

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS

UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

MBA EM GESTÃO DE PROJETOS

CELSON EDUARDO PAULI LANIUS

PROJETO ADEQUAÇÃO DE SEGURANÇA NR-12

PORTO ALEGRE

2015

CELSON EDUARDO PAULI LANIUS

PROJETO ADEQUAÇÃO DE SEGURANÇA NR-12

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.

Orientador: Prof. Juliano Reis, PMP

PORTO ALEGRE

2015

*Dedico este trabalho à toda minha família,  
minha fonte de motivação e alegrias.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao orientador e professores, pelos ensinamentos, apoio e dedicação.

Aos todos os colegas, pelo apoio e colaboração ao longo do curso.

Aos meus pais pelos ensinamentos dos valores, fundamentais para a formação do meu caráter.

A minha noiva, Daniela, pelo apoio, incentivo, paciência, e pelos momentos de ausência.

*“Seu futuro depende basicamente  
das decisões que você toma hoje.”*

*(Autor desconhecido)*

## RESUMO

Publicada oficialmente no Diário Oficial da União (DOU) em dezembro de 2010, a Norma Regulamentadora nº 12 – NR12 – define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos.

A norma esclarece que a aplicação é exclusiva para máquinas e equipamentos de uso não doméstico e movidas por força não humana. Isso representa um campo de aplicação gigantesco, desde pequenos pontos comerciais (padarias, restaurantes) até as maiores indústrias do Brasil, sem nenhuma exceção.

Este Plano de Gerenciamento tem por objetivo traçar toda metodologia de gestão de projetos para um projeto de adequação de segurança das máquinas e equipamentos em conformidade com esta nova versão da norma NR12.

Com motivações legais para desenvolver o projeto, desenvolveu-se este Plano de Gerenciamento do Projeto, utilizando-se as melhores práticas de gerenciamento de projetos estabelecidas pelo PMI (Project Management Institute). Todas as etapas do projeto e os processos utilizados para desenvolvê-lo encontram-se ao longo deste trabalho.

**Palavras-chave:** Projeto. NR12. NR-12. Norma Regulamentadora. MTE. Plano de Projeto. Escopo. Requisitos. Gerente. Patrocinador. Stakeholder. Segurança.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - EAP do Projeto .....                   | 26 |
| Figura 2- Organograma do projeto .....            | 41 |
| Figura 3 - Cronograma até atividades nível 2..... | 48 |
| Figura 4 - Cronograma até atividades nível 3..... | 52 |
| Figura 5 - Orçamento pela EAP .....               | 58 |
| Figura 6 - Curva S .....                          | 64 |
| Figura 7 - Modelo de relatório de custo.....      | 65 |
| Figura 8 - EAR do Projeto .....                   | 73 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Histórico de alteração do escopo .....                           | 37 |
| Tabela 2 - Lista de recursos do projeto .....                               | 39 |
| Tabela 3 - Papeis, Responsabilidades e Requisitos .....                     | 44 |
| Tabela 4 - Matriz RACI .....  | 45 |
| Tabela 5 - Contatos da equipe do projeto .....                              | 46 |
| Tabela 6 - Milestones do Projeto .....                                      | 54 |
| Tabela 7 - Custo por Atividade .....  | 60 |
| Tabela 8 - Custo por Recurso .....  | 61 |
| Tabela 9 - Desempenho de custos do projeto .....                            | 62 |
| Tabela 10 - Fluxo de Caixa do Projeto .....                                 | 63 |
| Tabela 11 - Métricas da qualidade – Desempenho do Projeto .....             | 68 |
| Tabela 12 - Métricas da qualidade – Desempenho do Produto .....             | 69 |
| Tabela 13 - Plano de Comunicação do Projeto .....                           | 71 |
| Tabela 14 - Matriz de funções x responsabilidades em relação ao risco ..... | 73 |
| Tabela 15 - Mapeamento dos Riscos do Projeto .....                          | 74 |
| Tabela 16 - Escalas de impacto de um risco .....                            | 75 |
| Tabela 17 - Avaliação Qualitativa dos Riscos .....                          | 76 |
| Tabela 18 - Análise Quantitativa dos Riscos .....                           | 78 |
| Tabela 19 - Plano de Reação aos Riscos .....                                | 80 |
| Tabela 20 - Mapa de aquisições .....  | 83 |



## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>1. TERMO DE ABERTURA DO PROJETO</b> .....                      | <b>14</b> |
| 1.1. Informações Básicas do Projeto .....                         | 14        |
| 1.2. Objetivo do Projeto .....                                    | 14        |
| 1.3. Justificativa do Projeto – Problema / Oportunidade.....      | 15        |
| 1.4. Stakeholders, Expectativas e Resultados Esperados .....      | 15        |
| 1.5. Produto do Projeto .....                                     | 16        |
| 1.6. Fatores Críticos para o Sucesso do Projeto .....             | 16        |
| 1.7. Premissas.....   | 16        |
| 1.8. Restrições .....   | 17        |
| 1.9. Exclusões Específicas.....                                   | 17        |
| 1.10. Principais Atividades e Estratégias do Projeto .....        | 17        |
| <b>2. VIABILIDADE MERCADOLÓGICA</b> .....                         | <b>19</b> |
| 2.1. Definição do negócio .....                                   | 19        |
| 2.2. Necessidade do mercado a ser atendido .....                  | 19        |
| 2.3. Identificação dos diferenciais competitivos existentes ..... | 21        |
| <b>3. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA</b> .....                  | <b>22</b> |
| 3.1. Custos com mão-de-obra .....                                 | 22        |
| 3.2. Gastos fixos.....  | 23        |
| 3.3. Demonstração de resultado projetado .....                    | 23        |
| <b>4. ESCOPO DO PROJETO</b> .....                                 | <b>24</b> |
| 4.1. Descrição do Projeto .....                                   | 24        |
| 4.2. EAP - Estrutura Analítica do Projeto .....                   | 26        |
| 4.3. Dicionário da EAP .....                                      | 26        |
| <b>4.3.1. Diagnóstico</b> .....                                   | <b>26</b> |
| <b>4.3.1.1. Levantamento dos Riscos Graves</b> .....              | <b>27</b> |
| <b>4.3.1.2. Análise de Riscos</b> .....                           | <b>27</b> |
| <b>4.3.2. Execução:</b> .....                                     | <b>28</b> |
| <b>4.3.2.1. Execução dos Riscos Graves:</b> .....                 | <b>29</b> |
| <b>4.3.2.1. Execução dos Riscos Moderados:</b> .....              | <b>29</b> |
| <b>4.3.3. Documentação:</b> .....                                 | <b>33</b> |
| <b>4.3.3.1. Laudo Final de Adequação:</b> .....                   | <b>33</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4.3.3.2. Documentação Técnica do Projeto:</b> .....       | <b>34</b> |
| <b>4.3.3.3. Manuais:</b> .....                               | <b>35</b> |
| 4.4. Principais Entregas do Projeto .....                    | 35        |
| 4.5. Validar as Entregas do Escopo .....                     | 36        |
| 4.6. Alterações do Escopo .....                              | 36        |
| 4.7. Histórico de alterações do escopo .....                 | 37        |
| <b>5. RECURSOS</b> .....                                     | <b>38</b> |
| <b>5.1. Recursos Materiais</b> .....                         | <b>38</b> |
| <b>5.1.1. Estrutura Física</b> .....                         | <b>38</b> |
| <b>5.1.2. Demais Recursos Materiais</b> .....                | <b>38</b> |
| 5.2. Recursos Humanos.....                                   | 38        |
| 5.3. Plano de Gerenciamento de Recursos.....                 | 40        |
| <b>5.3.1. Mobilização da equipe</b> .....                    | <b>40</b> |
| <b>5.3.2. Desenvolvimento da equipe do projeto</b> .....     | <b>40</b> |
| <b>5.3.3. Gerenciamento da equipe</b> .....                  | <b>40</b> |
| 5.3. Organograma do Projeto .....                            | 41        |
| 5.4. Gerente do Projeto, Autoridade e Responsabilidades..... | 42        |
| 5.5. Equipe do Projeto .....                                 | 42        |
| 5.6. Definição de papéis e responsabilidades .....           | 43        |
| 5.7. Contatos da Equipe do Projeto.....                      | 46        |
| <b>6. TEMPO</b> .....  | <b>47</b> |
| 6.1. Cronograma .....  | 47        |
| 6.2. Datas Alvos (Millestones) .....                         | 53        |
| 6.3. Caminho Crítico.....                                    | 55        |
| 6.4. Plano de Gerenciamento do Tempo.....                    | 55        |
| 6.5. Alocação Financeira para o Gerenciamento de Tempo ..... | 56        |
| <b>7. CUSTOS</b> .....                                       | <b>57</b> |
| 7.1. Estimar os Custos .....                                 | 57        |
| 7.2. Orçamento do Projeto .....                              | 57        |
| 7.3. Análise Financeira do Projeto.....                      | 58        |
| <b>7.3.1. Orçamento pela EAP</b> .....                       | <b>58</b> |
| <b>7.3.2. Estimativa de Custo por Atividade</b> .....        | <b>59</b> |
| <b>7.3.3. Estimativa de Custo por Recurso</b> .....          | <b>61</b> |
| <b>7.3.4. Linha de Base de Desempenho de Custos</b> .....    | <b>62</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>7.3.5. Fluxo de Caixa do Projeto e Curva “S”</b> .....             | <b>63</b> |
| 7.4. Plano de Gerenciamento de Custos.....                            | 64        |
| <b>8. QUALIDADE</b> .....   | <b>66</b> |
| 8.1. Política de Qualidade da Empresa e do Projeto.....               | 66        |
| 8.2. Fatores Ambientais (Normas Aplicáveis).....                      | 67        |
| 8.3. Métricas de Qualidade - Desempenho do Projeto.....               | 68        |
| 8.4. Métricas de Qualidade - Desempenho do Produto.....               | 68        |
| 8.5. Controle da Qualidade.....                                       | 69        |
| 8.6. Garantia da Qualidade .....                                      | 70        |
| <b>9. COMUNICAÇÃO</b> .....   | <b>71</b> |
| <b>10. RISCOS</b> .....   | <b>72</b> |
| 10.1. EAR - Estrutura Analítica de Riscos .....                       | 72        |
| 10.2. Matriz de funções x Responsabilidades em relação ao risco ..... | 73        |
| 10.3. Identificação dos Riscos.....                                   | 74        |
| 10.4. Análise Qualitativa dos Riscos .....                            | 75        |
| 10.5. Análise Quantitativa dos Riscos .....                           | 77        |
| 10.6. Plano de Reação aos Riscos .....                                | 79        |
| 10.7. Alocação Financeira para o Gerenciamento dos Riscos .....       | 81        |
| 10.8. Tempo para o Gerenciamento de Riscos .....                      | 81        |
| <b>11. AQUISIÇÕES E CONTRATAÇÕES</b> .....                            | <b>82</b> |
| 11.1. Decisão de Comprar ou Fazer .....                               | 82        |
| 11.2. Mapa de Aquisições .....  | 83        |
| 11.3. Encerramento dos Contratos ou Aquisições .....                  | 84        |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                               | <b>85</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....   | <b>86</b> |
| ANEXO 1 – CRONOGRAMA COMPLETO DO PROJETO.....                         | 86        |
| ANEXO 2 – CAMINHO CRÍTICO DO CRONOGRAMA .....                         | 87        |

## INTRODUÇÃO

Como base para elaboração deste projeto, o Guia PMBOK 5ª edição, fornece diretrizes e define os conceitos para o gerenciamento do plano do projeto. Segue o padrão de práticas globalmente reconhecido do PMBOK estabelecendo normas e métodos para o gerenciamento do projeto.

Para que este projeto se realize é preciso que tenha um gerenciamento e acompanhamento, visando monitorar e controlar as atividades para que sejam desenvolvidas conforme previamente definido. Esse gerenciamento deve ser realizado por um Gerente de Projetos, pessoa capacitada e com as habilidades necessárias que o projeto exige.

De acordo com o Guia PMBOK 5ª edição, “gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, de forma a atingir e exceder as necessidades e expectativas dos *stakeholders* do projeto”.

O documento formal e oficial para fazer o acompanhamento do projeto e minimizar os problemas e riscos é este Plano de Gerenciamento do Projeto. Nele que estão descritos o escopo do projeto e como ele será executado, controlado, além de todos os planos auxiliares de gerenciamento. Também estão incluídos os planos de custos e riscos do projeto.

Este plano deverá passar pela aprovação das partes interessadas (*stakeholders*) e de todos demais envolvidos. Uma vez aceito por este time, será levado para conhecimento e aprovação dos altos níveis gerenciais da empresa (Diretoria e Presidência). Uma vez aceito, poderá ser iniciada a mobilização para início do projeto.

Alterações no Plano de Gerenciamento do Projeto só poderão ser feitas com o consentimento dos Stakeholders e do Gerente do Projeto, e formalizados através da SAE – Solicitação de Alteração de Escopo.

O projeto será gerenciado pelo Escritório de Projetos da empresa (PMO)

Todos os dados referentes à equipe do projeto e a empresa envolvida são fictícios.

Este trabalho compreende os seguintes capítulos:

**Termo de Abertura do Projeto** – traz a formalização da abertura do projeto, os fatores motivadores, restrições, premissas e os fatores críticos para o sucesso do

projeto. Também está incluído um breve resumo das informações do projeto como um todo.

**Viabilidade mercadológica** – traz um resumo sobre o negócio da empresa alvo deste plano de projeto, seus norteadores estratégicos, uma análise de cenários, dos clientes, define as características do público-alvo e faz uma análise dos seus diferenciais competitivos.

**Viabilidade econômico-financeira** – descreve a definição do negócio da empresa, uma vez que o projeto tem cunho legal para sua execução e conseqüentemente não possui viabilidade econômica direta.

**Escopo do projeto** – este capítulo trata dos detalhes técnicos do projeto. O que deverá ser executado e como. Define o produto final do projeto.

**Recursos** – traz a lista completa de recursos necessários para execução e implementação do projeto, tanto recursos humanos quanto os recursos materiais. Traz também o organograma da equipe do projeto e a matriz de responsabilidades de todos envolvidos. Ao final é apresentada uma tabela com os contatos de todos.

**Tempo** – este é um dos principais capítulos do plano do projeto, trazendo o cronograma e as milestones (marcos de entrega) com as respectivas datas que devem ocorrer.

**Custos** – apresenta as estimativas financeiras, de fluxo de caixa e a curva “S” do projeto. Define também um plano para o gerenciamento do custo do projeto.

**Qualidade** – traz a política de qualidade da empresa e do projeto, bem como as métricas, controle e garantia da qualidade.

**Comunicação** – este capítulo define um plano de comunicação do projeto e das etapas, informando como e quando elas devem ocorrer e em qual formato.

**Riscos** – traz o mapeamento dos principais riscos do projeto, sua análise qualitativa e quantitativa, obtendo-se o risco total do projeto. Traça-se um plano de gerenciamento aos riscos um plano de reação aos riscos do projeto;

**Aquisições e Contratações** – traz o debate sobre se é melhor contratar ou fazer algumas das etapas do projeto. Apresenta de forma clara o mapa de aquisições e como ocorre o encerramento dos contratos ou aquisições.

## **1. TERMO DE ABERTURA DO PROJETO**

É o documento que autoriza formalmente um projeto e concede ao Gerente do Projeto a autoridade para utilizar os recursos da organização na execução das atividades do projeto.

São trazidos ainda os fatores motivadores do projeto, suas premissas e restrições.

### **1.1. Informações Básicas do Projeto**

Nome do Projeto: Adequação de Segurança NR12

Gerente do Projeto: Celson Eduardo Pauli Lanius

Data de início: 01/01/2015

Data de término: 05/02/2018

Custo total: R\$ 7.446.866,61

### **1.2. Objetivo do Projeto**

Adequar à Norma NR12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, todos os equipamentos, máquinas e locais de trabalho nas áreas de produção da empresa.

As adequações, quando implantadas, têm como objetivo fundamental garantir a segurança dos trabalhadores, com impacto direto em sua saúde e integridade física.

Gerir um processo de maneira estratégica, possibilitando a avaliação em qualquer momento dos registros que controlam e monitoram a evolução da execução do projeto, por parte do agente fiscalizador do Ministério do Trabalho.

Contribuir com os objetivos da referida organização com relação às questões de segurança e saúde no trabalho, alterando o ambiente conforme a Norma e evitando multas, interdições e outros inconvenientes que possam vir a representar riscos ao fator negócio da companhia.

### **1.3. Justificativa do Projeto – Problema / Oportunidade**

Como a norma possui força de lei, seu atendimento é obrigatório. Mas sabe-se que diversas empresas são omissas aos requisitos da norma.

A adequação do parque fabril é uma opção da empresa, onde devem ser avaliados os aspectos positivos e negativos das adequações, como os riscos envolvidos. Caso a empresa optasse por não adequar suas máquinas e equipamentos, estaria assumindo um altíssimo risco de autuação e até interdição por parte do órgão fiscalizador, o MTE. Isso porque as indústrias de todos os setores sofrem extrema fiscalização e muitas delas são autuadas e até interditadas pelo não cumprimento dos requisitos da NR12.

A adequação das máquinas e equipamentos à NR12 não é simples, pela grande complexidade tecnológica e modificações envolvidas, bem como os altos investimentos financeiros.

Fazer um plano de gerenciamento deste projeto traz diversas vantagens à empresa, como o controle executivo e financeiro detalhados.

Além disso, o plano de gerenciamento do projeto pode também ser utilizado como ferramenta de apoio do caso de fiscalizações e auditorias.

### **1.4. Stakeholders, Expectativas e Resultados Esperados**

Como se trata de um projeto para adequar a segurança das máquinas e equipamentos, as principais partes interessadas na execução do projeto (Stakeholders) que podem ser destacadas são os próprios colaboradores da empresa, que estarão expostos a um ambiente seguro de trabalho. Também podem ser considerados os clientes e investidores, que não deverão sofrer impactos de variação de mercado do produto em função de interdições da fábrica. Por último pode ser destacado também o próprio órgão fiscalizador, o Ministério do Trabalho e Emprego, que é interessado direto na saúde e bem estar de todos colaboradores do setor da indústria.

Quanto aos resultados esperados pelos Stakeholders, pode-se destacar a conclusão total do projeto dentro do prazo e custos previstos, entregando todos itens do escopo com qualidade. Ao final do projeto espera-se a incidência de zero acidentes de trabalho relativos à falta de segurança das máquinas e equipamentos.

### **1.5. Produto do Projeto**

O produto do projeto é a adequação de todas as máquinas e equipamentos da empresa conforme os requisitos da norma regulamentadora NR12.

Isso contempla a instalação de sistemas de segurança para todas as máquinas e equipamentos da empresa, sem exceção. Além da adequação física das máquinas e equipamentos, é fundamental possuir a documentação técnica e de segurança das modificações.

### **1.6. Fatores Críticos para o Sucesso do Projeto**

Para que o projeto alcance o sucesso desejado, é imprescindível que a conscientização sobre a real necessidade da implantação do projeto seja “top-down”, ou seja, que a alta liderança da companhia conheça e apoie a necessidade do projeto, permeando a ideia até os níveis operacionais.

A participação ativa dos envolvidos e impactados com o projeto também é um fator crítico para o sucesso.

Difundir a ideia até os níveis operacionais da companhia pode trazer também ganhos em engajamento das pessoas, pelo fato de verem na prática os maciços investimentos na segurança e integridade dos colaboradores. Isso comprovará que a segurança não é uma necessidade, mas sim um valor para a empresa.

### **1.7. Premissas**

São requisitos para execução do projeto considerados hipoteticamente verdadeiros. Algumas destas premissas são listadas a seguir.

Existência e disponibilidade em mercado nacional de tecnologias e materiais safety para as adequações conforme os requisitos da NR12.

Existência e disponibilidade de fornecedores com know-how e recursos em quantidade suficiente para execução das análises de risco, adequações técnicas e elaboração da documentação necessária.

O gerente do projeto deverá ter capacidade e competência necessárias para gerenciar os pacotes de trabalho e as atividades do projeto em todas as etapas



Participação ativa das equipes de apoio da empresa (Manutenção, Produção, Segurança, ...) durante as etapas do projeto e nas paradas para instalação, teste e validação.

### **1.8. Restrições**

Por se tratar de um projeto de alta complexidade técnica para modificação de máquinas e equipamentos em uma linha de produção que opera de forma contínua 24h por dia, diversas restrições de alto impacto podem ser mapeadas.

Dentre elas, a mais crítica é a disponibilidade de tempo necessário de máquina parada para instalação, testes e validação das adequações (equipamentos parados).

O atendimento aos prazos do projeto também depende disponibilidade de recursos financeiros para as adequações.

O projeto tem interferência com outras execuções planejadas para as paradas de manutenção da fábrica.

### **1.9. Exclusões Específicas**

O projeto não prevê nenhuma adequação ou instalação que não seja exigida pela norma NR12.

O projeto não tem como objetivo administrar a manutenção dos sistemas de segurança e documentações (produto do projeto) após a sua implantação.

O projeto não tem objetivo de gerenciar os subprojetos e atividades provenientes deste projeto.

### **1.10. Principais Atividades e Estratégias do Projeto**

Planejar uma metodologia de implantação do projeto de acordo com a norma, dividindo-o em etapas e sub-etapas.

Compartilhar com a alta liderança o planejamento técnico e obter sua aprovação.

Reunir documentação técnica do projeto e da estrutura atual da empresa, montando inventário de acordo com os requisitos da norma.

Executar uma etapa de eliminação de riscos graves e eminentes das máquinas.

Executar as etapas de instalação dos sistemas de segurança adicionais para eliminar os riscos moderados.

Entregar a documentação técnica imediatamente que cada etapa do projeto seja validada.

Montar uma metodologia de gestão e manutenção da documentação para eventuais auditorias e fiscalizações.

## **2. VIABILIDADE MERCADOLÓGICA**

O projeto objeto deste estudo possui motivação legal, ou seja, é um projeto obrigatório para a companhia. A sua implementação é obrigatória para atender a legislação Brasileira. Portanto não se trata de um projeto com objetivos financeiros ou com viabilidade mercadológica. No capítulo de gestão de riscos serão considerados os riscos e impactos financeiros à empresa, pela não conformidade à legislação por não estar cumprindo a legislação na integralidade.

### **2.1. Definição do negócio**

Quanto à empresa alvo deste projeto, é uma indústria multinacional fabricante de painéis de madeira tipo MDP (Medium Density Particleboard) e MDF (Medium Density Fiberboard), localizada no Rio Grande do Sul.

Os painéis de madeira MDF e MDP tem aplicação principal na fabricação de móveis e decoração de ambientes internos.

Os painéis são fabricados em diferentes espessuras, variando de 8mm até 38mm. Podem ser comercializados sem nenhum acabamento superficial (cru), ou com textura. A empresa possui hoje um portfólio com aproximadamente 50 modelos de texturas exclusivas.

### **2.2. Necessidade do mercado a ser atendido**

O modelo de negócio da companhia possui atualmente dois tipos de cliente para destinação de sua produção: Os grandes fabricantes de móveis para o varejo, e os centros de distribuição, que vendem para marceneiros e cliente final.

Atualmente a distribuição das vendas, em volume, é praticamente igual para ambos os tipos de cliente, mas há diferenças significativas para cada um. E são estas diferenças que hoje norteiam a estratégia de marketing da companhia.

O primeiro tipo de cliente, que fabrica móveis seriados para as redes de varejo (como Todeschini, Dellano e Carraro) faz compras em grandes volumes e com pouca variabilidade de modelos (espessura e textura), o que torna o custo de produção e distribuição menor. Em compensação, este tipo de cliente possui maior

força de negociação no preço do produto. O principal produto comprado por este tipo de cliente é o painel cru, ou seja, sem aplicação de textura. Isso se dá pelo fato deste tipo de cliente possuir estrutura e volume suficientes para fazer o seu próprio tipo de acabamento, com pintura.

