

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

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA OTIMIZAÇÃO DE RESPOSTA EM
FREQUENCIA DE SEMI-EIXOS HOMOCINÉTICOS.

por

Régis Eduardo Antich

Plano de projeto para conclusão do
MBA em Gestão de Projetos

São Leopoldo, Agosto de 2013.

RÉGIS EDUARDO ANTICH

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA OTIMIZAÇÃO DE RESPOSTA EM
FREQUENCIA DE SEMI-EIXOS HOMOCINÉTICOS.

Trabalho de Conclusão 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.

Orientador: Prof. Walter Doell Wegermann

São Leopoldo – RS

2013.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Régis Eduardo Antich

PLANO DE PROJETO:

Desenvolvimento de Software para otimização de resposta em frequência de semi-eixos homocinéticos.

Trabalho de Conclusão 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.

Aprovado em _____

BANCA EXAMINADORA:

Orientador Prof. Walter Doell Wegermann

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

Componente da Banca Examinadora – Instituição a que pertence

*Em qualquer momento de decisão, a melhor coisa
que você pode fazer é a coisa certa. A pior coisa
que você pode fazer é não fazer nada.*

Theodore Roosevelt

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não poderia ser finalizado sem a ajuda de diversas pessoas e instituições às quais presto minha homenagem:

A minha família, principalmente a minha Esposa Patrícia.

Ao meu orientador, Prof. Walter Doell Wegermann, pela motivação, apoio, dedicação que sempre dedicou a este trabalho.

À Unisinos, pela oportunidade.

Aos professores membros da Comissão de Avaliação pelas sugestões para melhoria deste trabalho.

A empresa GKN do Brasil, que sustentou a minha ausência nos momentos em que foi necessário.

Às pessoas que de uma maneira indireta forneceram apoio para este momento tornar-se realidade.

RESUMO

Um dos principais problemas que um semi-eixo homocinético (SEH) pode enfrentar é a ressonância deste componente com a vibração gerada pelo motor. Uma das soluções para eliminar ou amenizar a vibração do SEH quando sua frequência natural é atingida é a adição de um amortecedor de vibrações, assim, a criação de um software para otimização de frequências naturais de semi-eixos, assim como, a seleção do damper mais apropriado, vai representar um ganho financeiro em material, tempo de projeto e em qualidade para os semi-eixos homocinéticos gerando assim vantagem competitiva.

Desta maneira o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um plano de projeto para o desenvolvimento de um software de otimização de resposta em frequência de semi-eixos homocinéticos através da modificação do perfil do eixo ou adição de um absorvedor de vibrações, visando obter a performance. Desejada do SEH quando instalado no veículo, reduzindo tempo e custos no desenvolvimento para novas aplicações.

Palavras-chave: Gerenciamento de projeto, otimização, frequência natural, resposta em frequência.

ABSTRACT

One of the main problems that a half shaft may face is the resonance of this component with the vibration generated by the engine. One solution to eliminate or mitigate the vibration of half shaft when its natural frequency is reached is adding tuned damper, thus creating a software optimization natural frequencies of the half shafts, as well as the selection of the damper more appropriate, will represent a financial gain in material, design time and quality for half shafts generating competitive advantage.

Thus, the aim of this work is the development of a project plan for the development of software for optimization of frequency response of half shaft by modifying the profile of the shaft or adding a vibration tuned absorber in order to obtain the performance desired when installed in the vehicle, reducing development time and costs for new applications.

