

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
MBA EM GESTÃO DE PROJETOS

LEONARDO GRESPAN ORLANDIN

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE UM REFLETOR DE
LED

SÃO LEOPOLDO

2015

LEONARDO GRESPAN ORLANDIN

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE UM REFLETOR DE LED

Trabalho de Conclusão de Curso de especialização em gestão de projetos apresentado como requisito parcial para a obtenção título de especialista pelo MBA em Gestão de Projetos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos.

Prof. Walter Doell Wegermann

Orientador

São Leopoldo

2015

*Uma pessoa inteligente resolve um
problema, um sábio o previne.*

Albert Einstein

RESUMO

Este trabalho apresenta um plano de projeto para o desenvolvimento de um refletor de LED em conjunto com um sistema supervisor, para monitoramento do refletor. Este plano de projeto é composto pelas dez áreas de conhecimento do PMI, gerenciamento de partes interessadas, escopo, tempo, recursos, custos, qualidade, comunicações, riscos, aquisições e integração, apresentadas no PMBOK.

Palavras chave: Gerenciamento de projetos, Escopo de projetos, LED.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	27
Figura 2 - Caminho Crítico na EAP.....	37
Figura 3 - Organograma do projeto.....	43
Figura 4 - Orçamento Acumulado por Semana.....	56
Figura 5 - Estrutura Analítica dos Riscos (EAR).....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma Básico do Projeto	13
Tabela 2 - Partes Interessadas Internas	16
Tabela 3 - Partes Interessadas Externas	18
Tabela 4 - Expectativas x Interesse	19
Tabela 5 - Nível de Engajamento.....	22
Tabela 6 – Ações de engajamento.....	23
Tabela 7 - Dicionário da EAP	28
Tabela 8 -Entregáveis do Projeto.....	31
Tabela 9 – Cronograma.....	34
Tabela 10 - Marcos do Projeto.....	36
Tabela 11 - Contato dos membros da equipe do projeto.....	43
Tabela 12 –Matriz RACI de responsabilidades	45
Tabela 13 - Custos Unitários.....	49
Tabela 14 - Estimativa de custos por Recursos do Projeto	50
Tabela 15 - Estimativa de Custos por Tarefa do Projeto	54
Tabela 16 – Fluxo de caixa	57
Tabela 17 - Desempenho da Qualidade	61
Tabela 18 - Desempenho do Produto	62
Tabela 19 - Partes interessadas	65
Tabela 20 - Expectativas, Informações e Periodicidade.....	66
Tabela 21 - Matriz de interesse x Poder x Impacto	69
Tabela 22 - Ações e Eventos de Comunicação do Projeto	70
Tabela 23 - Matriz de Funções e Responsabilidades em Relação ao Risco	74
Tabela 24 - Identificação dos Riscos do Projeto	75
Tabela 25 - Probabilidade dos Riscos.....	76
Tabela 26 - Escalas de Impacto.....	76
Tabela 27 - Matriz Impacto X Probabilidade	77
Tabela 28 - Análise Qualitativa dos Riscos	78
Tabela 29 - Análise Quantitativa dos Riscos.....	80
Tabela 30 - Plano de Resposta aos Riscos	81
Tabela 31 - Mapa de Aquisições.....	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVOS GERAIS	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO	11
3.1 TERMO DE ABERTURA	11
3.1.1 <i>Título do projeto</i>	11
3.1.2 <i>Patrocinador</i>	11
3.1.4 <i>Produto do Projeto</i>	12
3.1.5 <i>Designação do Gerente de Projeto</i>	12
3.1.6 <i>Clientes</i>	13
3.1.7 <i>Cronograma Básico</i>	13
3.1.8 <i>Orçamento Resumido</i>	14
3.1.9 <i>Partes Interessadas</i>	14
3.1.10 <i>Premissas e Restrições</i>	14
3.2 GESTÃO DE MUDANÇAS	15
4 PARTES INTERESSADAS	16
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS	16
4.1.1 <i>Identificação das Partes Interessadas Internas</i>	16
4.1.2 <i>Identificação das Partes Interessadas Externas</i>	18
4.1.3 <i>Expectativas, Requisitos e Fase de Maior Interesse</i>	19
4.2 PLANEJAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	22
4.2.1 <i>Nível do Engajamento</i>	22
4.2.2 <i>Ações de Engajamento</i>	23
4.3 GERENCIAMENTO DO ENGAJAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS	24
5 GERENCIAMENTO DO ESCOPO	25
5.1 DECLARAÇÃO DO ESCOPO	25
5.1.1 <i>Objetivo do Projeto</i>	25
5.1.2 <i>Justificativa</i>	26
5.1.3 <i>Descrição do Escopo do Produto</i>	26
5.1.4 <i>Descrição do Escopo do Projeto</i>	26
5.1.5 <i>Dicionário da EAP</i>	28
5.1.6 <i>Entregas</i>	31
5.1.7 <i>Fora do escopo</i>	31
6 GERENCIAMENTO DO TEMPO	33
6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DO TEMPO	33
6.1.1 <i>Descrição dos Processos de Gerenciamento de Tempo</i>	33
6.1.2 <i>Buffer de Tempo</i>	33
6.1.3 <i>Controle e Mudanças no Plano de Gerenciamento de tempo</i>	34
6.1.4 <i>Cronograma</i>	34
6.1.5 <i>Marcos</i>	36
6.1.6 <i>Caminho Crítico</i>	36
6.2 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DO TEMPO	39
7 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS	40
7.1 RECURSOS HUMANOS	40
7.2 ALOCAÇÃO FINANCEIRA	40
7.3 TREINAMENTO	41

7.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	41
7.5 BONIFICAÇÃO	42
7.6 SUBSTITUIÇÃO DE COLABORADORES DA EQUIPE E NOVOS RECURSOS.....	42
7.7 ORGANOGRAMA	42
7.8 LISTA DE RECURSOS HUMANOS.....	43
7.9 MATRIZ RACI DE RESPOSANILIDADES.....	44
8 GERENCIAMENTO DE CUSTOS	47
8.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS	47
8.1.1 <i>Descrição dos Processos de Gerenciamento de Custos</i>	47
8.1.2 <i>Reservas</i>	47
8.1.3 <i>Controle e Desempenho</i>	48
8.1.4 <i>Estimativa e Custos</i>	48
8.1.5 <i>Custos Unitários</i>	49
8.1.6 <i>Estimava por Recursos</i>	50
8.1.7 <i>Estimativa por Tarefa</i>	54
8.1.8 <i>Orçamento</i>	56
8.2 ANÁLISE FINANCEIRA DO PROJETO	58
8.3 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO E CUSTOS.....	59
9 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE.....	60
9.1 POLÍTICA DA QUALIDADE	60
9.2 FATORES AMBIENTAIS (NORMAS APLICÁVEIS)	60
9.3 MÉTRICAS DA QUALIDADE.....	61
9.3.1 <i>Desempenho da Qualidade do Projeto</i>	61
9.3.2 <i>Desempenho do Produto</i>	61
9.4 CONTROLE DE QUALIDADE.....	62
9.5 GARANTIA DA QUALIDADE	63
10 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES.....	64
10.1 PROCESSO DE GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES	64
10.2 PARTES INTERESSADAS	65
10.3 EXPECTATIVAS, INFORMAÇÕES E PERIODICIDADE	66
10.4 MATRIZ INTERESSE X PODER X IMPACTO	69
10.5 AÇÕES E EVENTOS DE COMUNICAÇÃO	69
10.6 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTOS DE COMUNICAÇÕES	72
11 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	73
11.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS	73
11.1.1 <i>Descrição dos Processos de Gerenciamento de Riscos</i>	73
11.1.2 <i>Matriz de Responsabilidades</i>	73
11.1.3 <i>Estrutura Analítica dos Riscos</i>	74
11.1.4 <i>Identificação dos Riscos</i>	75
11.1.5 <i>Qualificação dos Riscos</i>	76
11.1.6 <i>Análise Qualitativa dos Riscos</i>	78
11.1.7 <i>Análise Quantitativa dos Riscos</i>	79
11.1.8 <i>Resposta aos riscos</i>	81
11.1.9 <i>Administração do Plano de Gerenciamento de Riscos</i>	82
12 GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES.....	84
12.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES	84
12.1.1 <i>Descrição dos Processos de Gerenciamento de Aquisições</i>	84
12.1.2 <i>Análise Fazer ou Comprar</i>	85
12.1.3 <i>Mapa de Aquisições</i>	87
12.1.4 <i>Detalhamento dos Critérios de Seleção</i>	88

12.2 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES	89
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERÊNCIAS	91

1 INTRODUÇÃO

A empresa ForControls atua no mercado desde 2005, com foco no desenvolvimento de soluções em controladores de aquecimento e refrigeração. Acreditando em uma oportunidade de mercado, a empresa decidiu por investir no segmento de iluminação através de LED, tendo como principal objetivo aumentar o seu faturamento e diversificar sua linha de produtos.

Através de uma pesquisa de mercado realizada pela área comercial da ForControls, a empresa crê que pode ter sucesso nesse novo mercado pois observou uma carência no fornecimento de determinados itens de iluminação por LED. Apesar do produto do projeto ser diferente dos produtos comercializados atualmente pela empresa, a mesma acredita que possui o conhecimento necessário para desenvolver o novo produto, bastando apenas agregar o conhecimento a respeito de LEDs para iluminação, que pode ser desenvolvido pela sua equipe de engenheiros.

Os requisitos do produto foram levantados em conjunto com três clientes que descreveram suas necessidades, visando facilitar e qualificar o gerenciamento de suas instalações, assim como reduzir os gastos em manutenção.

O produto possui grande importância para a ForControls, pois irá diversificar a carteira de clientes da empresa, podendo atingir o ambiente corporativo e também licitações públicas para fornecimento do seu produto.

2 OBJETIVOS

Este plano de projeto será elaborado de acordo com a melhores práticas apresentadas no guia PMBOK quinta edição, para a obtenção do planejamento do projeto do Refletor de LED - DB120 CE.

2.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste projeto é desenvolver um produto de altíssima durabilidade e eficiência para o segmento de iluminação em conjunto com um sistema supervisorio para monitorar e coletar dados a respeito de cada um dos produtos instalados em campo. O produto poderá ser alimentado tanto 127Vac quanto em 220Vac, 50Hz ou 60 Hz. O sistema supervisorio será um software que permitirá ao usuário verificar o status de cada um dos produtos instalados dentro da sua planta. Algumas das informações disponíveis a respeito do produto são: status de funcionamento (refletor queimado), temperatura de operação, número de horas ligado, data da instalação, número de série do produto entre outros itens. Além disso, o sistema supervisorio ainda permite ao usuário inserir um desenho de sua planta contendo a localização de cada um dos refletores para facilitar a localização dos mesmos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Execução dos projetos de hardware e firmware para o refletor.
- Desenvolvimento do software de supervisão do produto.
- Plano de gerenciamento e controle da execução do projeto.
- Obtenção de auto certificação de acordo com a norma IEC 61347-2-13.
- Fazer com que o desempenho do projeto seja superior à média de desempenho dos projetos da empresa.

3 GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO

O gerenciamento da integração irá apresentar as principais características do projeto, assim como algumas ações necessárias para que o projeto seja executado de forma que o seu gerenciamento se torne possível.

3.1 TERMO DE ABERTURA

O termo de abertura do projeto é o documento que declara que o projeto existe formalmente e indica suas principais características.

3.1.1 Título do projeto

Desenvolvimento de um Refletor de LED – DB120 CE.

3.1.2 Patrocinador

O Patrocinador do projeto será o Sr. Gustavo faria, sócio gerente da empresa ForControls, onde o projeto será executado.

3.1.3 Justificativa

Atualmente os produtos destinados ao mercado de iluminação estão utilizando novas de tecnologias buscando a economia de energia, em virtude da preocupação com o meio ambiente e de leis que incentivam o desenvolvimento de tais produtos. Além disso, os produtos desenvolvidos recentemente para este mercado também buscam maior durabilidade e confiabilidade. Por outro lado, os

produtos comercializados neste segmento, hoje em dia, são relativamente simples e não possuem grandes inovações tecnológicas, e, por consequência, possuem baixo valor agregado.

Diante desta tendência de mercado e observando uma oportunidade em agregar valor aos produtos de um segmento do mercado de iluminação, a ForControls irá desenvolver um refletor de LED de acordo com as necessidades atuais do mercado, adicionando ainda características que agregarão valor ao produto.

3.1.4 Produto do Projeto

O refletor de LED DB 120 CE será um produto com altíssimo rendimento energético, alta durabilidade e terá a possibilidade de possuir um sistema de supervisão para monitoramento e análise do funcionamento do produto e acompanhamento dos diversos itens que serão monitorados pelo produto.

3.1.5 Designação do Gerente de Projeto

O gerente de projeto será Leonardo Orlandin. É responsabilidade do gerente de projeto fazer com que cada uma das etapas do projeto seja entregue de acordo com estimativa inicial do projeto, garantir que o desenvolvimento do produto esteja de acordo com os processos já estabelecidos na empresa, assim como o registro de cada uma das atividades de desenvolvimento esteja no local adequado e que o produto final também esteja apto a ser certificado de acordo com as normas IEC 61347-2-13.

3.1.6 Clientes

O cliente do projeto será qualquer empresa que tenha necessidade de comprar um refletor de LED. Com a certificação IEC 61347-2-13 também será possível participar de licitações públicas.

3.1.7 Cronograma Básico

O projeto possui previsão de início em 05/01/15. A sua duração está estimada em aproximadamente 11 meses, sendo encerrado no dia 06/12/14.

A tabela abaixo apresenta o cronograma básico do projeto, mostrando as datas das grandes etapas do mesmo.

TABELA 1 – CRONOGRAMA BÁSICO DO PROJETO

EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1	Refletor LED	262 dias	Seg 05/01/15	Ter 05/01/16
1.1	Pesquisa	45 dias	Seg 05/01/15	Sex 06/03/15
1.2	Desenvolvimento	102 dias	Seg 02/02/15	Ter 23/06/15
1.3	Protótipo I	5 dias	Ter 23/06/15	Ter 30/06/15
1.4	Validação I	78 dias	Qua 01/07/15	Sex 16/10/15
1.5	Desenvolvimento / Correções	48 dias	Qua 05/08/15	Sex 09/10/15
1.6	Protótipos II	5 dias	Sex 09/10/15	Sex 16/10/15
1.7	Validação II	28 dias	Seg 19/10/15	Qua 25/11/15
1.8	Produto	4 dias	Qui 26/11/15	Ter 01/12/15
1.9	Buffer de tempo	25 dias	Qua 02/12/15	Ter 05/01/16
1.10	Reunião de Acompanhamento do Projeto	235,25 dias	Ter 06/01/15	Ter 01/12/15
1.11	Reunião Gerencial	216 dias	Seg 05/01/15	Seg 02/11/15

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.8 Orçamento Resumido

O projeto prevê um custo total estimado de R\$423.000,00. Também foi estimado uma reserva gerencial de aproximadamente 7,5% do valor total do projeto e uma reserva de contingência estimada em 15% do valor do projeto.

3.1.9 Partes Interessadas

- *Sponsor*
- Gerente do Projeto;
- Equipe de Hardware;
- Equipe de firmware;
- Equipe de software;
- Gerente comercial;
- Mecânica;
- Distribuidor de componentes;

3.1.10 Premissas e Restrições

As premissas iniciais do projeto são:

- A equipe de Hardware contará com um projetista especialista em conversores AC-DC e DC-DC;
- A equipe de *Firmware* contará com um projetista sênior com experiência mínima de 7 anos em programação C;
- Será necessário obter os resultados de simulações térmicas antes de efetuar a compra do gabinete metálico do produto.
- A cotação e especificação de todos os itens do projeto será realizada pela equipe do projeto.
- O projeto deve atender aos requisitos das normas IEC 61347-2-13 e IEC 60950.

As restrições iniciais do projeto são:

- As equipes de hardware, firmware e software terão responsabilidade fornecer suporte ao legado de produtos existentes de sua responsabilidade;
- Estão previstas apenas duas revisões de placa até o produto final;
- Não é possível prever a utilização de ventiladores para maior troca de calor no projeto.

3.2 GESTÃO DE MUDANÇAS

As mudanças e alterações do projeto são de responsabilidade do gerente de projeto. Alterações que resultarem em variações de até 3% no custo ou no tempo do projeto podem ser decididas pelo gerente do projeto. Alterações que representem variações superiores a 3% devem ser informadas ao patrocinador do projeto para que este autorize ou não a alteração.

Todos os membros da equipe do projeto podem solicitar alterações no projeto, porém o responsável por aceitar e atualizar a documentação do projeto é o gerente do projeto. Também é responsabilidade do gerente de projeto atualizar o *Sponsor* sobre as mudanças ocorridas no projeto.

4 PARTES INTERESSADAS

Este capítulo abordará os processos de identificação das partes interessadas do projeto, suas expectativas, impacto sobre o projeto, nível de engajamento e as estratégias de gerenciamento das mesmas.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

A identificação das partes interessadas foi dividida em partes interessadas internas, que se referem aos colaboradores diretos da empresa, e partes interessadas externas, que são relativas aos parceiros e clientes da empresa.