Já o cliente que adquire nos centros de distribuição parceiros da empresa, adquire seu produto em pequenas quantidades e com grande variabilidade de texturas e espessuras. Este cliente opta, em sua maioria, pelo painel com textura. Este cliente é hoje o maior alvo de marketing da empresa, em função do poder de decisão na escolha da marca do painel que irá compor o móvel em sua residência. Isso porque o cliente final, que faz seus móveis sob medida, tem poder de decisão na escolha da textura, sendo altamente influenciado pelo seu arquiteto, decorador e/ou marceneiro, que conhecem melhor os produtos e suas características de qualidade e durabilidade.

Os centros de distribuição não só vendem os painéis, bem como podem cortar o painel de acordo com o plano de corte desejado do cliente, vende todos acessórios necessários para a fabricação, acabamento e instalação (fixações, grampos, fita de borda, adesivos,...).

Tanto que a visão e a missão da empresa estão orientadas para este público, promovendo a ele as características de inovação, qualidade, design e sustentabilidade dos produtos.

Atualmente a de visão da empresa é levar design, desempenho e sustentabilidade para a criação de móveis e arquitetura de interiores na América Latina.

Mesmo sendo o MDF e MDP uma commodity, a empresa possui a missão de conquistar a preferência dos clientes, sendo a marca mais inovadora, sustentável e confiável da indústria de painéis de fibra e partículas de madeira, maximizando a criação do valor econômico, social e ambiental. Promovem-se relações de confiança e de longo prazo com os clientes, oferecendo produtos de qualidade, inovadores e sustentáveis, bem como serviços que se diferenciem pela excelência.

### **2.3. Identificação dos diferenciais competitivos existentes**

Diversas estratégias são utilizadas para que a marca chegue ao conhecimento do cliente final. A principal delas é usar os arquitetos e designers, que são decisivos na escolha dos padrões e da marca. Eles são fundamentais para fazer decorações arrasadoras e criar o lar dos sonhos do cliente.

A fim de promover os produtos junto aos influenciadores chave (arquitetos, designers e marceneiros), destacam-se concursos de design entre estudantes de arquitetura e design pra mostrar seus projetos; Cursos de qualificação; Manuais de recomendações práticas; Manuais com técnicas para fabricação e instalação, com dicas de acabamento; Recomendações técnicas de aplicação com MDP, MDF e conjunta, até porque não existe nenhuma diferença visível entre MDP e MDF nos móveis depois que eles estão montados.

A empresa também participa com estandes em eventos e exposição, como CasaCor Paraná e ForMóbile, maiores feiras de decoração da América Latina.

Outro grande diferencial da empresa e seus produtos são suas certificações, como:

- E1 – Norma Europeia de Baixa Emissão de Formaldeído;
- FSC® – Certificação de Cadeia de Custódia;
- ABNT – Rótulo Ecológico ABNT (Selo Verde);
- ISO 9001 – Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- OHSAS 18001 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional;

Para atingir expansão de mercado, o grupo está expandindo suas fronteiras para diversos países na América do Sul e América Latina. Tanto que o grupo já possui unidades de negócio no Chile, Brasil, Argentina, Uruguai, Venezuela, Colômbia e México.

### **3. VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA**

Este projeto possui motivações legais para sua implantação, ou seja, não necessariamente deve possuir retorno financeiro após sua implementação.

Em contrapartida, caso não seja executado, a empresa estará descumprindo requisitos da legislação brasileira, que podem levar a consequências como multas, notificações e até interdições provenientes de ações de fiscalização do MTE. Como trata-se de um requisito legal, a empresa também está sujeita a perder suas atuais certificações de sistemas de gestão (ISO 9001, ISO 14001 e OSHAS 18001).

A análise de viabilidade do projeto acaba ficando muito subjetiva quando leva-se em consideração apenas fatores econômicos. Tem-se a necessidade de envolver fatores de risco do negócio para tomada de decisão. E esta decisão é corporativa.

Há diferentes cenários possíveis para atendimento da norma, desde manter-se indiferente aos requisitos. Muitas empresas optam por fazer uma implantação parcial da norma, e outras investem em projetos complexos, extensos e custosos como este para certificar o atendimento integral às normas regulamentadoras.

#### **3.1. Custos com mão-de-obra**

Por tratar-se de um projeto de alta complexidade e demanda de mão de obra, mostra-se necessária uma equipe multidisciplinar dedicada a este projeto, composta de:

- Gerente do Projeto;
- Líder técnico;
- Supervisor de campo especialista em automação elétrica;

Em menor demanda no projeto, serão demandados também os seguintes recursos existentes hoje na empresa:

- Técnico de segurança;
- Supervisor de produção;
- Operadores líderes de produção;
- Coordenador de manutenção;
- Mecânico de manutenção;

- Eletricista de manutenção;

### **3.2. Gastos fixos**

As despesas fixas mensais do projeto concentram-se em capital humano, listado anteriormente, e estrutura física do projeto. Relativo à estrutura física para o projeto, pode-se resumir a:

- Sala de reuniões
- Estação de trabalho do gerente do projeto;
- Estação de trabalho do líder técnico;
- Estação de trabalho do especialista de automação elétrica;
- Computadores;
- Transporte e alimentação dos colaboradores;
- Despesas com viagens e treinamentos;

### **3.3. Demonstração de resultado projetado**

Como se trata de um projeto para atendimento de requisitos legais, não é esperado retorno financeiro direto. Estima-se que com a implantação do projeto a quantidade de acidentes e incidentes de trabalho seja reduzida, mas não é um valor mensurável.

Também poderá ser possível reduzir a quantidade e o tempo total das interrupções de manutenção. O tempo de fábrica parada poderá ser reduzida em função da existência de documentação (manuais, dados técnicos, desenhos) atualizada e disponível para a equipe de manutenção. Isso certamente possui retorno financeiro, mas não é possível mensurar o quanto isso irá representar ao negócio.

## **4. ESCOPO DO PROJETO**

Traz a descrição técnica do projeto alvo deste estudo, detalhando as etapas de execução do projeto de Adequação de Segurança à NR12, bem como a interdependência e as áreas de sua aplicação.

Traz o detalhamento das etapas do projeto e os processos para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o necessário para terminar o projeto com sucesso.

### **4.1. Descrição do Projeto**

A Norma NR12 teve sua primeira versão publicada no DOU em 06 de Julho de 1978, com aproximadamente 30 requisitos. A nova versão foi publicada no DOU em 24 de dezembro de 2010, aumentando o a quantidade e o rigor dos requisitos da norma. Esta nova versão possui mais de 450 requisitos.

Esse aumento expressivo da quantidade de exigências da norma regulamentadora em questão foi demandado pelo aumento expressivo de acidentes de trabalho na operação de máquinas e equipamentos em todo país. Este aumento na exigência da norma também foi possível pela existência de novas tecnologias, que permitem a criação de sistemas de segurança altamente confiáveis.

No momento da publicação da nova versão da lei, foram estipulados prazos máximos de adequação de até 30 meses. Este prazo venceu em Maio de 2013 e a maior parte das indústrias do Brasil ainda não estava plenamente adequada.

Os requisitos existentes na norma NR12 demandam modificações muito grandes nos equipamentos atuais e, em casos extremos, seu sucateamento devido a inviabilidade técnica e financeira da adequação.

Em função das grandes modificações nos equipamentos e seus sistemas de operação, viu-se a necessidade de planejar um projeto que detalhasse quais seriam estas modificações, como elas aconteceriam, em que ordem, qual o impacto, custo, prazo, riscos e recursos necessários.

O projeto foi estruturado de forma que cada uma das etapas do projeto seja aplicada em todas as divisões físicas da fábrica, composta por 11 diferentes áreas, conforme segue:

A - Picador de Toras



- B - Repicador do Cavaco
- C - Secagem
- D - Classificação
- E - Aplicação da Resina
- F - Prensa
- G- Resfriamento
- H - Lixamento e Corte
- I - Revestimento
- J - Planta Térmica
- K - Serviços e Utilidades

Vale observar que a sequencia de áreas listadas anteriormente segue o fluxo do processo produtivo.

## 4.2. EAP - Estrutura Analítica do Projeto

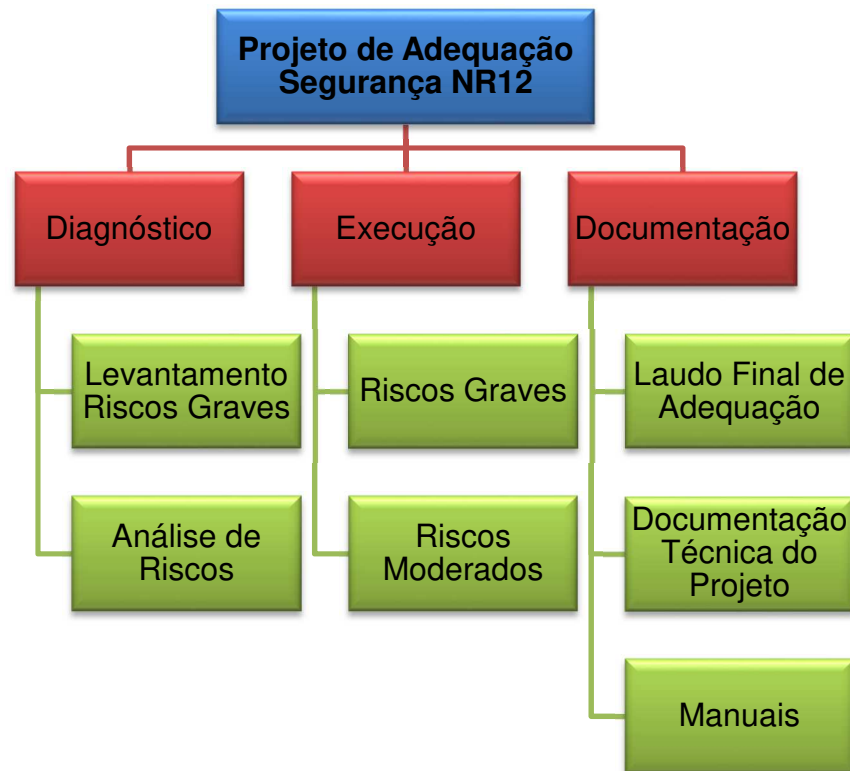


Figura 1 - EAP do Projeto

## 4.3. Dicionário da EAP

O projeto de Adequação de Segurança NR12 para as máquinas e equipamentos em conformidade com a norma NR12 está dividido em três fases principais: Diagnóstico, Execução e Documentação. o detalhamento destas etapas e suas subdivisões vem a seguir.

### 4.3.1. Diagnóstico

Etapa onde é feito o levantamento dos riscos existentes nas máquinas e equipamentos, onde é possível fazer uma classificação estratégica de modo a priorizar ações imediatas ao mesmo tempo em que se minimizam os impactos na área produtiva. É subdividida em mais duas etapas:

#### **4.3.1.1. Levantamento dos Riscos Graves**

Trata de fazer o inventário das áreas e/ou equipamentos com os maiores riscos às pessoas.

Esta etapa inicia-se logo no início do projeto, com o mapeamento dos riscos individuais para cada equipamento, através de fotografias, descrição do risco e registro do responsável pelo levantamento.

O levantamento dos riscos de toda fábrica está contemplado neste projeto e pretende-se fazer imediatamente com o início do Grupo de Trabalho (GT) de Proteções de Máquinas.

O levantamento dos riscos graves deverá ser montado pelos coordenadores das áreas e posteriormente levado para entrega na reunião do GT para inclusão na lista de prioridades, para sua posterior adequação.

Como critério para classificação dos riscos em graves devem ser considerados os locais e equipamentos com risco de queda de pessoas ou com partes móveis expostas para operação.

#### **4.3.1.2. Análise de Riscos**

Consiste em elaborar um descritivo técnico e fotográfico, listando todos os riscos existentes em cada equipamento, mensurá-los e projetar soluções que reduzam estes riscos a níveis aceitáveis (zero ou próximo de zero).

A elaboração das análises de risco será feita através da contratação de uma consultoria especializada.

Pretende-se elaborar as análises de risco individuais para as onze diferentes áreas da fábrica, ou seja, uma para cada área, conforme estrutura listada anteriormente.

Já prevendo melhor detalhamento técnico para a etapa de adequação do equipamento, pretende-se incluir nas análises de risco ainda um pré-projeto conceitual de automação de segurança, que poderá contemplar:

- Lista básica de peças e componentes necessários;
- Detalhamento dos pontos de intervenção dos sistemas;
- Detalhamento da sequência lógica de operação do sistema de segurança;
- Orientação de onde instalar os equipamentos/painéis de segurança;

A entrega da Análise de Risco é feita por meio de relatório técnico e fotográfico da consultoria contratada, identificando e mensurando todos os riscos existentes em cada equipamento.

Este relatório inclui fotografias dos pontos de risco e orientações visuais das adequações necessárias. Este relatório ainda inclui análise quantitativa (classificação) dos riscos oferecidos em cada equipamento, levando em considerações as normas brasileiras (ABNT NBRs) e, na ausência destas, as normas internacionais (ISO, EN,..).

A elaboração de uma análise de riscos do projeto leva em consideração pelo menos os seguintes fatores:

- Severidade do dano (caso ocorra);
- Frequência da exposição;
- Probabilidade de acontecer;
- Possibilidade de evitar o risco.

As análises de risco deverão ser entregues individualmente por área, de acordo com o cronograma de entrega. Lembrando que a análise de risco é o requisito fundamental para elaboração do escopo da adequação, para posterior orçamento com fornecedores e implementação. O aceite técnico de entrega das análises de risco ocorrerá nas reuniões do GT, por meio da apresentação da proposta da consultoria e firmada em ata.

A entrega técnica neste formato tem por finalidade o consenso das áreas envolvidas (Manutenção, Produção, SMS e Engenharia de Projetos).

O documento impresso desta análise de riscos ficará arquivado no arquivo técnico da empresa e estará disponível para consulta e auditoria do MTE.

#### **4.3.2. Execução:**

Procedimento de execução física das adequações nos equipamentos/áreas, tomando como base os levantamentos feitos na etapa de Diagnóstico.

A etapa de execução é dividida em duas sub-etapas:

#### **4.3.2.1. Execução dos Riscos Graves:**

Nesta etapa instalam-se as proteções físicas (grades/portas/proteções) mapeadas na etapa de diagnóstico dos Riscos Graves. Possui como grande vantagem a atuação rápida e eficiente na redução dos riscos.

Estima-se que todas as onze áreas da fábrica necessitem da instalação de proteções físicas.

Nesta etapa não está prevista a completa adequação de segurança das máquinas e equipamentos ao que determina a NR12, mas sim a redução significativa, e rápida, da exposição dos riscos às pessoas. O projeto completo de adequação está contemplado na etapa seguinte. O objetivo de atuar inicialmente nos maiores riscos, para só posteriormente fazer a completa adequação dos equipamentos é justamente para atingir o principal objetivo do projeto: a segurança das pessoas.

Esta etapa contempla unicamente a instalação das proteções físicas, não incluindo a atualização dos desenhos originais dos equipamentos.

A conclusão integral desta etapa depende da entrega total dos Diagnósticos dos Riscos Graves.

Conforme as adequações estiverem sendo implementadas, serão também apresentadas no GT, com objetivo de obter o aceite técnico das áreas envolvidas.

#### **4.3.2.1. Execução dos Riscos Moderados:**

Com a instalação das proteções físicas para os riscos graves na etapa anterior, reduz-se significativamente os riscos existentes nas máquinas e equipamentos. Ficando para esta etapa concluir a adequação conforme a NR12.

É nesta etapa que são efetivamente instaladas as medidas integrais de adequação dos equipamentos, conforme indicado na Análise de Riscos.

A adequação também seguirá a subdivisão da planta em onze áreas.

De forma objetiva, a adequação desta etapa consiste na instalação dos sistemas de automação de segurança, com componentes eletromecânicos, ou seja, instalação de chaves e dispositivos de emergência, bloqueio, monitoramento seguro, e sua integração com as proteções móveis instaladas. Contempla também a instalação do sistema de desligamento seguro (contadoras, inversores, disjuntores,...), que são controlados por um sistema de monitoramento seguro (CLP de Segurança, relés, ...).

Esta pode ser considerada a etapa mais complexa de todo projeto de adequação porque, é nesta etapa que se requer o desenvolvimento do projeto de integração de todas as interfaces de segurança (portas, sensores, botoeiras, válvulas, chaves, atuadores, contadoras, bloqueios, relés, CLPs, procedimentos...). Tem impacto direto no cronograma de adequação e no custo total do projeto.

Esta etapa de execução dos riscos moderados pode ser subdividida nas etapas conforme segue abaixo:

- Escopo / pré-projeto da adequação;
- Aprovação do escopo;
- Cotação;
- Aquisição do serviço;
- Projeto;
- Aprovação do projeto;
- Aquisição de materiais;
- Fabricação / montagem externa;
- Instalação;
- Validação.

Logo abaixo segue detalhamento da execução dos riscos moderados:

Escopo / pré-projeto da adequação: Trata-se da etapa de elaboração do escopo do projeto da adequação, baseado na análise de riscos da consultoria. Traz de forma detalhada os pontos de intervenção, informando de forma qualitativa os principais recursos necessários, caracterizando-se como um pré-projeto da adequação. Tem por finalidade dar foco/clareza para o fornecedor do serviço/material a ser contratado para a adequação.

O escopo de adequação será elaborado pelo Líder Técnico do setor de Engenharia de Projetos com suporte da consultoria que desenvolveu a Análise de Risco.

Aprovação do escopo: visa a discussão, com possibilidade de revisão, e aprovação do escopo elaborado na etapa anterior. Todos os escopos serão apresentados ao time envolvido nas reuniões de GT e terão sua aprovação firmada em ata.

Cotação: Processo de tomada de preços dos fornecedores potenciais. Baseia-se no escopo da adequação e será direcionada somente aos fornecedores potencialmente capazes de implementar as adequações. A área de Suprimentos é responsável por esta etapa.

Aquisição do serviço: após o processo de tomada de preços, será feito pedido de compras e firmado contrato, se necessário, com o fornecedor com a melhor relação Custo x Benefício. Esta etapa é de responsabilidade do setor de Suprimentos.

Projeto: etapa para desenvolvimento do projeto da adequação de segurança, incluindo todos os subprojetos (safety, elétrico, mecânico, hidráulico, pneumático, ..), respeitando as características da análise de riscos, o escopo do projeto e a estrutura física das máquinas/equipamentos pré-existentes. Como forma preferencial, pretende-se adquirir o projeto como um todo de um único fornecedor, mas que poderá subcontratar um projeto especial (pneumático/hidráulico, ..) com um de seus parceiros. No caso de não ser possível a aquisição por meio de único fornecedor, poderá ser dividido em mais de um fornecedor, conforme suas especialidades, mas mantendo-se um único como responsável pelos demais (solução turn-key).

Os projetos elaborados são de responsabilidade dos fornecedores contratados e a aquisição dos materiais, tanto por parte do fornecedor quanto da empresa, são dependentes do projeto e sua aprovação.

Aprovação do projeto: Etapa para apresentação dos projetos elaborados pelos fornecedores, antes de iniciar sua instalação e antes da aquisição dos materiais safety envolvidos. A aprovação do projeto é de fundamental importância para formalizar o consenso das alterações necessárias e dos materiais utilizados no projeto. Deverá ser aprovado por todas as partes envolvidas, nas reuniões do GT de Proteções de Máquinas e formalizado em ata.

As empresas responsáveis pela elaboração dos projetos e a consultoria que elaborou a análise de risco serão parte integrante das reuniões do GT em que houver apresentação e aprovação de projetos.

Aquisição de materiais: Etapa de aquisição dos componentes para sua posterior instalação, baseada no levantamento da Análise de Riscos e do projeto de adequação. Com o objetivo de minimizar os impactos dos elevados prazos de entrega dos componentes safety, alguns dos mesmos poderão ser adquiridos de forma parcial, mesmo antes da finalização e aprovação do projeto no GT de

Proteção de Máquinas. Isso se aplica para os materiais mais comuns das instalações, como botoeiras, chaves, A lista completa somente será gerada com a aprovação do projeto de adequação do GT de Proteção de Máquinas.

Vale reforçar que a aquisição dos materiais safety é um dos pontos críticos do projeto, em função dos prazos de entrega, e tem impacto direto na data final de entrega das instalações. É sabido que boa parte dos materiais safety são importados (geralmente da Europa) e são fabricados somente sob demanda, com prazos de entrega que podem chegar a alguns meses.

Instalação: A etapa em que será feita a efetiva instalação e integração dos sistemas de segurança projetados. Com integração entende-se a união/interligação dos diferentes materiais/equipamentos instalados, como as chaves de segurança, botoeiras de emergência, cortinas de luz, relés, CLPs, programação, procedimentos e todos os demais componentes do projeto de segurança.

É a etapa que causará maior impacto na continuidade da operação produtiva, com intervenções que deverão ser planejadas e avaliadas caso a caso, já que cada área possuirá particularidades diferentes.

A instalação do sistema de segurança será de responsabilidade da contratada, mas a contratante compartilha esta responsabilidade tendo que disponibilizar os recursos, tempo necessários e equipamentos parados para que possa ser implementada de forma adequada.

Comissionamento e Validação: O teste inicial de validação da instalação será feita de forma preliminar pelo fabricante/instalador, com a simulação das condições normais de operação e também de possíveis falhas, certificando o atendimento ao escopo do projeto e aos tópicos indicados na análise de riscos.

Constatando que o sistema está seguro e apto para operação, será feito o procedimento de validação com a participação obrigatória das seguintes áreas:

- >Fabricante/instalador do sistema;
- >Engenharia de Projetos;
- >Produção;
- >Manutenção / Engenharia de Manutenção;
- >Segurança Industrial (SMS);
- >Consultoria responsável pela Análise de Risco e Laudo Final.



Este procedimento de validação prevê a simulação de falhas e o processo normal de operação. O equipamento pode ser liberado para operação estando 100% aprovado ou ainda que aprovado com pendências, desde que estas pendências não sejam provenientes de riscos adicionais causados pelo sistema de segurança, ou seja, para que seja liberado deverá, no mínimo, apresentar condições de segurança iguais ou superiores ao anterior à instalação do sistema de segurança. Neste caso, não poderá ser emitido o laudo final de adequação.

No momento de cada liberação de equipamento (final das paradas de manutenção), deverá haver uma aprovação do GT, que formalizará o aceite de todos em relação às condições de segurança apresentadas pelo equipamento.

Para o caso de equipamentos em que a instalação completa do projeto de segurança proposto na análise de riscos seja de alta complexidade (alteração significativas no equipamento, tempo excessivo de parada para instalação, complexidade técnica, inexistência de tecnologias para adequação,..) poderá ser considerada a condição de adequação parcial, até que seja possível efetuar a adequação para atender integralmente os requisitos da NR12.

#### **4.3.3. Documentação:**

Etapa do projeto que prevê a elaboração, união e arquivamentos dos documentos do projeto de adequação, podendo ser dividido em três grandes grupos de documentos:

##### **4.3.3.1. Laudo Final de Adequação:**

Consiste na reunião de documentos específicos exigidos na NR12, com embasamento técnico (normas, projetos, memoriais de cálculo, certificados, ART...), certificando a adequação integral do equipamento, listando e mensurando os eventuais riscos residuais após as adequações. Será montado ao final da etapa de execução dos riscos moderados para cada equipamento.

Para cada equipamento com análise de risco considera-se necessário um laudo de adequação.