Keywords: Project management, optimization, natural frequency, frequency response.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivos Específicos	14
3.	PLANO DE GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO	15
3.1	Termo de abertura do Projeto	15
3.1.1	Nome do Projeto: Otimização de semi-eixo.	15
3.1.2	Objetivo do projeto	15
3.1.3	Justificativa	15
3.1.4	Gerente de Projeto	16
3.1.5	Descrição preliminar do produto	16
3.1.6	Cronograma do projeto (resumo)	16
3.1.7	Orçamento básico	17
3.1.8	Premissas	17
3.1.9	Restrições	17
4.	GERENCIAMENTO DE ESCOPO	18
4.1	Declaração de Escopo	18
4.1.1	Premissas	18
4.1.2	Restrições	18
4.1.3	Requisitos iniciais	19
4.1.4	Gerente do Projeto	19
4.1.5	Descrição do Produto do Projeto	19
4.1.6	Estrutura Analítica do Projeto - EAP	20
4.2	Dicionário da EAP	24
4.3	Entregas do Projeto	29
5.	GERENCIAMENTO DO TEMPO DO PROJETO	30
5.1	Descrição dos Processos de Gerenciamento do Tempo	30
5.2	Priorização das Mudanças de Prazos	30
5.3	Sistemas de Mudança de Prazos	30
5.4	Administração do Plano de Gerenciamento do Tempo	31
5.5	Datas alvo (Milestone)	31
5.6	Cronograma do Projeto	31
6.	GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO	37
6.1	Plano de Gerenciamento de Custos	37
6.2	Estimativas de Custos	37
6.3	Orçamento	37
6.4	Fluxo de Caixa	37
6.5	Custo acumulado (Curva S)	38
6.6	Controle de Custos	38
6.7	Mudança dos Custos do Projeto	38
7.	GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO	41
7.1	Políticas de Qualidade do Projeto	41
7.2	Fatores Ambientais	41
7.3	Métricas de Qualidade	42
7.3.1	Desempenho do Projeto	42
7.3.2	Desempenho do Produto	42
7.4	Controle de Qualidade	44

7.5	Garantia da Qualidade	44
7.6	Relatórios	44
8.	GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS DO PROJETO	45
8.1	Equipe do Projeto	45
8.2	Matriz de Responsabilidade	45
8.3	Organograma do Projeto	47
8.4	Treinamentos	48
8.5	Avaliações e Recompensas	48
8.6	Administração do Plano de Gerenciamento de Recursos Humanos	49
9.	GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO	50
9.1	Descrição dos Processo de Gerenciamento das Comunicações	50
9.2	Relação das Partes Interessadas	50
9.3	Eventos de Comunicação	52
9.4	Administração do Plano de Gerenciamento de Comunicações	63
10.	GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO	64
10.1	Metodologia de Gerenciamento dos Riscos	64
10.2	Responsabilidades	64
10.3	Identificação dos Riscos	64
10.4	Análise Qualitativa dos Riscos	67
10.5	Análise Quantitativa dos Riscos	70
10.6	Plano de Resposta aos Riscos	72
10.7	Reserva de Contingência	75
11.	GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO	76
11.1	Descrição dos Processos de Gerenciamento das Aquisições	76
11.2	Análise Fazer ou Comprar	77
11.3	Mapa de aquisições	77
11.4	Seleção dos Fornecedores	78
11.5	Critérios de Seleção das Propostas	78
11.5.1	Seleção do fornecedor de usinagem de eixos	79
11.5.2	Seleção do fornecedor de absorvedores protótipos	80
11.5.3	Seleção do fornecedor de software	80
11.6	Mudanças nos Contratos	81
11.7	Acompanhamento dos Contratos	81
11.8	Encerramento dos Contratos	82
11.9	Administração do Plano de Gerenciamento de Aquisições	82
12.	CONCLUSÃO	83
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 EAP para desenvolvimento do software parte 1.	20
Figura 4.2 EAP para desenvolvimento do software parte 2.	21
Figura 4.3 EAP para desenvolvimento do software parte 3.	22
Figura 4.4 EAP para desenvolvimento do software parte 4.	23
Figura 6.1 Fluxo de caixa.	39
Figura 6.2 Curva “S”.	40
Figura 8.1 Organograma do Projeto.	48
Figura 10.1 Estrutura Analítica de Riscos	65
Figura 10.2 Pareto dos riscos	69
Figura 10.3 Análise de Mote Carlo – Custo	72
Figura 10.4 Análise de Mote Carlo – Duração	72
Figura 11.1 Organograma simplificado	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Cronograma simplificado do projeto	16
Tabela 3.2 Custo previsto do projeto	17
Tabela 4.1 Dicionário da EAP	24
Tabela 5.1 Millestones	31
Tabela 5.2 Cronograma	32
Tabela 6.1 Orçamento	37
Tabela 7.1 Métricas da qualidade do projeto	42
Tabela 7.2 Métricas da qualidade do produto	43
Tabela 8.1 Matriz de Responsabilidade	45
Tabela 9.1 Matriz de partes interessadas e grau de interesse, pode e impacto	50
Tabela 9.2 Matriz de partes interessadas e atribuições	51
Tabela 9.3 Matriz de partes interessadas e suas expectativas	51
Tabela 9.4 Matriz de ações e eventos de comunicação	53
Tabela 10.1 Relação de Riscos do Projeto	66
Tabela 10.2 Probabilidade de ocorrência	67
Tabela 10.3 Escalas de impacto para objetivos do projeto	67
Tabela 10.4 Avaliação Qualitativa do risco	68
Tabela 10.5 Prioridade do Risco	70
Tabela 10.6 Análise de custos	71
Tabela 10.7 Análise de duração	71
Tabela 10.8 Plano de Resposta aos Riscos	73
Tabela 11.1 Mapa de Aquisições	78
Tabela 11.2 Critério de seleção de propostas	79