4.1.1 Identificação das Partes Interessadas Internas

TABELA 2 - PARTES INTERESSADAS INTERNAS

#	Stakeholder	Atribuições, responsabilidades e papéis	Empresa Setor	e-mail, ramal, Skype.
1	Gustavo Faria - Diretor	Diretor Comercial, responsável por definir quais projetos serão executados.	ForControls - Diretor	gustavo@forcontrols.com.br
2	Adalberto - Diretor	Diretor geral, responsável pela área industrial.	ForControls - Diretor	adalberto@forcontrols.com.br
3	Pablo – Gerente financeiro	Responsável pelo planejamento financeiro e liberação de pagamentos referentes ao projeto.	ForControls - Financeiro	pablo@forcontrols.com.br
4	Leonardo – Gerente de Projeto	Responsável pelo planejamento e gerenciamento do projeto.	ForControls – R&D	leonardo@forcontrols.com.br
5	João - Engenheiro Eletricista Sênior	Responsável pelo planejamento e acompanhamento do projeto, assim como o responsável pela revisão da documentação gerada pelos projetistas.	ForControls – R&D	joao@forcontrols.com.br
6	Pedro - Projetista Master	Responsável pelos Drivers dos LEDs.	ForControls – R&D	pedro@forcontrols.com.br
7	Bruno - Projetista Sênior	Responsável pelo projeto de hardware dos conversores AC-DC e DC-DC do refletor.	ForControls – R&D	bruno@forcontrols.com.br

#	Stakeholder	Atribuições, responsabilidades e papéis	Empresa Setor /	e-mail, ramal, Skype.
8	Juliano - Projetista Sênior	Responsável pelo projeto de firmware do refletor de LED.	ForControls - R&D	juliano@forcontrols.com.br
9	Carlos - Projetista Pleno	Responsável pelo projeto de hardware RF do projeto.	ForControls - R&D	carlos@forcontrols.com.br
10	Jorge - Projetista Junior	Responsável pelo layout das placas de circuito impresso do refletor.	ForControls - R&D	jorge@forcontrols.com.br
11	Fonseca - Projetista Master	Responsável pela arquitetura de hardware do Projeto	ForControls - R&D	fonseca@forcontrols.com.br
12	Antonio - Comprador	Responsável por realizar as compras pertinentes ao projeto.	ForControls - Procurement	antonio@forcontrols.com.br
13	Daniel - Projetista Master	Responsável pelo desenvolvimento e arquitetura do software de supervisão do produto.	ForControls - R&D	daniel@forcontrols.com.br
14	Marcio - Analista de suporte pleno	Responsável pelo suporte ao cliente da linha de produtos de LED.	ForControls - Support	marcio@forcontrols.com.br
15	Fabio - Analista comercial Master	Responsável pelo setor comercial da empresa.	ForControls - Business	fabio@forcontrols.com.br
16	Alexandre - Técnico pleno	Responsável por auxiliar a equipe de desenvolvimento de hardware em tarefas de testes e ensaios	ForControls - R&D	alexandre@forcontrols.com.br
17	Diogo - Projetista Mecânico	Responsável pelo desenvolvimento do gabinete do produto e de simulações térmicas do mesmo durante o período do projeto.	ForControls - R&D	diogo@forcontrols.com.br
18	Roberto - Projetista SW	Responsável por desenvolver tarefas relativas ao software de supervisão do produto.	ForControls - R&D	roberto@forcontrols.com.br
19	Rodrigo - Projetista FW	Responsável por desenvolver tarefas relativas ao firmware do produto.	ForControls - R&D	rodrigo@forcontrols.com.br
20	Vinicius - Estagiário SW	Responsável por auxiliar o desenvolvimento do software de supervisão do produto.	ForControls - R&D	vinicius@forcontrols.com.br
21	Paulo - Estagiário FW	Responsável por auxiliar o desenvolvimento do firmware produto.	ForControls - R&D	paulo@forcontrols.com.br

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.2 Identificação das Partes Interessadas Externas

TABELA 3 - PARTES INTERESSADAS EXTERNAS

#	Empresa	Atribuições, responsabilidades e papéis	Stakeholder	e-mail, ramal, Skype.
1	Future	Distribuidor de componentes eletrônicos.	Claudio	claudio@future.ca
2	Avnet	Distribuidor de componentes eletrônicos.	Marcelo	marcelop@avnet.com
3	Arrow	Distribuidor de componentes eletrônicos.	Adriana	adriana@arroee.com
4	Cree	Fornecedor de LEDs e opto eletrônicos	Sheng	sheng@cree.com
5	GMC	Fornecedor de peças em alumínio anodizado.	Lyu	Lyu@gms.com.ch
6	Circuibras	Fornecedor de placas de circuito impresso.	Marcio	Marcio@circuibras.com.br
7	HS Dissipadores	Fornecedor de peças em alumínio.	Cintia	cintia@hsdissipadores.ind.br
8	Ferragem Luz	Fornecedor de materiais diversos.	Cleiton	51 – 3334-5265
9	Gerson	Cliente	PUCRS	gerson@pucrs.com.br
10	Clóvis	Cliente	Rede Bourbon	Clovis@zaffari.com.br

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.1.3 Expectativas, Requisitos e Fase de Maior Interesse

TABELA 4 - EXPECTATIVAS X INTERESSE

#	Stakeholder	Expectativas	Requisitos	Fase de maior interesse
1	Gustavo Faria - Diretor	Espera que o projeto seja realizado com prazo e custo menor do que o projetado.	Sócio e Diretor	Todo o Projeto
2	Adalberto - Diretor	Espera que o projeto seja realizado dentro do prazo e com excelência de qualidade.	Sócio e Diretor	Fase final
3	Pablo – Gerente financeiro	Espera ser informada antecipadamente a respeito dos custos necessários.	Graduação em Economia ou Administração. Experiência de 5 anos na área.	Execução do projeto
4	Leonardo – Gerente de Projeto	Espera que equipe esteja comprometida com o projeto e entregue as suas atividades nas datas programadas.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 5 anos na função e conhecimento em gerenciamento de projetos.	Todo o projeto
5	João - Engenheiro Eletricista Sênior	Espera que a documentação seja gerada de maneira adequada assim como a tarefas sejam executadas dentro do prazo proposto.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 7 anos na função e conhecimento em gerenciamento de projetos.	Finalização do projeto
6	Pedro - Projetista Master	Espera que o projeto seja realizado dentro do prazo e custo proposto. Também espera que o produto seja finalizado com um número mínimo de revisões de hardware.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 7 anos na função e conhecimento em gerenciamento de projetos.	Planejamento e execução.
7	Bruno - Projetista Sênior	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 3 anos na função.	Planejamento e execução.

#	Stakeholder	Expectativas	Requisitos	Fase de maior interesse
8	Juliano - Projetista Sênior	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica ou Ciências da Computação. Experiência de 3 anos na função.	Planejamento e execução.
9	Carlos - Projetista Pleno	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 5 anos na função.	Execução do Projeto.
10	Jorge - Projetista Junior	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduado ou cursando Engenharia Elétrica. Experiência de 2 anos na função	Execução do Projeto.
11	Fonseca - Projetista Master	Espera que os projetistas desenvolvam suas interfaces de acordo com as especificações definidas na arquitetura.	Graduação em Engenharia Elétrica. Experiência de 5 anos na função.	Planejamento e execução.
12	Antonio - Comprador	Espera ser informado a respeito das compras necessárias com um prazo aceitável e que os itens estejam cadastrados no sistema com cotação, part numbers e fabricantes cadastrados.	Desejável graduação em comercio exterior ou segundo grau com experiência mínima de 10 anos na função.	Execução do Projeto.
13	Daniel – Projetista Master	Espera ser consultado durante o desenvolvimento dos digramas esquemáticos a respeito das conexões dos processadores e FPGAs, assim como ser atendido em suas solicitações.	Graduação em Engenharia Elétrica ou ciências da Computação. Experiência de 3 anos na função.	Planejamento e execução.
14	Marcio – Analista de suporte pleno	Espera receber treinamento adequado sobre o funcionamento do produto, assim como um número mínimo de problemas em campo.	Técnico em Eletrônica, Eletrotécnica ou Mecatrônica.	Finalização do Projeto.
15	Fabio – Analista comercial Master	Espera que o projeto seja realizado dentro do prazo e que o custo do produto esteja dentro do esperado.	Graduação em administração. Experiência de 3 anos na função.	Finalização do Projeto
16	Alexandre – Técnico pleno	Espera que as atividades dos testes sejam definidas claramente.	Técnico em Eletrônica, Eletrotécnica ou Mecatrônica.	Execução

#	Stakeholder	Expectativas	Requisitos	Fase de maior interesse
17	Diogo – Projetista MC	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica, Mecânica ou Mecatrônica.	Execução do Projeto.
18	Roberto – Projetista SW	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica ou ciências da Computação.	Execução do Projeto.
19	Rodrigo – Projetista FW	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Graduação em Engenharia Elétrica ou ciências da Computação.	Execução do Projeto.
20	Vinicius – Estagiário SW	Espera receber tarefas de desenvolvimento desafiadoras e que lhe gerem conhecimento.	Cursando pelo menos o 6º semestre de Engenharia Elétrica ou Ciências da Computação.	Execução do Projeto.
21	Paulo – Estagiário FW	Espera receber tarefas desafiadoras e com algum grau de responsabilidade no desenvolvimento do firmware do produto.	Cursando pelo menos o 6º semestre de Engenharia Elétrica ou Ciências da Computação.	Execução do Projeto.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2 PLANEJAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS

O planejamento das partes interessadas visa identificar o nível de engajamento durante todo o projeto, com base nas informações de suas expectativas e necessidades.

4.2.1 Nível do Engajamento

A identificação do nível de engajamento de cada um dos *stakeholders* do projeto é útil para identificar possíveis resistências e apoio na execução do projeto como também para elaboração de um plano de ação para trazer os *stakeholders* ao nível desejado.

TABELA 5 - NÍVEL DE ENGAJAMENTO

#	Stakeholder	Não informado	Resistente	Neutro	Dá apoio	Lidera
1	Gustavo Faria - Diretor					A-D
2	Adalberto - Diretor				A-D	
3	Pablo – Gerente financeiro		A	D		
4	Leonardo – Gerente de Projeto					A-D
5	João - Engenheiro Eletricista Sênior				A-D	
6	Pedro - Projetista Master				A	D
7	Bruno - Projetista Sênior			A	D	
8	Juliano - Projetista Sênior				A	D
9	Carlos - Projetista Pleno				A-D	
10	Jorge - Projetista Junior				A-D	
11	Fonseca - Projetista Master				A	D
12	Antonio - Comprador			A	D	
13	Daniel – Projetista Master		A	D		
14	Marcio – Analista de suporte pleno				A	D
15	Fabio – Analista comercial Master		A			D
16	Alexandre – Técnico pleno		A		D	
17	Diogo – Projetista MC				A-D	
18	Roberto – Projetista SW				A-D	
19	Rodrigo – Projetista FW	A		D		
20	Vinicius – Estagiário SW	A		D		
21	Paulo – Estagiário FW	A		D		

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: A – atual, D – desejado.

4.2.2 Ações de Engajamento

A tabela 6 mostra a estratégia traçada para fazer com que os *stakeholders* passem a atingir o nível de engajamento desejado para que a sua colaboração com o projeto seja mais efetiva, buscando atingir as metas propostas pelo plano do projeto.

TABELA 6 – AÇÕES DE ENGAJAMENTO

#	Stakeholder	Ação
1	Gustavo Faria	Manter informado.
2	Adalberto	Manter informado.
3	Pablo	Apresentar possibilidades de ganhos futuros.
4	Leonardo	-
5	João	Manter informado.
6	Pedro	Mostrar os benefícios de liderança positiva sobre a equipe.
7	Bruno	Mostrar possibilidades de aprendizado com o novo projeto.
8	Juliano	Mostrar os benefícios de liderança positiva sobre a equipe.
9	Carlos	Manter informado.
10	Jorge	Manter informado.
11	Fonseca	Mostrar os benefícios de liderança positiva sobre a equipe.
12	Antonio	Demonstrar a economia que pode ser feita realizando as compras de acordo com o planejamento proposto.
13	Daniel	Evidenciar os benefícios de um ambiente de trabalho tranquilo.
14	Marcio	Mostrar os benefícios de ser um líder do projeto dentro da sua equipe de trabalho.
15	Fabio	Mostrar os benefícios de ser um líder do projeto dentro da sua equipe de trabalho.
16	Alexandre	Mostrar os benefícios de ser um líder do projeto dentro da sua equipe de trabalho.
17	Diogo	Manter informado.
18	Roberto	Manter informado.
19	Rodrigo	Mostrar o potencial do projeto e o aprendizado que o mesmo pode proporcionar.
20	Vinicius	Mostrar o potencial do projeto e o aprendizado que o mesmo pode proporcionar.
21	Paulo	Mostrar o potencial do projeto e o aprendizado que o mesmo pode proporcionar.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3 GERENCIAMENTO DO ENGAJAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS

Ocorrerão reuniões quinzenais entre o gerente do projeto e os responsáveis pelas equipes envolvidas no projeto. Nestas reuniões o engajamento das partes interessadas será avaliado. Quando houver alguma alteração o plano de gerenciamento das partes interessadas do projeto será atualizado.

Também será gerado, sempre que necessário, um relatório de lições aprendidas. Este documento conterá a descrição do problema encontrado, a sua causa, a ação corretiva tomada e uma análise do mesmo.

5 GERENCIAMENTO DO ESCOPO

O gerenciamento do escopo do projeto tratará da verificação de todo o trabalho necessário, em forma de tarefas, para que o objetivo final do projeto seja alcançado.

5.1 DECLARAÇÃO DO ESCOPO

A declaração do escopo do projeto é um documento formal que contém as especificações necessárias do projeto.

5.1.1 Objetivo do Projeto

O objetivo deste projeto é desenvolver um produto de altíssima durabilidade e eficiência para o segmento de iluminação em conjunto com um sistema supervisório para monitorar e coletar dados a respeito de cada um dos produtos instalados em campo. O produto poderá ser alimentado tanto 127Vac quanto em 220Vac, 50Hz ou 60 Hz. O sistema supervisório será um software que permitirá ao usuário verificar o status de cada um dos produtos instalados dentro da sua planta. Algumas das informações disponíveis a respeito do produto são: status de funcionamento (refletor queimado), temperatura de operação, número de horas ligado, data da instalação, número de série do produto entre outros itens. Além disso, o sistema supervisório ainda permite ao usuário inserir um desenho de sua planta contendo a localização de cada um dos refletores para facilitar a localização dos mesmos.

5.1.2 Justificativa

Com o objetivo de ampliar o faturamento, atingir novos clientes, participar de licitações públicas e atender aos editais de grandes empresas privadas a ForControls optou por desenvolver uma luminária de LED com um sistema supervisorio que irá coletar informações a respeito do funcionamento de cada um dos produtos instalados em campo. O planejamento e controle do projeto visam evidenciar cada etapa necessária para o desenvolvimento do produto assim como as diversas entregas que devem ocorrer no desenrolar do projeto fazendo com que equipes distintas possam executar suas atividades de forma ágil.

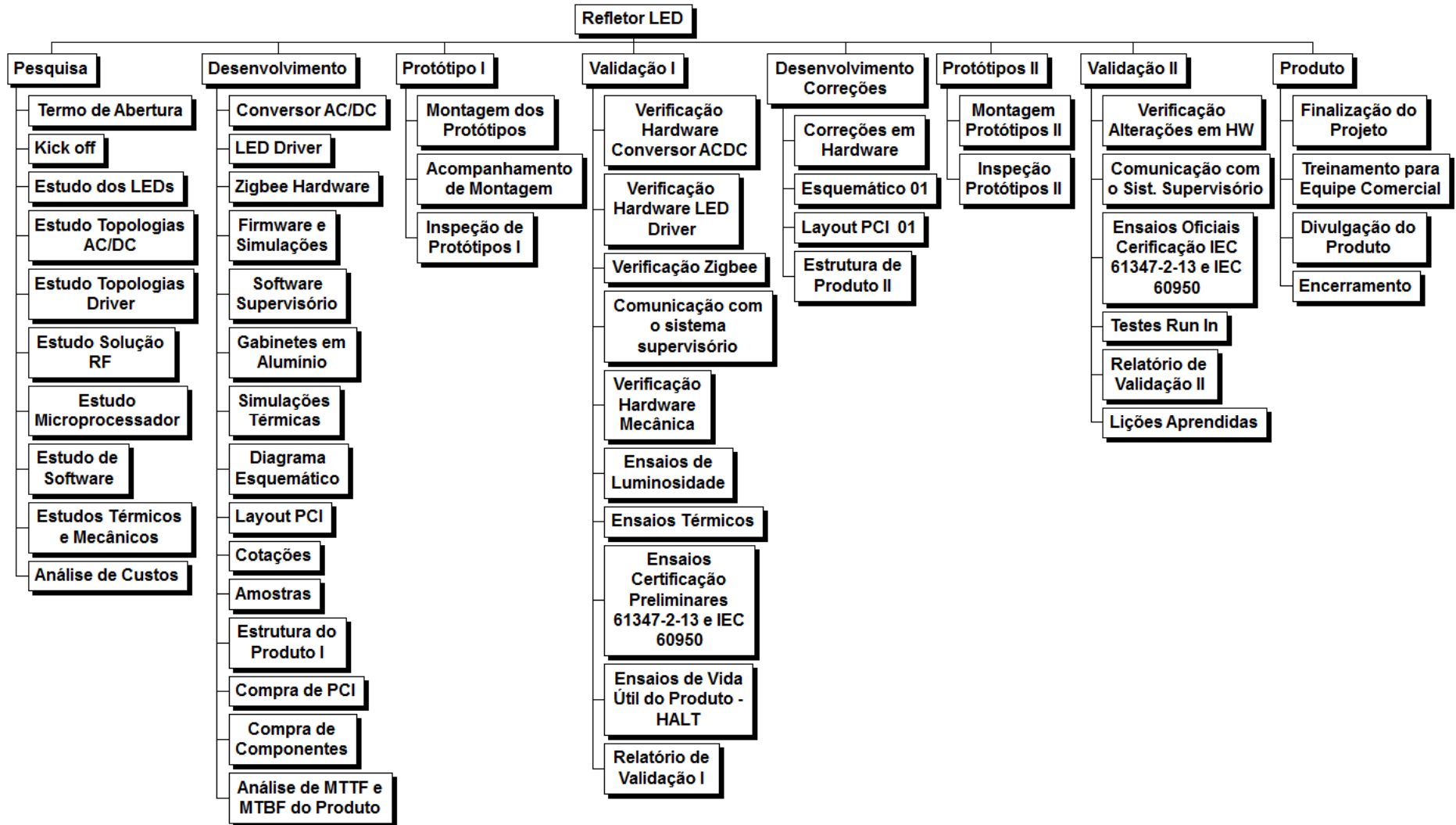
5.1.3 Descrição do Escopo do Produto

- Execução dos projetos de *hardware* e *firmware* para o refletor.
- Desenvolvimento do software de supervisão do produto.
- Fabricação de protótipos e validação do projeto.
- Treinamento para as áreas de suporte e comercial.
- Plano de gerenciamento e controle da execução do projeto.
- Obtenção da certificação do produto de acordo com a norma IEC 61347-2-13 e IEC 60950.

5.1.4 Descrição do Escopo do Projeto

O projeto foi dividido em oito etapas para obter o produto desejado. As etapas do projeto e as suas subdivisões podem ser visualizados na EAP (Estrutura Analítica do Projeto) do projeto.

FIGURA 1 - ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)



Fonte: Elaborada pelo autor

5.1.5 Dicionário da EAP

O dicionário da EAP descreve de forma sucinta cada uma das tarefas relacionadas na estrutura analítica do projeto. A próxima tabela mostra o dicionário da EAP do projeto.

TABELA 7 - DICIONÁRIO DA EAP

EDT	Nome da tarefa	Atividade
1	Refletor LED	
1.1	Pesquisa	
1.1.1	Termo de abertura	Termo de abertura do projeto.
1.1.2	Kick off	Reunião de início do projeto com toda a equipe e patrocinador.
1.1.3	Estudo dos LEDs	Estudar as características dos componentes disponíveis no mercado. Analisar itens como custo, lead time, potência, eficiência, vida útil, cor, comprimento de onda.
1.1.4	Estudo Topologias AC-DC	Estudar as características de topologias de circuito para conversores AC-DC verificando, principalmente, a relação eficiência x custo x potência.
1.1.5	Estudo Topologias Drivers	Estudar as topologias de circuito para drivers de LED de acordo com a corrente estimada.
1.1.6	Estudo solução RF	Pesquisar soluções de transmissão de dados para pequenas distâncias por RF.
1.1.7	Estudo Microprocessador	Pesquisar microprocessadores que possuam funções desenvolvidas para a utilização de acordo com as necessidades do projeto.
1.1.8	Estudo de software	Estudar as necessidades do software a ser desenvolvido e listar as linguagens de programação que poderão ser utilizadas.
1.1.9	Estudos Térmicos e Mecânicos	Estudar a necessidade de simulação térmica para os principais itens do projeto, assim como, a forma e o tipo de alumínio a ser utilizado.
1.1.10	Análise de custos	Estimar o custo do produto a partir das pesquisas realizadas.
1.2	Desenvolvimento	
1.2.1	Conversor AC-DC	Implementar o conversor AC-DC e desenvolver todos os componentes necessários para sua utilização.
1.2.2	LED Driver	Implementar o driver para os LEDs e desenvolver todos os componentes necessários para sua utilização.
1.2.3	Hardware RF	Implementar o hardware da solução RF e desenvolver todos os componentes necessários para sua utilização.
1.2.4	Firmware e Simulações	Escrever o código do firmware do produto e realizar todas as simulações possíveis no ambiente de desenvolvimento do firmware.
1.2.5	Software supervisor	Escrever o código do software supervisor do produto e realizar todas as simulações possíveis no ambiente de desenvolvimento do firmware. Software deve ser desenvolvido nas plataformas Linux e Windows.