Este laudo será desenvolvido por uma consultoria especializada, preferencialmente a mesma que elaborou a análise de riscos.

O Laudo de adequação será no formato de uma pasta física e digital, com os seguintes documentos inclusos, quando aplicável:

- Análise dos riscos residuais após a adequação, com ART.
- Check-list de validação do sistema de segurança (testes realizados);
- Certificados de atendimento normativo dos componentes de segurança utilizados;
- ARTs dos projetos elétrico, hidráulico e pneumático;
- ART da instalação elétrica (do integrador/instalador);
- ART das proteções físicas (do integrador/instalador);
- Código fonte do CLP de segurança com assinatura/chave de segurança, com ART;
- Memoriais de cálculo;

A pasta física deste laudo será arquivada juntamente com as análises de risco na sala do arquivo técnico.

#### **4.3.3.2. Documentação Técnica do Projeto:**

Além do laudo técnico da adequação, será necessário reunir documentações adicionais que são necessárias e que também são passíveis de auditoria. Dentre elas, estão:

- Registro da entrega técnica;
- Projetos/diagramas elétrico, mecânico, hidráulico e pneumático.
- Registro de treinamento da operação e manutenção referente ao sistema de segurança;
- Manual de operação e/ou manutenção do sistema de segurança instalado;
- Procedimentos de bloqueio para manutenção/setup;
- Check-list de inspeção de rotina do sistema de segurança;
- Instruções de trabalho (ITs),

O registro dos treinamentos será disponibilizado para o setor de Capital Humano da empresa.

A etapa da manutenção do sistema de segurança já não será mais parte integrante do escopo deste projeto, mas está descrito neste fluxo porque faz parte da adequação da máquina/equipamento e poderá ser auditado.

É obrigatório que, depois de entregue, o equipamento adequado seja mantido nas mesmas condições de operação e os novos colaboradores também sejam treinados. Esta conservação/manutenção é de responsabilidade da Produção e da Manutenção da empresa. Todas as intervenções de manutenção no equipamento (mesmo que não contemplem alteração no equipamento), tanto na parte de segurança quanto no restante, precisam ser registradas e estar acessíveis para consulta.

Qualquer troca de componente precisará ser registrada e atualizada na documentação (prontuário) do equipamento.

#### **4.3.3.3. Manuais:**

Como última etapa do projeto para certificar a completa adequação das máquinas e equipamentos da planta à norma NR12, ainda serão necessários a existência dos manuais de Manutenção e Operação atualizados e em língua Portuguesa.

Estes manuais não se referem somente aos sistemas de segurança instalados, mas também a todos os equipamentos da planta pré-existentes.

Para garantir esta entrega, serão inventariados os manuais existentes, e providenciadas atualização e/ou elaboração e tradução daqueles que forem necessários.

#### **4.4. Principais Entregas do Projeto**

##### a) Fase de iniciação:

- Termo de Abertura do Projeto
- Inventário técnico do status por equipamento
- Contratos com empresas terceirizadas

##### b) Fase de planejamento:

- Declaração do Escopo
- Cronograma do Projeto

- Orçamento do Projeto
- Plano de Gerenciamento do Projeto

c) Fase de execução:

- Levantamento dos riscos graves e eminentes
- Adequação dos riscos graves e eminentes
- Execução das análises de risco
- Adequação dos riscos moderados de acordo com as análises de risco

d) Fase de finalização

- Entrega da documentação técnica do projeto de adequação de segurança
- Laudo final de adequação
- Manuais e documentos
- ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
- Modelo de gestão e manutenção da documentação
- Projeto concluído e entregue
- Lições aprendidas

#### **4.5. Validar as Entregas do Escopo**

O Gerente do Projeto deverá fazer mensalmente inspeções do escopo do projeto, como medições, exames e validações em campo, para determinar se os trabalhos e as entregas atendem aos requisitos e critérios do escopo do projeto.

#### **4.6. Alterações do Escopo**

Alterações de escopo devem ser evitadas ao máximo, mas sabemos que são inerentes ao projeto. Em função disso, todas as solicitações de alteração do escopo devem ser registradas por meio de uma SAE (Solicitação de Alteração de Escopo), que deverá ser avaliada pelo Gerente de Projetos para mensurar os impactos desta mudança. Se as mudanças representarem impacto superior a 1% em custo ou prazo, devem passar pela aprovação da Diretoria Corporativa da empresa.

Já as entregas concluídas que não foram formalmente aceitas são documentadas, juntamente com as justificativas para a sua rejeição.

#### 4.7. Histórico de alterações do escopo

As alterações de escopo devem ser registradas contendo as seguintes informações:

| Data | Responsável | Alteração | Item | Impacto<br>Custo | Impacto<br>Cronograma | Sponsor |
|------|-------------|-----------|------|------------------|-----------------------|---------|
|      |             |           |      |                  |                       |         |
|      |             |           |      |                  |                       |         |

**Tabela 1 - Histórico de alteração do escopo**

## **5. RECURSOS**

Esta etapa de gestão dos recursos tem como objetivo o levantamento de todos os recursos necessários à execução do projeto (pessoal, equipamentos, peças, ferramentas, documentos, softwares, etc.), suas quantidades e requisitos previstos.

### **5.1. Recursos Materiais**

Para o desenvolvimento do Projeto de Adequação de Segurança NR12 serão necessários os recursos materiais seguintes:

#### **5.1.1. Estrutura Física**

- Posto de trabalho;
- Cadeira;
- Sala de reuniões;

#### **5.1.2. Demais Recursos Materiais**

- Computador Portátil (Laptop);
- Câmera fotográfica;
- Trena laser com inclinômetro;
- Telefone celular;
- Internet;

Os recursos materiais adquiridos durante o projeto (componentes de segurança, peças, materiais), para adequação das áreas do projeto estão incluídos no cronograma do projeto, estratificando o custo destes recursos.

### **5.2. Recursos Humanos**

Segundo o PMBOK (2013), o gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui is processos que organizam, gerenciam e guiam a equipe do projeto. A equipe do projeto consiste das pessoas com papéis e responsabilidades designadas

para completar o projeto. Os membros da equipe do projeto podem ter vários conjuntos de habilidades, atuar em regime de tempo integral ou parcial, e podem ser acrescentados ou removidos da equipe à medida que o projeto progride. A participação dos membros da equipe durante o planejamento agrega seus conhecimentos ao processo e fortalece o compromisso com o projeto.

Como diversas etapas do projeto dependem de recursos humanos chave em sua execução, com conhecimentos e habilidades específicas, algumas pessoas terão que ser deslocadas ou contratadas para atuar de forma integral neste projeto.

Na sequência está a lista de recursos do projeto, gerada pelo MS Project 2013, incluindo os recursos humanos e materiais.

|    | Nome do recurso                | Tipo     | Un | Iniciais | Taxa         | Taxa h.      | Acumular |
|----|--------------------------------|----------|----|----------|--------------|--------------|----------|
| 1  | Gerente Projeto                | Trabalho |    | GP       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  |
| 2  | Líder Técnico (Engenheiro)     | Trabalho |    | LT       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  |
| 3  | Técnico de Campo               | Trabalho |    | TEC      | R\$ 50,00/h  | R\$ 60,00/h  | Rateado  |
| 4  | Consultoria Análise Risco      | Custo    |    | AR       |              |              | Fim      |
| 5  | Assessoria em Projeto          | Custo    |    | ASSP     |              |              | Fim      |
| 6  | Consultoria Laudo de Adequação | Custo    |    | LA       |              |              | Fim      |
| 7  | Proteção Física                | Material | kg | PF       | R\$ 15,00    |              | Rateado  |
| 8  | Suprimentos                    | Trabalho |    | SUP      | R\$ 0,00/h   | R\$ 0,00/h   | Rateado  |
| 9  | Jurídico                       | Trabalho |    | JUR      | R\$ 0,00/h   | R\$ 0,00/h   | Rateado  |
| 10 | Projetista Mecânico            | Trabalho |    | PM       | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  |
| 11 | Projetista Elétrico            | Trabalho |    | PE       | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  |
| 12 | Projetista Hidr/Pneum          | Trabalho |    | PHP      | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  |
| 13 | Projetista Safety              | Trabalho |    | PS       | R\$ 130,00/h | R\$ 150,00/h | Rateado  |
| 14 | ART Segurança                  | Material | un | ARTS     | R\$ 1.800,00 |              | Fim      |
| 15 | ART Proj. Elétrico             | Material | un | ARTP     | R\$ 1.500,00 |              | Fim      |
| 16 | ART Instalação                 | Material | un | ARTI     | R\$ 1.400,00 |              | Fim      |
| 17 | Materiais Infra Automação      | Custo    |    | MIA      |              |              | Rateado  |
| 18 | Materiais Segurança            | Custo    |    | MS       |              |              | Rateado  |
| 19 | Instalação Infra               | Custo    |    | INF      |              |              | Rateado  |
| 20 | Mecânico                       | Trabalho |    | MEC      | R\$ 65,00/h  | R\$ 80,00/h  | Rateado  |
| 21 | Engenheiro Elétrico            | Trabalho |    | EE       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  |
| 22 | Eletricista 2x                 | Trabalho |    | ELET     | R\$ 130,00/h | R\$ 160,00/h | Rateado  |
| 23 | As Built                       | Trabalho |    | ASB      | R\$ 60,00/h  | R\$ 75,00/h  | Rateado  |
| 24 | Margem Contingência            | Custo    |    | M        |              |              | Rateado  |
| 25 | Viagem BR                      | Material |    | V        | R\$ 1.000,00 |              | Rateado  |

**Tabela 2 - Lista de recursos do projeto**

### **5.3. Plano de Gerenciamento de Recursos**

O plano de Gerenciamento de Recursos tem o objetivo prover orientação sobre como os recursos do projeto devem ser definidos, mobilizados, gerenciados, controlados e, por fim, liberados.

#### **5.3.1. Mobilização da equipe**

O Gerente de Projeto será responsável por selecionar todos os participantes necessários para o planejamento e execução de todo o projeto, avaliando disponibilidade (caso o recurso esteja participando ou alocado em outro projeto simultaneamente), negociar liberações com outros gerentes, alocação de recursos x tarefas, captando e definindo informações constantes desses recursos.

Além da equipe operacional também serão selecionados e engajados ao projeto toda a equipe gerencial e administrativa responsável por efetuar as liberações, aprovações durante todo o ciclo de vida do projeto.

Além disso, haverá necessidade de contratação de fornecedores e mão-de-obra especializada externa à empresa, tudo previamente planejado a ser executado mediante o andamento do projeto.

#### **5.3.2. Desenvolvimento da equipe do projeto**

Será responsabilidade do Gerente de projeto identificar, dentre a equipe selecionada para a execução do projeto, eventuais treinamentos e capacitações necessários com o objetivo de qualificar a equipe e aumentar a produtividade e a qualidade do trabalho a ser desenvolvido.

#### **5.3.3. Gerenciamento da equipe**

Ao longo do projeto o Gerente de Projetos é responsável por controlar e monitorar todos os envolvidos no projeto, fornecendo relatórios de desempenho, feedbacks gerenciais e individuais, propondo alternativas ao setor de Capital Humano para obter maior engajamento da equipe.



### 5.3. Organograma do Projeto

Para ilustrar a posição de cada membro do projeto, foi montado o organograma apresentado abaixo.

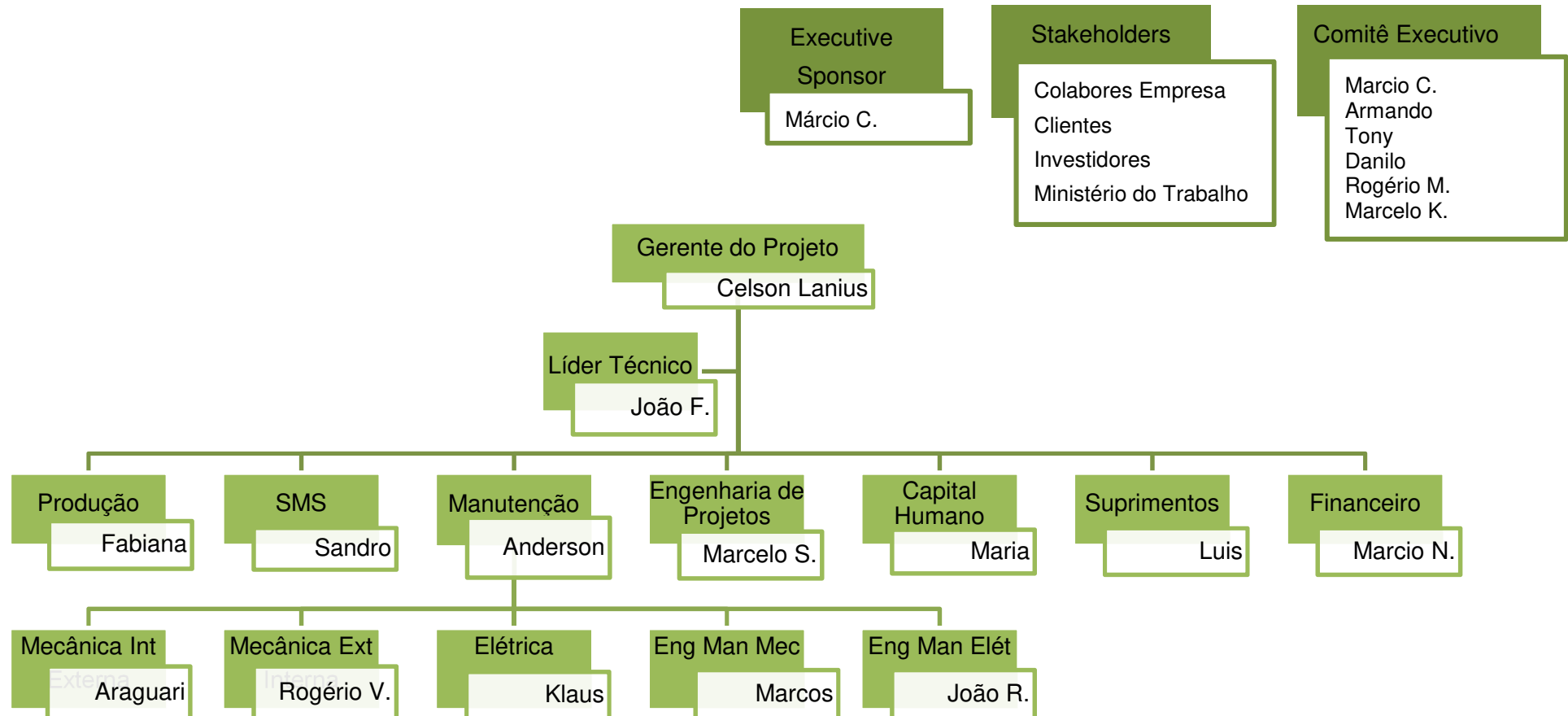


Figura 2- Organograma do projeto

#### **5.4. Gerente do Projeto, Autoridade e Responsabilidades**

O Gerente do Projeto é responsável pela elaboração do plano de gerenciamento do projeto, que deve incluir o plano de custos, escopo, tempo, recursos, riscos, comunicação, aquisições e de qualidade do projeto.

Deve submeter o plano para aprovação da alta gerência da empresa, defendendo sua implantação e captando os recursos e investimentos necessários.

Uma vez aprovado o projeto, deve reunir a liderança técnica que irá executar o projeto e apoiar na obtenção dos recursos para iniciar o projeto.

Ao longo de todo projeto, tem a obrigação de manter o projeto seguindo o mais próximo possível do planejado e gerenciar todas as mudanças.

Deve garantir a atualização dos indicadores de performance do projeto com rigoroso controle dos prazos e controle financeiro.

Garantir que a qualidade das entregas, que inclui o aceite técnico das áreas, bem como o feedback da área de manutenção quanto à confiabilidade do sistema de segurança instalados e durabilidade de seus componentes.

Reunir a equipe do projeto em reuniões semanais do Grupo de Trabalho (GT) para discussão da evolução do projeto com apresentação de indicadores. Reunião tem como objetivo também a comunicação e cobrança das próximas etapas para garantir o cumprimento do caminho crítico do projeto dentro dos parâmetros estabelecidos.

Elaborar e apresentar mensalmente conjunto de indicadores do projeto para a Diretoria da empresa, com etapas chave concluídas no último mês e planejamento para o próximo.

#### **5.5. Equipe do Projeto**

O projeto será composto por três colaboradores dedicados exclusivamente a este projeto, com custos e despesas alocados no custo total do projeto.

O projeto é gerenciado pelo Gerente do Projeto, que faz parte do quadro do PMO da empresa, uma gerência exclusiva de PMO que responde diretamente para a diretoria industrial.

Já a execução técnica do projeto é de responsabilidade do setor de Engenharia de Projetos da empresa, e liderado pelo responsável técnico do projeto (Engenheiro).

Já o terceiro colaborador dedicado exclusivamente ao projeto, o supervisor de campo, possui formação técnica e conhecimentos específicos na área de automação industrial. Este colaborador poderá ser terceirizado.

### 5.6. Definição de papéis e responsabilidades

| Função                    | Papel, Responsabilidades e Requisitos   |
|---------------------------|---|
| <b>Executive Sponsor</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atuar como mentoring do projeto;</li> <li>• Aprovar o plano de realização dos trabalhos, especialmente sobre o seu escopo;</li> <li>• Cobrar a execução do projeto dentro do escopo e prazo definidos;</li> <li>• Perfil de bons conhecimentos do negócio e boa capacidade de comunicação;</li> <li>• Precisa conhecer a legislação específica do projeto (NR-12).</li> </ul>  |
| <b>Comitê Executivo</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir sobre categorização e priorização das questões do projeto;</li> <li>• Alinhar os objetivos do projeto com os objetivos estratégicos da companhia;</li> <li>• Atuar como mentoring do projeto;</li> <li>• Permitir o acesso a todos os meios possíveis de entendimento e interpretação dos requisitos do projeto;</li> <li>• Aprova o plano financeiro (fluxo de caixa) anual do projeto;</li> <li>• Aprovar o plano de realização dos trabalhos.</li> </ul>  |
| <b>Stakeholders</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompanham e monitoram a evolução do projeto e sinalizam interesses e interferências a serem analisadas, uma vez que seus objetivos serão impactados.</li> </ul>   |
| <b>Gerente do Projeto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Padronizar a gestão do projeto os trabalhos através de metodologia proposta;</li> <li>• Designado para atingir os objetivos do projeto;</li> <li>• Coordenar e integrar as atividades em várias linhas funcionais e gerenciar as comunicações entre as partes interessadas;</li> <li>• Gerenciamento dos processos e da equipe de execução, gestão financeira e negócios;</li> <li>• Bom comunicador, alto nível de conhecimento técnico, experiência em gestão de projeto, liderança, habilidade em negociação;</li> <li>• Negocia situações de conflito e de divergência durante execução do projeto;</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar tomada de decisão sobre todos os pontos aos quais não tiver autonomia;</li> <li>• Monitora e controla escopo, custo, cronograma, qualidade e riscos;</li> <li>• Informa os índices de desempenho;</li> <li>• Distribuir tarefas e recursos para atendimento das metas;</li> <li>• Promove a gestão de contratações e controle de contratos;</li> <li>• Gerencia as ações para o cumprimento dos requisitos de documentação;</li> <li>• Planeja o fluxo de caixa anual do projeto e comunica a cúpula de planejamento financeiro corporativo;</li> <li>• Solicita, avalia e autoriza pagamentos;</li> <li>• Coordena as reuniões mensais de status do projeto;</li> </ul>   |
| <p><b>Grupo de Trabalho (Produção, SMS, Manutenção, Engenharia, Capital Humano, Suprimentos, Financeiro)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Este grupo é composto por todos os profissionais envolvidos e afetados com o projeto</li> <li>• Designados para acompanhar a evolução do projeto e aconselhar os trabalhos de maneira a dar suporte técnico e respaldar os envolvidos.</li> <li>• Equipe multidisciplinar aplicada em todas as variáveis do projeto relacionadas à execução e aprovações técnicas;</li> <li>• A este grupo é designada a responsabilidade pela tomada de decisão de nível técnico com relação à execução do projeto.</li> </ul>  |
| <p><b>Líder Técnico</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultor técnico especializado durante a elaboração do plano do projeto;</li> <li>• Líder responsável pela execução do projeto;</li> <li>• Responsável por reunir informações técnicas necessárias para execução do projeto;</li> <li>• Responsável por liderar a mudança nas instalações, de acordo com os procedimentos da empresa;</li> <li>• Elaborar escopos técnicos de contratação de serviços e materiais;</li> <li>• Gerenciar a mão-de-obra e serviços contratados para execução do projeto;</li> <li>• Efetuar a entrega técnica das modificações, obtendo o aceite técnico dos clientes internos (Manutenção, Produção e SMS);</li> <li>• Coordena as reuniões mensais do Grupo de Trabalho, para tomada de decisão e aprovações técnicas.</li> </ul> |

**Tabela 3 - Papeis, Responsabilidades e Requisitos**

Com o objetivo de esclarecer de forma objetiva as responsabilidades de cada integrante do projeto, foi montada a seguinte matriz de responsabilidades RACI (Responsibility Assignment Matrix):

| Matriz de Responsabilidades do Projeto   |                                 |       |                |                     |                 |               |             |                       |                  |                    |                     |
|--|---------------------------------|-------|----------------|---------------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| EAP  | Tarefa                          | Papel | Capital Humano | Engenharia Projetos | Gerente Projeto | Líder Técnico | Gerente SMS | Engenheiro Manutenção | Gerente Produção | Gerente Financeiro | Gerente Suprimentos |
|  |                                 | Nome  | Maria A.       | Marcelo S.          | Celson          | João F.       | Sandro      | Marcos                | Fabiana          | Márcio N.          | Luis                |
| 1.1  | Levantamento dos Riscos Graves  |       | -              | I                   | A               | A             | A           | I                     | R                | A                  | A                   |
| 1.2  | Diagnóstico Análise de Riscos   |       | I              | I                   | A               | R             | A           | -                     | A                | A                  | A                   |
| 2.1  | Execução Riscos Graves          |       | I              | I                   | C               | R             | I           | I                     | I                | I                  | I                   |
| 2.2  | Execução Riscos Moderados       |       | I              | I                   | C               | R             | I           | I                     | I                | I                  | I                   |
| 3.1  | Laudo Final de Adequação        |       | -              | I                   | A               | C             | R           | I                     | -                | -                  | -                   |
| 3.2  | Documentação Técnica do Projeto |       | -              | I                   | A               | C             | -           | R                     | -                | -                  | -                   |
| 3.3  | Manuais                         |       | -              | I                   | A               | C             | -           | R                     | -                | -                  | -                   |
| (R)esponsável pela execução; Responsável pela (A)provação, (C)onsultado; (I)nformado |                                 |       |                |                     |                 |               |             |                       |                  |                    |                     |

**Tabela 4 - Matriz RACI**

## 5.7. Contatos da Equipe do Projeto

Com a finalidade de facilitar a comunicação da equipe de trabalho do projeto, foi montada uma lista com todos os contatos dos envolvidos no projeto.

| <b>Função/Papel</b>         | <b>Nome (s)</b> | <b>Telefone</b> | <b>e-mail</b>        |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Executive Sponsor           | Márcio          | (11) 3050-1234  | marcio.c@mdpmdf.com  |
| Comitê Executivo            | Tony            | (51) 3649-1234  | tony@mdpmdf.com      |
| Comitê Executivo            | Armando         | (11) 3050-1234  | armando@mdpmdf.com   |
| Comitê Executivo            | Danilo          | (11) 3050-1234  | danilo@mdpmdf.com    |
| Comitê Executivo            | Rogério M.      | (11) 3050-1234  | rogerio.m@mdpmdf.com |
| Comitê Executivo            | Marcelo         | (51) 3649-1234  | marcelo.k@mdpmdf.com |
| Gerente do Projeto          | Celson          | (11) 3050-1234  | celson@mdpmdf.com    |
| Líder Técnico               | João F.         | (51) 3649-1234  | joaof@mdpmdf.com     |
| Suprimentos                 | Luis            | (51) 3649-1234  | luis@mdpmdf.com      |
| Financeiro                  | Marcio N.       | (51) 3649-1234  | marcio.n@mdpmdf.com  |
| Produção                    | Fabiana         | (51) 3649-1234  | fabiana@mdpmdf.com   |
| RSA                         | Sandro          | (51) 3649-1234  | sandro@mdpmdf.com    |
| Manutenção                  | Anderson        | (51) 3649-1234  | anderson@mdpmdf.com  |
| Engenharia Projetos         | Marcelo S.      | (51) 3649-1234  | marcelo.s@mdpmdf.com |
| Capital Humano              | Maria           | (51) 3649-1234  | maria@mdpmdf.com     |
| Manutenção Mecânica Externa | Araguari        | (51) 3649-1234  | araguari@mdpmdf.com  |
| Manutenção Mecânica Interna | Rogério V.      | (51) 3649-1234  | rogerio.@mdpmdf.com  |
| Manutenção Elétrica         | Klaus           | (51) 3649-1234  | klaus@mdpmdf.com     |
| Engenharia de Manutenção    | Marcos          | (51) 3649-1234  | marcos@mdpmdf.com    |
| Eng. Manut. Elétrica        | João R.         | (51) 3649-1234  | joaor@mdpmdf.com     |

**Tabela 5 - Contatos da equipe do projeto**

## **6. TEMPO**

O gerenciamento do tempo contempla os processos para a conclusão do projeto dentro do tempo previsto no cronograma de atividades.