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SEH	Semi-eixo homocinético
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
FRF	<i>Frequency Response Function</i> (Função de Resposta em Frequência)
GP	Gerente de Projetos
RH	Recursos Humanos
TI	Tecnologia da Informação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
EAR	Estrutura Analítica de Riscos
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

1. INTRODUÇÃO

A GKN PLC é um Grupo de origem Inglesa que atua no mercado metalomecânico a mais de 250 anos. Atualmente suas atividades focam em diversos seguimentos, entre eles Aeroespacial, Metais Sinterizados e Automobilístico. No Brasil a GKN atua, entre outros seguimentos, com sua divisão Driveline, cuja sede e produção ficam em Porto Alegre.

A GKN Driveline Brasil atua no seguimento automotivo e tem como seu principal produto a fabricação de semi-eixos homocinéticos (SEH). Os SEH têm como principal função transmitir o torque e a rotação do diferencial (motor) para as rodas, além disso, este componente também permite o esterçamento da roda para manobras e permite o movimento da suspensão.

Um dos principais problemas que um SEH pode enfrentar é a ressonância deste componente com a vibração gerada pelo motor. A entrada em ressonância do SEH causa a vibração do componente podendo ser ouvida pelos passageiros do veículo, ou mesmo causar vibrações na direção ou chassi do veículo.

Uma das soluções para eliminar ou amenizar a vibração do semi-eixo quando sua frequência natural é atingida é a adição de um amortecedor de vibrações, também chamado de damper, porém a definição deste componente não é feita de uma forma automatizada nem otimizada.

Assim, a criação de um software para otimização de frequências naturais de semi-eixos, assim como, a seleção do damper mais apropriado, pode representar um ganho financeiro e em qualidade para os semi-eixos homocinéticos fabricados pela GKN Driveline Brasil.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um software para otimização de resposta em frequência de semi-eixos homocinéticos através da modificação do perfil do eixo ou adição de um absorvedor de vibrações, visando obter a desempenho desejado do SEH quando instalado no veículo, reduzindo tempo e custos no desenvolvimento para novas aplicações.

2.1 Objetivos Específicos

Para desenvolver o software proposto neste projeto e fazer com que este seja capaz de atingir todos os objetivos desejados, será necessário cumprir as etapas conforme segue:

1. Gerenciamento do Projeto;
2. Planejamento do Projeto;
3. Requisitos de software/análise;
4. Arquitetura do software;
5. Desenvolvimento do software;
6. Teste do software;
7. Treinamento dos usuários;
8. Documentação do software;
9. Piloto da implementação do software;
10. Implantação do software;
11. Análise pós-implantação do software.

3. PLANO DE GERENCIAMENTO DA INTEGRAÇÃO

3.1 Termo de abertura do Projeto

O objetivo deste termo de abertura é ser um documento que baliza os objetivos do projeto, justificativa para que o mesmo ocorra e nomear o Gerente de Projeto que será responsável pelo planejamento e execução do projeto.