EDT	Nome da tarefa	Atividade
1.2.6	Gabinetes em alumínio	Desenvolver projeto do gabinete em alumínio do produto. Gerar documentação necessária para enviar aos fabricantes.
1.2.7	Simulações Térmicas	Realizar simulações térmicas para validar a solução do projeto.
1.2.8	Diagrama Esquemático	Fazer diagrama esquemático do produto definido pelas equipes de hardware.
1.2.9	Layout PCI	Fazer o layout da placa de circuito impresso e gerar documentação para ser enviada aos fabricantes.
1.2.10	Cotações	Cotar e atualizar cadastro no sistema de todos os novos itens desenvolvidos para serem utilizados no refletor de LED.
1.2.11	Amostras	Solicitar amostras para produção dos protótipos dos novos itens desenvolvidos para utilização neste produto.
1.2.12	Estrutura do Produto I	Cadastrar estrutura do produto no sistema.
1.2.13	Documentação para produção I	Salvar todos os documentos necessários para a produção dos protótipos do produto no servidor.
1.2.14	Compra de PCI	Comprar a placa de circuito impresso.
1.2.15	Compra de Componentes	Comprar componentes cujas amostras não serão fornecidas.
1.2.16	Análise de MTTF e MTBF do Produto	Fazer análise de MTTF e MTBF do produto de acordo com a estrutura do mesmo.
1.3	Protótipo I	
1.3.1	Montagem de protótipos	Agendar a montagem de protótipos junto ao PCM.
1.3.2	Acompanhamento de montagem	O projetista responsável pelo hardware do produto deve acompanhar e dar o suporte necessário à engenharia de processos para realizar a montagem dos protótipos do produto.
1.3.3	Inspeção de Protótipos I	A equipe de hardware deve realizar uma inspeção através de <i>checklist</i> nos protótipos recebidos.
1.4	Validação I	
1.4.1	Verificação HW Conversor AC-DC	Realizar testes de verificação do conversor AC-DC de acordo com os requisitos do projeto.
1.4.2	Verificação de HW LED Driver	Realizar ensaios no driver do LED de acordo com os requisitos do mesmo.
1.4.3	Verificação RF	Realizar ensaios de transmissão de dados através da solução de RF desenvolvida.
1.4.4	Comunicação com sistema supervisor	Testar a comunicação do sistema supervisor com o produto simulando a sua utilização em campo.
1.4.5	Verificação HW/Mecânica	Verificar as dimensões do gabinete desenvolvido e também possíveis conflitos com a placa de circuito impresso.
1.4.6	Ensaio de Luminosidade	Realizar ensaios de luminosidade de acordo com os requisitos do projeto.
1.4.7	Ensaio térmico	Ensaio o produto em condições extremas de temperatura de operação. Monitorar a temperatura dos principais componentes do produto.
1.4.8	Ensaio de certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950	Realizar ensaios de desenvolvimento para certificação do produto de acordo com as normas IEC 61347-2-13 e IEC 60950.

EDT	Nome da tarefa	Atividade
1.4.9	Ensaio de vida útil do produto - HALT	Realiza ensaios de vida útil do produto em algum laboratório acreditado pelo Inmetro.
1.4.10	Relatório de validação I	Relatório completo da validação do produto.
1.5	Desenvolvimento / Correções	
1.5.1	Correções em Hardware	Implementar correções no hardware do produto.
1.5.2	Esquemático 01	Fazer novo diagrama esquemático do produto com as correções de hardware.
1.5.3	Layout PCI 01	Revisar layout da placa de circuito impresso de acordo com as correções implementadas pelo hardware.
1.5.4	Estrutura de Produto II	Atualizar estrutura no sistema de acordo com as correções realizadas no hardware do produto.
1.6	Protótipos II	
1.6.1	Montagem de Protótipos II	Agendar montagem de protótipos com o PCM.
1.6.2	Inspeção de Protótipos II	A equipe de hardware deve realizar uma inspeção através de <i>checkist</i> nos protótipos recebidos.
1.7	Validação II	
1.7.1	Verificação das alterações em HW	Testar as alterações realizadas no hardware do produto
1.7.2	Comunicação com sist. Supervisório	Testar a comunicação do sistema supervisorio com o produto. Simular utilização real do produto.
1.7.3	Ensaio oficial certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950	Encaminhar o protótipo da segunda etapa para realização dos ensaios de certificação do produto.
1.7.4	Testes de Run in	Realizar testes de Run in de acordo com os requisitos definidos para o teste.
1.7.5	Relatório de validação II	Relatório completo da validação do produto, contendo itens aprovados e reprovados nos ensaios de desenvolvimento.
1.7.6	Lições Aprendidas	Relatório contendo as lições aprendidas na realização deste projeto.
1.8	Produto	
1.8.1	Finalização do Projeto	Salvar no servidor toda a documentação referente ao projeto. Evoluir situação do produto no sistema para "Em Produção".
1.8.2	Treinamento para equipe comercial	Realizar treinamento com a equipe comercial sobre as funcionalidades do produto.
1.8.3	Divulgação do Produto	Divulgar o produto no site da ForConrols, revistas especializadas da área e através da participação em feiras.
1.8.4	Encerramento	Comunicar formalmente a equipe do projeto sobre o seu encerramento e apresentar os resultados.

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.1.6 Entregas

A tabela 8 mostra os itens que são entregáveis no projeto. Cada um dos itens exibidos nesta tabela na forma de relatório ou registro no sistema (ERP) da empresa. Estes itens serão utilizados como indicadores para monitorar o desempenho do projeto.

TABELA 8 - ENTREGÁVEIS DO PROJETO

#	Entregas	Descrição
1	Análise de custos	Relatório com análise de custo estimado e requisitos mínimos para o projeto.
2	Estrutura do Produto 1	Estrutura do produto cadastrada no sistema.
3	Documentação para Produção 1	Detalhamento da montagem do produto, imagem de firmware, instalador do software supervisor.
4	Inspeção de Protótipos 1	Protótipos da primeira produção.
5	Relatório de Validação 1	Arquivos da validação dos protótipos com justificativas de aprovações e de correções necessárias salvos no portal do projeto.
6	Estrutura do Produto 2	Estrutura do produto atualizada no sistema.
7	Documentação para Produção 2	Detalhamento da montagem do produto 2, imagem de firmware 2, instalador do software supervisor 2.
8	Inspeção de Protótipos 2	Protótipos da produção final.
9	Relatório de Validação 2	Arquivos da validação dos protótipos com justificativas de aprovações e reprovações salvos no portal do projeto.
10	Certificação normas IEC	Obtenção dos relatórios de laboratório com aprovação nas normas IEC.
11	Lições Aprendidas	Relatório de lições aprendidas contendo os problemas encontrados na execução do projeto e as soluções adotadas.
12	Encerramento	Comunicado sobre encerramento do projeto.

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.1.7 Fora do escopo

Este item tem por objetivo deixar claro e registrado itens que não serão realizados neste projeto. Os itens citados a seguir não estão previstos no escopo deste projeto e por esta razão não serão executados durante a realização do mesmo.

O projeto irá desenvolver um único produto, não prevendo possíveis variações para a criação de produtos semelhantes.

O projeto não irá desenvolver novas metodologias para garantir a qualidade do mesmo.

6 GERENCIAMENTO DO TEMPO

O gerenciamento do tempo aborda os processos necessários para que a conclusão do projeto ocorra dentro do prazo estimado.

6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DO TEMPO

O plano de gerenciamento do tempo estabelece os procedimentos e documentos necessários para a execução e controle do cronograma do projeto.

6.1.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento de Tempo

O tempo estimado para cada uma das atividades do projeto foi determinado através dos requisitos do projeto e de opinião especializada. Depois, os recursos foram alocados nas tarefas de acordo com a especialidade de cada um e por fim definiu-se o sequenciamento de cada uma das atividades. Diante disso, criou-se uma linha de base para fixar as datas de cada atividade e entrega do projeto.

Será possível verificar o desempenho do tempo do projeto através das datas das entregas (marcos) definidas no cronograma do projeto.

6.1.2 Buffer de Tempo

Será previsto um buffer de tempo ao fim do projeto afim de evitar que possíveis atrasos na execução de determinadas tarefas causem um atraso na entrega do projeto.

O tempo destinado ao buffer será de aproximadamente trinta dias.

6.1.3 Controle e Mudanças no Plano de Gerenciamento de tempo

O controle e as mudanças no plano de gerenciamento de tempo são responsabilidade do gerente do projeto. As mudanças no plano de gerenciamento de tempo devem ser realizadas semanalmente, caso sejam necessárias. Alterações que desviem o prazo do projeto em 5%, para mais ou para menos, devem ser comunicadas ao patrocinador.

O cronograma do projeto deverá estar disponível no diretório do projeto, no servidor. Também devem ser estabelecidas as permissões de acesso a este diretório. Caso existam alterações no cronograma as novas versões também devem ser salvas no mesmo diretório. Também é recomendado a utilização de um arquivo de texto, no mesmo diretório, contendo as justificativas das mudanças no plano de gerenciamento de tempo do projeto.

6.1.4 Cronograma

A tabela 9 mostra o cronograma do projeto.

TABELA 9 – CRONOGRAMA

EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1	Refletor LED	262 dias	Seg 05/01/15	Ter 05/01/16
1.1	Pesquisa	45 dias	Seg 05/01/15	Sex 06/03/15
1.1.1	Termo de Abertura	0 dias	Seg 05/01/15	Seg 05/01/15
1.1.2	Kick off	0 dias	Seg 05/01/15	Seg 05/01/15
1.1.3	Estudo dos LEDs	30 dias	Seg 05/01/15	Sex 13/02/15
1.1.4	Estudo Topologias AC/DC	30 dias	Seg 05/01/15	Sex 13/02/15
1.1.5	Estudo Topologias Drivers	20 dias	Seg 05/01/15	Sex 30/01/15
1.1.6	Estudo solução RF	25 dias	Seg 05/01/15	Sex 06/02/15
1.1.7	Estudo Microprocessador	25 dias	Seg 05/01/15	Sex 06/02/15
1.1.8	Estudo de software	30 dias	Seg 05/01/15	Sex 13/02/15
1.1.9	Estudos Térmicos e Mecânicos	35 dias	Seg 05/01/15	Sex 20/02/15
1.1.10	Análise de custos	10 dias	Seg 23/02/15	Sex 06/03/15
1.1.11	Stand up Pesquisa	34 dias	Seg 05/01/15	Sex 20/02/15
1.2	Desenvolvimento	102 dias	Seg 02/02/15	Ter 23/06/15
1.2.1	Conversor AC/DC	25 dias	Seg 16/02/15	Sex 20/03/15

EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1.2.2	LED Driver	20 dias	Seg 02/02/15	Sex 27/02/15
1.2.3	Zigbee Hardware	25 dias	Seg 09/02/15	Sex 13/03/15
1.2.4	Firmware e Simulações	25 dias	Seg 09/02/15	Sex 13/03/15
1.2.5	Software supervisorio	75 dias	Seg 16/02/15	Sex 29/05/15
1.2.6	Gabinetes em alumínio	60 dias	Seg 23/02/15	Sex 15/05/15
1.2.7	Simulações Térmicas	60 dias	Seg 23/02/15	Sex 15/05/15
1.2.8	Diagrama Esquemático	25 dias	Seg 16/02/15	Sex 20/03/15
1.2.9	Layout PCI	35 dias	Seg 23/03/15	Sex 08/05/15
1.2.10	Cotações	25 dias	Seg 09/03/15	Sex 10/04/15
1.2.11	Amostras	25 dias	Seg 09/03/15	Sex 10/04/15
1.2.12	Estrutura do Produto I	2 dias	Seg 11/05/15	Ter 12/05/15
1.2.13	Documentação para produção I	20 dias	Qua 13/05/15	Ter 09/06/15
1.2.14	Compra de PCI	1 dia	Seg 11/05/15	Seg 11/05/15
1.2.15	Compra de Componentes	5 dias	Qua 13/05/15	Ter 19/05/15
1.2.16	Análise de MTTF e MTBF do Produto	10 dias	Qua 10/06/15	Ter 23/06/15
1.2.17	Stand up Desenvolvimento	86 dias	Seg 23/02/15	Ter 23/06/15
1.3	Protótipo I	5 dias	Ter 23/06/15	Ter 30/06/15
1.3.1	Montagem de protótipos	5 dias	Qua 24/06/15	Ter 30/06/15
1.3.2	Acompanhamento de montagem	3 dias	Qua 24/06/15	Sex 26/06/15
1.3.3	Inspeção de Protótipos I	0 dias	Ter 23/06/15	Ter 23/06/15
1.4	Validação I	78 dias	Qua 01/07/15	Sex 16/10/15
1.4.1	Verificação HW Conversor AC/DC	25 dias	Qua 01/07/15	Ter 04/08/15
1.4.2	Verificação de HW LED Driver	20 dias	Qua 01/07/15	Ter 28/07/15
1.4.3	Verificação Zigbee	20 dias	Qua 01/07/15	Ter 28/07/15
1.4.4	Comunicação com sistema supervisorio	5 dias	Qua 01/07/15	Ter 07/07/15
1.4.5	Verificação HW/Mecânica	5 dias	Qua 01/07/15	Ter 07/07/15
1.4.6	Ensaio de Luminosidade	50 dias	Qua 05/08/15	Ter 13/10/15
1.4.7	Ensaio Térmicos	30 dias	Qua 29/07/15	Ter 08/09/15
1.4.8	Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950	15 dias	Qua 08/07/15	Ter 28/07/15
1.4.9	Ensaio de vida útil do produto - HALT	65 dias	Qua 01/07/15	Sex 16/10/15
1.4.10	Relatório de validação I	0 dias	Ter 04/08/15	Ter 04/08/15
1.5	Desenvolvimento / Correções	48 dias	Qua 05/08/15	Sex 09/10/15
1.5.1	Correções em Hardware	25 dias	Qua 05/08/15	Ter 08/09/15
1.5.2	Esquemático 01	7 dias	Qua 09/09/15	Qui 17/09/15
1.5.3	Layout PCI 01	15 dias	Sex 18/09/15	Qui 08/10/15
1.5.4	Estrutura de Produto II	1 dia	Sex 09/10/15	Sex 09/10/15
1.6	Protótipos II	5 dias	Sex 09/10/15	Sex 16/10/15
1.6.1	Montagem de Protótipos II	5 dias	Seg 12/10/15	Sex 16/10/15
1.6.2	Inspeção de Protótipos II	0 dias	Sex 09/10/15	Sex 09/10/15
1.7	Validação II	28 dias	Seg 19/10/15	Qua 25/11/15
1.7.1	Verificação das alterações em HW	10 dias	Seg 19/10/15	Sex 30/10/15
1.7.2	Comunicação com sist. Supervisorio	5 dias	Seg 19/10/15	Sex 23/10/15

EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1.7.3	Cerificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950	18 dias	Seg 02/11/15	Qua 25/11/15
1.7.4	Testes de Run in	20 dias	Seg 19/10/15	Sex 13/11/15
1.7.5	Relatório de Validação II	0 dias	Sex 30/10/15	Sex 30/10/15
1.7.6	Lições Aprendidas	0 dias	Sex 30/10/15	Sex 30/10/15
1.8	Produto	4 dias	Qui 26/11/15	Ter 01/12/15
1.9	Buffer de tempo	25 dias	Qua 02/12/15	Ter 05/01/16
1.10	Reunião de Acompanhamento do Projeto	235,25 dias	Ter 06/01/15	Ter 01/12/15
1.11	Reunião Gerencial	216 dias	Seg 05/01/15	Seg 02/11/15

Fonte: Elaborada pelo autor.

6.1.5 Marcos

Marcos ou *milestones* podem ser identificados no cronograma como tarefas com duração de zero dias. Os marcos são eventos significativos dentro do projeto, seu objetivo é fazer uma verificação detalhada do andamento do projeto.