Os principais processos de gerenciamento do tempo aplicados neste projeto serão a definição e sequenciamento das atividades, estimar os recursos e duração das atividades, desenvolver e controlar o cronograma. Todas estas atividades foram elaboradas com base em reuniões e opiniões de especialistas.

### **6.1. Cronograma**

O cronograma do projeto determina as datas de início e término planejadas para cada atividade do projeto. De acordo com o Guia PMBOK 4ª edição, “o desenvolvimento do cronograma pode exigir que as estimativas de duração e as estimativas de recursos sejam reexaminadas e revisadas para criar um cronograma do projeto aprovado, que possa servir como uma linha de base em relação a qual o progresso possa ser acompanhado”.

O cronograma desenvolvido neste projeto é o Gráfico de Gantt ou Cronograma de Barras, elaborado no software MS Project 2013, que apresenta as atividades na forma esquematizada de barras horizontais, cujos tamanhos são proporcionais aos respectivos tempos de duração de cada uma dessas atividades.

A estrutura do cronograma é a mesma da EAP, e segue a seqüência das atividades conforme detalhado no dicionário da EAP.

A figura abaixo apresenta o cronograma resumido do projeto Adequação de Segurança NR12, contendo a sua duração em dias com as datas de início e fim, para as atividades até nível 2. Também é possível visualizar qual a atividade predecessora.

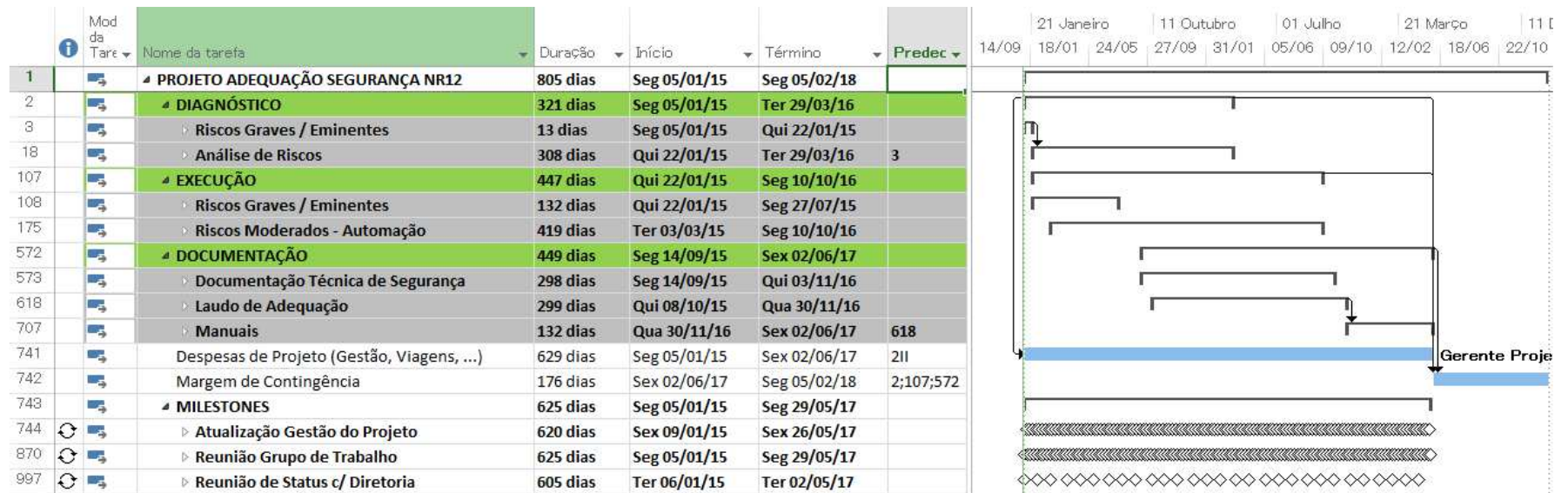
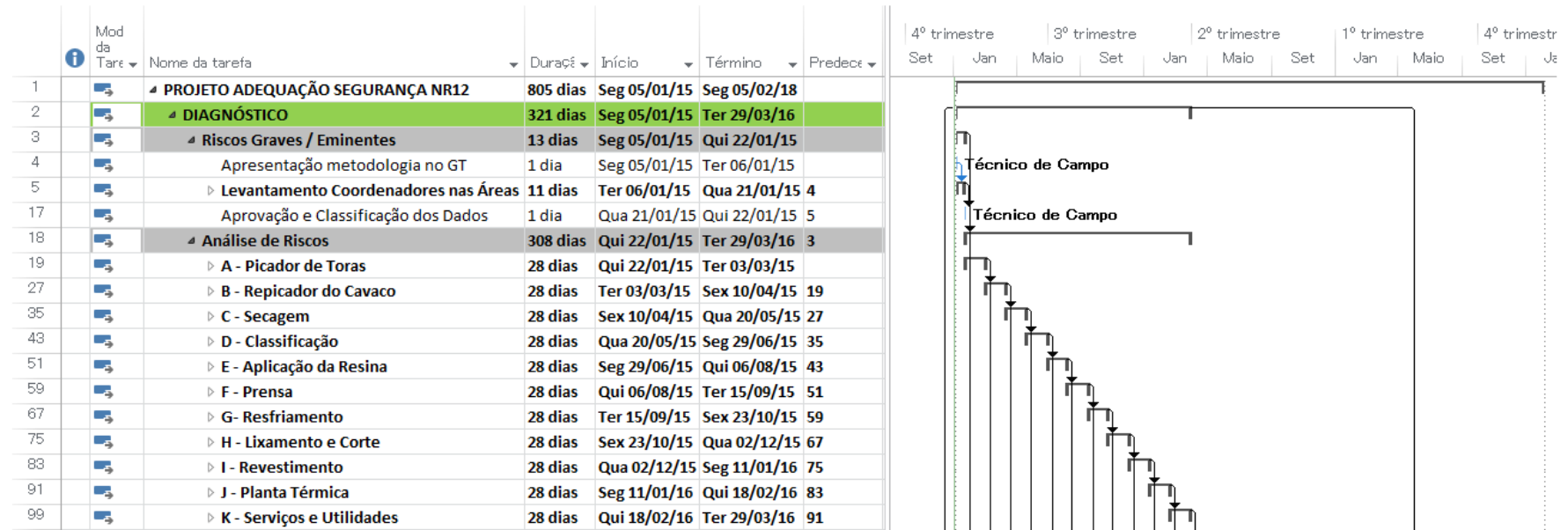


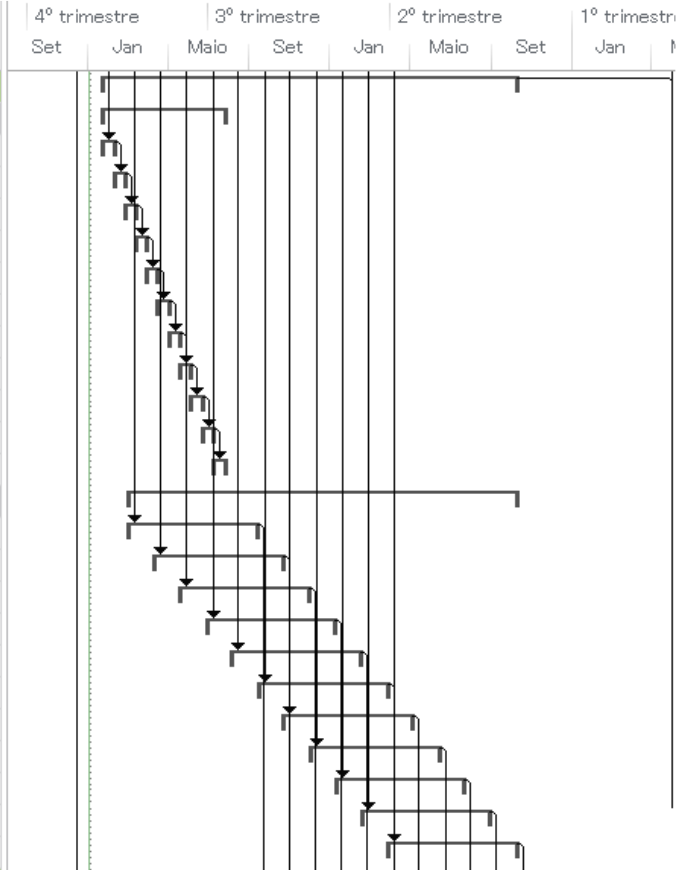
Figura 3 - Cronograma até atividades nível 2

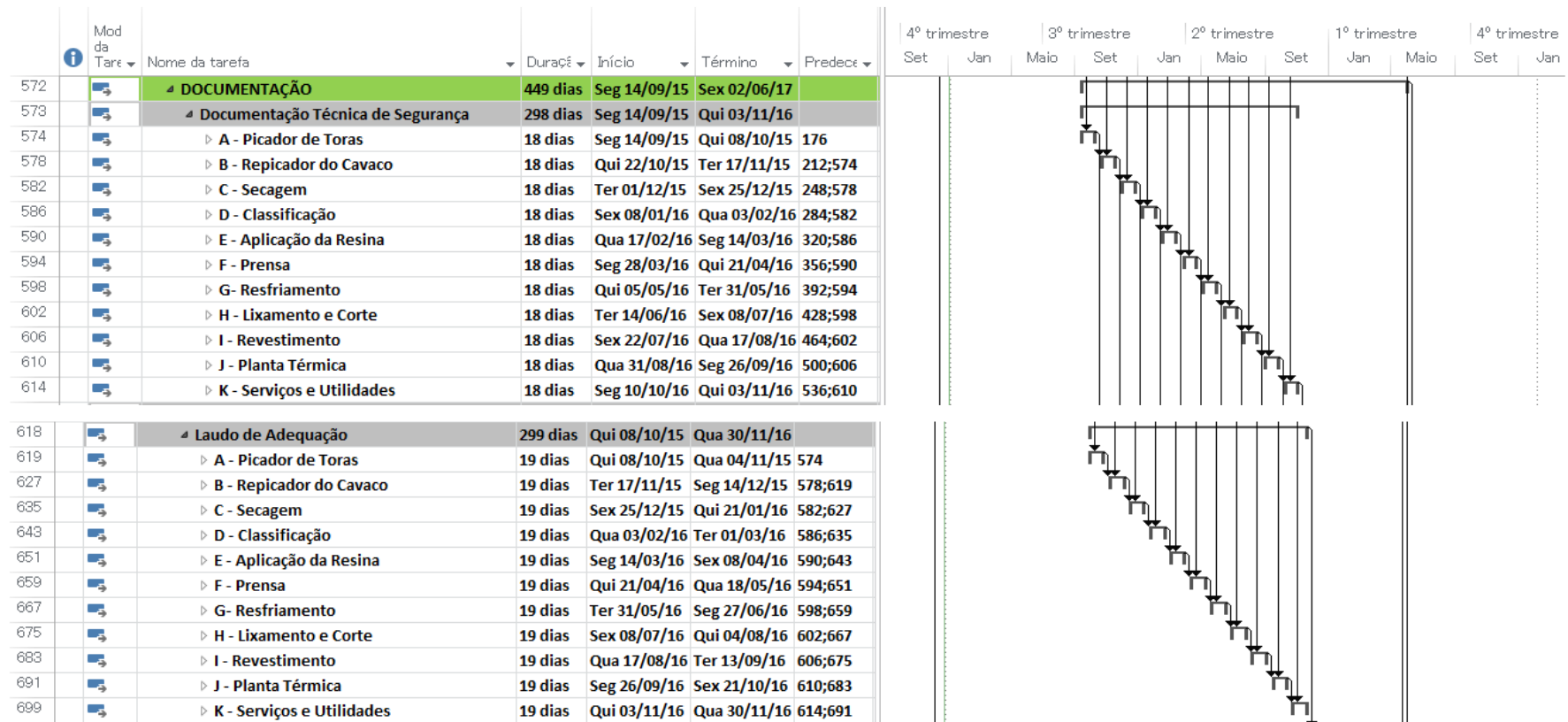


Com o objetivo de exibir as subatividades de forma mais clara, segue o cronograma com detalhamento até o nível 3



| ID  | Mod da Tarefa | Nome da tarefa                      | Duraçã   | Início       | Término      | Predece | 4º trimestre |     |      |     | 3º trimestre |      |     | 2º trimestre |     |     | 1º trimestr |  |
|-----|---------------|-------------------------------------|----------|--------------|--------------|---------|--------------|-----|------|-----|--------------|------|-----|--------------|-----|-----|-------------|--|
|     |               |                                     |          |              |              |         | Set          | Jan | Maio | Set | Jan          | Maio | Set | Jan          | Set | Jan |             |  |
| 107 |               | <b>EXECUÇÃO</b>                     | 447 dias | Qui 22/01/15 | Seg 10/10/16 |         |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 108 |               | <b>Riscos Graves / Eminentes</b>    | 132 dias | Qui 22/01/15 | Seg 27/07/15 |         |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 109 |               | ▷ A - Picador de Toras              | 12 dias  | Qui 22/01/15 | Seg 09/02/15 | 3       |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 115 |               | ▷ B - Repicador do Cavaco           | 12 dias  | Seg 09/02/15 | Qua 25/02/15 | 109     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 121 |               | ▷ C - Secagem                       | 12 dias  | Qua 25/02/15 | Sex 13/03/15 | 115     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 127 |               | ▷ D - Classificação                 | 12 dias  | Sex 13/03/15 | Ter 31/03/15 | 121     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 133 |               | ▷ E - Aplicação da Resina           | 12 dias  | Ter 31/03/15 | Qui 16/04/15 | 127     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 139 |               | ▷ F - Prensa                        | 12 dias  | Qui 16/04/15 | Seg 04/05/15 | 133     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 145 |               | ▷ G - Resfriamento                  | 12 dias  | Seg 04/05/15 | Qua 20/05/15 | 139     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 151 |               | ▷ H - Lixamento e Corte             | 12 dias  | Qua 20/05/15 | Sex 05/06/15 | 145     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 157 |               | ▷ I - Revestimento                  | 12 dias  | Sex 05/06/15 | Ter 23/06/15 | 151     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 163 |               | ▷ J - Planta Térmica                | 12 dias  | Ter 23/06/15 | Qui 09/07/15 | 157     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 169 |               | ▷ K - Serviços e Utilidades         | 12 dias  | Qui 09/07/15 | Seg 27/07/15 | 163     |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 175 |               | <b>Riscos Moderados - Automação</b> | 419 dias | Ter 03/03/15 | Seg 10/10/16 |         |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 176 |               | ▷ A - Picador de Toras              | 139 dias | Ter 03/03/15 | Seg 14/09/15 | 19      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 212 |               | ▷ B - Repicador do Cavaco           | 139 dias | Sex 10/04/15 | Qui 22/10/15 | 27      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 248 |               | ▷ C - Secagem                       | 139 dias | Qua 20/05/15 | Ter 01/12/15 | 35      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 284 |               | ▷ D - Classificação                 | 139 dias | Seg 29/06/15 | Sex 08/01/16 | 43      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 320 |               | ▷ E - Aplicação da Resina           | 139 dias | Qui 06/08/15 | Qua 17/02/16 | 51      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 356 |               | ▷ F - Prensa                        | 139 dias | Ter 15/09/15 | Seg 28/03/16 | 59      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 392 |               | ▷ G - Resfriamento                  | 139 dias | Sex 23/10/15 | Qui 05/05/16 | 67      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 428 |               | ▷ H - Lixamento e Corte             | 139 dias | Qua 02/12/15 | Ter 14/06/16 | 75      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 464 |               | ▷ I - Revestimento                  | 139 dias | Seg 11/01/16 | Sex 22/07/16 | 83      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 500 |               | ▷ J - Planta Térmica                | 139 dias | Qui 18/02/16 | Qua 31/08/16 | 91      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |
| 536 |               | ▷ K - Serviços e Utilidades         | 139 dias | Ter 29/03/16 | Seg 10/10/16 | 99      |              |     |      |     |              |      |     |              |     |     |             |  |





|     |   |  |                 |                     |                     |            |
|-----|---|--|-----------------|---------------------|---------------------|------------|
| 707 | ➔ | ▾ <b>Manuais</b>                           | <b>132 dias</b> | <b>Qua 30/11/16</b> | <b>Sex 02/06/17</b> | <b>618</b> |
| 708 | ➔ | ▸ <b>A - Picador de Toras</b>              | <b>12 dias</b>  | <b>Qua 30/11/16</b> | <b>Sex 16/12/16</b> |            |
| 711 | ➔ | ▸ <b>B - Repicador do Cavaco</b>           | 12 dias         | Sex 16/12/16        | Ter 03/01/17        | 708        |
| 714 | ➔ | ▸ <b>C - Secagem</b>                       | 12 dias         | Ter 03/01/17        | Qui 19/01/17        | 711        |
| 717 | ➔ | ▸ <b>D - Classificação</b>                 | 12 dias         | Qui 19/01/17        | Seg 06/02/17        | 714        |
| 720 | ➔ | ▸ <b>E - Aplicação da Resina</b>           | 12 dias         | Seg 06/02/17        | Qua 22/02/17        | 717        |
| 723 | ➔ | ▸ <b>F - Prensa</b>                        | 12 dias         | Qua 22/02/17        | Sex 10/03/17        | 720        |
| 726 | ➔ | ▸ <b>G- Resfriamento</b>                   | 12 dias         | Sex 10/03/17        | Ter 28/03/17        | 723        |
| 729 | ➔ | ▸ <b>H - Lixamento e Corte</b>             | 12 dias         | Ter 28/03/17        | Qui 13/04/17        | 726        |
| 732 | ➔ | ▸ <b>I - Revestimento</b>                  | 12 dias         | Qui 13/04/17        | Seg 01/05/17        | 729        |
| 735 | ➔ | ▸ <b>J - Planta Térmica</b>                | 12 dias         | Seg 01/05/17        | Qua 17/05/17        | 732        |
| 738 | ➔ | ▸ <b>K - Serviços e Utilidades</b>         | 12 dias         | Qua 17/05/17        | Sex 02/06/17        | 735        |
| 741 | ➔ | Despesas de Projeto (Gestão, Viagens, ...) | 629 dias        | Seg 05/01/15        | Sex 02/06/17        | 211        |
| 742 | ➔ | Margem de Contingência                     | 176 dias        | Sex 02/06/17        | Seg 05/02/18        | 2;107;572  |
| 743 | ➔ | ▾ <b>MILESTONES</b>                        | <b>625 dias</b> | <b>Seg 05/01/15</b> | <b>Seg 29/05/17</b> |            |
| 744 | ➔ | ▸ <b>Atualização Gestão do Projeto</b>     | <b>620 dias</b> | <b>Sex 09/01/15</b> | <b>Sex 26/05/17</b> |            |
| 870 | ➔ | ▸ <b>Reunião Grupo de Trabalho</b>         | <b>625 dias</b> | <b>Seg 05/01/15</b> | <b>Seg 29/05/17</b> |            |
| 997 | ➔ | ▸ <b>Reunião de Status c/ Diretoria</b>    | <b>605 dias</b> | <b>Ter 06/01/15</b> | <b>Ter 02/05/17</b> |            |

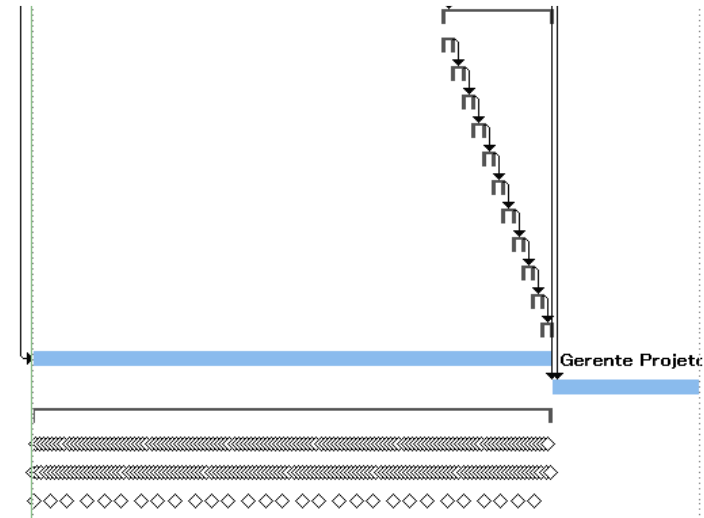


Figura 4 - Cronograma até atividades nível 3

O somatório total do tempo do projeto contempla uma margem de contingência, calculada na etapa do gerenciamento dos riscos do projeto.

O tempo total do projeto é de 805 dias úteis de trabalho, com início em 01/01/2015 e conclusão prevista para 05/02/2018.

O cronograma completo do projeto, detalhado até o último nível está anexado no ANEXO I.

## **6.2. Datas Alvos (Milestones)**

São datas ou alvos que terão “check-points”, para avaliação da evolução do projeto, para certificar que as etapas do projeto estão sendo executadas dentro das premissas do planejamento do projeto. Auxiliam a equipe na tomada de decisões e podem sinalizar desvios do projetos em qualquer uma das esferas do planejamento (tempo, custo, qualidade, riscos..).

Foram incluídos no cronograma também Milestones para garantir a gestão e atualização do projeto, com datas semanais; Milestones semanais para as reuniões do Grupo de Trabalho (GT); e Milestones para as reuniões mensais de status com a Diretoria.

