Impacto

Probabilidade			
1,0	0,1	0,5	1,0
0,5	0,05	0,25	0,5
0,1	0,01	0,05	0,1
Impacto	0,1	0,5	1,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.



### 10.1.5. Análise Qualitativa dos Riscos

Quadro 14 - Análise Qualitativa dos Riscos

Análise de Riscos										
Identificação do projeto : Automação do Sistema de Climatização										
Identificação dos Riscos		Avaliação Qualitativa dos Riscos								
Riscos	Descrição dos Riscos	Impacto				Probabilidade	P X I	Prioridade dos Riscos		
		Custo	Tempo	Escopo	Geral			Alta	Média	Baixa
1	Custos dos Controladores da Rockwell	1,0	0,1	1,0	1,0	1,0	1,00	X		
2	Priorização dos Recursos em outros projetos	0,1	0,5	0,1	0,5	0,5	0,25		X	
3	Perder mão-de-obra qualificada	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25		X	
4	Equipamentos já instalados com problemas	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,25		X	
5	Equipamento não adaptado a receber automação	0,5	0,5	0,1	0,5	0,1	0,05			X
Soma:							1,80			
Risco Geral:							36,00%			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

A partir da análise qualitativa dos riscos, elabora-se a análise quantitativa dos riscos.

### 10.1.6. Análise Quantitativa dos Riscos

Quadro 15 - Análise Quantitativa dos Riscos

Risco	Identificação dos Riscos		Análise Qualitativa dos Riscos		
	Descrição dos Riscos	Categoria	Probabilidade	Impacto Financeiro	Valor Monetário Esperado
1	Custos dos Controladores da Rockwell	Financeiro	1,0	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
2	Priorização dos Recursos em outros projetos	Organizacional	0,5	R\$ 1.000,00	R\$ 500,00
3	Perder mão-de-obra qualificada	Organizacional	0,5	R\$ 1.000,00	R\$ 500,00
4	Equipamentos já instalados com problemas	Materiais	0,5	R\$ 15.000,00	R\$ 7.500,00
5	Equipamento não adaptado a receber automação	Técnico	0,1	R\$ 500,00	R\$ 50,00
<b>Valor Monetário Esperado Total:</b>					<b>R\$ 58.550,00</b>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 10.1.7. Plano de Respostas aos Riscos

A partir da análise quantitativa, constrói-se um plano de riscos.

Quadro 16 - Plano de Respostas aos Riscos

Risco	Descrição do Risco	Prioridade	Estratégia	Ações	Responsáveis
1	Custos dos Controladores da Rockwell	Alta	Política de Descontos	- Solicitar no orçamento o máximo de desconto.	Gerente do Projeto
2	Priorização dos Recursos em outros projetos	Média	Cronograma	- Priorizar a utilização da mão de obra disponível e modificar cronograma.	Gerente do Projeto
3	Perder mão-de-obra qualificada	Média	Política de Salários	- Política de Salários junto ao RH.	Gerente do Projeto
4	Equipamentos já instalados com problemas	Média	Testes	- Esgotar os testes antes de trocar.	Gerente do Projeto
5	Equipamento não adaptado a receber automação	Baixa	Adaptar	- Adaptar o equipamento à automação.	Gerente do Projeto

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

### 10.1.8. Administração do Plano de Gerenciamento dos Riscos

Responsável: Fernando R. Fritsch, Gerente do Projeto.

O plano de gerenciamento de riscos será atualizado sempre que surgir um novo risco.

## **11. GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES E CONTRATOS**

### **11.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES E CONTRATOS**

#### **11.1.1. Estrutura de Suprimentos do Projeto**

A estrutura de suprimentos do projeto está sob a responsabilidade do Gerente do Projeto.

Toda a demanda necessária de matéria prima será orçada, sempre com três cotações, pelo Gerente do Projeto, e, após a definição do produto a ser comprado, o Gerente do projeto passará a Requisição de Compras para o Departamento de Compras, que fará o pedido ao fornecedor de acordo com os itens solicitados pelo Gerente do Projeto.

#### **11.1.2. Análise “Fazer ou Comprar”**

A atividade de fazer ou comprar determinadas atividades ou serviços será de responsabilidade do Gerente do Projeto.

#### **11.1.3. Critérios de Seleção e Avaliação de Fornecedores**

Os fornecedores são avaliados pelo Gerente do Projeto pela relação Qualidade X Preço.

#### **11.1.4. Administração do Plano de Aquisições e Contratos**

Responsável: Fernando R. Fritsch, Gerente do Projeto.

O plano de gerenciamento de aquisições e contratos será atualizado sempre que surgir uma nova aquisição para o projeto.

## **12. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto de Automação do Sistema de Climatização da Parks foi executado com o intuito de atender as normas regulamentadoras de produção de circuitos eletrônicos e de conforto térmico.

A utilização das práticas de Gerenciamento de Projetos (integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos, comunicações, riscos e aquisições) facilitaram em muito a condução e conclusão adequadas do projeto, sendo possível antecipar possíveis riscos, possíveis despesas desnecessárias e possíveis perdas de prazos.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-1 / 16401-2 e 16401-3, Projetos de Instalações de Ar Condicionado**, Primeira Edição. Av. Treze de Maio, 13 – 28º andar, Rio de Janeiro – RJ, 2008;

OMEGA ENGINEERING, INC. **Manual de Referência Técnica de Temperatura**. Primeira Edição. Av. John Dalton, 92 – módulo 01 Techno Park, Campinas - SP, 2014;

Project Management Institute. **Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. Quinta Edição. 14 Campus Boulevard, Newtown Square, Pennsylvania, 2013;

IPC - Association Connecting Electronics Industries. **Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies**. Revision D February 2005. 3000 Lakeside Drive, Suite 309S, Bannockburn, IL. 2010;

Norma Regulamentadora 24. **Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. Primeira Edição. Esplanada dos Ministérios, Bloco F, Brasília – DF, 1993.