TABELA 10 - MARCOS DO PROJETO

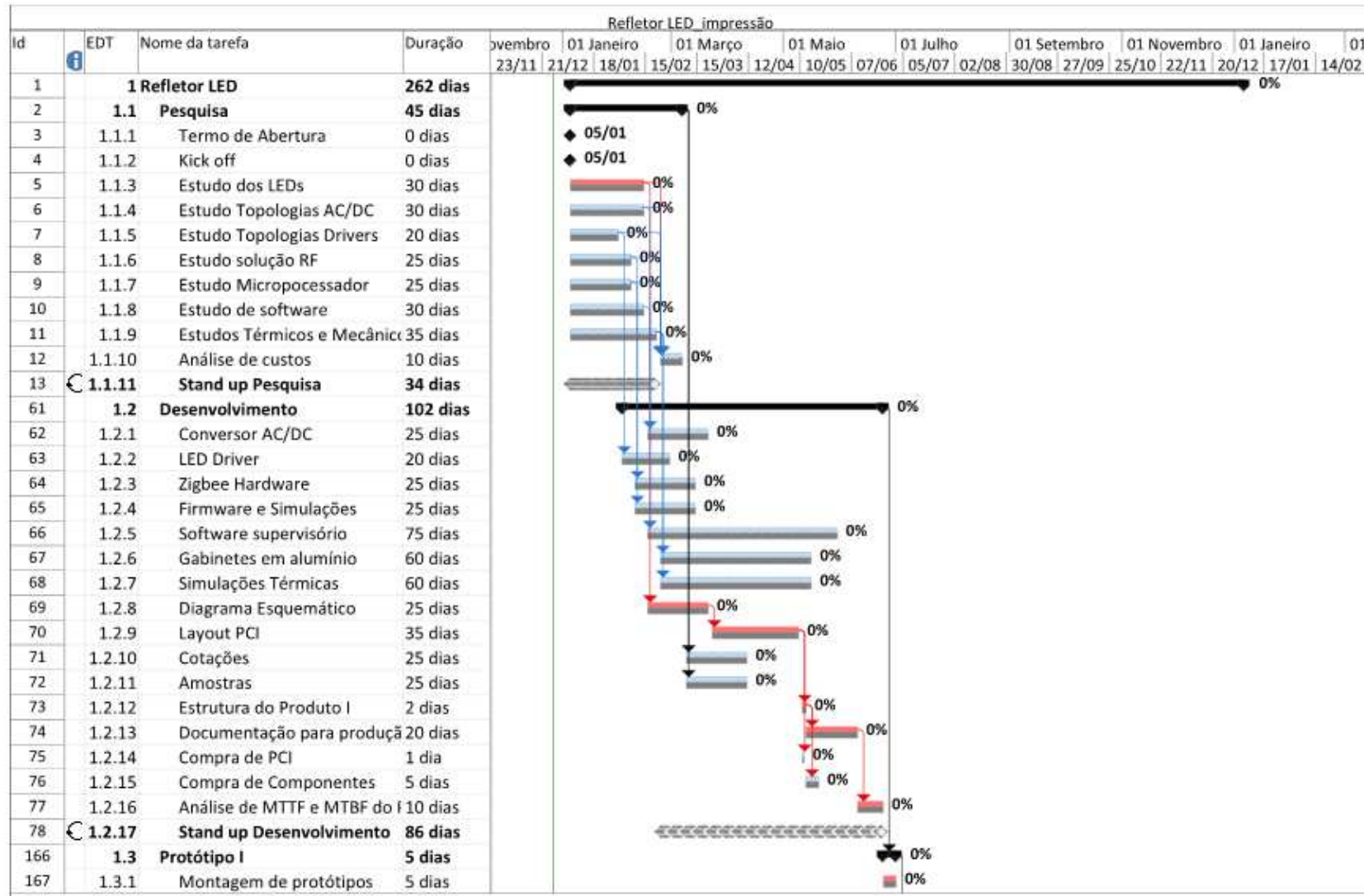
EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término
1.1.1	Termo de Abertura	0 dias	Seg 05/01/15	Seg 05/01/15
1.1.2	Kick off	0 dias	Seg 05/01/15	Seg 05/01/15
1.3.3	Inspeção de Protótipos I	0 dias	Ter 23/06/15	Ter 23/06/15
1.4.10	Relatório de validação I	0 dias	Ter 04/08/15	Ter 04/08/15
1.6.2	Inspeção de Protótipos II	0 dias	Sex 09/10/15	Sex 09/10/15
1.7.5	Relatório de Validação II	0 dias	Sex 30/10/15	Sex 30/10/15
1.7.6	Lições Aprendidas	0 dias	Sex 30/10/15	Sex 30/10/15
1.8.4	Encerramento	0 dias	Ter 01/12/15	Ter 01/12/15

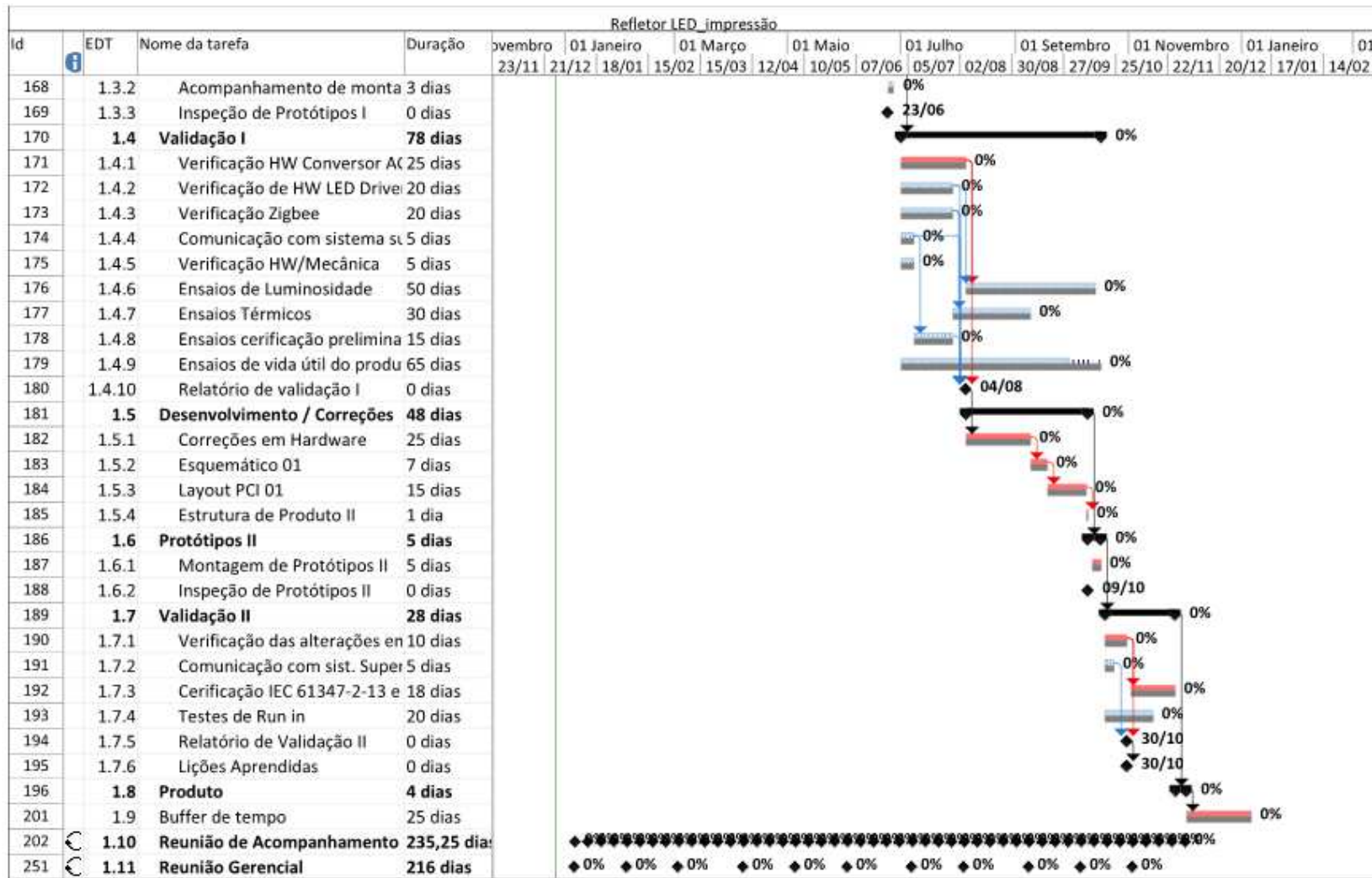
Fonte: Elaborada pelo autor.

6.1.6 Caminho Crítico

O caminho crítico mostra as tarefas que impactam diretamente no prazo final do projeto. Qualquer atraso em qualquer uma das tarefas destacadas em vermelho implicará em um aumento do prazo de execução do projeto. A figura 2 mostra o caminho crítico do projeto.

FIGURA 2 - CAMINHO CRÍTICO NA EAP





Fonte: Elaborada pelo autor.

6.2 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DO TEMPO

O gerenciamento do tempo será realizado semanalmente através dos relatórios gerados pelo MS-Project. Cada um dos membros da equipe de projeto deverá relatar o status das tarefas que estão realizando no software Rally, no máximo a cada três dias. O gerente de projeto é responsável por consolidar as informações do Rally e atualizar o MS-Project.

7 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS

O gerenciamento dos recursos mostra os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto.

7.1 RECURSOS HUMANOS

Os recursos humanos utilizados neste projeto serão colaboradores do quadro funcional já existente na empresa. Ao término dos projetos em que cada um dos colaboradores está envolvido, e de acordo com o cronograma, os mesmos serão deslocados para o projeto proposto.

O horário de trabalho de toda a equipe do projeto é flexível. Estima-se que cada colaborador trabalhará oito horas por dia, porém não há a necessidade de que um horário fixo de trabalho seja cumprido. Recomenda-se que as reuniões sejam agendadas previamente para que todos os envolvidos possam participar sem que haja incompatibilidade de horários.

7.2 ALOCAÇÃO FINANCEIRA

A alocação financeira para o gerenciamento de recursos está prevista no plano de gerenciamento de custos do projeto. Qualquer alteração relacionada a substituição de colaboradores e alteração nos benefícios recebidos por qualquer colaborador, que gerem acréscimos nos valores do orçamento destinado ao gerenciamento de recursos, deverá ser comunicado e aprovado pelo *sponsor* do projeto.

7.3 TREINAMENTO

Os recursos humanos disponibilizados para este projeto possuem total conhecimento a respeito do desenvolvimento de suas atividades.

Serão realizados treinamentos com a equipe comercial e equipe de suporte a respeito das funcionalidades do produto do projeto, de acordo com as datas estabelecidas no cronograma do projeto.

7.4 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

O desempenho de cada um dos membros da equipe será avaliado de acordo com a política de avaliação da ForControls. O valor da avaliação varia entre zero e dez, onde 30% do valor corresponde às metas da equipe e 70% corresponde à avaliação individual. Abaixo segue a descrição dos itens avaliados:

- **Complexidade:** Complexidade das atividades em que o colaborador está envolvido de acordo com o que é esperado do mesmo, de acordo com sua experiência, conhecimento e tempo que está na empresa. Salvar documentos do projeto nos locais adequados no servidor.
- **Comprometimento:** Será avaliado o cumprimento de datas nas entregas programadas, esforço empregado para solucionar problemas da equipe e o envolvimento com o projeto como um todo.
- **Liderança:** Será avaliado se as atitudes do colaborador são construtivas para a equipe, se influencia positivamente a equipe e se possui alguma liderança técnica ou nata sobre os membros da equipe.
- **Solução de problemas:** Tempo empregado na solução de problemas relativos à sua atividade e aos problemas da equipe. Qualidade e funcionalidade das soluções propostas.
- **Comunicação:** Forma de expressar ao demais, geração de documentos do projeto de forma clara, organizada e concisa.

A frequência de avaliação de desempenho ocorrerá a cada seis meses.

7.5 BONIFICAÇÃO

A bonificação será realizada de acordo com a política da ForControls. O valor da nota obtida na avaliação de desempenho representa um percentual que o colaborador pode ganhar sobre a quantia de dois a cinco salários (do seu salário), de acordo com as metas de faturamento da empresa.

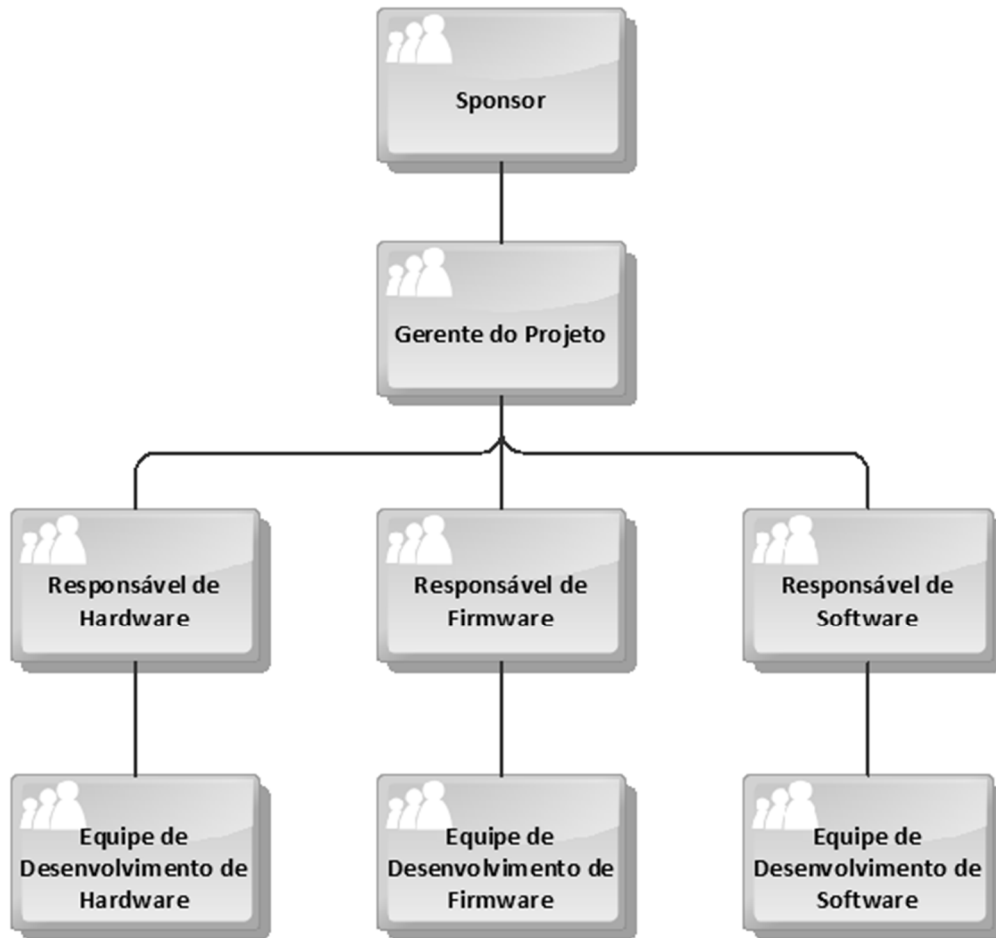
7.6 SUBSTITUIÇÃO DE COLABORADORES DA EQUIPE E NOVOS RECURSOS

O gerente do projeto em conjunto com os responsáveis os responsáveis de cada uma das áreas do projeto (hardware, firmware e software) terão autoridade sobre o gerenciamento dos recursos do projeto. A alocação dos recursos deverá ser realizada pelos responsáveis das áreas de tecnologia e a avaliação de desempenho será realizada pelo gerente do projeto. Novas contratações e desligamentos também poderão ser realizadas pelos responsáveis e pelo gerente do projeto, contudo, neste caso, o *sponsor* deverá ser informado e poderá intervir caso julgue necessário.

7.7 ORGANOGRAMA

A hierarquia do projeto é representada pelo organograma abaixo:

FIGURA 3 - ORGANOGRAMA DO PROJETO



Fonte: Elaborada pelo autor.

7.8 LISTA DE RECURSOS HUMANOS

A lista dos recursos humanos envolvidos no projeto informa os meios possíveis para entrar em contato com os membros da equipe do projeto.

TABELA 11 - CONTATO DOS MEMBROS DA EQUIPE DO PROJETO

Nome	Função	Telefone	e-mail, ramal, Skype.
Gustavo Faria	Diretor Comercial	51 8181-0002	gustavo@forcontrols.com.br
Adalberto	Diretor geral	51 8181-0001	adalberto@forcontrols.com.br
Pablo	Gerente financeiro	51 8181-0003	pablo@forcontrols.com.br
Leonardo	Gerente de Projeto	51 8181-0005	leonardo@forcontrols.com.br
João	Responsável de Hardware	51 8181-0004	joao@forcontrols.com.br

Nome	Função	Telefone	e-mail, ramal, Skype.
Pedro	Responsável pelo gabinete mecânico.	51 8181-0006	pedro@forcontrols.com.br
Bruno	Projetista de Hardware (conversores AC-DC)	51 8181-0007	bruno@forcontrols.com.br
Juliano	Responsável de firmware.	51 8181-0008	juliano@forcontrols.com.br
Carlos	Projetista de Hardware (RF)	51 8181-0009	carlos@forcontrols.com.br
Jorge	Projetista de Hardware (layout)	51 8181-0011	jorge@forcontrols.com.br
Fonseca	Projetista (arquitetura)	51 8181-0010	fonseca@forcontrols.com.br
Antonio	Comprador	51 8181-0012	antonio@forcontrols.com.br
Daniel	Desenvolvedor de software	51 8181-0013	daniel@forcontrols.com.br
Marcio	Analista de suporte	51 8181-0014	marcio@forcontrols.com.br
Fabio	Analista comercial	51 8181-0015	fabio@forcontrols.com.br
Alexandre	Técnico de Hardware	51 8181-0016	alexandre@forcontrols.com.br
Diogo	Projetista Mecânico	51 8181-0017	diogo@forcontrols.com.br
Roberto	Desenvolvedor de Software	51 8181-0018	roberto@forcontrols.com.br
Rodrigo	Desenvolvedor de Software	51 8181-0019	rodrigo@forcontrols.com.br
Vinicius	Auxiliar de desenvolvimento de software (Estagiário)	51 8181-0020	vinicius@forcontrols.com.br
Paulo	Auxiliar de desenvolvimento de firmware (Estagiário)	51 8181-0021	paulo@forcontrols.com.br

Fonte: Elaborada pelo autor.

7.9 MATRIZ RACI DE RESPOSANILIDADES

A matriz RACI tem o objetivo de relacionar a responsabilidade de cada membro da equipe do projeto ou de uma equipe do projeto de acordo com cada uma das tarefas a serem executadas no projeto. A tabela 12 mostra a matriz RACI do projeto.

TABELA 12 –MATRIZ RACI DE RESPONSABILIDADES

Matriz RACI	Sponsor	Gerente de Projeto	Responsável Hardware	Responsável Firmware	Responsável Software	Equipe de Hardware	Equipe de Firmware	Equipe de Software	Comprador	Analista de Suporte	Analista Comercial
	Refletor LED										
Pesquisa											
Termo de Abertura	A	R	I	I	I	I	I	I	-	-	-
Kick off	R	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Estudo dos LEDs	-	C	A	I	I	R	I	-	-	-	-
Estudo Topologias AC/DC	-	C	I	I	I	R	-	-	-	-	-
Estudo Topologias Drivers	-	I	C	R	I	R	I	-	-	-	-
Estudo solução RF	-	I	C	I	R	R	I	I	-	-	-
Estudo Microprocessador	-	I	C	R	I	I	R	I	-	-	-
Estudo de software	-	I	I	I	R	-	I	R	-	-	-
Estudos Térmicos e Mecânicos	-	I	I	I	I	R	-	-	-	-	-
Análise de custos	A	R	I	I	I	R	I	I	R	-	I
Desenvolvimeto											
Conversor AC/DC	-	C	A	I	I	R	I	I	-	-	-
LED Driver	-	I	A	I	I	R	C	-	-	-	-
Zigbee Hardware	-	I	A	I	I	R	C	I	-	-	-
Firmware e Simulações	-	I	I	A	I	I	R	I	-	-	-
Software supervisorio	-	I	I	C	A	I	C	R	-	-	-
Gabinetes em alumínio	-	I	A	I	I	R	-	-	-	-	-
Simulações Térmicas	-	I	C	I	I	R	-	-	-	-	-
Diagrama Esquemático	-	I	A	I	I	R	C	I	-	-	-
Layout PCI	-	I	A	C	I	R	I	I	I	-	-
Cotações	-	I	C	I	I	R	I	-	R	-	-
Amostras	-	I	I	I	I	I	I	-	R	-	-
Estrutura do Produto I	I	A	I	C	C	R	-	-	I	-	-
Documentação para produção I	-	A	A	A	A	R	R	-	-	-	-
Compra de PCI	I	A	I	I	I	I	-	-	R	-	-
Compra de Componentes	-	A	I	I	I	I	-	-	R	-	-
Análise de MTTF e MTBF do Produto	-	A	A	I	I	R	-	-	-	-	-
Protótipo I											
Montagem de protótipos	I	I	I	I	I	C	I	-	-	-	-
Acompanhamento de montagem	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-
Inspeção de Protótipos I	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
Validação I											
Verificação HW Conversor AC/DC	-	C	A	I	I	R	-	-	-	-	-

Matriz RACI	Sponsor	Gerente de Projeto	Responsável Hardware	Responsável Firmware	Responsável Software	Equipe de Hardware	Equipe de Firmware	Equipe de Software	Comprador	Analista de Suporte	Analista Comercial
Verificação de HW LED Driver	-	I	A	I	I	R	C	-	-	-	-
Verificação Zigbee	-	I	A	I	I	R	C	C	-	-	-
Comunicação com sistema supervisorio	-	I	I	A	A	C	R	R	-	-	-
Verificação HW/Mecânica	-	I	A	I	I	R	-	-	-	-	-
Ensaio de Luminosidade	-	I	A	I	I	R	C	-	-	-	-
Ensaio Térmico	-	I	A	C	C	R	I	I	R	-	-
Ensaio de certificação preliminar IEC 61347-2-13 e IEC 60950	I	C	A	I	I	R	I	I	R	-	-
Ensaio de vida útil do produto - HALT	I	I	A	I	I	R	-	-	-	-	-
Relatório de validação I	I	A	R	R	R	R	I	I	-	-	-
Desenvolvimento / Correções											
Correções em Hardware	-	C	A	C	I	R	I	I	-	-	-
Esquemático 01	-	I	A	C	I	R	C	I	-	-	-
Layout PCI 01	I	I	C	I	I	R	C	-	R	-	-
Estrutura de Produto II	-	I	C	C	C	R	-	-	-	-	-
Protótipos II											
Montagem de Protótipos II	I	I	I	I	I	I	-	-	-	-	-
Inspeção de Protótipos II	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
Validação II											
Verificação das alterações em HW	-	C	A	I	I	R	I	I	-	-	-
Comunicação com sist. Supervisorio	-	I	I	I	A	C	R	R	-	-	-
Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950	I	C	I	I	I	R	C	I	-	-	-
Testes de Run in	-	I	R	A	A	R	C	C	-	-	-
Relatório de Validação II	I	A	A	A	A	R	C	C	-	-	-
Lições Aprendidas	-	A	R	R	R	C	C	C	C	-	-
Produto											
Finalização do Projeto	A	R	R	R	R	C	C	C	I	I	I
Treinamento para equipe comercial	I	I	I	R	I	-	-	-	-	R	R
Divulgação do Produto	C	R	R	I	I	I	I	I	I	R	R
Encerramento	A	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: R – responsável; A – Aprovador; C – Consultado; I – Informado.