Quanto às entregas do projeto, são consideradas como Milestones as entregas finais de cada etapa do projeto para cada uma das áreas da empresa. Na tabela seguinte estão reunidas todas as Milestones do projeto, destacando a linha do cronograma onde está descrita, sua duração individual, com as datas de início e fim.

| Linha | Milestone   | Duração | Início       | Término      |
|-------|---|---------|--------------|--------------|
| 17    | Aprovação do Levantamento dos Riscos Graves   | 1 dia   | Qua 21/01/15 | Qui 22/01/15 |
| 26    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - A - Picador de Toras                         | 1 dia   | Seg 02/03/15 | Ter 03/03/15 |
| 34    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - B - Repicador do Cavaco                      | 1 dia   | Qui 09/04/15 | Sex 10/04/15 |
| 42    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - C - Secagem                                  | 1 dia   | Ter 19/05/15 | Qua 20/05/15 |
| 50    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - D - Classificação                            | 1 dia   | Sex 26/06/15 | Seg 29/06/15 |
| 58    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - E - Aplicação da Resina                      | 1 dia   | Qua 05/08/15 | Qui 06/08/15 |
| 66    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - F - Prensa                                   | 1 dia   | Seg 14/09/15 | Ter 15/09/15 |
| 74    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - G- Resfriamento                              | 1 dia   | Qui 22/10/15 | Sex 23/10/15 |
| 82    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - H - Lixamento e Corte                        | 1 dia   | Ter 01/12/15 | Qua 02/12/15 |
| 90    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - I - Revestimento                             | 1 dia   | Sex 08/01/16 | Seg 11/01/16 |
| 98    | Entrega Técnica da Análise de Riscos - J - Planta Térmica                           | 1 dia   | Qua 17/02/16 | Qui 18/02/16 |
| 106   | Entrega Técnica da Análise de Riscos - K - Serviços e Utilidades                    | 1 dia   | Seg 28/03/16 | Ter 29/03/16 |
| 114   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área A - Picador de Toras              | 1 dia   | Sex 06/02/15 | Seg 09/02/15 |
| 120   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área B - Repicador do Cavaco           | 1 dia   | Ter 24/02/15 | Qua 25/02/15 |
| 126   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área C - Secagem                       | 1 dia   | Qui 12/03/15 | Sex 13/03/15 |
| 132   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área D - Classificação                 | 1 dia   | Seg 30/03/15 | Ter 31/03/15 |
| 138   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área E - Aplicação da Resina           | 1 dia   | Qua 15/04/15 | Qui 16/04/15 |
| 144   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área F - Prensa                        | 1 dia   | Sex 01/05/15 | Seg 04/05/15 |
| 150   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área G- Resfriamento                   | 1 dia   | Ter 19/05/15 | Qua 20/05/15 |
| 156   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área H - Lixamento e Corte             | 1 dia   | Qui 04/06/15 | Sex 05/06/15 |
| 162   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área I - Revestimento                  | 1 dia   | Seg 22/06/15 | Ter 23/06/15 |
| 168   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área J - Planta Térmica                | 1 dia   | Qua 08/07/15 | Qui 09/07/15 |
| 174   | Instalação da Adequação dos Riscos Graves na área K - Serviços e Utilidades         | 1 dia   | Sex 24/07/15 | Seg 27/07/15 |
| 211   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área A - Picador de Toras      | 1 dia   | Sex 11/09/15 | Seg 14/09/15 |
| 247   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área B - Repicador do Cavaco   | 1 dia   | Qua 21/10/15 | Qui 22/10/15 |
| 283   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área C - Secagem               | 1 dia   | Seg 30/11/15 | Ter 01/12/15 |
| 319   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área D - Classificação         | 1 dia   | Qui 07/01/16 | Sex 08/01/16 |
| 355   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área E - Aplicação da Resina   | 1 dia   | Ter 16/02/16 | Qua 17/02/16 |
| 391   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área F - Prensa                | 1 dia   | Sex 25/03/16 | Seg 28/03/16 |
| 427   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área G- Resfriamento           | 1 dia   | Qua 04/05/16 | Qui 05/05/16 |
| 463   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área H - Lixamento e Corte     | 1 dia   | Seg 13/06/16 | Ter 14/06/16 |
| 499   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área I - Revestimento          | 1 dia   | Qui 21/07/16 | Sex 22/07/16 |
| 535   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área J - Planta Térmica        | 1 dia   | Ter 30/08/16 | Qua 31/08/16 |
| 571   | Entrega técnica da Adequação dos Riscos Moderados na área K - Serviços e Utilidades | 1 dia   | Sex 07/10/16 | Seg 10/10/16 |
| 577   | Entrega da Documentação Técnica da área A - Picador de Toras                        | 1 dia   | Qua 07/10/15 | Qui 08/10/15 |
| 581   | Entrega da Documentação Técnica da área B - Repicador do Cavaco                     | 1 dia   | Seg 16/11/15 | Ter 17/11/15 |
| 585   | Entrega da Documentação Técnica da área C - Secagem                                 | 1 dia   | Qui 24/12/15 | Sex 25/12/15 |
| 589   | Entrega da Documentação Técnica da área D - Classificação                           | 1 dia   | Ter 02/02/16 | Qua 03/02/16 |
| 593   | Entrega da Documentação Técnica da área E - Aplicação da Resina                     | 1 dia   | Sex 11/03/16 | Seg 14/03/16 |
| 597   | Entrega da Documentação Técnica da área F - Prensa                                  | 1 dia   | Qua 20/04/16 | Qui 21/04/16 |
| 601   | Entrega da Documentação Técnica da área G- Resfriamento                             | 1 dia   | Seg 30/05/16 | Ter 31/05/16 |
| 605   | Entrega da Documentação Técnica da área H - Lixamento e Corte                       | 1 dia   | Qui 07/07/16 | Sex 08/07/16 |
| 609   | Entrega da Documentação Técnica da área I - Revestimento                            | 1 dia   | Ter 16/08/16 | Qua 17/08/16 |
| 613   | Entrega da Documentação Técnica da área J - Planta Térmica                          | 1 dia   | Sex 23/09/16 | Seg 26/09/16 |
| 617   | Entrega da Documentação Técnica da área K - Serviços e Utilidades                   | 1 dia   | Qua 02/11/16 | Qui 03/11/16 |
| 626   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área A - Picador de Toras                  | 1 dia   | Ter 03/11/15 | Qua 04/11/15 |
| 634   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área B - Repicador do Cavaco               | 1 dia   | Sex 11/12/15 | Seg 14/12/15 |
| 642   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área C - Secagem                           | 1 dia   | Qua 20/01/16 | Qui 21/01/16 |
| 650   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área D - Classificação                     | 1 dia   | Seg 29/02/16 | Ter 01/03/16 |
| 658   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área E - Aplicação da Resina               | 1 dia   | Qui 07/04/16 | Sex 08/04/16 |
| 666   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área F - Prensa                            | 1 dia   | Ter 17/05/16 | Qua 18/05/16 |
| 674   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área G- Resfriamento                       | 1 dia   | Sex 24/06/16 | Seg 27/06/16 |
| 682   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área H - Lixamento e Corte                 | 1 dia   | Qua 03/08/16 | Qui 04/08/16 |
| 690   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área I - Revestimento                      | 1 dia   | Seg 12/09/16 | Ter 13/09/16 |
| 698   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área J - Planta Térmica                    | 1 dia   | Qui 20/10/16 | Sex 21/10/16 |
| 706   | Entrega Técnica do Laudo de Adequação da área K - Serviços e Utilidades             | 1 dia   | Ter 29/11/16 | Qua 30/11/16 |
| 710   | Entrega dos Manuais da área A - Picador de Toras                                    | 1 dia   | Qui 15/12/16 | Sex 16/12/16 |
| 713   | Entrega dos Manuais da área B - Repicador do Cavaco                                 | 1 dia   | Seg 02/01/17 | Ter 03/01/17 |
| 716   | Entrega dos Manuais da área C - Secagem   | 1 dia   | Qua 18/01/17 | Qui 19/01/17 |
| 719   | Entrega dos Manuais da área D - Classificação                                       | 1 dia   | Sex 03/02/17 | Seg 06/02/17 |
| 722   | Entrega dos Manuais da área E - Aplicação da Resina                                 | 1 dia   | Ter 21/02/17 | Qua 22/02/17 |
| 725   | Entrega dos Manuais da área F - Prensa  | 1 dia   | Qui 09/03/17 | Sex 10/03/17 |
| 728   | Entrega dos Manuais da área G- Resfriamento   | 1 dia   | Seg 27/03/17 | Ter 28/03/17 |
| 731   | Entrega dos Manuais da área H - Lixamento e Corte                                   | 1 dia   | Qua 12/04/17 | Qui 13/04/17 |
| 734   | Entrega dos Manuais da área I - Revestimento  | 1 dia   | Sex 28/04/17 | Seg 01/05/17 |
| 737   | Entrega dos Manuais da área J - Planta Térmica                                      | 1 dia   | Ter 16/05/17 | Qua 17/05/17 |
| 740   | Entrega dos Manuais da área K - Serviços e Utilidades                               | 1 dia   | Qui 01/06/17 | Sex 02/06/17 |
| 1     | Projeto concluído e entregue  | 1 dia   | Seg 05/02/18 | Ter 06/02/18 |

Tabela 6 - Milestones do Projeto

### **6.3. Caminho Crítico**

“O caminho crítico é a sequência de atividades que representa o caminho mais longo de um projeto, que determina a menor duração possível de um projeto”. (PMBOK 5a Edição, pag. 176). Esta pode ser a melhor definição para o significado do caminho crítico representa a importância de mapeá-lo.

As atividades contidas no caminho crítico impactam diretamente no prazo final do projeto porque estas atividades não possuem flexibilidade para poder atrasar e, por isso, não podem atrasar, nunca. É fundamental mapear essas atividades e dar prioridade no gerenciamento das mesmas.

A priorização das atividades e o controle de mudanças nos prazos passam obrigatoriamente pela análise do caminho crítico do projeto. Atividades no caminho crítico devem ser priorizadas e tratadas como tal. Mudanças de cronograma podem ser aceitas, desde que não impactem no caminho crítico e previamente analisadas e aprovadas pelo Gerente do Projeto.

No cronograma elaborado no MS Project, é possível filtrar todas as atividades do caminho crítico do projeto. O cronograma com o conjunto das atividades no caminho crítico está no ANEXO II.

### **6.4. Plano de Gerenciamento do Tempo**

Plano de gerenciamento do cronograma é o processo de estabelecer as políticas, procedimentos e documentações para planejamento, desenvolvimento, gestão, execução e controle do cronograma do projeto.

É atribuição do Gerente do Projeto gerenciar o tempo do projeto. O gerenciamento contempla diversas atividades, conforme segue:

- Fiscalizar a execução do projeto para certificar as entregas dentro dos prazos;
- Comunicar o caminho crítico sempre com antecedência ao time, a fim de obter a priorização necessária;
- Priorizar atividades;
- Reagendar atividades com folga para não impactar no caminho crítico;
- Garantir as entregas (principalmente as milestones) no prazo;

- Atualização semanal da documentação do projeto (milestone);
- Coordenar as reuniões semanais do GT e levar assuntos sobre o caminho crítico e priorização

### **6.5. Alocação Financeira para o Gerenciamento de Tempo**

Da mesma forma que a locação financeira para o Gerenciamento dos Riscos, o Gerente do Projetos já alocado em tempo integral nos custos do projeto. Sendo assim, o gerenciamento dos riscos não representa custo adicional ao projeto.



## **7. CUSTOS**

Segundo o PMBOK (2013), planejar o gerenciamento dos custos é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, gerenciamento, despesas, e controle dos custos do projeto. O principal benefício deste processo é o fornecimento de orientação e instruções sobre como os custos do projeto serão gerenciados ao longo de todo o projeto.

### **7.1. Estimar os Custos**

O processo de estimativa de custos foi feito através do método *Bottom-up*. Consultando a opinião de especialistas, foi feito um levantamento de todos os recursos (materiais e humanos) que seriam usados durante toda a fase de vida do projeto, para cada área da indústria onde o projeto será aplicado. Após esse levantamento foi feita uma estruturação de sua utilização entre as etapas previstas, dando início a EAP do projeto, onde as sub-atividades foram sendo estimadas primeiramente para depois resultar em uma estimativa de custos totais do projeto.

O custo dos materiais foram obtidos através de orçamentos com fornecedores nacionais. Já os custos com os recursos humanos foi obtido com o setor de Capital Humano da empresa, que possui registro das médias de mercado para a região.

### **7.2. Orçamento do Projeto**

O projeto prevê um investimento de R\$ 7.255.416,61, valor obtido através do planejamento detalhado do cronograma no MS Project 2013.

A margem de contingência esperada é de R\$ 191.450,00, o que corresponde a 2,64% do projeto. O valor da margem foi obtido através do cálculo ponderado na avaliação qualitativa dos riscos do projeto.

Sendo assim, pode-se considerar o custo total do projeto esperado de R\$ 7.446.866,61.

O montante de investimento para todo projeto deverá ser aprovado pela diretoria e presidência da empresa, para então dar início ao projeto.

Os valores anuais de desembolso do projeto devem ser utilizados para planejamento do fluxo de caixa da empresa, com aprovações anuais do investimento através de ADIs (Aprovação De Investimento).

### 7.3. Análise Financeira do Projeto

A análise financeira do projeto objetiva reunir todos os custos do projeto e apresentá-los em relatórios e formatos diferentes, para comparar os custos das diferentes etapas e recursos do projeto, quando acontecem e como a empresa deve preparar-se financeiramente para suportar os fluxos de caixa exigidos.

#### 7.3.1. Orçamento pela EAP

A apresentação do custo por elemento da EAP traz de forma resumida e objetiva os custos do projeto. É possível comparar de forma rápida as diferenças no custo para cada um dos pacotes macro de entrega do projeto.

Neste projeto, fica claro que a etapa mais cara do projeto é a execução dos riscos moderados. O que faz todo sentido na prática, pois é nesta etapa que são alocados a maior quantidade dos recursos materiais, ao mais caros de todo projeto.

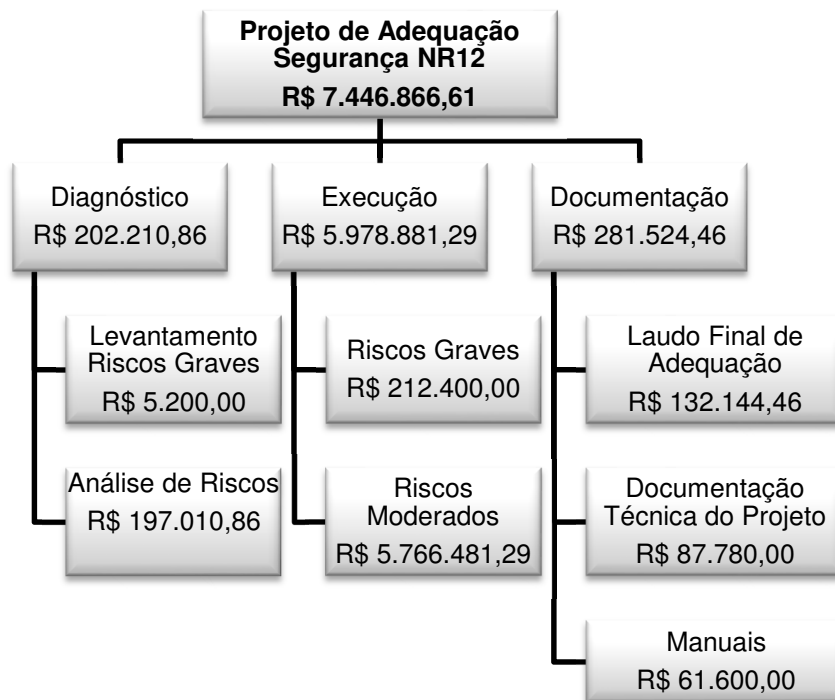


Figura 5 - Orçamento pela EAP

### 7.3.2. Estimativa de Custo por Atividade

Com a finalidade de observar quais as atividades são mais impactantes no custo do projeto, foi elaborada a tabela seguinte com os custos por atividade.

Em função da grande quantidade de atividades e sub-atividades, são demonstrados os valores até o terceiro nível.

| Id  | Nome da tarefa                          | Duração         | Trabalho           | Custo                   |
|-----|---|-----------------|--------------------|-------------------------|
| 1   | <b>PROJETO ADEQUAÇÃO SEGURANÇA NR12</b> | <b>805 dias</b> | <b>20.681,62 h</b> | <b>R\$ 7.446.866,61</b> |
| 2   | <b>DIAGNÓSTICO</b>                      | <b>321 dias</b> | <b>1.455 h</b>     | <b>R\$ 202.210,86</b>   |
| 3   | <b>Riscos Graves / Eminentes</b>        | <b>13 dias</b>  | <b>104 h</b>       | <b>R\$ 5.200,00</b>     |
| 4   | Apresentação metodologia no GT          | 1 dia           | 8 h                | R\$ 400,00              |
| 5   | Levantamento Coordenadores nas Áreas    | 11 dias         | 88 h               | R\$ 4.400,00            |
| 17  | Aprovação e Classificação dos Dados     | 1 dia           | 8 h                | R\$ 400,00              |
| 18  | <b>Análise de Riscos</b>                | <b>308 dias</b> | <b>1.351 h</b>     | <b>R\$ 197.010,86</b>   |
| 19  | A - Picador de Toras                    | 28 dias         | 130 h              | R\$ 20.882,60           |
| 27  | B - Repicador do Cavaco                 | 28 dias         | 43 h               | R\$ 9.765,78            |
| 35  | C - Secagem                             | 28 dias         | 73 h               | R\$ 13.365,78           |
| 43  | D - Classificação                       | 28 dias         | 96 h               | R\$ 17.502,60           |
| 51  | E - Aplicação da Resina                 | 28 dias         | 101 h              | R\$ 15.045,78           |
| 59  | F - Prensa                              | 28 dias         | 116 h              | R\$ 16.285,78           |
| 67  | G- Resfriamento                         | 28 dias         | 120 h              | R\$ 16.765,78           |
| 75  | H - Lixamento e Corte                   | 28 dias         | 168 h              | R\$ 23.132,60           |
| 83  | I - Revestimento                        | 28 dias         | 168 h              | R\$ 20.565,78           |
| 91  | J - Planta Térmica                      | 28 dias         | 168 h              | R\$ 20.565,78           |
| 99  | K - Serviços e Utilidades               | 28 dias         | 168 h              | R\$ 23.132,60           |
| 107 | <b>EXECUÇÃO</b>                         | <b>447 dias</b> | <b>10.877 h</b>    | <b>R\$ 5.978.881,29</b> |
| 108 | <b>Riscos Graves / Eminentes</b>        | <b>132 dias</b> | <b>174 h</b>       | <b>R\$ 212.400,00</b>   |
| 109 | A - Picador de Toras                    | 12 dias         | 24 h               | R\$ 24.260,00           |
| 115 | B - Repicador do Cavaco                 | 12 dias         | 16 h               | R\$ 14.860,00           |
| 121 | C - Secagem                             | 12 dias         | 12 h               | R\$ 12.880,00           |
| 127 | D - Classificação                       | 12 dias         | 12 h               | R\$ 17.380,00           |
| 133 | E - Aplicação da Resina                 | 12 dias         | 14 h               | R\$ 8.480,00            |
| 139 | F - Prensa                              | 12 dias         | 12 h               | R\$ 23.380,00           |
| 145 | G- Resfriamento                         | 12 dias         | 16 h               | R\$ 23.860,00           |
| 151 | H - Lixamento e Corte                   | 12 dias         | 16 h               | R\$ 26.860,00           |
| 157 | I - Revestimento                        | 12 dias         | 20 h               | R\$ 20.780,00           |
| 163 | J - Planta Térmica                      | 12 dias         | 20 h               | R\$ 16.280,00           |
| 169 | K - Serviços e Utilidades               | 12 dias         | 12 h               | R\$ 23.380,00           |
| 175 | <b>Riscos Moderados - Automação</b>     | <b>419 dias</b> | <b>10.703 h</b>    | <b>R\$ 5.766.481,29</b> |
| 176 | A - Picador de Toras                    | 139 dias        | 973 h              | R\$ 494.818,74          |
| 212 | B - Repicador do Cavaco                 | 139 dias        | 973 h              | R\$ 522.163,51          |
| 248 | C - Secagem                             | 139 dias        | 973 h              | R\$ 485.013,20          |
| 284 | D - Classificação                       | 139 dias        | 973 h              | R\$ 413.767,77          |
| 320 | E - Aplicação da Resina                 | 139 dias        | 973 h              | R\$ 401.149,43          |
| 356 | F - Prensa                              | 139 dias        | 973 h              | R\$ 479.255,17          |
| 392 | G- Resfriamento                         | 139 dias        | 973 h              | R\$ 669.563,61          |
| 428 | H - Lixamento e Corte                   | 139 dias        | 973 h              | R\$ 609.989,46          |
| 464 | I - Revestimento                        | 139 dias        | 973 h              | R\$ 687.526,22          |
| 500 | J - Planta Térmica                      | 139 dias        | 973 h              | R\$ 415.836,13          |
| 536 | K - Serviços e Utilidades               | 139 dias        | 973 h              | R\$ 587.398,05          |

|     |  |          |            |                |
|-----|--|----------|------------|----------------|
| 572 | <b>DOCUMENTAÇÃO</b>                        | 449 dias | 1.909,62 h | R\$ 281.524,46 |
| 573 | Documentação Técnica de Segurança          | 298 dias | 352 h      | R\$ 87.780,00  |
| 574 | A - Picador de Toras                       | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 578 | B - Repicador do Cavaco                    | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 582 | C - Secagem                                | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 586 | D - Classificação                          | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 590 | E - Aplicação da Resina                    | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 594 | F - Prensa                                 | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 598 | G- Resfriamento                            | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 602 | H - Lixamento e Corte                      | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 606 | I - Revestimento                           | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 610 | J - Planta Térmica                         | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 614 | K - Serviços e Utilidades                  | 18 dias  | 32 h       | R\$ 7.980,00   |
| 618 | <b>Laudo de Adequação</b>                  | 299 dias | 501,62 h   | R\$ 132.144,46 |
| 619 | A - Picador de Toras                       | 19 dias  | 45,62 h    | R\$ 13.810,36  |
| 627 | B - Repicador do Cavaco                    | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 635 | C - Secagem                                | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 643 | D - Classificação                          | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 13.809,86  |
| 651 | E - Aplicação da Resina                    | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 659 | F - Prensa                                 | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 667 | G- Resfriamento                            | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 675 | H - Lixamento e Corte                      | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 13.809,86  |
| 683 | I - Revestimento                           | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 691 | J - Planta Térmica                         | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 10.986,36  |
| 699 | K - Serviços e Utilidades                  | 19 dias  | 45,6 h     | R\$ 13.809,86  |
| 707 | <b>Manuais</b>                             | 132 dias | 1.056 h    | R\$ 61.600,00  |
| 708 | A - Picador de Toras                       | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 711 | B - Repicador do Cavaco                    | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 714 | C - Secagem                                | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 717 | D - Classificação                          | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 720 | E - Aplicação da Resina                    | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 723 | F - Prensa                                 | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 726 | G- Resfriamento                            | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 729 | H - Lixamento e Corte                      | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 732 | I - Revestimento                           | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 735 | J - Planta Térmica                         | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 738 | K - Serviços e Utilidades                  | 12 dias  | 96 h       | R\$ 5.600,00   |
| 741 | Despesas de Projeto (Gestão, Viagens, ...) | 629 dias | 0 h        | R\$ 20.000,00  |
| 742 | Margem de Contingência                     | 176 dias | 0 h        | R\$ 191.450,00 |
| 743 | <b>MILESTONES</b>                          | 625 dias | 0 h        | R\$ 0,00       |

Tabela 7 - Custo por Atividade

### 7.3.3. Estimativa de Custo por Recurso

Com a finalidade de observar quais os recursos mais impactantes no custo do projeto, foi elaborada a tabela seguinte com os custos por recurso.