3.1.1 Nome do Projeto: Otimização de semi-eixo.

Nome da Empresa: GKN Driveline do Brasil

Elaborado por: Régis Eduardo Antich

Aprovado por: Fulano de Tal

Data: Porto Alegre, 10 de Julho de 2013.

3.1.2 Objetivo do projeto

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um software para otimização de resposta em frequência de semi-eixos homocinéticos através da modificação do perfil do eixo ou adição de um absorvedor de vibrações, visando obter o desempenho desejado do SEH quando instalado no veículo, reduzindo tempo e custos no desenvolvimento para novas aplicações.

3.1.3 Justificativa

Um dos principais problemas que um SEH pode enfrentar é a ressonância deste componente com a vibração gerada pelo motor. Uma das soluções para eliminar ou amenizar a vibração do semi-eixo quando sua frequência natural é atingida é a adição de um amortecedor de vibrações, assim, a criação de um software para otimização de frequências naturais de semi-eixos, assim como, a seleção do damper mais apropriado, vai representar um ganho financeiro em material, tempo de projeto e em qualidade para os semi-eixos homocinéticos gerando assim vantagem competitiva.

3.1.4 Gerente de Projeto

Nome: Régis Eduardo Antich.

Atribuições: Será responsável pelas atividades de identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades de gerenciamento de projetos conforme modelo do PMBoK® 4ª Edição.

3.1.5 Descrição preliminar do produto

Software para otimização de frequências naturais de semi-eixos homocinéticos com capacidade de:

1. Calcular as frequências naturais de um semi-eixo homocinético
2. Otimizar as frequências naturais através da modificação do perfil do eixo interconector.
3. Otimizar as frequências naturais através da adição de um absorvedor de vibrações selecionando a melhor posição, massa e frequência natural deste.

3.1.6 Cronograma do projeto (resumo)

Tabela 3.1 Cronograma simplificado do projeto

Etapa	Início	Término
Planejamento Inicial	09/09/13	11/09/13
Acompanhamento	12/09/13	12/03/15
Planejamento Projeto	12/09/13	28/10/13
Requisitos de software/análise	29/10/13	03/12/13
Arquitetura	03/12/13	28/01/14
Desenvolvimento	28/01/14	17/04/14
Teste	28/01/14	09/06/15
Treinamento	10/06/15	16/06/15
Documentação	23/06/15	03/07/15
Piloto	16/06/15	17/06/15
Implantação	17/06/15	22/07/15
Análise pós-implantação	22/07/15	23/07/15
Encerramento	23/07/15	23/07/15
Tempo total	09/09/13	23/07/15

3.1.7 Orçamento básico

Tabela 3.2 Custo previsto do projeto

Quantidade	Produto/Serviço	Custo total
500 horas	Gerente de Projetos - GKN	R\$ 15000,00
200 horas	Professor – UFRGS	R\$ 10000,00
1320 horas	Bolsista UFRGS	R\$ 11000,00
783 horas	Estagiário – GKN	R\$ 7000,00
2 unidade	Semi-eixo Protótipo	R\$ 1100,00
6 unidades	Semi-eixo Produção	R\$ 600,00
3 usos	Data Aquisition	R\$ 300,00
Total	-	R\$ 45000,00

3.1.8 Premissas

O software deverá rodar em computadores de configuração padrão sem necessidade de servidores ou estações, sem a necessidade de máquinas mais potentes.

O software deverá rodar em sistema operacional Windows XP ou superior.

Serão desconsiderados os efeitos das juntas fixas e deslizantes.

O valor do fator de amortecimento da borracha usado na construção do absorvedor será considerado como um valor constante não sendo possível ser otimizado ou modificado.

Para otimização de absorvedores o perfil original do eixo não será modificado.

Para otimização de eixo não será considerado a presença de absorvedores de vibração.

3.1.9 Restrições

Para otimização de absorvedores de vibração o material borracha não poderá ser modificado.

O perfil otimizado do eixo não deverá possuir mudanças de diâmetros bruscos (degraus) para não prejudicar o desempenho da peça em fadiga.