8 GERENCIAMENTO DE CUSTOS

O gerenciamento de custos trata dos processos de estimativas, orçamentos e controle dos custos do projeto.

8.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS

O plano de gerenciamento dos custos estabelece os documentos e procedimentos para a realização da gestão e do controle das despesas do projeto.

8.1.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento de Custos

O plano de gerenciamento de custos do projeto Refletor de LED tem por objetivo detalhar os custos envolvidos com hora homem, custos envolvidos com a certificação e a produção do produto do projeto. As estimativas de custo foram elaboradas em Reais (R\$).

O desempenho de custos será avaliado através do valor agregado para cada um dos pacotes de trabalho envolvido no projeto, onde será verificado o quanto deveria ter sido realizado e o que realizou-se de acordo com o tempo estimado para cada pacote de trabalho.

Por se tratar de um projeto de pesquisa e desenvolvimento, onde pode haver geração de conhecimento para a empresa e ajustes em relação ao projeto original, a variação máxima aceita nos custos do projeto é de 15%.

8.1.2 Reservas

A reserva financeira estimada para o projeto foi baseada na análise de riscos do mesmo. Através da análise da probabilidade x impacto foi obtido o valor de R\$

63.050,00, 15% do valor total do projeto. Este valor é destinado a reserva de contingência do projeto.

- Reserva de Contingência: A reserva de contingência corresponde a 70% do valor total da reserva financeira do projeto. O Gerente de projeto pode utilizar esta reserva quando for necessário, porém o *sponsor* do projeto deverá ser comunicado sobre a utilização da reserva.
- Reserva de Gerencial: A reserva gerencial é de 30% do total da reserva financeira do projeto. Com isso, o valor da reserva gerencial é de R\$ 18.915,00. A Utilização da reserva gerencial, se necessária, deverá ser aprovada pelo *sponsor* do projeto.

8.1.3 Controle e Desempenho

O controle de desempenho do projeto será realizado através do MS Project. Semanalmente ocorrerá o acompanhamento das tarefas executadas pela equipe do projeto. Através do apontamento do percentual concluído de cada um dos pacotes de trabalho será possível verificar o desempenho de custos do projeto, comparando o estimado com realizado. O apontamento poderá ser de 0%, 25%, 50%, 75% e 100%, de acordo com estimativa do responsável pela execução da tarefa. O desempenho de custos deverá ser apresentado nas reuniões gerenciais.

8.1.4 Estimativa e Custos

A estimativa de custos do projeto foi dividida em custos unitários, estimativas por recursos e estimativa por tarefa.

8.1.5 Custos Unitários

Os custos unitários apresentam o valor da hora homem de cada um dos colaboradores da equipe do projeto. Também são apresentados os custos envolvidos com laboratórios e produção de protótipos.

TABELA 13 - CUSTOS UNITÁRIOS

Nome do recurso	Tipo	Unid. máximas	Taxa padrão
Pablo	Trabalho	100%	R\$ 150,00/hr
Leonardo	Trabalho	100%	R\$ 70,00/hr
João	Trabalho	100%	R\$ 75,00/hr
Pedro	Trabalho	100%	R\$ 50,00/hr
Bruno	Trabalho	100%	R\$ 71,00/hr
Juliano	Trabalho	100%	R\$ 68,00/hr
Carlos	Trabalho	100%	R\$ 42,50/hr
Jorge	Trabalho	100%	R\$ 21,00/hr
Fonseca	Trabalho	100%	R\$ 50,00/hr
Antonio	Trabalho	100%	R\$ 25,00/hr
Daniel	Trabalho	100%	R\$ 50,00/hr
Marcio	Trabalho	100%	R\$ 22,00/hr
Fabio	Trabalho	100%	R\$ 16,50/hr
Alexandre	Trabalho	100%	R\$ 12,00/hr
Diogo	Trabalho	100%	R\$ 15,00/hr
Roberto	Trabalho	100%	R\$ 17,00/hr
Rodrigo	Trabalho	100%	R\$ 16,50/hr
Vinícius	Trabalho	100%	R\$ 10,00/hr
Paulo	Trabalho	100%	R\$ 10,00/hr
Gustavo	Trabalho	100%	R\$ 10,00/hr
Produção	Custo		
Laboratório INPE	Custo		
Laboratório LABELO	Custo		
Laboratório ITTFuse	Custo		
Layout externo	Custo		

Fonte: Elaborada pelo autor.

8.1.6 Estimava por Recursos

A estimativa por recurso mostra o custo total de cada um dos recursos envolvidos no projeto em conjunto com as tarefas atribuída ao recurso.

TABELA 14 - ESTIMATIVA DE CUSTOS POR RECURSOS DO PROJETO

Nome do recurso	Trabalho	Custo
Pablo	80 hrs	R\$ 12.000,00
<i>Análise de custos</i>	80 hrs	R\$ 12.000,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Leonardo	85,95 hrs	R\$ 6.016,41
<i>Termo de Abertura</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Kick off</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Análise de custos</i>	80 hrs	R\$ 5.600,00
<i>Lições Aprendidas</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Finalização do Projeto</i>	5,33 hrs	R\$ 373,33
<i>Divulgação do Produto</i>	0,62 hrs	R\$ 43,08
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
João	559,95 hrs	R\$ 41.996,16
<i>Estudo dos LEDs</i>	240 hrs	R\$ 18.000,00
<i>Estrutura do Produto I</i>	16 hrs	R\$ 1.200,00
<i>Documentação para produção I</i>	40 hrs	R\$ 3.000,00
<i>Ensaio de Luminosidade</i>	90 hrs	R\$ 6.750,00
<i>Ensaio Térmico</i>	48 hrs	R\$ 3.600,00
<i>Relatório de validação I</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Verificação das alterações em HW</i>	40 hrs	R\$ 3.000,00
<i>Testes de Run in</i>	80 hrs	R\$ 6.000,00
<i>Relatório de Validação II</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Lições Aprendidas</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Finalização do Projeto</i>	5,33 hrs	R\$ 400,00
<i>Divulgação do Produto</i>	0,62 hrs	R\$ 46,15
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Pedro	878,58 hrs	R\$ 43.929,53
<i>Estudo Topologias Drivers</i>	160 hrs	R\$ 8.000,00
<i>LED Driver</i>	96 hrs	R\$ 4.800,00
<i>Diagrama Esquemático</i>	80 hrs	R\$ 4.000,00
<i>Layout PCI</i>	56 hrs	R\$ 2.800,00
<i>Análise de MTTF e MTBF do Produto</i>	80 hrs	R\$ 4.000,00
<i>Verificação de HW LED Driver</i>	112 hrs	R\$ 5.600,00
<i>Ensaio Térmico</i>	24 hrs	R\$ 1.200,00

Nome do recurso	Trabalho	Custo
<i>Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	24 hrs	R\$ 1.200,00
<i>Correções em Hardware</i>	102,85 hrs	R\$ 5.142,86
<i>Esquemático 01</i>	56 hrs	R\$ 2.800,00
<i>Layout PCI 01</i>	12 hrs	R\$ 600,00
<i>Verificação das alterações em HW</i>	46,93 hrs	R\$ 2.346,67
<i>Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	28,8 hrs	R\$ 1.440,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Bruno	982,05 hrs	R\$ 69.725,45
<i>Estudo Topologias AC/DC</i>	240 hrs	R\$ 17.040,00
<i>Conversor AC/DC</i>	120 hrs	R\$ 8.520,00
<i>Diagrama Esquemático</i>	25,72 hrs	R\$ 1.825,71
<i>Layout PCI</i>	28,6 hrs	R\$ 2.030,66
<i>Análise de MTTF e MTBF do Produto</i>	80 hrs	R\$ 5.680,00
<i>Verificação HW Conversor AC/DC</i>	160 hrs	R\$ 11.360,00
<i>Ensaio Térmicos</i>	24 hrs	R\$ 1.704,00
<i>Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	12 hrs	R\$ 852,00
<i>Correções em Hardware</i>	180 hrs	R\$ 12.780,00
<i>Esquemático 01</i>	56 hrs	R\$ 3.976,00
<i>Layout PCI 01</i>	12 hrs	R\$ 852,00
<i>Estrutura de Produto II</i>	8 hrs	R\$ 568,00
<i>Verificação das alterações em HW</i>	11,73 hrs	R\$ 833,07
<i>Treinamento para equipe comercial</i>	24 hrs	R\$ 1.704,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Juliano	630 hrs	R\$ 42.840,00
<i>Estudo Microprocessador</i>	200 hrs	R\$ 13.600,00
<i>Firmware e Simulações</i>	120 hrs	R\$ 8.160,00
<i>Diagrama Esquemático</i>	80 hrs	R\$ 5.440,00
<i>Documentação para produção I</i>	40 hrs	R\$ 2.720,00
<i>Layout PCI 01</i>	6 hrs	R\$ 408,00
<i>Testes de Run in</i>	160 hrs	R\$ 10.880,00
<i>Lições Aprendidas</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Treinamento para equipe comercial</i>	24 hrs	R\$ 1.632,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Carlos	913,73 hrs	R\$ 38.833,67
<i>Estudo solução RF</i>	200 hrs	R\$ 8.500,00
<i>Zigbee Hardware</i>	120 hrs	R\$ 5.100,00
<i>Diagrama Esquemático</i>	80 hrs	R\$ 3.400,00
<i>Layout PCI</i>	70 hrs	R\$ 2.975,00
<i>Verificação Zigbee</i>	128 hrs	R\$ 5.440,00

Nome do recurso	Trabalho	Custo
<i>Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	24 hrs	R\$ 1.020,00
<i>Correções em Hardware</i>	160 hrs	R\$ 6.800,00
<i>Esquemático 01</i>	56 hrs	R\$ 2.380,00
<i>Verificação das alterações em HW</i>	46,93 hrs	R\$ 1.994,67
<i>Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	28,8 hrs	R\$ 1.224,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Jorge	400 hrs	R\$ 8.400,00
<i>Layout PCI</i>	280 hrs	R\$ 5.880,00
<i>Layout PCI 01</i>	120 hrs	R\$ 2.520,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Fonseca	555,73 hrs	R\$ 27.786,67
<i>Ensaio de vida útil do produto - HALT</i>	520 hrs	R\$ 26.000,00
<i>Verificação das alterações em HW</i>	11,73 hrs	R\$ 586,67
<i>Treinamento para equipe comercial</i>	24 hrs	R\$ 1.200,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Antonio	223,2 hrs	R\$ 5.580,00
<i>Cotações</i>	180 hrs	R\$ 4.500,00
<i>Amostras</i>	20 hrs	R\$ 500,00
<i>Compra de PCI</i>	3,2 hrs	R\$ 80,00
<i>Compra de Componentes</i>	20 hrs	R\$ 500,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Daniel	408,8 hrs	R\$ 20.440,00
<i>Estudo de software</i>	240 hrs	R\$ 12.000,00
<i>Software supervisorio</i>	120 hrs	R\$ 6.000,00
<i>Documentação para produção I</i>	40 hrs	R\$ 2.000,00
<i>Comunicação com sistema supervisorio</i>	4 hrs	R\$ 200,00
<i>Comunicação com sist. Supervisorio</i>	4,8 hrs	R\$ 240,00
<i>Lições Aprendidas</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Marcio	24,62 hrs	R\$ 541,54
<i>Treinamento para equipe comercial</i>	24 hrs	R\$ 528,00
<i>Divulgação do Produto</i>	0,62 hrs	R\$ 13,54
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Fabio	24,8 hrs	R\$ 409,20
<i>Treinamento para equipe comercial</i>	24 hrs	R\$ 396,00
<i>Divulgação do Produto</i>	0,8 hrs	R\$ 13,20
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Alexandre	564 hrs	R\$ 6.768,00
<i>Estudos Térmicos e Mecânicos</i>	280 hrs	R\$ 3.360,00

Nome do recurso	Trabalho	Custo
<i>Acompanhamento de montagem</i>	24 hrs	R\$ 288,00
<i>Inspeção de Protótipos I</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Ensaio de Luminosidade</i>	200 hrs	R\$ 2.400,00
<i>Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>	60 hrs	R\$ 720,00
<i>Inspeção de Protótipos II</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Diogo	800 hrs	R\$ 12.000,00
<i>Estudos Térmicos e Mecânicos</i>	280 hrs	R\$ 4.200,00
<i>Gabinetes em alumínio</i>	240 hrs	R\$ 3.600,00
<i>Simulações Térmicas</i>	240 hrs	R\$ 3.600,00
<i>Verificação HW/Mecânica</i>	40 hrs	R\$ 600,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Roberto	664 hrs	R\$ 11.288,00
<i>Software supervisorio</i>	600 hrs	R\$ 10.200,00
<i>Comunicação com sistema supervisorio</i>	24 hrs	R\$ 408,00
<i>Comunicação com sist. Supervisorio</i>	40 hrs	R\$ 680,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Rodrigo	360 hrs	R\$ 5.940,00
<i>Firmware e Simulações</i>	200 hrs	R\$ 3.300,00
<i>Testes de Run in</i>	160 hrs	R\$ 2.640,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Vinicius	664 hrs	R\$ 6.640,00
<i>Software supervisorio</i>	600 hrs	R\$ 6.000,00
<i>Comunicação com sistema supervisorio</i>	24 hrs	R\$ 240,00
<i>Comunicação com sist. Supervisorio</i>	40 hrs	R\$ 400,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Paulo	360 hrs	R\$ 3.600,00
<i>Firmware e Simulações</i>	200 hrs	R\$ 2.000,00
<i>Testes de Run in</i>	160 hrs	R\$ 1.600,00
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00
Produção		R\$ 14.675,00
<i>Montagem de protótipos</i>		R\$ 8.500,00
<i>Montagem de Protótipos II</i>		R\$ 6.175,00
Laboratório INPE		R\$ 16.071,44
<i>Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>		R\$ 3.571,44
<i>Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>		R\$ 12.500,00
Laboratório LABELO		R\$ 6.250,00
<i>Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950</i>		R\$ 6.250,00
Laboratório ITTFuse		R\$ 9.166,67

Nome do recurso	Trabalho	Custo
<i>Ensaio de vida útil do produto - HALT</i>		R\$ 9.166,67
Layout externo		R\$ 11.825,00
<i>Layout PCI</i>		R\$ 7.500,00
<i>Layout PCI 01</i>		R\$ 4.325,00
Gustavo	5,33 hrs	R\$ 53,33
<i>Kick off</i>	0 hrs	R\$ 0,00
<i>Finalização do Projeto</i>	5,33 hrs	R\$ 53,33
<i>Encerramento</i>	0 hrs	R\$ 0,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

8.1.7 Estimativa por Tarefa

A estimativa por tarefa, exibida na tabela 15, mostra o valor total de cada uma das tarefas da EAP.