|    | Nome do recurso                | Tipo     | Un | Iniciais | Taxa         | Taxa h.      | Acumular | Custo            | Tipo  |
|----|--------------------------------|----------|----|----------|--------------|--------------|----------|------------------|-------|
| 1  | Gerente Projeto                | Trabalho |    | GP       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  | R\$ 772.800,00   | opex  |
| 2  | Líder Técnico (Engenheiro)     | Trabalho |    | LT       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  | R\$ 296.280,00   | opex  |
| 3  | Técnico de Campo               | Trabalho |    | TEC      | R\$ 50,00/h  | R\$ 60,00/h  | Rateado  | R\$ 113.430,50   | opex  |
| 4  | Consultoria Análise Risco      | Custo    |    | AR       |              |              | Fim      | R\$ 76.330,86    | capex |
| 5  | Assessoria em Projeto          | Custo    |    | ASSP     |              |              | Fim      | R\$ 68.697,76    | capex |
| 6  | Consultoria Laudo de Adequação | Custo    |    | LA       |              |              | Fim      | R\$ 83.963,96    | capex |
| 7  | Proteção Física                | Material | kg | PF       | R\$ 15,00    |              | Rateado  | R\$ 199.500,00   | capex |
| 8  | Suprimentos                    | Trabalho |    | SUP      | R\$ 0,00/h   | R\$ 0,00/h   | Rateado  | R\$ 0,00         | opex  |
| 9  | Jurídico                       | Trabalho |    | JUR      | R\$ 0,00/h   | R\$ 0,00/h   | Rateado  | R\$ 0,00         | opex  |
| 10 | Projetista Mecânico            | Trabalho |    | PM       | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  | R\$ 30.800,00    | capex |
| 11 | Projetista Elétrico            | Trabalho |    | PE       | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  | R\$ 92.400,00    | capex |
| 12 | Projetista Hidr/Pneum          | Trabalho |    | PHP      | R\$ 70,00/h  | R\$ 85,00/h  | Rateado  | R\$ 43.120,00    | capex |
| 13 | Projetista Safety              | Trabalho |    | PS       | R\$ 130,00/h | R\$ 150,00/h | Rateado  | R\$ 240.240,00   | capex |
| 14 | ART Segurança                  | Material | un | ARTS     | R\$ 1.800,00 |              | Fim      | R\$ 19.800,00    | capex |
| 15 | ART Proj. Elétrico             | Material | un | ARTP     | R\$ 1.500,00 |              | Fim      | R\$ 16.500,00    | capex |
| 16 | ART Instalação                 | Material | un | ARTI     | R\$ 1.400,00 |              | Fim      | R\$ 15.400,00    | capex |
| 17 | Materiais Infra Automação      | Custo    |    | MIA      |              |              | Rateado  | R\$ 347.796,68   | capex |
| 18 | Materiais Segurança            | Custo    |    | MS       |              |              | Rateado  | R\$ 3.477.966,80 | capex |
| 19 | Instalação Infra               | Custo    |    | INF      |              |              | Rateado  | R\$ 1.043.390,05 | capex |
| 20 | Mecânico                       | Trabalho |    | MEC      | R\$ 65,00/h  | R\$ 80,00/h  | Rateado  | R\$ 74.360,00    | opex  |
| 21 | Engenheiro Elétrico            | Trabalho |    | EE       | R\$ 120,00/h | R\$ 140,00/h | Rateado  | R\$ 21.120,00    | opex  |
| 22 | Eletricista 2x                 | Trabalho |    | ELET     | R\$ 130,00/h | R\$ 160,00/h | Rateado  | R\$ 148.720,00   | opex  |
| 23 | As Built                       | Trabalho |    | ASB      | R\$ 60,00/h  | R\$ 75,00/h  | Rateado  | R\$ 52.800,00    | capex |
| 24 | Margem Contingência            | Custo    |    | M        |              |              | Rateado  | R\$ 191.450,00   | capex |
| 25 | Viagem BR                      | Material |    | V        | R\$ 1.000,00 |              | Rateado  | R\$ 20.000,00    | capex |

**Tabela 8 - Custo por Recurso**

Pode-se observar que os recursos mais impactantes no custo são os materiais de segurança e as instalações das infraestruturas. Isto faz todo sentido, pela grande quantidade destes materiais que devem ser adquiridos e pelo seu alto custo individual.

O custo do Gerente de Projeto também é significativo, mas aceitável para um projeto deste porte e duração.

Custo total de Capex (Capital Expenditure): R\$ 6.020.156,11

Custo total de Opex (Operational Expenditure): R\$ 1.426.710,50



### 7.3.4. Linha de Base de Desempenho de Custos

Trazer uma perspectiva de desembolso de caixa semestral referente à linha de base do projeto para as atividades até o terceiro nível. Baseados neste relatório, será possível planejar os aportes financeiros necessários para cada um dos semestres do projeto, bem como fiscalizar o cumprimento deste planejamento.

|     | Nome da tarefa                               | Custo da linha de base | Detalhe | 2015           |                  | 2016             |                  | 2017           |                | 2018          |
|-----|--|------------------------|---------|----------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|---------------|
|     |  |                        |         | S1             | S2               | S1               | S2               | S1             | S2             | S1            |
| 1   | ▲ PROJETO ADEQUAÇÃO SEGURANÇA NR12           | R\$ 7.446.866,61       | Custo   | R\$ 426.815,08 | R\$ 2.353.742,67 | R\$ 2.934.475,54 | R\$ 1.211.890,61 | R\$ 201.773,29 | R\$ 266.211,93 | R\$ 51.962,52 |
|     | <i>Gerente Projeto</i>                       | R\$ 772.800,00         | Custo   | R\$ 121.560,00 | R\$ 126.720,00   | R\$ 124.800,00   | R\$ 125.760,00   | R\$ 124.800,00 | R\$ 124.800,00 | R\$ 24.360,00 |
| 2   | ▲ DIAGNÓSTICO                                | R\$ 202.210,86         | Custo   | R\$ 66.716,76  | R\$ 78.029,94    | R\$ 57.464,16    |                  |                |                |               |
| 3   | ▶ Riscos Graves / Eminentes                  | R\$ 5.200,00           | Custo   | R\$ 5.200,00   |                  |                  |                  |                |                |               |
| 18  | ▶ Análise de Riscos                          | R\$ 197.010,86         | Custo   | R\$ 61.516,76  | R\$ 78.029,94    | R\$ 57.464,16    |                  |                |                |               |
| 107 | ▲ EXECUÇÃO                                   | R\$ 5.978.881,29       | Custo   | R\$ 234.512,08 | R\$ 2.096.058,37 | R\$ 2.658.400,02 | R\$ 989.910,82   |                |                |               |
| 108 | ▶ Riscos Graves / Eminentes                  | R\$ 212.400,00         | Custo   | R\$ 181.051,25 | R\$ 31.348,75    |                  |                  |                |                |               |
| 175 | ▶ Riscos Moderados - Automação               | R\$ 5.766.481,29       | Custo   | R\$ 53.460,83  | R\$ 2.064.709,62 | R\$ 2.658.400,02 | R\$ 989.910,82   |                |                |               |
| 572 | ▲ DOCUMENTAÇÃO                               | R\$ 281.524,46         | Custo   |                | R\$ 48.737,22    | R\$ 89.677,81    | R\$ 92.054,45    | R\$ 51.060,00  |                |               |
| 573 | ▶ Documentação Técnica de Segurança          | R\$ 87.780,00          | Custo   |                | R\$ 23.940,00    | R\$ 31.920,00    | R\$ 31.920,00    |                |                |               |
| 618 | ▶ Laudo de Adequação                         | R\$ 132.144,46         | Custo   |                | R\$ 24.797,22    | R\$ 57.757,81    | R\$ 49.594,45    |                |                |               |
| 707 | ▶ Manuais                                    | R\$ 61.600,00          | Custo   |                |                  |                  | R\$ 10.540,00    | R\$ 51.060,00  |                |               |
| 741 | ▲ Despesas de Projeto (Gestão, Viagens, ...) | R\$ 20.000,00          | Custo   | R\$ 4.026,23   | R\$ 4.197,14     | R\$ 4.133,55     | R\$ 4.165,34     | R\$ 3.477,74   |                |               |
|     | <i>Viagem BR</i>                             | R\$ 20.000,00          | Custo   | R\$ 4.026,23   | R\$ 4.197,14     | R\$ 4.133,55     | R\$ 4.165,34     | R\$ 3.477,74   |                |               |
| 742 | ▲ Margem de Contingência                     | R\$ 191.450,00         | Custo   |                |                  |                  |                  | R\$ 22.435,55  | R\$ 141.411,93 | R\$ 27.602,52 |
|     | <i>Margem Contingência</i>                   | R\$ 191.450,00         | Custo   |                |                  |                  |                  | R\$ 22.435,55  | R\$ 141.411,93 | R\$ 27.602,52 |
| 743 | ▲ MILESTONES                                 | R\$ 0,00               | Custo   |                |                  |                  |                  |                |                |               |
| 744 | ▶ Atualização Gestão do Projeto              | R\$ 0,00               | Custo   |                |                  |                  |                  |                |                |               |
| 870 | ▶ Reunião Grupo de Trabalho                  | R\$ 0,00               | Custo   |                |                  |                  |                  |                |                |               |
| 997 | ▶ Reunião de Status c/ Diretoria             | R\$ 0,00               | Custo   |                |                  |                  |                  |                |                |               |

Tabela 9 - Desempenho de custos do projeto

### 7.3.5. Fluxo de Caixa do Projeto e Curva “S”

Uma análise de desembolso mensal do projeto pode ser uma das melhores formas de analisar a saúde financeira do projeto, analisando os gastos reais com os planejados.

A tabela seguinte traz o fluxo de desembolso financeiro mensal, do início ao final do projeto.

| <b>Mês</b> | <b>Custo Mensal</b> |            | <b>Custo Acumulado</b> |              |
|------------|---------------------|------------|------------------------|--------------|
| jan/15     | R\$                 | 39.695,88  | R\$                    | 39.695,88    |
| fev/15     | R\$                 | 58.239,06  | R\$                    | 97.934,94    |
| mar/15     | R\$                 | 65.267,75  | R\$                    | 163.202,69   |
| abr/15     | R\$                 | 66.776,55  | R\$                    | 229.979,24   |
| mai/15     | R\$                 | 89.613,01  | R\$                    | 319.592,25   |
| jun/15     | R\$                 | 107.222,83 | R\$                    | 426.815,08   |
| jul/15     | R\$                 | 341.795,54 | R\$                    | 768.610,62   |
| ago/15     | R\$                 | 344.422,11 | R\$                    | 1.113.032,73 |
| set/15     | R\$                 | 439.750,26 | R\$                    | 1.552.782,99 |
| out/15     | R\$                 | 452.041,92 | R\$                    | 2.004.824,91 |
| nov/15     | R\$                 | 409.234,87 | R\$                    | 2.414.059,78 |
| dez/15     | R\$                 | 366.497,96 | R\$                    | 2.780.557,74 |
| jan/16     | R\$                 | 343.414,61 | R\$                    | 3.123.972,35 |
| fev/16     | R\$                 | 413.409,12 | R\$                    | 3.537.381,47 |
| mar/16     | R\$                 | 628.382,36 | R\$                    | 4.165.763,83 |
| abr/16     | R\$                 | 527.318,50 | R\$                    | 4.693.082,33 |
| mai/16     | R\$                 | 469.294,01 | R\$                    | 5.162.376,34 |
| jun/16     | R\$                 | 552.656,93 | R\$                    | 5.715.033,27 |
| jul/16     | R\$                 | 370.513,86 | R\$                    | 6.085.547,13 |
| ago/16     | R\$                 | 495.782,99 | R\$                    | 6.581.330,12 |
| set/16     | R\$                 | 215.164,42 | R\$                    | 6.796.494,54 |
| out/16     | R\$                 | 55.059,93  | R\$                    | 6.851.554,47 |
| nov/16     | R\$                 | 43.259,88  | R\$                    | 6.894.814,35 |
| dez/16     | R\$                 | 32.109,52  | R\$                    | 6.926.923,87 |
| jan/17     | R\$                 | 32.059,52  | R\$                    | 6.958.983,39 |
| fev/17     | R\$                 | 29.115,93  | R\$                    | 6.988.099,32 |
| mar/17     | R\$                 | 33.531,32  | R\$                    | 7.021.630,64 |
| abr/17     | R\$                 | 29.275,93  | R\$                    | 7.050.906,57 |
| mai/17     | R\$                 | 33.531,32  | R\$                    | 7.084.437,89 |
| jun/17     | R\$                 | 44.259,27  | R\$                    | 7.128.697,16 |
| jul/17     | R\$                 | 43.003,47  | R\$                    | 7.171.700,63 |
| ago/17     | R\$                 | 47.099,03  | R\$                    | 7.218.799,66 |
| set/17     | R\$                 | 43.003,47  | R\$                    | 7.261.803,13 |
| out/17     | R\$                 | 45.051,25  | R\$                    | 7.306.854,38 |
| nov/17     | R\$                 | 45.051,25  | R\$                    | 7.351.905,63 |
| dez/17     | R\$                 | 43.003,47  | R\$                    | 7.394.909,10 |
| jan/18     | R\$                 | 47.099,03  | R\$                    | 7.442.008,13 |
| fev/18     | R\$                 | 4.863,49   | R\$                    | 7.446.871,61 |

**Tabela 10 - Fluxo de Caixa do Projeto**

Com a tabela de fluxo de caixa, é possível traçar de forma gráfica a “Curva S” da linha de base do projeto. Esta curva traz o acúmulo financeiro do projeto e gera uma curva com um aspecto de um “S”. Este “S” representa um avanço financeiro pequeno no início e fim do projeto.

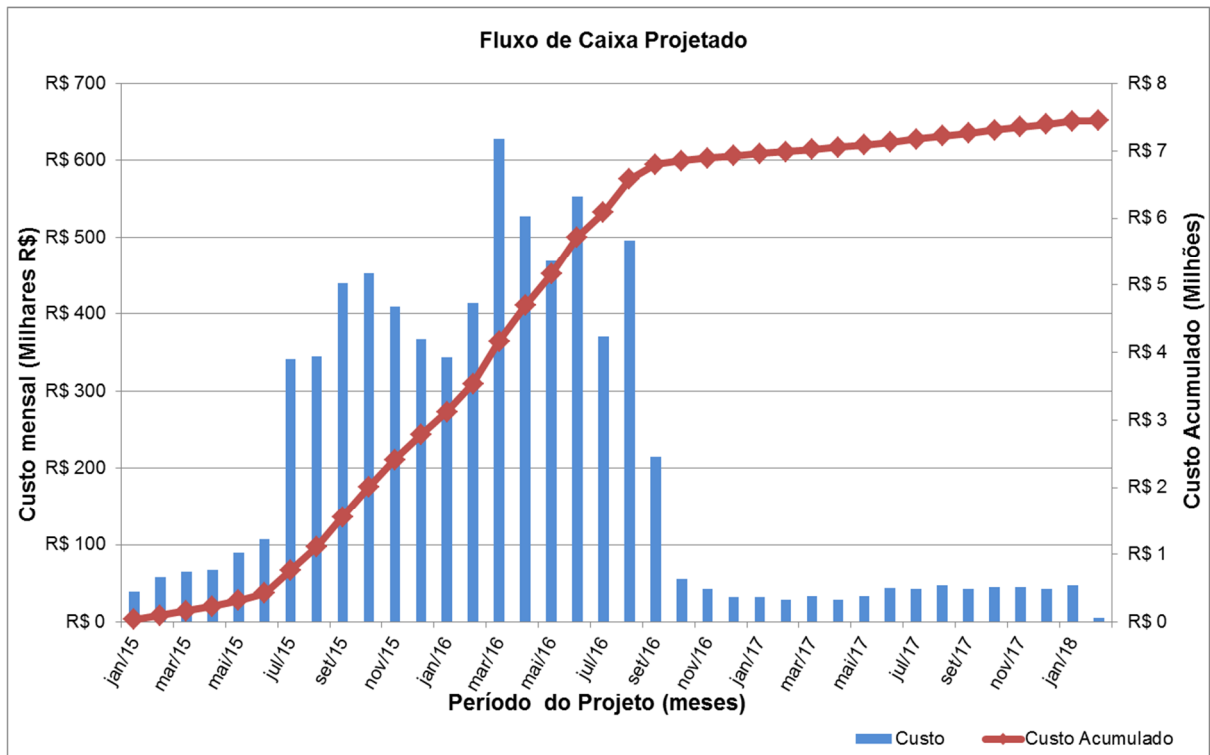


Figura 6 - Curva S

O menor avanço financeiro observado no final do projeto pode ser justificado por duas particularidades distintas. Uma delas é que na etapa final, concentram-se as atividades da elaboração e entrega das documentações, que são entregas de menor custo. Outro motivo é que a margem de contingência do projeto foi adicionada ao final do mesmo, o que também impacta em um avanço financeiro menor.

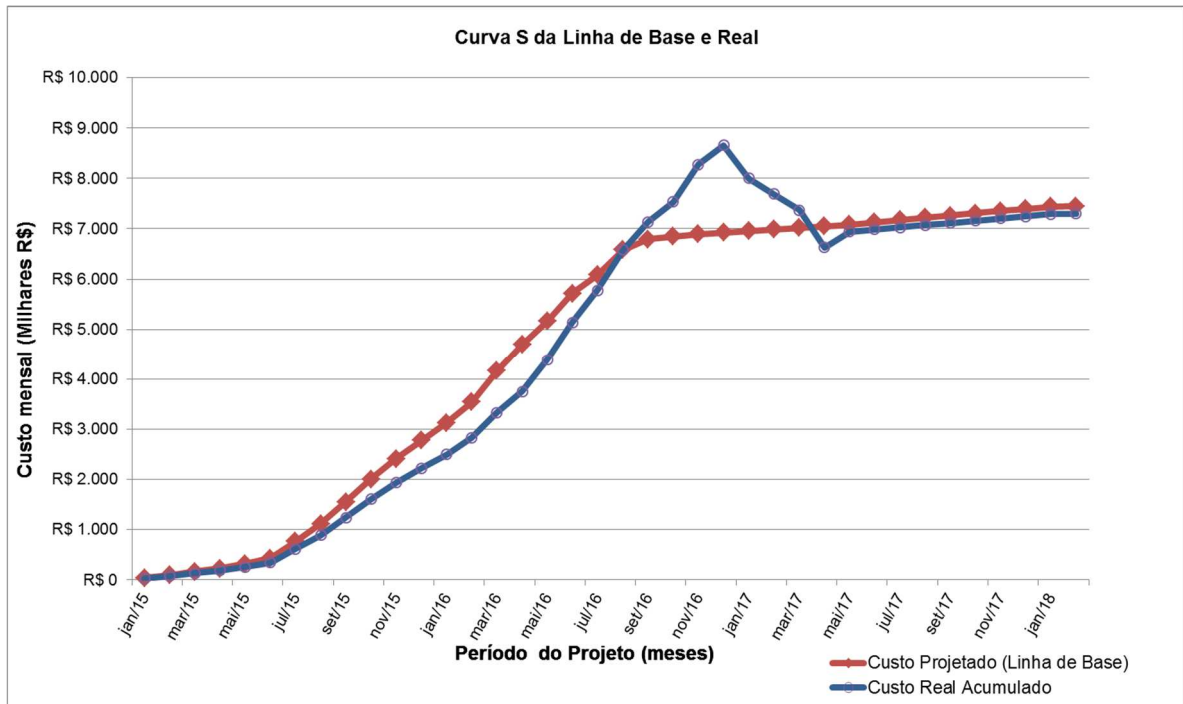
#### 7.4. Plano de Gerenciamento de Custos

O Plano de Gerenciamento dos Custos do Projeto tem por objetivo definir a metodologia e frequência de como serão controlados os custos do projeto.

Deverão ser feitas medições semanais, já definidas no cronograma do projeto (milestone), para apurar os avanços financeiros reais. Estas medições devem



contemplar o desembolso do período (última semana), e também o valor acumulado até o momento. Serão elaboradas mensalmente curvas de avanço financeiro comparando a curva “S” da linha de base com a curva “S” de avanço real. A comparação entre as duas curvas apresenta uma indicação da evolução do projeto. Um exemplo deste comparativo pode ser visto a seguir.



**Figura 7 - Modelo de relatório de custo**

Vale ressaltar que a análise da curva S não deve ser feita sozinha. Pode trazer uma conclusão errônea do projeto. Deve ser apresentado junto com o cronograma de execução também. Isso porque, analisando apenas a curva “S” pode-se chegar à conclusões errôneas de que o projeto está custando mais que o planejado, quando na verdade o projeto pode apenas estar adiantado.

Também é possível se ter a ideia errônea de que o projeto está no prazo, ou até mesmo adiantado, quando na verdade ele esta tão atrasado quanto as atividades do seu caminho crítico.

Os relatórios gerenciais de custos serão montados mensalmente e apresentados na reunião de acompanhamento da Diretoria.

## **8. QUALIDADE**

O Gerenciamento da qualidade do projeto busca assegurar o atendimento das necessidades e entregas anteriormente descritas no escopo do projeto. Envolve todas as atividades do projeto e por todo o seu ciclo de vida. A qualidade do projeto deve ser planejada, projetada e incorporada ao mesmo, ao invés de inspecionada.

O gerenciamento da qualidade implementa o sistema de gestão da qualidade por meio de procedimentos e políticas com atividades de melhoria contínua de processos. O Gerente do Projeto deve conscientizar toda equipe sobre a importância de seguir os requisitos da política da qualidade e de buscar seus objetivos e, para isso, deve oferecer as condições necessárias para que o time possa alcançá-los.

Existe uma restrição tripla (escopo, tempo e custo) no gerenciamento das necessidades. A qualidade do projeto é afetada pelo balanceamento destes três fatores. A relação entre os fatores ocorre de forma que, se um deles mudar, pelo menos um dos demais será afetado.

### **8.1. Política de Qualidade da Empresa e do Projeto**

A empresa deste projeto produz e comercializa painéis de madeira para a fabricação de mobiliário e aplicação em design de interiores. Atuante em toda América Latina, visa a sólida confiança de seus clientes, por meio da construção de marca de qualidade e design diferenciados.

Os complexos industriais situados no Chile, Brasil, Argentina, México e Venezuela contam com certificações ISO 9.001 de gestão de qualidade, ISO 14.001 de gestão ambiental e OHSAS 18.001 de saúde e qualidade. Também possui ativos florestais certificados pelo Forest Stewardship Council (FSC), que garantem a matéria-prima para a fabricação de painéis.

Os produtos fabricados têm alto padrão internacional de qualidade. Seus painéis de MDF (Fibras de madeira de média densidade) e MDP (Partículas de madeira de média densidade) são do tipo E-1, normatização europeia que identifica produtos de baixa emissão de formaldeído. Isso significa mais segurança, saúde e bem-estar para os consumidores e para aqueles que manuseiam os painéis.

Além disso, os produtos oferecem vantagens significativas sobre a madeira sólida para manufatura e móveis, já que concedem uma melhor relação preço-qualidade e apresentam vantagens competitivas para trabalhá-las.

Além dos critérios de qualidade relacionados ao produto, a empresa busca a fidelização do cliente com a marca, relacionando a marca ao bem-estar e conforto trazidos pelos móveis que compuserem.

Com relação à qualidade do projeto, as entregas dentro do escopo estão relacionadas diretamente com a segurança das pessoas junto aos equipamentos, bem como evitar notificações, autuações ou mesmo interdições do Ministério do Trabalho. Já a qualidade financeira e do tempo do projeto impactam significativamente no planejamento estratégico da empresa, garantindo novos investimentos (em outros projetos) dentro dos prazos e com planejamento de CAPEX para os anos seguintes. Além da entrega dentro do prazo e custo, é imprescindível a satisfação do cliente final (dono das áreas) com relação às ações implementadas pelo projeto. Devem seguir o escopo inicial e ser entregues e aprovadas formalmente pela equipe multidisciplinar nas reuniões semanais do Grupo de Trabalho do Projeto.