4. GERENCIAMENTO DE ESCOPO

4.1 Declaração de Escopo

Desenvolvimento de software para otimização de frequências naturais de semi-eixos homocinéticos a partir:

- 1 – Modificação do perfil do eixo interconector.
- 2 – Modificação da posição, massa e frequência natural do absorvedor de vibrações.
 - Medições de frequências naturais nos semi-eixos de produção e protótipos.
 - Construção de protótipos otimizados.
 - Comparação entre resultados reais e analíticos calculados pelo software.
 - Treinamento envolvidos.
 - Desenvolvimento de um Documentação de utilização.
 - Piloto.
 - Implementação.

4.1.1 Premissas

- 1 – O software rodará em PC's sem a necessidade de máquinas mais potentes.
- 2 – Serão desconsiderados os efeitos das juntas fixas e deslizantes.
- 3 – O valor do fator de amortecimento da borracha usado na construção do absorvedor será considerado como um valor constante não sendo possível ser otimizado ou modificado.
- 4 – Para otimização de absorvedores o perfil original do eixo não será modificado.
- 5 – Para otimização de eixo não será considerado a presença de absorvedores de vibração.
- 6 – Orçamento total estimado em R\$ 50.000,00.

4.1.2 Restrições

- 1 – O sistema deverá obrigatoriamente rodar em sistema operacional Microsoft Windows XP ou superior.
- 2 – Para otimização de absorvedores de vibração o material borracha não poderá ser modificado.

3 – O perfil otimizado do eixo não deverá possuir mudanças de diâmetros bruscos (degraus) para não prejudicar o desempenho da peça em fadiga.

4 – A massa do SEH não poderá ser aumentada em mais de 10% da massa original.

4.1.3 Requisitos iniciais

Deverá otimizar qualquer semi-eixo de eixo maciço independente das juntas a serem usadas, perfil:

1 – Modificação do perfil do eixo interconector.

2 – Modificação da posição, massa e frequência natural do absorvedor de vibrações.

4.1.4 Gerente do Projeto

O gerente de projeto será responsável por selecionar a equipe que trabalhará nos projetos. O GP Como irá ser a interface entre a Empresa e a Universidade, Professor e Bolsista, sendo responsável pela Gestão de Custos, Gestão da Qualidade, Gestão de Recursos Humanos, Gestão da Comunicação.

O GP poderá realizar modificações no escopo do projeto desde que estas não aumentem em mais do que 10% o custo total do projeto. Para modificações que impactem em aumentos maiores do que isto, elas devem ser autorizadas pelo patrocinador do projeto.

4.1.5 Descrição do Produto do Projeto

O produto entregue por este projeto será um software com capacidade de otimizar um semi-eixo homocinético de forma a evitar ou atenuar a sua ressonância na faixa de frequências de trabalho do motor do veículo no qual o SEH é aplicado.

4.1.6 Estrutura Analítica do Projeto - EAP

Para desenvolver o software proposto neste projeto e fazer com que este seja capaz de atingir todos os objetivos propostos será necessário cumprir as etapas da EAP conforme mostrado na Figura 4.1, Figura 4.2, Figura 4.3 e Figura 4.4.



Figura 4.1 EAP para desenvolvimento do software parte 1.