TABELA 15 - ESTIMATIVA DE CUSTOS POR TAREFA DO PROJETO

EDT	Nome da tarefa	Custo
1	Refletor LED	R\$ 422.776,08
1.1	Pesquisa	R\$ 102.300,00
1.1.1	Termo de Abertura	R\$ 0,00
1.1.2	Kick off	R\$ 0,00
1.1.3	Estudo dos LEDs	R\$ 18.000,00
1.1.4	Estudo Topologias AC/DC	R\$ 17.040,00
1.1.5	Estudo Topologias Drivers	R\$ 8.000,00
1.1.6	Estudo solução RF	R\$ 8.500,00
1.1.7	Estudo Microprocessador	R\$ 13.600,00
1.1.8	Estudo de software	R\$ 12.000,00
1.1.9	Estudos Térmicos e Mecânicos	R\$ 7.560,00
1.1.10	Análise de custos	R\$ 17.600,00
1.1.11	Stand up Pesquisa	R\$ 0,00
1.2	Desenvolvimento	R\$ 121.311,38
1.2.1	Conversor AC/DC	R\$ 8.520,00
1.2.2	LED Driver	R\$ 4.800,00
1.2.3	Zigbee Hardware	R\$ 5.100,00
1.2.4	Firmware e Simulações	R\$ 13.460,00
1.2.5	Software supervisor	R\$ 22.200,00
1.2.6	Gabinetes em alumínio	R\$ 3.600,00
1.2.7	Simulações Térmicas	R\$ 3.600,00
1.2.8	Diagrama Esquemático	R\$ 14.665,72

EDT	Nome da tarefa	Custo
1.2.9	Layout PCI	R\$ 21.185,66
1.2.10	Cotações	R\$ 4.500,00
1.2.11	Amostras	R\$ 500,00
1.2.12	Estrutura do Produto I	R\$ 1.200,00
1.2.13	Documentação para produção I	R\$ 7.720,00
1.2.14	Compra de PCI	R\$ 80,00
1.2.15	Compra de Componentes	R\$ 500,00
1.2.16	Análise de MTTF e MTBF do Produto	R\$ 9.680,00
1.2.17	Stand up Desenvolvimento	R\$ 0,00
1.3	Protótipo I	R\$ 8.788,00
1.3.1	Montagem de protótipos	R\$ 8.500,00
1.3.2	Acompanhamento de montagem	R\$ 288,00
1.3.3	Inspeção de Protótipos I	R\$ 0,00
1.4	Validação I	R\$ 82.032,11
1.4.1	Verificação HW Conversor AC/DC	R\$ 11.360,00
1.4.2	Verificação de HW LED Driver	R\$ 5.600,00
1.4.3	Verificação Zigbee	R\$ 5.440,00
1.4.4	Comunicação com sistema supervisorio	R\$ 848,00
1.4.5	Verificação HW/Mecânica	R\$ 600,00
1.4.6	Ensaio de Luminosidade	R\$ 9.150,00
1.4.7	Ensaio Térmico	R\$ 6.504,00
1.4.8	Ensaio certificação preliminares IEC 61347-2-13 e IEC 60950	R\$ 7.363,44
1.4.9	Ensaio de vida útil do produto - HALT	R\$ 35.166,67
1.4.10	Relatório de validação I	R\$ 0,00
1.5	Desenvolvimento / Correções	R\$ 43.151,86
1.5.1	Correções em Hardware	R\$ 24.722,86
1.5.2	Esquemático 01	R\$ 9.156,00
1.5.3	Layout PCI 01	R\$ 8.705,00
1.5.4	Estrutura de Produto II	R\$ 568,00
1.6	Protótipos II	R\$ 6.175,00
1.6.1	Montagem de Protótipos II	R\$ 6.175,00
1.6.2	Inspeção de Protótipos II	R\$ 0,00
1.7	Validação II	R\$ 52.615,07
1.7.1	Verificação das alterações em HW	R\$ 8.761,07
1.7.2	Comunicação com sist. Supervisorio	R\$ 1.320,00
1.7.3	Certificação IEC 61347-2-13 e IEC 60950	R\$ 21.414,00
1.7.4	Testes de Run in	R\$ 21.120,00
1.7.5	Relatório de Validação II	R\$ 0,00
1.7.6	Lições Aprendidas	R\$ 0,00
1.8	Produto	R\$ 6.402,64
1.8.1	Finalização do Projeto	R\$ 826,67
1.8.2	Treinamento para equipe comercial	R\$ 5.460,00

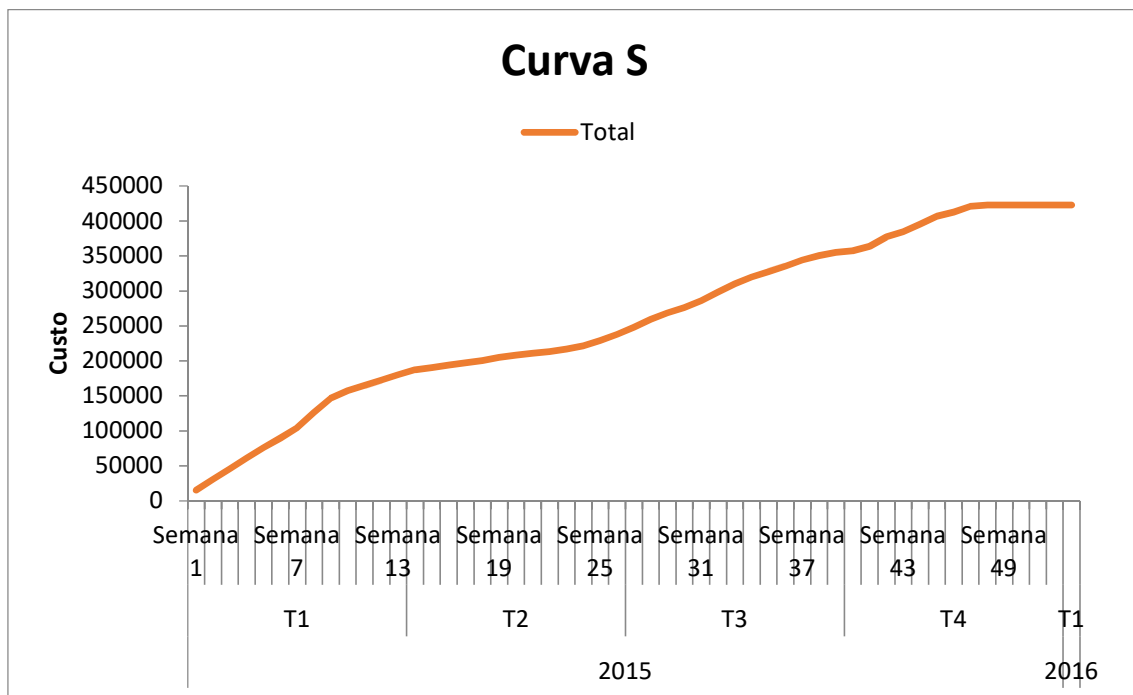
EDT	Nome da tarefa	Custo
1.8.3	Divulgação do Produto	R\$ 115,97
1.8.4	Encerramento	R\$ 0,00
1.9	Buffer de tempo	R\$ 0,00
1.10	Reunião de Acompanhamento do Projeto	R\$ 0,00
1.11	Reunião Gerencial	R\$ 0,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

8.1.8 Orçamento

A figura 4 mostra a curva S de desembolso do projeto em relação ao tempo de execução do mesmo.

FIGURA 4 - ORÇAMENTO ACUMULADO POR SEMANA



Fonte: Elaborada pelo autor.

A próxima tabela mostra o fluxo de caixa do projeto. Nela pode-se observar custo semanal do projeto e o valor acumulado do mesmo. Também é possível observar o custo do projeto por trimestre

TABELA 16 – FLUXO DE CAIXA

Fluxo de Caixa						
Ano	Trimestre	Semana	Data	Custo	Custo Acumulado	
2015	T1	Semana 1	05/01/2015	R\$ 15.340,00	R\$ 15.340,00	
		Semana 2	12/01/2015	R\$ 15.340,00	R\$ 30.680,00	
		Semana 3	19/01/2015	R\$ 15.340,00	R\$ 46.020,00	
		Semana 4	26/01/2015	R\$ 15.340,00	R\$ 61.360,00	
		Semana 5	02/02/2015	R\$ 14.540,00	R\$ 75.900,00	
		Semana 6	09/02/2015	R\$ 13.832,00	R\$ 89.732,00	
		Semana 7	16/02/2015	R\$ 14.480,00	R\$ 104.212,00	
		Semana 8	23/02/2015	R\$ 22.353,69	R\$ 126.565,69	
		Semana 9	02/03/2015	R\$ 20.464,00	R\$ 147.029,69	
		Semana 10	09/03/2015	R\$ 10.664,00	R\$ 157.693,69	
		Semana 11	16/03/2015	R\$ 6.952,00	R\$ 164.645,69	
		Semana 12	23/03/2015	R\$ 7.963,38	R\$ 172.609,07	
		Semana 13	30/03/2015	R\$ 7.963,38	R\$ 180.572,45	
	T1 Total				R\$ 180.572,45	R\$ 180.572,45
	T2		Semana 14	06/04/2015	R\$ 6.638,91	R\$ 187.211,37
			Semana 15	13/04/2015	R\$ 3.345,00	R\$ 190.556,37
			Semana 16	20/04/2015	R\$ 3.345,00	R\$ 193.901,37
			Semana 17	27/04/2015	R\$ 3.345,00	R\$ 197.246,37
			Semana 18	04/05/2015	R\$ 3.345,00	R\$ 200.591,37
			Semana 19	11/05/2015	R\$ 4.418,00	R\$ 205.009,37
			Semana 20	18/05/2015	R\$ 3.210,00	R\$ 208.219,37
			Semana 21	25/05/2015	R\$ 3.010,00	R\$ 211.229,37
			Semana 22	01/06/2015	R\$ 1.930,00	R\$ 213.159,37
			Semana 23	08/06/2015	R\$ 3.676,00	R\$ 216.835,37
			Semana 24	15/06/2015	R\$ 4.840,00	R\$ 221.675,37
			Semana 25	22/06/2015	R\$ 7.324,00	R\$ 228.999,37
			Semana 26	29/06/2015	R\$ 9.170,28	R\$ 238.169,64
	T2 Total				R\$ 57.597,19	R\$ 238.169,64
	T3		Semana 27	06/07/2015	R\$ 10.065,53	R\$ 248.235,17
			Semana 28	13/07/2015	R\$ 11.084,46	R\$ 259.319,63
			Semana 29	20/07/2015	R\$ 9.239,24	R\$ 268.558,87
			Semana 30	27/07/2015	R\$ 7.597,13	R\$ 276.156,00
			Semana 31	03/08/2015	R\$ 10.053,53	R\$ 286.209,52
			Semana 32	10/08/2015	R\$ 12.315,13	R\$ 298.524,65
			Semana 33	17/08/2015	R\$ 11.595,13	R\$ 310.119,78
			Semana 34	24/08/2015	R\$ 9.777,95	R\$ 319.897,73
			Semana 35	31/08/2015	R\$ 7.547,15	R\$ 327.444,88
			Semana 36	07/09/2015	R\$ 8.085,13	R\$ 335.530,01
			Semana 37	14/09/2015	R\$ 8.829,54	R\$ 344.359,56
			Semana 38	21/09/2015	R\$ 6.207,21	R\$ 350.566,77
			Semana 39	28/09/2015	R\$ 4.584,13	R\$ 355.150,90
T3 Total				R\$ 116.981,26	R\$ 355.150,90	

Fluxo de Caixa					
Ano	Trimestre	Semana	Data	Custo	Custo Acumulado
	T4	Semana 40	05/10/2015	R\$ 2.336,42	R\$ 357.487,32
		Semana 41	12/10/2015	R\$ 6.271,00	R\$ 363.758,32
		Semana 42	19/10/2015	R\$ 13.219,73	R\$ 376.978,05
		Semana 43	26/10/2015	R\$ 7.421,33	R\$ 384.399,39
		Semana 44	02/11/2015	R\$ 11.228,33	R\$ 395.627,72
		Semana 45	09/11/2015	R\$ 11.228,33	R\$ 406.856,05
		Semana 46	16/11/2015	R\$ 5.948,33	R\$ 412.804,39
		Semana 47	23/11/2015	R\$ 8.035,67	R\$ 420.840,05
		Semana 48	30/11/2015	R\$ 1.935,97	R\$ 422.776,02
		Semana 49	07/12/2015	R\$ 0,00	R\$ 422.776,02
		Semana 50	14/12/2015	R\$ 0,00	R\$ 422.776,02
		Semana 51	21/12/2015	R\$ 0,00	R\$ 422.776,02
		Semana 52	28/12/2015	R\$ 0,00	R\$ 422.776,04
		T4 Total			
2015 Total				R\$ 422.776,02	R\$ 422.776,04
2016	T1	Semana 52	28/12/2015	R\$ 0,00	R\$ 422.776,04
		Semana 1	04/01/2016	R\$ 0,00	R\$ 422.776,02
	T1 Total				R\$ 0,00
2016 Total				R\$ 0,00	R\$ 422.776,04
Total Geral				R\$ 422.776,02	R\$ 422.776,04

Fonte: Elaborada pelo autor.

8.2 ANÁLISE FINANCEIRA DO PROJETO

Segundo pesquisas realizadas pela ForControls o mercado de refletores de LED movimentada aproximadamente 800 milhões de reais no Brasil anualmente. A maior parte do volume dos refletores de LED comercializados no país são importados, vindos de países asiáticos como China e Taiwan. Os produtos fabricados no Brasil representam apenas 40% do total dos itens comercializados anualmente.

Espera-se que com os incentivos fiscais que serão fornecidos pelo governo federal para empresas fabricantes de reatores e luminárias de LED nacionais em conjunto com as normas de certificação para a comercialização destes produtos no Brasil, a fatia de mercado das empresas nacionais aumente para 70%.

No primeiro ano de comercialização dos refletores de LED a ForControls espera obter 1% do mercado nacional, aumentando o seu faturamento em R\$3.200.000,00 (três milhões e duzentos mil reais). Com a lucratividade estimada em aproximadamente 30% é esperado que o valor investido no projeto retorne para a empresa em aproximadamente seis meses. Também foi estimado atingir 10% do mercado nacional em 5 anos de comercialização de refletores de LED.

8.3 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO E CUSTOS

O plano de gerenciamento de custos terá acompanhamento semanal nas reuniões de acompanhamento de projeto. A responsabilidade sobre o acompanhamento e atualização deste plano é do gerente de projeto.

9 GERENCIAMENTO DA QUALIDADE

O gerenciamento da qualidade tem como principal objetivo garantir que tanto os requisitos do projeto como os requisitos do produto sejam atingidos. Neste capítulo é abordada a política e os procedimentos para o sistema de gestão da qualidade.

9.1 POLÍTICA DA QUALIDADE

A ForControls tem como política de qualidade o desenvolvimento de projetos tecnológicos com alto valor agregado que gerem retorno financeiro para a empresa através da comercialização do produto do projeto.

Para os projetos manterem um alto nível de excelência, os gerentes de projetos administram no máximo um novo projeto, porém é necessário dar suporte ao legado de projetos da empresa de acordo com a necessidade de manutenção dos mesmos.

9.2 FATORES AMBIENTAIS (NORMAS APLICÁVEIS)

O produto do projeto deve possuir certificações internacionais que garantem o seu funcionamento em condições normais e adversas como IEC 61347-2-13 e IEC 60950. A adequação do produto a estas normas garante que o produto possua certificação CE e FCC necessárias para a comercialização do produto na Europa e América do norte.

Os ensaios relativos a estas normas devem ser realizados em laboratórios acreditados pelo Inmetro.

9.3 MÉTRICAS DA QUALIDADE

As métricas da qualidade especificam os itens que serão verificados para medir o desempenho da qualidade do projeto e do produto.

9.3.1 Desempenho da Qualidade do Projeto

A tabela 17 apresenta as métricas da qualidade do projeto, ou seja, os itens que serão monitorados durante o projeto.

TABELA 17 - DESEMPENHO DA QUALIDADE

Item	Descrição	Critérios de aceitação	Métodos de verificação e controle	Periodicidade	Responsável
O que será medido	Descrição (nome) do item	Metas, faixas, etc	Ferramentas, forma de coleta de dados, etc	Frequência de medição	Pessoa responsável
Entregas	Verificar se as entregas estão ocorrendo de acordo com o previsto no cronograma do projeto.	Realizar as entregas de acordo com o planejado. O atraso máximo pode ser de 15% do prazo.	As entregas serão monitoradas através de cronograma.	Semanal	Gerente do Projeto.
Riscos	Acompanhar os riscos em cada etapa do projeto.	Os riscos aceitos no projeto são os previstos no planejamento do projeto.	Através do plano de resposta aos riscos.	Semanal	Gerente do Projeto.
Custos	Verificar o desempenho de custos do projeto.	A aceitação de variação de custos máxima é de 15% do valor planejado.	Planilha de custos previsto x realizado. Valor agregado ao projeto.	Semanal	Gerente do Projeto.

Fonte: Elaborada pelo autor.

9.3.2 Desempenho do Produto

A tabela 18 mostra as métricas de qualidade do produto.

TABELA 18 - DESEMPENHO DO PRODUTO

Item	Descrição	Critérios de aceitação	Métodos de verificação e controle	Periodicidade	Responsável
O que será medido	Descrição (nome) do item	Metas, faixas, etc	Ferramentas, forma de coleta de dados, etc	Frequência de medição	Pessoa responsável
Testes de desenvolvimento	Realizar testes em cada etapa de desenvolvimento.	Definida em cada teste atribuído a um desenvolvedor.	Através da ferramenta eletrônica TestLink.	Diária	Desenvolvedor
Testes com o produto final	Testes necessários para garantir as especificações do produto como um todo.	Definido nos requisitos do projeto.	Através da ferramenta eletrônica TestLink.	Diária	Desenvolvedor
MTBF	Calcular MTBF do produto de acordo com os itens utilizados no mesmo.	Definido nos requisitos do projeto.	Através de relatório do MTBF e MTTF.	Única	Desenvolvedor
Certificações	Realizar ensaios de certificação do produto de acordo com as normas IEC 61347-2-13 e IEC 60950.	Imperativo, é necessário obter a certificação.	Relatório de laboratórios acreditados pelo Inmetro.	Única	Gerente de Projeto e Desenvolvedor
HALT	Testes de verificação da vida útil do produto.	Deve estar de acordo com os cálculos e requisitos de MTBF e MTTF do produto.	Relatório emitido por laboratório acreditado pelo Inmetro.	Única	Gerente de Projeto e Desenvolvedor.

Fonte: Elaborada pelo autor.

9.4 CONTROLE DE QUALIDADE

Em cada entrega do projeto existirão testes atribuídos aos desenvolvedores. Estes testes possuem requisitos de aprovação pré-estabelecidos. Todos as inspeções (testes) de verificação do projeto deve ser registrado no TestLink (software de gerenciamento de testes). Para a etapa de projeto ser considerada concluída é mesma deve ser aprovada pelo responsável de projeto no TestLink.

Caso algum teste seja reprovado o mesmo deve conter explicação dos motivos pelos quais ele foi reprovado e o impacto deve ser discutido com o gerente de tecnologia da área.

Todas as alterações necessárias para adequação do projeto às especificações devem ser registradas no mural eletrônico do projeto e devem possuir aprovação eletrônica do responsável do projeto e do gerente de projeto.

9.5 GARANTIA DA QUALIDADE

A garantia da qualidade será realizada através de auditorias internas realizadas pelo setor de qualidade. Um colaborador não vinculado ao projeto será o responsável por realizar a auditoria.

A auditoria tem por objetivo avaliar se o projeto está sendo executado de acordo com os processos definidos pela empresa, verificando se documentos e registros gerados pela equipe do projeto estão de acordo com as exigências da empresa.

Caso existam não conformidades detectadas no projeto as mesmas serão encaminhadas ao *Sponsor* do projeto que discutirá as melhorias necessárias com o gerente de projeto.

10 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

O gerenciamento das comunicações aborda os processos que visam que as informações sejam distribuídas, armazenadas e gerenciadas de forma clara e oportuna.

10.1 PROCESSO DE GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES

O plano de gerenciamento das comunicações visa estabelecer quais serão as formas de comunicação utilizadas neste projeto. Além disso, o objetivo do plano é fazer com que as informações a respeito do projeto sejam claras e transparentes para as partes interessadas, fazendo com que as mesmas possuam as informações necessárias para desempenhar suas atividades com excelência.

Os meios de comunicação utilizados no projeto estão listados abaixo:

- ✓ e-mail corporativo
- ✓ Reuniões
- ✓ Telefone
- ✓ Messenger (rede de dados interna)
- ✓ Skype

Outros meios de comunicação não previstos neste plano, que auxiliem a comunicação das partes interessadas, mantendo seguras as informações referentes ao projeto, poderão ser utilizados.