## **8.2. Fatores Ambientais (Normas Aplicáveis)**

Como trata-se de uma indústria, aplicam-se todas as Normas Regulamentadoras (NRs) brasileiras, principalmente relacionadas aos serviços e atividades, como:

- NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR12 – Segurança de máquinas e equipamentos
- NR13 – Caldeiras, Tubulações e Vasos de Pressão
- NR23 - Proteção Contra Incêndios
- NR25 - Resíduos Industriais
- NR33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR35 - Trabalho em Altura

Além destas Normas Regulamentadoras, aplicam-se normas e padronizações especificadas de Sistema de Gestão da Qualidade, através da ISO9001.

Também aplicam-se outras normas de Gestão, como a ISO 14001(Sistema de Gestão Ambiental) e a OHSAS 18001 (Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional).

### 8.3. Métricas de Qualidade - Desempenho do Projeto

A fim de medir o desempenho da Qualidade do projeto, foram definidas as seguinte métricas.

| Item   | Descrição                           | Critérios de aceitação  | Métodos de verificação e controle   | Periodicidade                   | Responsável              |
|--------|-------------------------------------|---|---|---------------------------------|--------------------------|
| Custo  | Controle Financeiro                 | Aceitável até 5% de desvio com relação ao planejado                               | Relatórios de despesas do projeto, Curva S com Planejado x Realizado                        | Mensal                          | Líder técnico do Projeto |
| Tempo  | Controle de Tempo                   | Dentro da margem estipulada pela gestão de riscos                                 | Medição de acompanhamento de cronograma (Linha de base x Realizado)                         | Mensal                          | Gerente do Projeto       |
| Escopo | Metodologia da Qualidade Assegurada | Entregas técnicas das instalações de projeto, por meio de formulários específicos | Aceitação das áreas (segurança, manutenção, produção e qualidade) para entrega dos projetos | Semanal                         | Líder técnico do Projeto |
| Riscos | Análise dos riscos dos processos    | Riscos moderados (sem riscos graves/eminentes)                                    | Medição por meio de metodologia de análise de riscos da ISO 14121-1 e ISO 14121-2           | Ao final de cada entrega da EAP | Líder técnico do Projeto |

**Tabela 11 - Métricas da qualidade – Desempenho do Projeto**

### 8.4. Métricas de Qualidade - Desempenho do Produto

Com o objetivo de medir o desempenho da Qualidade dos Produtos do projeto, foram definidas as seguinte métricas.

| Item da EAP                     | Descrição  | Critérios de aceitação   | Métodos de verificação e controle     | Periodicidade | Responsável              |
|---------------------------------|--|--|---------------------------------------|---------------|--------------------------|
| Diagnóstico dos Riscos Graves   | Levantamento dos riscos graves à segurança aos colaboradores da empresa            | Listagem breve de 100% dos pontos com riscos graves na empresa               | Indicador de conclusão da etapa       | Semanal       | Donos das áreas          |
| Análise de Riscos               | Levantamento detalhado e mensurado para todos os riscos à segurança das pessoas da | Detalhamento de 100% dos pontos com qualquer nível de risco na empresa       | Indicador de avanço da etapa          | Mensal        | Líder Técnico do Projeto |
| Execução dos Riscos Graves      | Adequação/Mitigação dos riscos graves  | Conclusão total dos itens levantados no diagnóstico                          | Indicador de levantamento x realizado | Mensal        | Líder Técnico do Projeto |
| Execução dos Riscos Moderados   | Adequação/Mitigação dos riscos residuais   | Conclusão dos itens de risco residual mapeados na etapa de análise do riscos | Indicador de avanço da etapa          | Bimestral     | Líder Técnico do Projeto |
| Documentação Técnica do Projeto | Documentação técnica das modificações  | Documentação entregue  | Indicador de avanço da etapa          | Bimestral     | Líder Técnico do Projeto |
| Laudo de Adequação              | Documentação que evidencia a redução dos riscos                                    | Documentação entregue impressa e com ART assinada                            | Indicador de avanço da etapa          | Bimestral     | Líder Técnico do Projeto |
| Manuais                         | Manuais de operação e manutenção dos equipamentos                                  | Documentação existente e em língua portuguesa                                | Existência da documentação            | Bimestral     | Líder Técnico do Projeto |

**Tabela 12 - Métricas da qualidade – Desempenho do Produto**

### 8.5. Controle da Qualidade

As medições serão feitas de forma mensal, por meio de indicadores gráficos. Estes indicadores trarão o acompanhamento de cronograma (planejado x realizado) e também o indicador financeiro de desembolso (fluxo de caixa).

Serão apresentados mensalmente em primeira mão sempre nas do GT do projeto. Nesta mesma reunião são passadas as principais pendências, com acompanhamento da evolução e atualização do status.

Após as reuniões, será montado um material em formato corporativo (One-Page) pelo GP para apresentação à Diretoria e Presidência da empresa.

## 8.6. Garantia da Qualidade

Para este projeto em específico, a garantia da qualidade é um ponto de grande dificuldade, em função de exigir conhecimento muito específico pelo auditor.

Uma alternativa encontrada, a fim de utilizar principalmente recursos internos – de custo muito menor, as medições da qualidade das entregas serão divididas em 3 etapas:

- Auditoria interna local;
- Auditoria interna de outra planta;
- Auditoria externa;

No caso da auditoria interna local, pretende-se utilizar mão-de-obra da mesma unidade fabril da empresa, de pessoas previamente capacitadas das áreas de Segurança Industrial. Esta etapa será de maior frequência, de baixo custo e eficácia moderada.

Já a auditoria interna de outra planta visa trazer trimestralmente o líder técnico do mesmo projeto sendo desenvolvido em outra planta da empresa, a fim de identificar possíveis desvios. A eficácia desta etapa é altíssima, em função do alto conhecimento do líder técnico.

E a fim de documentar as auditorias e certificar a qualidade das entregas, pretende-se utilizar semestralmente uma auditora empresa externa.

## 9. COMUNICAÇÃO

A comunicação e a integração entre as pessoas é um fator fundamental para o sucesso do projeto. Planos e estratégias mal comunicadas estão destinadas ao erro e ao fracasso do projeto. Baseado nisso, traçou-se um plano básico de comunicação do projeto, com etapas formais de comunicação, seu formato, participantes, periodicidade e tipo de documentos, que pode ser observado a seguir.

| Evento  | Objetivo  | Público   | Formato | Periodicidade                | Documentos  |
|---|---|---|---------|------------------------------|---|
| Reunião de Kick-off   | Comunicar a todos o plano do projeto e iniciar a execução do projeto.   | Todos os envolvidos   | Reunião | Uma vez no início do Projeto | PPT Reunião Kick off  |
| Grupo de Trabalho (GT) de do projeto de Adequação de Segurança NR12 | Relatório do avanço das aquisições e adequações do projeto;   | Comitê Executivo, Stakeholders, Gerente do projeto, Líder Técnico, Técnico de Campo, Capital Humano, Manutençã, Produção, SMS | Reunião | Semanal                      | Apresentação Power Point;                                     |
|   | Atualização das pendências da ata da reunião anterior, com acompanhamento das mesmas;                             |   |         |                              | Apresentação de status do projeto (cronograma, custo, riscos) |
|   | Levantamento das prioridades de adequação;  |   |         |                              | SAE - Solicitação de alteração de Escopo;                     |
|   | Próximas etapas do projeto;   |   |         |                              | Lista de open issues;   |
|   | Aprovação das Análises de Risco e Projetos (fornecedores);  |   |         |                              | Ata de reunião;   |
|   | Entregas técnicas das adequações - milestones (sempre que houver);  |   |         |                              |   |
| Reporte mensal do status do projeto                                 | Comunicar às partes interessadas (Stakeholders) o status do projeto e seus indicadores                            | Stakeholders  | Email   | Mensal                       | Relatório de avanço do projeto                                |
| Reunião de status com a Diretoria                                   | Demonstrar status do projeto conforme indicadores de controle, principais alcances, necessidades, e dificuldades. | Gerente do Projeto, Presidência e Diretoria Industrial  | Reunião | Mensal                       | One Page Report   |
| Reunião de Comitê Executivo   | Demonstrar status do projeto conforme indicadores de controle, principais alcances, necessidades, e dificuldades. | Gerente do Projeto, Comitê Executivo  | Reunião | Trimestral                   | One Page Report   |
|   | Tomada de decisão executiva.  |   |         |                              | Ata de reunião/tomada de decisão.                             |
| Reunião de lições aprendidas  | Identificar as lições aprendidas do projeto e registrá-las.   | Líderes de Frentes  | Reunião | Uma vez ao final do Projeto  | Relatório de Encerramento do Projeto                          |
| Reunião de encerramento   | Encerrar o projeto. Apresentar os resultados alcançados e as lições aprendidas.                                   | Todos os envolvidos   | Reunião | Uma vez ao final do Projeto  | Apresentação de encerramento do projeto                       |

**Tabela 13 - Plano de Comunicação do Projeto**

## **10. RISCOS**

Um bom plano de gerenciamento aos riscos do projeto não significa necessariamente que o projeto será bem sucedido. Mas não é difícil de afirmar que um plano de gerenciamento dos riscos mal feito tem grande responsabilidade na falha de um projeto.

Talvez este seja o fator crítico para o sucesso do projeto, tendo em vista que em muitas vezes os riscos são menosprezados ou até mesmo desconsiderados.

É muito comum que se observe apenas o cenário positivo de um projeto, tanto em custos e tempo. O plano de gerenciamento dos riscos existe para provar que probabilisticamente não é possível seguir o caminho ideal, pois sempre existem riscos e probabilidades que eles aconteçam.

Este estudo tem como objetivo demonstrar os riscos do projeto, seus impactos e probabilidade de ocorrência.

Através do plano de gerenciamento dos riscos que podemos obter a margem de contingência do projeto para tempo e custo, e conseqüentemente indicar quais serão os custos e prazos prováveis totais do projeto.

### **10.1. EAR - Estrutura Analítica de Riscos**

A Estrutura Analítica de Riscos (EAR) é uma apresentação de forma hierárquica dos diferentes tipos de riscos mapeados neste projeto, estruturados em categorias e subcategorias, conforme segue:





Figura 8 - EAR do Projeto

## 10.2. Matriz de funções x Responsabilidades em relação ao risco

A matriz de responsabilidades em relação ao risco tem por finalidade identificar o nível de envolvimento nos riscos para os diferentes envolvidos no projeto. Esta matriz segue na sequencia.

|   | Alta Gerência | Gerente do Projeto | Stakeholders | Equipe | Proprietário do risco |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------|-----------------------|
| Planejamento do Gerenciamento de Riscos | A             | R                  | I            | I      | I                     |
| Identificação dos Riscos                | NA            | R                  | C            | C      | C                     |
| Análise Qualitativa dos Riscos          | NA            | R                  | I            | I      | I                     |
| Análise Quantitativa dos Riscos         | A             | R                  | A            | C      | I                     |
| Planejamento de Respostas aos Riscos    | I             | R                  | I            | I      | A                     |
| Monitoramento e Controle dos Riscos     | I             | R                  | I            | I      | I                     |

(R) Responsável, (I) Informado, (A) Aprovação, (C) Consultado, (NA) Não se Aplica

Tabela 14 - Matriz de funções x responsabilidades em relação ao risco

### 10.3. Identificação dos Riscos

Identifica os riscos potenciais do projeto e a metodologia utilizada para seu mapeamento, neste caso entrevistas especializadas. Como se trata de um projeto focado em Engenharia, fica evidente que boa parte dos riscos mapeados através das entrevistas especializadas sinalizaram riscos técnicos do projeto, conforme tabela seguinte.

| Mapeamento dos Riscos do Projeto |                          |                    |   |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------|---|
| #                                | Método                   | Entrevistado       | Descrição do risco identificado   |
| 1                                | Entrevista especializada | Advogado           | Interdição de equipamentos e/ou planta por parte do Ministério do Trabalho ao longo da implantação do projeto (para os equipamentos ainda não adequados)  |
| 2                                | Entrevista especializada | Comprador          | Alto prazo de entrega de componentes de segurança por parte do fornecedor   |
| 3                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Falta de identificação da sequencia e sobreposição das atividades, ocorrendo retrabalhos  |
| 4                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Impossibilidade de executar todas as atividades de instalação previstas durante o detalhamento de execução nas paradas mensais  |
| 5                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Não haver disponibilidade de fornecedores suficientes para execução dos projetos/instalações de campo em paralelo   |
| 6                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Intempéries (chuva) podem prejudicar as atividades de campo   |
| 7                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Ocorrência de acidente com alta gravidade (poderá causar de interdição de equipamento até sua adequação)  |
| 8                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | A quantidade serviços contratados não serem suficientes para conclusão do projeto no prazo  |
| 9                                | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Saída de pessoas chave na execução do projeto   |
| 10                               | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Não cumprimento dos itens de escopo   |
| 11                               | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Faltar clareza na identificação das responsabilidades dos integrantes dos projetos  |
| 12                               | Entrevista especializada | Gerente do Projeto | Overbudget  |
| 13                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Incompatibilidade dos equipamentos atuais para receber sistemas de segurança  |
| 14                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Desistência da execução da obra por parte das empresas executoras das adequações  |
| 15                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Necessidade de Re-adequação das proteções físicas já instaladas em função de terem sido instaladas em desacordo com as exigências da NR12 ou por terem sido modificadas inadequadamente                                       |
| 16                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Inexistência de componentes de segurança para atendimento integral da NR12  |
| 17                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Indisponibilidade de máquina/equipamento parados para elaboração do escopo e/ou projeto. Em casos extremos, poderão ser solicitadas paradas exclusivas para estes levantamentos de campo.                                     |
| 18                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Não haver disponibilidade de equipamento para execução dos projetos/instalações em paralelo (ex: atualização de supervisórios, onde só pode ser feito um de cada vez)   |
| 19                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Necessidade de certificação dos componentes eletro-eletrônicos de segurança através do Inmetro. Atualmente os componentes são certificados por órgãos internacionais (TÜV Rheinland, suvaPRO, UL...)                          |
| 20                               | Entrevista especializada | Líder técnico      | Alteração na disponibilidade de equipamentos parados para instalação/modificação  |
| 21                               | Entrevista especializada | Manutenção         | Documentação existente (desenhos, diagramas elétricos, lista de motores, layout, ...) não condizente com os equipamentos/componentes instalados. Pode acarretar em revisão do projeto e re-aquisição dos componentes corretos |

**Tabela 15 - Mapeamento dos Riscos do Projeto**

#### 10.4. Análise Qualitativa dos Riscos

A análise qualitativa dos riscos do projeto tem como objetivo obter a gravidade de cada um dos riscos mapeados. Esta gravidade é obtida através da relação entre IMPACTO e PROBABILIDADE de sua ocorrência.

O IMPACTO é obtido através de um valor Geral entre os impactos em custo, cronograma, escopo e qualidade no projeto. O maior valor entre este conjunto de fatores configura o fator Geral.

Os critérios utilizados para avaliação do IMPACTO são exibidos na tabela a seguir.

|                  | Muito Baixo<br>( $\leq 0,1$ )               | Baixo<br>( $0,1 < P \leq 0,3$ )                   | Médio<br>( $0,3 < P \leq 0,6$ )                       | Alto<br>( $0,6 < P \leq 0,8$ )                       | Muito Alto<br>( $> 0,8$ )                   |
|------------------|---|---|---|--|---|
| <b>Escopo</b>    | Alteração quase imperceptível no escopo     | Áreas de pouca importância no escopo são afetadas | Áreas importantes do escopo são afetadas              | Alteração de escopo inaceitável para o patrocinador  | Item final do projeto sem nenhuma utilidade |
| <b>Tempo</b>     | Aumento de tempo não significativo          | Aumento de tempo de 10% a 30%                     | Aumento de tempo de 30% a 60%                         | Aumento de tempo de 60% a 80%                        | O risco é iminente, probabilidade > 80%     |
| <b>Custo</b>     | Aumento de custo não significativo          | Aumento de custo de 10% a 30%                     | Aumento de custo de 30% a 60%                         | Aumento de custo de 60% a 80%                        | O risco é iminente, probabilidade > 80%     |
| <b>Qualidade</b> | Degradação quase imperceptível da qualidade | Somente as aplicações mais críticas são afetadas  | Redução significativa que requer aprovação do cliente | Redução da qualidade inaceitável para o patrocinador | Item final do projeto sem nenhuma utilidade |

**Tabela 16 - Escalas de impacto de um risco**

Já a PROBABILIDADE é um fator que leva em consideração a probabilidade de ocorrência para cada um dos riscos, com valores dados em % e com escala de 0 a 100%.

Baseado na tabela de impacto de um risco (Tabela 16) e na probabilidade de ocorrência de cada um dos riscos pode-se obter a GRAVIDADE final para cada um dos riscos, divididos em três diferentes categorias, conforme segue:

- Gravidade baixa (verde) – Pontuação de 0 a 0,15 (zona de aceitação);
- Gravidade média (amarelo) – Pontuação de 0,16 a 0,30 (zona de mitigação);
- Gravidade alta (vermelho) – Pontuação acima de 0,31 (zona de transferir ou evitar).

Na seguinte tabela é mostrada a análise do impacto e da probabilidade de ocorrência dos 21 riscos levantados pela equipe do projeto e também em qual categoria de gravidade que cada um representa no projeto

| Identificação do Risco             |   | Avaliação Qualitativa do Risco |            |        |           |       |               |                         |                    |       |      |
|------------------------------------|---|--------------------------------|------------|--------|-----------|-------|---------------|-------------------------|--------------------|-------|------|
| #                                  | Descrição do risco  | Impacto                        |            |        |           |       | Probabilidade | Impacto x Probabilidade | Gravidade do Risco |       |      |
|                                    |   | Custo                          | Cronograma | Escopo | Qualidade | Geral |               |                         | Baixo              | Medio | Alto |
| 1                                  | Interdição de equipamentos e/ou planta por parte do Ministério do Trabalho ao longo da implantação do projeto (para os equipamentos ainda não adequados)  | 0,90                           | 0,70       | 0,70   | 0,10      | 0,90  | 1%            | 0,009                   |                    |       |      |
| 2                                  | Alto prazo de entrega de componentes de segurança por parte do fornecedor   | 0,10                           | 0,70       | 0,10   | 0,10      | 0,70  | 70%           | 0,490                   |                    |       |      |
| 3                                  | Falta de identificação da sequencia e sobreposição das atividades, ocorrendo retrabalhos  | 0,25                           | 0,50       | 0,30   | 0,10      | 0,50  | 20%           | 0,100                   |                    |       |      |
| 4                                  | Impossibilidade de executar todas as atividades de instalação previstas durante o detalhamento de execução nas paradas mensais  | 0,15                           | 0,40       | 0,20   | 0,10      | 0,40  | 20%           | 0,080                   |                    |       |      |
| 5                                  | Não haver disponibilidade de fornecedores suficientes para execução dos projetos/instalações de campo em paralelo   | 0,10                           | 0,50       | 0,15   | 0,10      | 0,50  | 25%           | 0,125                   |                    |       |      |
| 6                                  | Intempéries (chuva) podem prejudicar as atividades de campo   | 0,20                           | 0,50       | 0,10   | 0,15      | 0,50  | 25%           | 0,125                   |                    |       |      |
| 7                                  | Ocorrência de acidente com alta gravidade (poderá causar de interdição de equipamento até sua adequação)  | 0,80                           | 0,70       | 0,70   | 0,15      | 0,80  | 1%            | 0,008                   |                    |       |      |
| 8                                  | A quantidade serviços contratados não serem suficientes para conclusão do projeto no prazo  | 0,20                           | 0,70       | 0,20   | 0,10      | 0,70  | 30%           | 0,210                   |                    |       |      |
| 9                                  | Saída de pessoas chave na execução do projeto   | 0,40                           | 0,80       | 0,50   | 0,20      | 0,80  | 5%            | 0,040                   |                    |       |      |
| 10                                 | Não cumprimento dos itens de escopo   | 0,20                           | 0,20       | 0,80   | 0,40      | 0,80  | 10%           | 0,080                   |                    |       |      |
| 11                                 | Faltar clareza na identificação das responsabilidades dos integrantes do projeto  | 0,10                           | 0,20       | 0,30   | 0,40      | 0,40  | 60%           | 0,240                   |                    |       |      |
| 12                                 | Overbudget  | 0,90                           | 0,10       | 0,20   | 0,10      | 0,90  | 75%           | 0,675                   |                    |       |      |
| 13                                 | Incompatibilidade dos equipamentos atuais para receber sistemas de segurança  | 0,80                           | 0,80       | 0,60   | 0,10      | 0,80  | 20%           | 0,160                   |                    |       |      |
| 14                                 | Desistência da execução da obra por parte das empresas executoras das adequações  | 0,20                           | 0,60       | 0,50   | 0,30      | 0,60  | 5%            | 0,030                   |                    |       |      |
| 15                                 | Necessidade de Re-adequação das proteções físicas já instaladas em função de terem sido instaladas em desacordo com as exigências da NR12 ou por terem sido modificadas inadequadamente   | 0,70                           | 0,70       | 0,60   | 0,05      | 0,70  | 80%           | 0,560                   |                    |       |      |
| 16                                 | Inexistência de componentes de segurança para atendimento integral da NR12  | 0,10                           | 0,10       | 0,10   | 0,10      | 0,10  | 80%           | 0,080                   |                    |       |      |
| 17                                 | Indisponibilidade de máquina/equipamento parados para elaboração do escopo e/ou projeto. Em casos extremos, poderão ser solicitadas paradas exclusivas para estes levantamentos de campo.                                       | 0,20                           | 0,60       | 0,10   | 0,10      | 0,60  | 70%           | 0,420                   |                    |       |      |
| 18                                 | Não haver disponibilidade de equipamento para execução dos projetos/instalações em paralelo (ex: atualização de supervisórios, onde só pode ser feito um de cada vez)   | 0,30                           | 0,70       | 0,45   | 0,10      | 0,70  | 60%           | 0,420                   |                    |       |      |
| 19                                 | Necessidade de certificação dos componentes eletro-eletrônicos de segurança através do Inmetro. Atualmente os componentes são certificados por órgãos internacionais (TÜV Rheinland, suvaPRO, UL...)                            | 0,05                           | 0,05       | 0,05   | 0,05      | 0,05  | 70%           | 0,035                   |                    |       |      |
| 20                                 | Alteração na disponibilidade de equipamentos parados para instalação/modificação  | 0,30                           | 0,40       | 0,10   | 0,10      | 0,40  | 20%           | 0,080                   |                    |       |      |
| 21                                 | Documentação existente (desenhos, diagramas elétricos, lista de motores, layout, ...) não condizente com os equipamentos e componentes instalados. Pode acarretar em revisão do projeto e re-aquisição dos componentes corretos | 0,80                           | 0,80       | 0,80   | 0,80      | 0,80  | 25%           | 0,200                   |                    |       |      |
| SOMA DOS IMPACTOS X PROBABILIDADES |   |                                |            |        |           |       |               | 4,167                   |                    |       |      |
| QUANTIDADE DE RISCOS               |   |                                |            |        |           |       |               | 21                      |                    |       |      |
| SOMATÓRIO DE PESOS AJUSTADOS       |   |                                |            |        |           |       |               | 17,01                   |                    |       |      |
| RISCO GERAL DO PROJETO             |   |                                |            |        |           |       |               | 24,5%                   |                    |       |      |

Tabela 17 - Avaliação Qualitativa dos Riscos

Conforme pode ser observado na tabela anterior, os 21 riscos mapeados tem probabilidade de 24,5% de não acontecer dentro do prazo, custo, escopo e qualidade planejados.