10.2 PARTES INTERESSADAS

TABELA 19 - PARTES INTERESSADAS

#	Stakeholder	Atribuições, responsabilidades e papéis	Empresa / Setor	e-mail, ramal, Skype.
1	Gustavo Faria - Diretor	Diretor Comercial, responsável por definir quais projetos serão executados.	ForControls - Diretor	gustavo@forcontrols.com.br
2	Adalberto - Diretor	Diretor geral, responsável pela área industrial.	ForControls - Diretor	adalberto@forcontrols.com.br
3	Pablo – Gerente financeiro	Responsável pelo planejamento financeiro e liberação de pagamentos referentes ao projeto.	ForControls - Financeiro	pablo@forcontrols.com.br
4	Leonardo – Gerente de Projeto	Responsável pelo planejamento e gerenciamento do projeto.	ForControls – R&D	leonardo@forcontrols.com.br
5	João - Engenheiro Eletricista Sênior	Responsável pelo planejamento e acompanhamento do projeto, assim como o responsável pela revisão da documentação gerada pelos projetistas.	ForControls – R&D	joao@forcontrols.com.br
6	Pedro - Projetista Master	Responsável pelos Drivers dos LEDs.	ForControls – R&D	pedro@forcontrols.com.br
7	Bruno - Projetista Sênior	Responsável pelo projeto de hardware dos conversores AC-DC e DC-DC do refletor.	ForControls – R&D	bruno@forcontrols.com.br
8	Juliano - Projetista Sênior	Responsável pelo projeto de firmware do refletor de LED.	ForControls – R&D	juliano@forcontrols.com.br
9	Carlos - Projetista Pleno	Responsável pelo projeto de hardware RF do projeto.	ForControls – R&D	carlos@forcontrols.com.br
10	Jorge - Projetista Junior	Responsável pelo layout das placas de circuito impresso do refletor.	ForControls – R&D	jorge@forcontrols.com.br
11	Fonseca - Projetista Master	Responsável pela arquitetura de hardware do Projeto	ForControls – R&D	fonseca@forcontrols.com.br
12	Antonio - Comprador	Responsável por realizar as compras pertinentes ao projeto.	ForControls – Procurement	antonio@forcontrols.com.br
13	Daniel – Projetista Master	Responsável pelo desenvolvimento e arquitetura do software de supervisão do produto.	ForControls – R&D	daniel@forcontrols.com.br
14	Marcio – Analista de suporte pleno	Responsável pelo suporte ao cliente da linha de produtos de LED.	ForControls - Support	marcio@forcontrols.com.br
15	Fabio – Analista comercial Master	Responsável pelo setor comercial da empresa.	ForControls - Business	fabio@forcontrols.com.br

#	Stakeholder	Atribuições, responsabilidades e papéis	Empresa / Setor	e-mail, ramal, Skype.
16	Alexandre – Técnico pleno	Responsável por auxiliar a equipe de desenvolvimento de hardware em tarefas de testes e ensaios	ForControls – R&D	alexandre@forcontrols.com.br
17	Diogo – Projetista MC	Responsável pelo desenvolvimento do gabinete do produto e de simulações térmicas do mesmo durante o período do projeto.	ForControls – P&D	diogo@forcontrols.com.br
18	Roberto – Projetista SW	Responsável por desenvolver tarefas relativas ao software de supervisão do produto.	ForControls – P&D	roberto@forcontrols.com.br
19	Rodrigo – Projetista FW	Responsável por desenvolver tarefas relativas ao firmware do produto.	ForControls – P&D	rodrigo@forcontrols.com.br
20	Vinicius – Estagiário SW	Responsável por auxiliar o desenvolvimento do software de supervisão do produto.	ForControls – P&D	vinicius@forcontrols.com.br
21	Paulo – Estagiário FW	Responsável por auxiliar o desenvolvimento do firmware produto.	ForControls – P&D	paulo@forcontrols.com.br

Fonte: Elaborada pelo autor.

10.3 EXPECTATIVAS, INFORMAÇÕES E PERIODICIDADE

A tabela 20 mostra a expectativa, informações necessárias e a periodicidade em que cada um dos *stakeholders* do projeto devem receber estas informações.

TABELA 20 - EXPECTATIVAS, INFORMAÇÕES E PERIODICIDADE

#	Stakeholder	Expectativas	Informações necessárias	Método	Frequência
1	Gustavo Faria - Diretor	Espera que o projeto seja realizado com prazo e custo menor do que o projetado.	Informações macro sobre o andamento do projeto e detalhadas a respeito dos custos e prazos estimados até a conclusão do projeto.	Reunião, e-mail, telefone	Decendial
2	Adalberto - Diretor	Espera que o projeto seja realizado com prazo e custo menor do que o projetado.	Informações macro sobre o projeto.	Reunião, e-mail.	Bimestral
3	Pablo – Gerente financeiro	Espera ser informado antecipadamente a respeito dos custos necessários.	ForControls - Financeiro	Reunião, e-mail.	Mensal
4	Leonardo – Gerente de Projeto	Espera que equipe esteja comprometida com o projeto e entregue as suas atividades nas datas	Informações detalhadas a respeito do andamento de todo o projeto.	Reunião, e-mail, telefone, Messeng	Diária

#	Stakeholder	Expectativas	Informações necessárias	Método	Frequência
		programadas.		er, skype	
5	João - Engenheiro Eletricista Sênior	Espera que a documentação seja gerada de maneira adequada assim como a tarefas sejam executadas dentro do prazo proposto.	Informações a respeito do andamento de todo o projeto de hardware.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
6	Pedro - Projetista Master	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito da interface a qual é responsável, cronograma e custos esperados.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
7	Bruno - Projetista Sênior	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito da interface a qual é responsável, cronograma e custos esperados.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
8	Juliano - Projetista Sênior	Espera que a documentação seja gerada de maneira adequada assim como a tarefas sejam executadas dentro do prazo proposto.	Informações a respeito do andamento de todo o projeto de hardware.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
9	Carlos - Projetista Pleno	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito da interface a qual é responsável, cronograma e custos esperados.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
10	Jorge - Projetista Junior	Espera receber uma documentação de boa qualidade dos projetistas, assim como da empresa de layout externo.	Informações a respeito do esquemático e design guide de layout.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Duas vezes por semana.
11	Fonseca - Projetista Master	Espera que os projetistas desenvolvam suas interfaces de acordo com as especificações definidas na arquitetura.	Informações a respeito do desenvolvimento de todas as interfaces.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Duas vezes por semana.
12	Antonio - Comprador	Espera ser informado a respeito das compras necessárias com um prazo aceitável e que os itens esteja cadastrados no sistema com cotação, part numbers e fabricantes cadastrados.	Informações a respeito do andamento geral do projeto e pedidos de compra	Email (reunião eventualmente)	A cada duas semanas

#	Stakeholder	Expectativas	Informações necessárias	Método	Frequência
13	Daniel – Projetista Master	Espera que a documentação seja gerada de maneira adequada assim como a tarefas sejam executadas dentro do prazo proposto.	Informações a respeito do andamento de todo o projeto de hardware.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
14	Marcio – Analista de suporte pleno	Espera receber treinamento adequado sobre o funcionamento do produto, assim como um número mínimo de problemas em campo.	Conhecimento sobre as funcionalidades do produto.	Reunião, e-mail	Mensal
15	Fabio – Analista comercial Master	Espera receber treinamento adequado sobre o funcionamento do produto; projeto realizado dentro do prazo e com preço de venda inferior ao da concorrência	Conhecimento sobre as funcionalidades do produto.	Reunião, e-mail	Mensal
16	Alexandre – Técnico pleno	Espera que as atividades dos testes sejam definidas claramente.	Informações sobre testes necessários e andamento geral do projeto.	Reunião, e-mail, messenger	Semanal
17	Diogo – Projetista MC	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito do tamanho e formas do gabinete e da placa de circuito impresso.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Duas vezes por semana.
18	Roberto – Projetista SW	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito dos requisitos de software.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
19	Rodrigo – Projetista FW	Espera receber uma especificação definida e trabalhar sem que haja modificações na proposta definida.	Informações a respeito dos requisitos de firmware.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
20	Vinicius – Estagiário SW	Espera receber tarefas desafiadoras que gerem aprendizado útil para o seu futuro.	Informações a respeito da tarefa a ser executada.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária
21	Paulo – Estagiário FW	Espera receber tarefas desafiadoras que gerem aprendizado útil para o seu futuro.	Informações a respeito da tarefa a ser executada.	Reunião, e-mail, telefone, Messenger, skype	Diária

Fonte: Elaborada pelo autor.

10.4 MATRIZ INTERESSE X PODER X IMPACTO

Esta matriz relaciona o interesse que cada *stakeholder* possui no projeto com o poder e o impacto de suas decisões sobre o projeto. Também é apresentado a forma do gerenciamento que será realizada sobre cada um dos *stakeholders* de acordo com o grau de influência que os mesmo podem ter no projeto.

TABELA 21 - MATRIZ DE INTERESSE X PODER X IMPACTO

#	Stakeholder	Interesse	Poder	Impacto	Enquadramento
		(A,M,B)	(A,M,B)	(A,M,B)	
1	Gustavo Faria	A	A	A	Informar
2	Adalberto	A	A	A	Informar
3	Pablo	M	A	A	Manter satisfeito
4	Leonardo	A	A	A	-
5	João	A	A	A	Gerencia de perto
6	Pedro	M	M	A	Monitorar
7	Bruno	A	M	A	Monitorar
8	Juliano	A	A	M	Gerencia de perto
9	Carlos	A	M	A	Monitorar
10	Jorge	M	B	M	Informar
11	Fonseca	A	A	A	Monitorar
12	Antonio	B	B	M	Informar
13	Daniel	A	A	M	Gerencia de perto
14	Marcio	M	B	M	Informar
15	Fabio	M	B	M	Informar
16	Alexandre	B	B	B	Manter Satisfeito
17	Diogo	M	M	A	Monitorar
18	Roberto	M	M	A	Monitorar
19	Rodrigo	M	M	A	Monitorar
20	Vinicius	B	B	B	Manter Satisfeito
21	Paulo	B	B	B	Manter Satisfeito

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nota: A - Alto, M - Médio, B - Baixo.

10.5 AÇÕES E EVENTOS DE COMUNICAÇÃO

A tabela 22 informa quais serão os eventos de comunicação realizados durante a execução do projeto. Estes eventos visam distribuir as informações

necessárias a cada parte interessada de forma a satisfazer as necessidades de cada um dos *stakeholders*.

TABELA 22 - AÇÕES E EVENTOS DE COMUNICAÇÃO DO PROJETO

#	Ação e Evento	Ferramenta	Público / Stakeholders	Informações e Formato	Responsável	Revisão / Aprovação	Frequência
1	Publicação de informações sobre o projeto	Site do projeto	Equipe do projeto	Email	Gerente do Projeto	Gerente do Projeto	Semanal
2	Kick off	Reunião	Toda a Equipe do Projeto	Diretrizes sobre o projeto, importância e impacto para o futuro da empresa.	Gerente do Projeto	<i>Sponsor</i>	No início do projeto
3	Status Report	Reunião	Gerentes e Responsáveis de Projeto	Andamento do Projeto (planilhas de custos e previsto x realizado)	Gerente do Projeto	Gerente do Projeto	Semanal
4	Status Report Direção	Reunião	Diretores, Gerente do Projeto	Andamento do Projeto (planilhas de custos e previsto x realizado)	Gerente do projeto	<i>Sponsor</i>	Mensal
5	Acompanhamento do desenvolvimento de projeto hardware	Reunião – stand up	João, Bruno, Pedro, Carlos, Jorge, Diogo, Alexandre e Fonseca	Falar a respeito do andamento das tarefas e se algo está truncando o desenvolvimento do projeto.	João	-	Diária
6	Acompanhamento do desenvolvimento de projeto Firmware	Reunião – stand up	Juliano, Paulo, Rodrigo, e Fonseca	Falar a respeito do andamento das tarefas e se algo está truncando o desenvolvimento do projeto.	Juliano	-	Diária
7	Acompanhamento do desenvolvimento de projeto Software	Reunião – stand up	Daniel, Vinícius e Roberto.	Falar a respeito do andamento das tarefas e se algo está truncando o desenvolvimento do projeto.	Juliano	-	Diária

#	Ação e Evento	Ferramenta	Público / Stakeholders	Informações e Formato	Responsável	Revisão / Aprovação	Frequência
8	Acompanhamento de arquitetura	Email	João, Juliano, Bruno, Leonardo, Daniel.	<i>Check list</i> para certificar os requisitos de arquitetura. Será utilizado um formulário que deverá ser preenchido pelos responsáveis das interfaces.	Fonseca	Fonseca	Decendial
9	Status superficial	Reunião	João, Pedro, Antonio, Marcio, Daniel e Alexandre.	Informar se datas, prazos e custos estão sendo atendidos. Serão utilizados relatórios do MS Project para evidenciar os dados.	Gerente do Projeto	João	Mensal
10	Acompanhamento de requisitos gerais e comunicação entre as partes do projeto	Reunião	João, Juliano, Daniel e Leonardo	Discussão sobre os requisitos das interfaces.	João	Juliano	Quinzenal
11	Finalização do Projeto	Site do projeto	Toda a empresa	Informar que o projeto foi concluído, período de realização, equipe envolvida e agradecimentos à equipe.	Gerente de projeto	Gerente de projeto	Ao fim do projeto

Fonte: Elaborada pelo autor.

10.6 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTOS DE COMUNICAÇÕES

O plano de gerenciamento das comunicações poderá ser alterado quando necessário. A responsabilidade pela alteração do plano é do gerente do projeto e será divulgada nas reuniões semanais de status report.

11 GERENCIAMENTO DE RISCOS

O gerenciamento de riscos trata dos processos de identificação, plano de respostas e controle dos riscos do projeto.

11.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

O plano de gerenciamento de riscos define como as atividades do gerenciamento de riscos do projeto ocorrerão.

11.1.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento de Riscos

O plano de gerenciamento de riscos consiste em identificar e minimizar o impacto de possíveis riscos que possam afetar o bom andamento do projeto. Depois da identificação dos riscos os mesmos são classificados de acordo com o impacto gerado por cada um individualmente. Posteriormente ocorre uma análise qualitativa e quantitativa. Por fim, um plano de resposta aos riscos é elaborado, de acordo com a classificação individual de cada um dos riscos identificados.

11.1.2 Matriz de Responsabilidades

A matriz e responsabilidades exibida na tabela 23 mostra a responsabilidade dos *stakeholders* envolvidos no projeto de acordo com cada uma das etapas do plano de gerenciamento de riscos.

TABELA 23 - MATRIZ DE FUNÇÕES E RESPONSABILIDADES EM RELAÇÃO AO RISCO

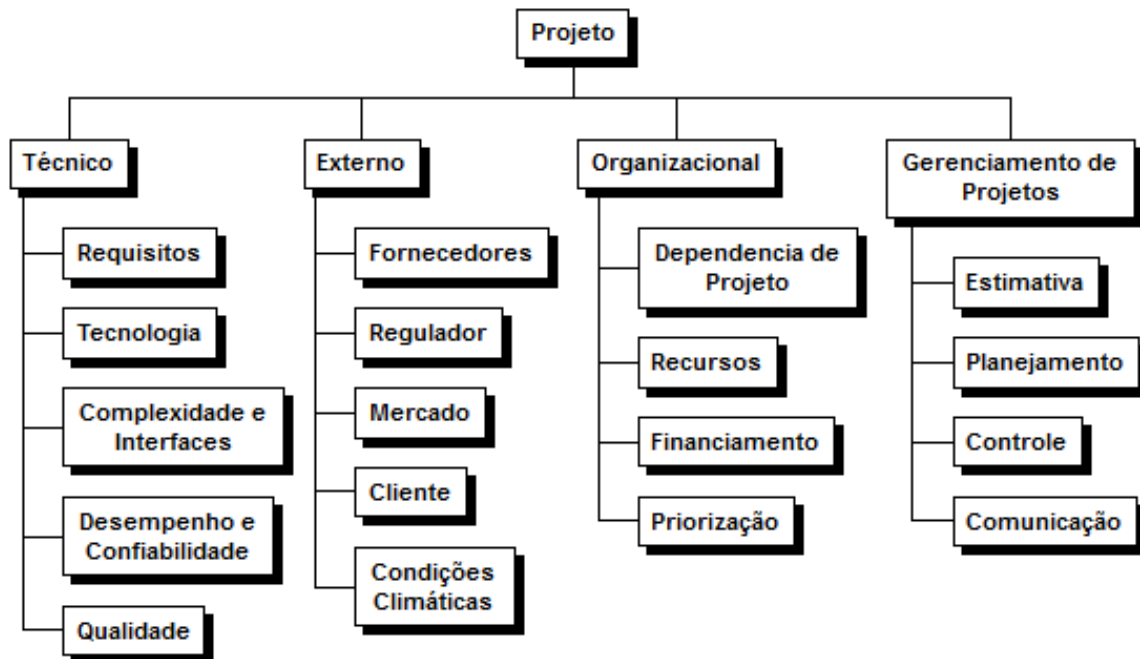
Etapa	Sponsor	Diretores	Gerente de Projeto	Gerentes de áreas	Responsáveis de Projeto	Equipes técnicas de Desenvolvimento
Planejamento do Gerenciamento dos Riscos	A	C	R	I	C	I
Identificação dos Riscos	A	I	R	I	R	C
Análise Qualitativa dos Riscos	A	I	R	I	R	C
Análise Quantitativa dos Riscos	A	I	R	I	R	C
Planejamento de Respostas aos Riscos	C	I	R-A	I	R	C
Monitoramento e Controle	C	I	R-A	C	C	I

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.3 Estrutura Analítica dos Riscos

A figura 6 mostra o modelo de estrutura analítica dos riscos sugerido pelo PMBOK 5ª edição. Esta estrutura analítica será utilizada para auxiliar na identificação de riscos do projeto.

FIGURA 5 - ESTRUTURA ANALÍTICA DOS RISCOS (EAR)



Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.4 Identificação dos Riscos

Os riscos do projeto foram identificados, de acordo com a EAR, através de opinião especializada e também com a análise de Swot em reuniões com a equipe do projeto.

TABELA 24 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DO PROJETO

Nº	Categoria	Risco
1	Técnico	Requisitos de Projeto inatingíveis.
2	Técnico	Complexidade do projeto pode trazer atrasos na liberação e verificação do produto do projeto.
3	Técnico	Desempenho abaixo do esperado pode trazer dificuldades para obtenção da certificação IEC.
4	Externo	Lead time de entrega dos fornecedores pode prejudicar a data de entrega do projeto.
5	Externo	Certificação necessária para comercialização do produto para exportações.
6	Organizacional	Recursos podem ser deslocados temporariamente para atender necessidades do legado de produtos da empresa.

Nº	Categoria	Risco
7	Gerenciamento	Estimativas equivocadas na execução de tarefas podem trazer aumento de custo e tempo de execução do projeto.
8	Gerenciamento	Falha na comunicação pode causar erros de priorização de tarefas.
9	Externo	Concorrentes (mercado) podem lançar produto semelhante antecipadamente dificultando a entrada do nosso produto no mercado.
10	Organizacional	Perda de algum recurso do projeto.
11	Organizacional	Número de licenças insuficientes para confecção de esquemáticos simultâneos
12	Técnico	Desconhecimento de alguma tecnologia a ser empregada no projeto

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.5 Qualificação dos Riscos

A tabela 25 mostra a escala dos riscos de acordo com a sua probabilidade de ocorrência.

TABELA 25 - PROBABILIDADE DOS RISCOS

Classificação	Probabilidade
Muito Baixo	0.05
Baixo	0.1
Moderado	0.2
Alto	0.4
Muito Alto	0.8

Fonte: Elaborada pelo autor.