Verifica-se que há cinco riscos altos mapeados. Estes devem obrigatoriamente ser evitados, pois tem impacto catastrófico na execução do projeto. São observados também quatro riscos médios que, como plano de ação, precisam ser mitigados.

Há ainda doze riscos considerados baixos, que podem ser aceitos pelos stakeholders e não comprometerão o projeto. Ainda que estes riscos apresentem baixo impacto no sucesso do projeto, serão considerados no plano de reação aos riscos.

### **10.5. Análise Quantitativa dos Riscos**

Esta análise quantitativa dos riscos tem por objetivo mensurar o impacto de cada um dos riscos nas variáveis de tempo e custo do projeto, fundamental para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza do projeto.

O resultado final desta análise quantitativa fornecerá ao projeto as margens de contingência ponderadas (mais prováveis) de custo e de cronograma.

O modelo de cálculo apresentado leva em consideração a relação da PROBABILIDADE de ocorrência do risco com o IMPACTO PONDERADO (esperado), tanto para estimar os impactos em custo e cronograma.

Através dos somatórios dos cálculos individuais de cada risco, é possível obter o impacto total no custo e no cronograma do projeto (margem de contingência).

Para avaliar o impacto de cada um dos riscos, foram considerados o melhor e o pior caso. Para o cálculo final foi utilizada a média entre o melhor e pior casos, obtendo-se o valor ponderado (esperado).

Com esta metodologia é possível mensurar um desvio esperado no cronograma do projeto de 176 dias. Quanto ao desvio esperado em custo, obtém-se o valor de R\$ 191.450,00. Estes valores foram adicionado ao cronograma do projeto como Margem de Contingência, deixando evidente seu impacto no planejamento total do projeto.

| Identificação do Risco |   | Avaliação Quantitativa do Risco |                         |                      |           |                                      |                      |           |                    |                      |                |                                    |                      |               |
|------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------|----------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|---------------|
| #                      | Descrição do risco  | Probabilidade                   | Impacto no Prazo (dias) |                      |           | Probabilidade x Impacto Prazo (dias) |                      |           | Impacto Financeiro |                      |                | Probabilidade x Impacto Financeiro |                      |               |
|                        |   |                                 | Melhor caso             | Ponderado (Esperado) | Pior caso | Melhor caso                          | Ponderado (Esperado) | Pior caso | Melhor caso        | Ponderado (Esperado) | Pior caso      | Melhor caso                        | Ponderado (Esperado) | Pior caso     |
| 1                      | Interdição de equipamentos e/ou planta por parte do Ministério do Trabalho ao longo da implantação do projeto (para os equipamentos ainda não adequados)  | 1%                              | 14                      | 52                   | 90        | 0,14                                 | 0,52                 | 0,9       | R\$ 25.000,00      | R\$ 262.500,00       | R\$ 500.000,00 | R\$ 250,00                         | R\$ 2.625,00         | R\$ 5.000,00  |
| 2                      | Alto prazo de entrega de componentes de segurança por parte do fornecedor   | 70%                             | 15                      | 42,5                 | 70        | 10,5                                 | 29,75                | 49        | R\$ 5.000,00       | R\$ 27.500,00        | R\$ 50.000,00  | R\$ 3.500,00                       | R\$ 19.250,00        | R\$ 35.000,00 |
| 3                      | Falta de identificação da sequência e sobreposição das atividades, ocorrendo retrabalhos  | 20%                             | 2                       | 16                   | 30        | 0,4                                  | 3,20                 | 6         | R\$ 5.000,00       | R\$ 27.500,00        | R\$ 50.000,00  | R\$ 1.000,00                       | R\$ 5.500,00         | R\$ 10.000,00 |
| 4                      | Impossibilidade de executar todas as atividades de instalação previstas durante o detalhamento de execução nas paradas mensais  | 20%                             | 20                      | 40                   | 60        | 4                                    | 8,00                 | 12        | R\$ 5.000,00       | R\$ 7.500,00         | R\$ 10.000,00  | R\$ 1.000,00                       | R\$ 1.500,00         | R\$ 2.000,00  |
| 5                      | Não haver disponibilidade de fornecedores suficientes para execução dos projetos/instalações de campo em paralelo   | 25%                             | 45                      | 67,5                 | 90        | 11,25                                | 16,88                | 22,5      | R\$ 4.000,00       | R\$ 12.000,00        | R\$ 20.000,00  | R\$ 1.000,00                       | R\$ 3.000,00         | R\$ 5.000,00  |
| 6                      | Intempéries (chuva) podem prejudicar as atividades de campo   | 25%                             | 20                      | 55                   | 90        | 5                                    | 13,75                | 22,5      | R\$ 5.000,00       | R\$ 8.500,00         | R\$ 12.000,00  | R\$ 1.250,00                       | R\$ 2.125,00         | R\$ 3.000,00  |
| 7                      | Ocorrência de acidente com alta gravidade (poderá causar de interdição de equipamento até sua adequação)  | 1%                              | 60                      | 130                  | 200       | 0,6                                  | 1,30                 | 2         | R\$ 50.000,00      | R\$ 275.000,00       | R\$ 500.000,00 | R\$ 500,00                         | R\$ 2.750,00         | R\$ 5.000,00  |
| 8                      | A quantidade serviços contratados não serem suficientes para conclusão do projeto no prazo  | 30%                             | 20                      | 40                   | 60        | 6                                    | 12,00                | 18        | R\$ 7.000,00       | R\$ 16.000,00        | R\$ 25.000,00  | R\$ 2.100,00                       | R\$ 4.800,00         | R\$ 7.500,00  |
| 9                      | Saída de pessoas chave na execução do projeto   | 5%                              | 45                      | 82,5                 | 120       | 2,25                                 | 4,13                 | 6         | R\$ 10.000,00      | R\$ 55.000,00        | R\$ 100.000,00 | R\$ 500,00                         | R\$ 2.750,00         | R\$ 5.000,00  |
| 10                     | Não cumprimento dos itens de escopo   | 10%                             | 10                      | 27,5                 | 45        | 1                                    | 2,75                 | 4,5       | R\$ 15.000,00      | R\$ 30.000,00        | R\$ 45.000,00  | R\$ 1.500,00                       | R\$ 3.000,00         | R\$ 4.500,00  |
| 11                     | Faltar clareza na identificação das responsabilidades dos integrantes do projeto  | 60%                             | 10                      | 15                   | 20        | 6                                    | 9,00                 | 12        | R\$ 5.000,00       | R\$ 7.500,00         | R\$ 10.000,00  | R\$ 3.000,00                       | R\$ 4.500,00         | R\$ 6.000,00  |
| 12                     | Overbudget  | 75%                             | 10                      | 20                   | 30        | 7,5                                  | 15,00                | 22,5      | R\$ 40.000,00      | R\$ 70.000,00        | R\$ 100.000,00 | R\$ 30.000,00                      | R\$ 52.500,00        | R\$ 75.000,00 |
| 13                     | Incompatibilidade dos equipamentos atuais para receber sistemas de segurança  | 20%                             | 10                      | 20                   | 30        | 2                                    | 4,00                 | 6         | R\$ 20.000,00      | R\$ 60.000,00        | R\$ 100.000,00 | R\$ 4.000,00                       | R\$ 12.000,00        | R\$ 20.000,00 |
| 14                     | Desistência da execução da obra por parte das empresas executoras das adequações  | 5%                              | 20                      | 40                   | 60        | 1                                    | 2,00                 | 3         | R\$ 20.000,00      | R\$ 45.000,00        | R\$ 70.000,00  | R\$ 1.000,00                       | R\$ 2.250,00         | R\$ 3.500,00  |
| 15                     | Necessidade de Re-adequação das proteções físicas já instaladas em função de terem sido instaladas em desacordo com as exigências da NR12 ou por terem sido modificadas inadequadamente                                       | 80%                             | 7                       | 13,5                 | 20        | 5,6                                  | 10,80                | 16        | R\$ 10.000,00      | R\$ 25.000,00        | R\$ 40.000,00  | R\$ 8.000,00                       | R\$ 20.000,00        | R\$ 32.000,00 |
| 16                     | Inexistência de componentes de segurança para atendimento integral da NR12  | 80%                             | 10                      | 15                   | 20        | 8                                    | 12,00                | 16        | R\$ 5.000,00       | R\$ 12.500,00        | R\$ 20.000,00  | R\$ 4.000,00                       | R\$ 10.000,00        | R\$ 16.000,00 |
| 17                     | Indisponibilidade de máquina/equipamento parados para elaboração do escopo e/ou projeto. Em casos extremos, poderão ser solicitadas paradas exclusivas para estes levantamentos de campo.                                     | 70%                             | 10                      | 15                   | 20        | 7                                    | 10,50                | 14        | R\$ 10.000,00      | R\$ 20.000,00        | R\$ 30.000,00  | R\$ 7.000,00                       | R\$ 14.000,00        | R\$ 21.000,00 |
| 18                     | Não haver disponibilidade de equipamento para execução dos projetos/instalações em paralelo (ex: atualização de supervisórios, onde só pode ser feito um de cada vez)   | 60%                             | 5                       | 12,5                 | 20        | 3                                    | 7,50                 | 12        | R\$ 10.000,00      | R\$ 17.500,00        | R\$ 25.000,00  | R\$ 6.000,00                       | R\$ 10.500,00        | R\$ 15.000,00 |
| 19                     | Necessidade de certificação dos componentes eletro-eletrônicos de segurança através do Inmetro. Atualmente os componentes são certificados por órgãos internacionais (TÜV Rheinland, suvaPRO, UL...)                          | 70%                             | 1                       | 4                    | 7         | 0,7                                  | 2,80                 | 4,9       | R\$ 1.000,00       | R\$ 3.000,00         | R\$ 5.000,00   | R\$ 700,00                         | R\$ 2.100,00         | R\$ 3.500,00  |
| 20                     | Alteração na disponibilidade de equipamentos parados para instalação/modificação  | 20%                             | 5                       | 10                   | 15        | 1                                    | 2,00                 | 3         | R\$ 3.000,00       | R\$ 6.500,00         | R\$ 10.000,00  | R\$ 600,00                         | R\$ 1.300,00         | R\$ 2.000,00  |
| 21                     | Documentação existente (desenhos, diagramas elétricos, lista de motores, layout, ...) não condizente com os equipamentos/componentes instalados. Pode acarretar em revisão do projeto e re-aquisição dos componentes corretos | 25%                             | 20                      | 32,5                 | 45        | 5                                    | 8,13                 | 11,25     | R\$ 20.000,00      | R\$ 60.000,00        | R\$ 100.000,00 | R\$ 5.000,00                       | R\$ 15.000,00        | R\$ 25.000,00 |
|                        |   |                                 |                         |                      |           | 176,00                               |                      |           |                    |                      |                | R\$ 191.450,00                     |                      |               |

Tabela 18 - Análise Quantitativa dos Riscos

## 10.6. Plano de Reação aos Riscos

| #  | Descrição do risco   | VME           | Gravidade | Probabilidade | Estratégia p/ Mitigar  | Ação caso aconteça   | Custo de Reação | Responsável         |
|----|--|---------------|-----------|---------------|--|--|-----------------|---------------------|
| 1  | Interdição de equipamentos e/ou planta por parte do Ministério do Trabalho ao longo da implantação do projeto (para os equipamentos ainda não adequados) | R\$ 2.625,00  | Baixa     | Muito Baixa   | Manter documentação de projeto atualizada para situações de auditoria                                | Contratação emergencial de consultoria para avaliação de riscos e projeto de adequação | R\$ 25.000,00   | GP                  |
| 2  | Alto prazo de entrega de componentes de segurança por parte do fornecedor  | R\$ 19.250,00 | Alta      | Alta          | Adquirir antecipadamente componentes usuais e críticos de projeto e                                  | Opção de aquisição com segunda opção de fornecedor                                     | R\$ 5.000,00    | Lider Técnico       |
| 3  | Falta de identificação da sequencia e sobreposição das atividades, ocorrendo retrabalhos   | R\$ 5.500,00  | Baixa     | Baixa         | Contratação de GP para elaborar o plano no início do projeto, mantendo revisões periódicas           | Contratar consultoria especializada para retomar planejamento do GP                    | R\$ 10.000,00   | Escritório Projetos |
| 4  | Impossibilidade de executar todas as atividades de instalação previstas durante o detalhamento de execução nas paradas mensais                           | R\$ 1.500,00  | Baixa     | Baixa         | Contratação de GP para elaborar o plano no início do projeto, mantendo revisões periódicas           | Contratar consultoria especializada para retomar planejamento do GP                    | R\$ 10.000,00   | Escritório Projetos |
| 5  | Não haver disponibilidade de fornecedores suficientes para execução dos projetos/instalações de campo em paralelo  | R\$ 3.000,00  | Baixa     | Baixa         | Desenvolver fornecedores potenciais antes da execução  | Contratação de fornecedores de outros estados  | R\$ 15.000,00   | Suprimentos         |
| 6  | Intempéries (chuva) podem prejudicar as atividades de campo  | R\$ 2.125,00  | Baixa     | Baixa         | Organizar tarefas que podem ser feitas em condições climáticas desfavoráveis (Ex: em áreas cobertas) | Deslocar atividades para locais cobertos   | R\$ -           | Lider Técnico       |
| 7  | Ocorrência de acidente com alta gravidade (poderá causar de interdição de equipamento até sua adequação)   | R\$ 2.750,00  | Baixa     | Muito Baixa   | Iniciar projeto de adequação pelos equipamentos de maior risco                                       | Centralizar adequação no evento  | R\$ 20.000,00   | Lider Técnico       |
| 8  | A quantidade serviços contratados não serem suficientes para conclusão do projeto no prazo   | R\$ 4.800,00  | Média     | Baixa         | Manter opções de fornecedores potenciais   | Contratação de fornecedor adicional  | R\$ 10.000,00   | Suprimentos         |
| 9  | Saída de pessoas chave na execução do projeto  | R\$ 2.750,00  | Baixa     | Muito Baixa   | Implementar melhores práticas de gestão de pessoas e manter salário acima da média regional          | Aumento salarial   | R\$ 20.000,00   | Capital Humano      |
| 10 | Não cumprimento dos itens de escopo  | R\$ 3.000,00  | Baixa     | Muito Baixa   | Usar metodologia de Qualidade Assegurada na entrega dos projetos                                     | Concluir pendências  | R\$ 10.000,00   | Lider Técnico       |
| 11 | Faltar clareza na identificação das responsabilidades dos integrantes do projeto   | R\$ 4.500,00  | Média     | Media         | Contratação de GP para elaborar o plano no início do projeto, mantendo revisões periódicas           | Contratar consultoria especializada para retomar planejamento do GP                    | R\$ 10.000,00   | Escritório Projetos |

|    |   |               |       |             |  |   |               |                     |
|----|---|---------------|-------|-------------|--|---|---------------|---------------------|
| 12 | Overbudget  | R\$ 52.500,00 | Alta  | Alta        | Contratação de GP para elaborar o plano no início do projeto, mantendo revisões periódicas   | Contratar consultoria especializada para retomar planejamento do GP | R\$ 10.000,00 | Escritório Projetos |
| 13 | Incompatibilidade dos equipamentos atuais para receber sistemas de segurança  | R\$ 12.000,00 | Média | Baixa       | Avaliar antecipadamente as situações com Engenharia do Produto do fabricante dos componentes | Desenvolver outra opção aceitável                                   | R\$ 20.000,00 | Lider Técnico       |
| 14 | Desistência da execução da obra por parte das empresas executoras das adequações  | R\$ 2.250,00  | Baixa | Muito Baixa | Evitar desvios do escopo do projeto, bem como manter pagamentos dentro do prazo              | Contratação de outro fornecedor potencial                           | R\$ 10.000,00 | GP                  |
| 15 | Necessidade de Re-adequação das proteções físicas já instaladas em função de terem sido instaladas em desacordo com as exigências da NR12 ou por terem sido modificadas inadequadamente                                       | R\$ 20.000,00 | Alta  | Alta        | Avaliar projeto de adequação com as proteções na condição existente                          | Modificar proteções   | R\$ 20.000,00 | Lider Técnico       |
| 16 | Inexistência de componentes de segurança para atendimento integral da NR12  | R\$ 10.000,00 | Baixa | Alta        | Avaliar antecipadamente as situações com Engenharia do Produto do fabricante dos componentes | Desenvolver outra opção aceitável                                   | R\$ 20.000,00 | Lider Técnico       |
| 17 | Indisponibilidade de máquina/equipamento parados para elaboração do escopo e/ou projeto. Em casos extremos, poderão ser solicitadas paradas exclusivas para estes levantamentos de campo.                                     | R\$ 14.000,00 | Alta  | Alta        | Programar para executar estas atividades nas paradas semanais e mensais de manutenção        | Aguardar outras paradas para executar                               | R\$ -         | Lider Técnico       |
| 18 | Não haver disponibilidade de equipamento para execução dos projetos/instalações em paralelo (ex: atualização de supervisórios, onde só pode ser feito um de cada vez)   | R\$ 10.500,00 | Alta  | Media       | Programar para executar estas atividades nas paradas semanais e mensais de manutenção        | Aguardar outras paradas para executar                               | R\$ -         | Lider Técnico       |
| 19 | Necessidade de certificação dos componentes eletro-eletrônicos de segurança através do Inmetro. Atualmente os componentes são certificados por órgãos internacionais (TÜV Rheinland, suvaPRO, UL...)                          | R\$ 2.100,00  | Baixa | Alta        | Adquirir somente equipamentos certificados   | Exigir do fornecedor a certificação                                 |               | Lider Técnico       |
| 20 | Alteração na disponibilidade de equipamentos parados para instalação/modificação  | R\$ 1.300,00  | Baixa | Baixa       | Programar para executar estas atividades nas paradas semanais e mensais de manutenção        | Aguardar outras paradas para executar                               | R\$ -         | Lider Técnico       |
| 21 | Documentação existente (desenhos, diagramas elétricos, lista de motores, layout, ...) não condizente com os equipamentos/componentes instalados. Pode acarretar em revisão do projeto e re-aquisição dos componentes corretos | R\$ 15.000,00 | Média | Baixa       | Certificar com os técnicos de campo se a documentação é correta                              | Fazer "as-built" da documentação antes de executar o projeto        | R\$ 20.000,00 | Lider Técnico       |

Tabela 19 - Plano de Reação aos Riscos



### **10.7. Alocação Financeira para o Gerenciamento dos Riscos**

O gerenciamento dos riscos ao longo do projeto será feita pelo Gerente de Projetos, já alocado em tempo integral nos custos do projeto. Sendo assim, o gerenciamento dos riscos não representa custo adicional ao projeto.

### **10.8. Tempo para o Gerenciamento de Riscos**

Por se tratar de um projeto de longo prazo, o frequente gerenciamento dos riscos é fundamental. Um pequeno desvio ocorrido no início do projeto e não tratado da forma adequada, pode representar um impacto financeiro e de tempo catastrófico ao final do projeto.

Se faz necessária uma revisão mensal dos riscos, avaliando sua ocorrência e revisando sua probabilidade de ocorrência. Também será fundamental para mapear e mensurar novos riscos.

Esta revisão acontecerá mensalmente nas reuniões do Grupo de Trabalho (GT), coordenado pelo Gerente do Projeto.

## **11. AQUISIÇÕES E CONTRATAÇÕES**

O gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários para adquirir produtos e serviços externos à equipe do projeto. Abrange os processos de gerenciamento de contratos e controle de mudanças que sejam necessários ao longo do projeto.

Também inclui a administração de todos os contratos elaborados com os fornecedores (serviços e materiais), gerenciando as obrigações contratuais atribuídas à equipe do projeto.

Como política de compras da empresa, todas aquisições de serviços terceirizados necessitam de elaboração de contrato entre as partes. Tal contrato é elaborado pela equipe jurídica da empresa adquirente e gerenciado pelo setor de Suprimentos.

### **11.1. Decisão de Comprar ou Fazer**

Descreve a partir do escopo do projeto e das questões-chave na aquisição de materiais e serviços, determinando se um trabalho específico pode ser melhor realizado pela equipe do projeto ou se deve ser comprado de fontes externas.

A decisão de fazer ou contratar determinados serviços foi definida com base em opinião especializada, reunindo um grupo multifuncional da empresa. Na maioria das aquisições optou-se pela aquisição por terceirização, motivado principalmente pela capacidade técnica superior dos fornecedores terceirizados.

## 11.2. Mapa de Aquisições

O conjunto de aquisições, de acordo com a EAP do projeto, pode ser resumido em um mapa de aquisições, que inclui o tipo de contrato de aquisição, os critérios de seleção mais relevantes e os fornecedores potenciais.

| Item EAP | Descrição                            | Tipo de Contrato | Critério de Seleção   | Orçamento Estimado | Duração Prevista (dias) | Fornecedores Qualificados                        |
|----------|--------------------------------------|------------------|---|--------------------|-------------------------|--|
| 1.1      | Diagnóstico dos Riscos               | Fazer            | Prazo de entrega  | R\$ 5.200,00       | 13                      | -  |
| 1.2      | Análise de Riscos                    | Terceirizar      | Abordagem técnica   | R\$ 197.010,86     | 308                     | Empresa A<br>Empresa B                           |
| 2.1      | Execução dos Riscos Graves/Eminentes | Terceirizar      | Custo<br>Capacidade de produção   | R\$ 212.400,00     | 132                     | Empresa C<br>Empresa D                           |
| 2.2      | Execução da Automação                | Terceirizar      | Capacidade Técnica<br>Custo<br>Risco<br>Capacidade de produção<br>Referências | R\$ 5.766.481,29   | 419                     | Empresa X<br>Empresa Y<br>Empresa Z<br>Empresa W |
| 3.1      | Documentação Técnica de Segurança    | Fazer            | Custo   | R\$ 87.780,00      | 298                     | -  |
| 3.2      | Laudo de Adequação                   | Terceirizar      | Abordagem técnica   | R\$ 132.144,46     | 299                     | Empresa A<br>Empresa B                           |
| 3.3      | Manuais                              | Terceirizar      | Capacidade Técnica<br>Custo   | R\$ 61.600,00      | 132                     | Empresa M<br>Empresa N                           |

**Tabela 20 - Mapa de aquisições**

### **11.3. Encerramento dos Contratos ou Aquisições**

Todos os contratos de aquisição de serviços são elaborados com prazo de vigência da duração estimada do serviço, com duração máxima de 12 meses. Após a conclusão deste período, estão encerrados automaticamente. Caso necessário, podem ser renovados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 5. ed. Saraiva, 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – Norma Regulamentadora NR12. Portaria MTE n.º 1.893, de 09 de dezembro de 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – Embargo e Interdição, Instrumentos de Preservação da Vida e Saúde dos Trabalhadores. 1 ed. MarcaVisual. 2010.

ABIMAQ - Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos – NR12/2010 Princípios Básicos de sua Aplicação na Segurança do Trabalho em Prensas e Similares. 1 ed. ABIMAQ. 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 14153:2013 – Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR ISO 12100:2013 - Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Apreciação e redução de riscos.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR ISO 9001:2009 – Gestão da Qualidade – Requisitos. 2009

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR ISO 14001:2004 - Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso.

Occupational Health and Safety Assessment Services – OHSAS 18001:1999 – Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional;

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR ISO 10006:2006. Sistema de gestão da qualidade. Diretrizes para a gestão da qualidade em empreendimentos.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR ISO 9000:2005. Sistema da gestão da qualidade - Fundamentos e vocábulos.

Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, disponíveis em:  
<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>

<http://pt.wikipedia.org>

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1 – CRONOGRAMA COMPLETO DO PROJETO**

## **ANEXO 2 – CAMINHO CRÍTICO DO CRONOGRAMA**