A tabela de escala de impacto apresentada a seguir, sugerida na 5ª edição do PMBOK, é utilizada para classificar o impacto de cada um dos riscos identificados no projeto.

TABELA 26 - ESCALAS DE IMPACTO

Condições definidas para as escalas de um risco nos objetivos principais do projeto					
Objetivos do projeto	Muito baixo - 0,05	Baixo - 0,1	Moderado - 0,2	Alto - 0,4	Muito alto - 0,8
Custo	Aumento insignificante de custo	<10% aumento de custo	10-20% aumento do custo	20-40% aumento de custo	>40% aumento do custo

Condições definidas para as escalas de um risco nos objetivos principais do projeto					
Objetivos do projeto	Muito baixo - 0,05	Baixo - 0,1	Moderado - 0,2	Alto - 0,4	Muito alto - 0,8
Tempo	Aumento insignificante de tempo	< 5% aumento de tempo	5-10% aumento do tempo	10-20% aumento do tempo	>20% aumento do tempo
Escopo	Diminuição pouco notável do escopo	Áreas secundárias do escopo afetadas	Áreas principais do escopo afetadas	Redução do escopo inaceitável para o patrocinador	Produto final do projeto é efetivamente inútil
Qualidade	Degradação pouco notável da qualidade	Somente as aplicações muito exigentes são afetadas	Redução da qualidade requer aprovação do patrocinador	Redução da qualidade inaceitável para o patrocinador	Produto final do projeto é efetivamente inútil

Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com as tabelas de escala de impacto e probabilidade de ocorrência dos riscos a matriz de impacto X probabilidade é apresentada a seguir. Esta matriz é responsável por quantificar os riscos.

Cada uma das cores apresentadas na matriz classifica o risco, indicando o qual atitude deve ser tomada mediante a ocorrência do mesmo.

- Verde: Baixa; pontuação de 0,01 a 0,09 (zona de aceitação de riscos)
- Amarela: Média; pontuação de 0,15 a 0,35 (zona de plano de contingência)
- Laranja: Média alta; pontuação de 0,45 a 0,49 (zona de mitigação de riscos)
- Vermelha: Alta gravidade; pontuação maior que 0,63 a 0,81 (zona de evitar riscos)

TABELA 27 - MATRIZ IMPACTO X PROBABILIDADE

Impacto \ Probabilidade	Impacto				
	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
0,9	0,09	0,27	0,45	0,63	0,81
0,7	0,07	0,21	0,35	0,49	0,63
0,5	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45
0,3	0,03	0,09	0,15	0,21	0,27
0,1	0,01	0,03	0,05	0,07	0,09

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.6 Análise Qualitativa dos Riscos

A próxima tabela apresenta a análise qualitativa dos riscos identificados no projeto.

TABELA 28 - ANÁLISE QUALITATIVA DOS RISCOS

Análise de Riscos									
Nº	Descrição dos Riscos	Impacto					Probabilidade	Impacto X Probabilidade	Qualificação do Risco
		Custo	Cronograma	Escopo	Qualidade	Geral			
1	Requisitos de Projeto inatingíveis.	0,9	0,9	0,1	0,9	0,9	0,1	0,09	Baixa
2	Complexidade do projeto pode trazer atrasos na liberação e verificação do produto do projeto.	0,7	0,7	0,3	0,3	0,7	0,5	0,35	Média
3	Desempenho abaixo do esperado pode trazer dificuldades para obtenção da certificação IEC.	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,1	0,05	Baixa
4	Lead time de entrega dos fornecedores pode prejudicar a data de entrega do projeto.	0,5	0,7	0,3	0,3	0,7	0,7	0,49	Média Alta
5	Certificação necessária para comercialização do produto para exportações.	0,3	0,9	0,5	0,3	0,9	0,7	0,63	Alta
6	Recursos podem ser deslocados temporariamente para atender necessidades do legado de produtos da empresa.	0,5	0,9	0,3	0,3	0,9	0,7	0,63	Alta

Análise de Riscos									
Nº	Descrição dos Riscos	Impacto					Probabilidade	Impacto X Probabilidade	Qualificação do Risco
		Custo	Cronograma	Escopo	Qualidade	Geral			
7	Estimativas equivocadas na execução de tarefas podem trazer aumento de custo e tempo de execução do projeto.	0,7	0,7	0,5	0,3	0,7	0,7	0,49	Média Alta
8	Falha na comunicação pode causar erros de priorização de tarefas.	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,1	0,05	Baixa
9	Concorrentes (mercado) podem lançar produto semelhante antecipadamente dificultando a entrada do nosso produto no mercado.	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,25	Média
10	Perda de algum recurso do projeto.	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,25	Média
11	Número de licenças insuficientes para confecção de esquemáticos simultâneos	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,09	Baixa
12	Desconhecimento de alguma tecnologia a ser empregada no projeto	0,7	0,9	0,5	0,7	0,9	0,7	0,63	Alta

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.7 Análise Quantitativa dos Riscos

A análise quantitativa dos riscos foi realizada de acordo com o valor monetário esperado para a contingência de risco. O risco geral do projeto obtido foi de 33%. O valor relativo a reserva de contingência calculado foi de

R\$63.050,00, que representa aproximadamente 15% do orçamento total do projeto. A tabela abaixo mostra a análise quantitativa dos riscos identificados no projeto.

TABELA 29 - ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RISCOS

Nº	Descrição dos Riscos	Probabilidade	Impacto Financeiro	Valor Monetário Esperado
1	Requisitos de Projeto inatingíveis.	0,1	R\$ 5.000,00	R\$ 500,00
2	Complexidade do projeto pode trazer atrasos na liberação e verificação do produto do projeto.	0,5	R\$ 19.000,00	R\$ 9.500,00
3	Desempenho abaixo do esperado pode trazer dificuldades para obtenção da certificação IEC.	0,1	R\$ 6.000,00	R\$ 600,00
4	Lead time de entrega dos fornecedores pode prejudicar a data de entrega do projeto.	0,7	R\$ 7.000,00	R\$ 4.900,00
5	Certificação necessária para comercialização do produto para exportações.	0,7	R\$ 12.000,00	R\$ 8.400,00
6	Recursos podem ser deslocados temporariamente para atender necessidades do legado de produtos da empresa.	0,7	R\$ 5.000,00	R\$ 3.500,00
7	Estimativas equivocadas na execução de tarefas podem trazer aumento de custo e tempo de execução do projeto.	0,7	R\$ 10.000,00	R\$ 7.000,00
8	Falha na comunicação pode causar erros de priorização de tarefas.	0,1	R\$ 3.500,00	R\$ 350,00
9	Concorrentes (mercado) podem lançar produto semelhante antecipadamente dificultando a entrada do nosso produto no mercado.	0,5	R\$ 12.000,00	R\$ 6.000,00
10	Perda de algum recurso do projeto.	0,5	R\$ 9.000,00	R\$ 4.500,00
11	Número de licenças insuficientes para confecção de esquemáticos simultâneos	0,3	R\$ 1.000,00	R\$ 300,00
12	Desconhecimento de alguma tecnologia a ser empregada no projeto	0,7	R\$ 25.000,00	R\$ 17.500,00
			Total	R\$ 63.050,00

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.8 Resposta aos riscos

O plano de resposta aos riscos busca traçar alternativas aos riscos identificados no projeto para que, caso houver a ocorrência do risco, já exista um plano de contenção para minimizar o impacto do risco no projeto.

O plano de resposta aos riscos indicará alternativas para diminuir o impacto de riscos classificados como médio, médio alto e alto. Na tabela 30 estão listadas as alternativas de contingência para os riscos do projeto.

TABELA 30 - PLANO DE RESPOSTA AOS RISCOS

Plano de Resposta aos Riscos				
Nº	Descrição dos Riscos	Qualificação do Risco	Resposta	Ação
2	Complexidade do projeto pode trazer atrasos na liberação e verificação do produto do projeto.	Média	Contingência	Selecionar as atividades da equipe de acordo com a especialidade de cada um. Se necessário, deslocar recurso que já tenha concluído sua tarefa para a ajudar a verificação.
4	Lead time de entrega dos fornecedores pode prejudicar a data de entrega do projeto.	Média Alta	Mitigar	Procurar utilizar a maioria dos itens do produto que já sejam de uso comum na empresa. Estabelecer relação de parceria com fornecedores. Utilizar fornecedores que não possuam registro de atrasos na entrega
5	Certificação necessária para comercialização do produto para exportações.	Alta	Aceitar	Países da comunidade europeia exigem certificação para comercializar o produto em seu território, não há o que fazer.
6	Recursos podem ser deslocados temporariamente para atender necessidades do legado de produtos da empresa.	Alta	Mitigar	Fazer alinhamento com o <i>Sponsor</i> do projeto para que os recursos fiquem focado unicamente nas atividades relativas a este projeto.

Plano de Resposta aos Riscos				
Nº	Descrição dos Riscos	Qualificação do Risco	Resposta	Ação
7	Estimativas equivocadas na execução de tarefas podem trazer aumento de custo e tempo de execução do projeto.	Média Alta	Mitigar	Conscientizar a equipe de projeto a respeito da importância na estimativa de tempo de cada uma das tarefas. Tornar claro o objetivo de medir o tempo de execução das tarefas e o desejo de conhecer o tempo real de cada execução. Facilitar ao máximo o <i>report</i> de tempo utilizado na execução de cada tarefa por todos os membros da equipe
9	Concorrentes (mercado) podem lançar produto semelhante antecipadamente dificultando a entrada do nosso produto no mercado.	Média	Aceitar	Não há o que fazer quanto ao lançamento de produto por concorrentes. Caso isto ocorra fazer um investimento maior na divulgação do produto quando o mesmo for concluído ao fim do projeto.
10	Perda de algum recurso do projeto.	Média	Contingência	Ter um bom ambiente de trabalho. As questões relativas as entregas do projeto devem ser claras para todos. A execução das tarefas devem ocorrer de acordo como planejado, sem mudanças previamente discutidas. Manter base de dados de candidatos atualizadas.
12	Desconhecimento de alguma tecnologia a ser empregada no projeto	Alta	Evitar	Realizar análise minuciosa dos requisitos do projeto. Discutir com os gerentes de tecnologia se a empresa possui a expertise para a realização do projeto. Caso alguma dificuldade seja encontrada durante a execução do projeto, deve-se buscar a solução junto a uma consultoria especializada, caso haja necessidade.

Fonte: Elaborada pelo autor.

11.1.9 Administração do Plano de Gerenciamento de Riscos

O plano de gerenciamento de riscos será avaliado nas reuniões de acompanhamento de projeto semanais, em conjunto com os responsáveis de tecnologia das áreas envolvidas no projeto.

Novos riscos podem ser identificados durante a execução do projeto. Caso haja necessidade o plano deverá ser atualizado. Caso novos riscos qualificados com médio alto e alto sejam identificados o *sponsor* do projeto deverá ser informado.

12 GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES

O gerenciamento das aquisições aborda os processos de compra ou aquisição de produtos.

12.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE AQUISIÇÕES

O plano de gerenciamento das aquisições define os critérios de seleção de fornecedores para cada um dos itens que devem ser adquiridos no projeto, identificação de possíveis fornecedores, a política do gerenciamento das aquisições e a análise do fazer ou comprar.

12.1.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento de Aquisições

A estrutura de suprimentos será centralizada. Como não há grande necessidade de compra de itens para o projeto a alocação de recursos humanos será em tempo parcial. Existirão duas pessoas disponíveis para realizar as compras do projeto de acordo com o material a ser comprado e a especialidade de cada comprador. Deve-se destacar que os recursos humanos não são exclusivos para o projeto, eles serão compartilhados com todos os outros projetos da empresa.

A especificação de todos os produtos, assim como identificação de *part numbers* é de responsabilidade dos projetistas de desenvolvimento de cada equipe de projeto. A primeira cotação de cada novo item desenvolvido para o projeto também deve ser realizada pelos projetistas de desenvolvimento. O setor de *procurement* pode desenvolver fornecedores alternativos sempre que solicitado pelos Gerentes de projetos, contudo, a aprovação e possível homologação de qualquer item desenvolvido pelo setor de aquisições é de total responsabilidade do Gerente de Projeto.

12.1.2 Análise Fazer ou Comprar

A partir do escopo do projeto determinou-se as razões para fazer ou comprar itens e serviços aplicáveis ao projeto; a decisão final a respeito dos itens a executar internamente, ou adquirir externamente.

- Protótipos do gabinete em Alumínio anodizado: Não é a atividade fim da empresa, além disso a empresa não dispõe de recursos, conhecimento e não possui interesse em fabricar este tipo de produto. Diante disso este item será comprado.
- Ensaio de desenvolvimento para certificação do Produto: A empresa não possui todos os equipamentos necessários para executar a realização dos ensaios de desenvolvimento para a certificação do produto. Portanto, este serviço será contratado.
- Ensaio oficial para certificação Produto: A empresa não possui todos os equipamentos necessários para executar os ensaios de certificação e nem acreditação do Inmetro para que os ensaios tenham valor. Em virtude disso este serviço será contratado.
- Placa de circuito impresso de protótipo: A empresa não possui condições de fabricar a placa de circuito impresso do produto, portanto este item será comprado.
- Componentes Eletrônicos para desenvolvimento de protótipo: A empresa comprará todos os componentes que não possui em estoque necessários para o desenvolvimento do projeto do produto proposto, visto que a não há interesse em produzir tais componentes.
- Ensaio de HALT - *Highly accelerated life testing*: A empresa não possui equipamentos necessários para realizar este tipo de ensaio. Em razão disto, este serviço será contratado.
- Componentes mecânicos: Por não ser a atividade fim da empresa todos os componentes mecânicos necessários para a montagem do produto serão comprados.

- Projeto da lente difusora: Por ser de suma importância para o produto a empresa e representar um diferencial para o mesmo o projeto da lente difusora será desenvolvido pela empresa.
- Projeto da fonte de alimentação: Este sub projeto possui alta importância para a qualidade do produto. Em razão disso a empresa julga ser fundamental ter todo o conhecimento a respeito deste item, logo o item será desenvolvido pela empresa.
- Projeto do driver dos LEDs: Este item possui alto impacto no restante do projeto. Por isso a empresa julga necessário ter o domínio sobre este item do projeto e irá desenvolvê-lo.
- Projeto da interface de comunicação RF entre os produtos: Também considera-se este item fundamental e um diferencial do produto. Portanto este item será desenvolvido pela empresa.
- Projeto do sistema supervisorio: O sistema supervisorio será proprietário da empresa. Como a empresa possui recursos e conhecimento o item será desenvolvido dentro da empresa.

12.1.3 Mapa de Aquisições

TABELA 31 - MAPA DE AQUISIÇÕES

Item	Descrição	Tipo de Contrato	Critério de Seleção	Orçamento Estimado	Duração Prevista	Fornecedores Qualificados
1	Placa de circuito impresso	Preço Fixo	Técnica e preço	R\$ 1.700,00	30 dias	Lauen, China PCB One, BCP, Micropress.
2	Componentes Eletrônicos	Preço Fixo	Técnica e preço	R\$ 5.000,00	90 dias	Future, Avnet, Arrow, Mouer, Digikey.
3	Serviços para certificação de produto	Preço Fixo	Preço	R\$ 20.000,00	30 dias	CIENTEC, CPQD, INPE, LABELO, Instituto Eldorado.
4	Ensaio de vida útil do produto	Preço Fixo	Preço	R\$ 7.500,00	30 dias	ITT Fuse (Unisinos), INPE
5	Projeto da lente difusora	Preço Fixo	Técnica e preço	R\$ 12.000,00	45 dias	China Lens, LedLens Tec.
6	Gabinetes de alumínio	Preço Fixo	Preço	R\$ 3.000,00	60 dias	Metalaser, Metalúrgica Daniel
7	Luxmeter	Preço Fixo	Preço	R\$ 200,00	3 dias	Farnel, Severo Roth

Fonte: Elaborada pelo autor.

12.1.4 Detalhamento dos Critérios de Seleção

Detalhar os critérios de seleção (técnica, preço ou técnica e preço) aplicados aos principais contratos do projeto, indicando os fatores de ponderação, se for o caso.

- Placa de circuito impresso: O critério de seleção será técnica e preço. Deve-se avaliar a característica como mínima largura de trilhas, menor espaçamento entre trilhas, menor diâmetro de furos e menor distância entre uma pad e uma trilha.
- Componentes eletrônicos: O critério de seleção será preço.
- Capacitores: O critério de seleção será técnico. É necessário avaliar as curvas de vida útil por temperatura de operação, máxima corrente de ripple de acordo com sua utilização e derating de capacitância em função tempo e tensão de utilização.
- LED: O critério de seleção será técnica e preço. É preciso que sejam avaliadas características como eficiência (lumens/watt), temperatura de cor e comprimento de onda.
- Transceiver RF: O critério de seleção será técnica e preço. Deve-se verificar a potência, alcance, frequência e comprimento de onda do módulo *transceiver*.
- Gabinetes de alumínio: O critério de seleção será preço

Projeto da lente difusora: O critério de seleção será técnica e preço. Serão avaliados fatores como o tempo de entrega e número de amostras fornecidas. É imprescindível fornecer dados como ângulo de iluminação, altura a ser instalada, eficiência luminosa da lente e estilo.

12.2 ADMINISTRAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES

O plano de gerenciamento das aquisições será atualizado quando o mesmo for executado durante o projeto. A atualização do plano ocorrerá nas reuniões semanais de acompanhamento do projeto.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo apresentar um plano de gerenciamento de projeto para um refletor de LED, utilizando como base as boas práticas de gerenciamento de projetos do PMI (Project Management Institute).

Apresentou-se as razões pelas quais a empresa se motivou a executar este projeto, assim como seus objetivos gerais, específicos e as características do produto do projeto.

O resultado aqui apresentado foi o plano detalhado do projeto do refletor de LED. Destacam-se neste resultado o plano de gerenciamento de custos que propicia à empresa planejar e visualizar os seus gastos no período de execução do projeto, assim como o plano de gerenciamento de tempo que possibilita a realização do controle e a utilização de cada um dos recursos envolvidos no projeto. Também pode-se enfatizar o gerenciamento dos riscos, visto que evidencia os valores utilizados nas reservas de contingência e gerencial.

Com a conclusão deste projeto espera-se que o faturamento da empresa aumente em R\$3.200.000,00 (três milhões e duzentos mil reais). Isto corresponderá a 1% do mercado nacional. Também espera-se obter o retorno sobre o investimento em seis meses de comercialização do novo produto.

Por fim, com o detalhamento do plano de gerenciamento do projeto, acredita-se que a execução e o controle do projeto terão maior probabilidade de sucesso.

REFERÊNCIAS

ESCRITORIO DE PROJETOS. Disponível em: <www.escritoriodeprojetos.com.br> Acessado em 28 de nov de 2014.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 5ª Edição. ed. [S.l.]: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013

RICARDO VIANA VARGAS. Disponível em: <www.ricardo-vargas.com>. Acesso em: 1 a 20 nov. 2014.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS). Manual para elaboração de trabalhos acadêmicos. São Leopoldo, 2014. Disponível em: <www.unisinos.br/biblioteca>. Acesso em 15 dez. 2014.