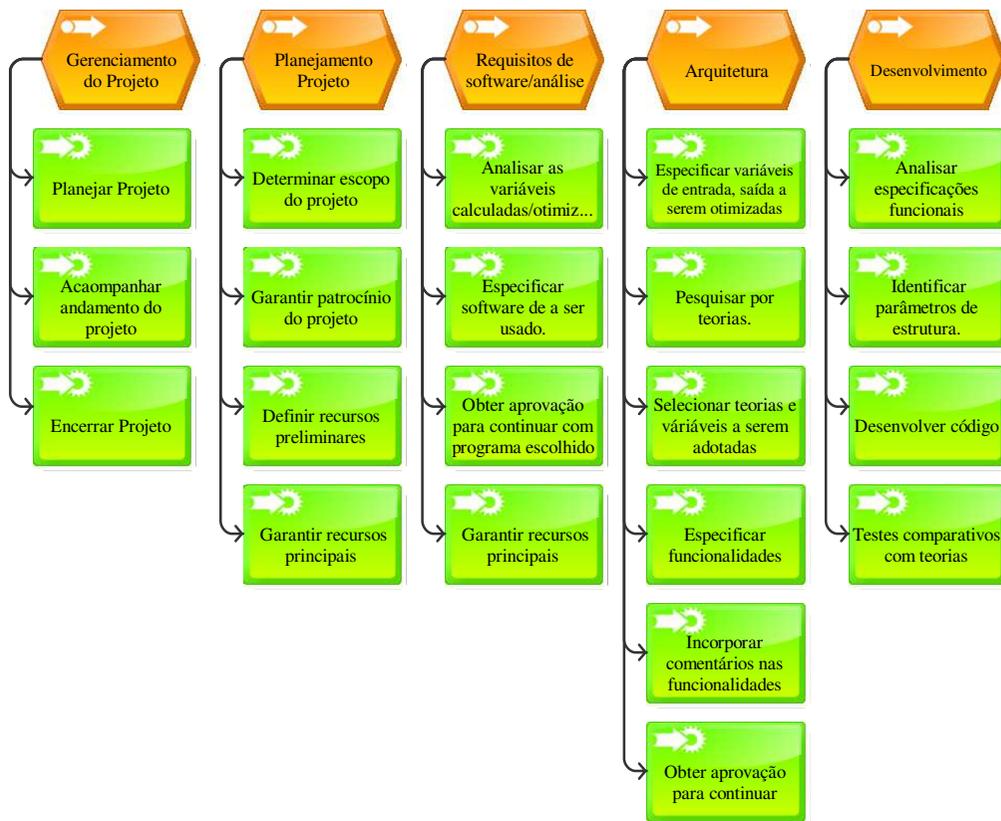


Figura 4.2 EAP para desenvolvimento do software parte 2.

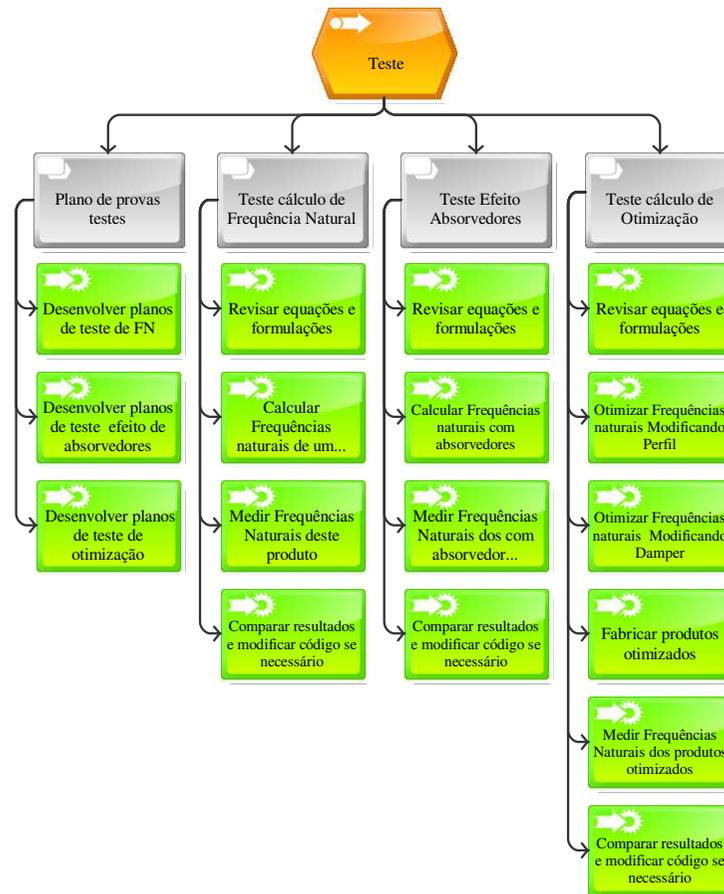


Figura 4.3 EAP para desenvolvimento do software parte 3.

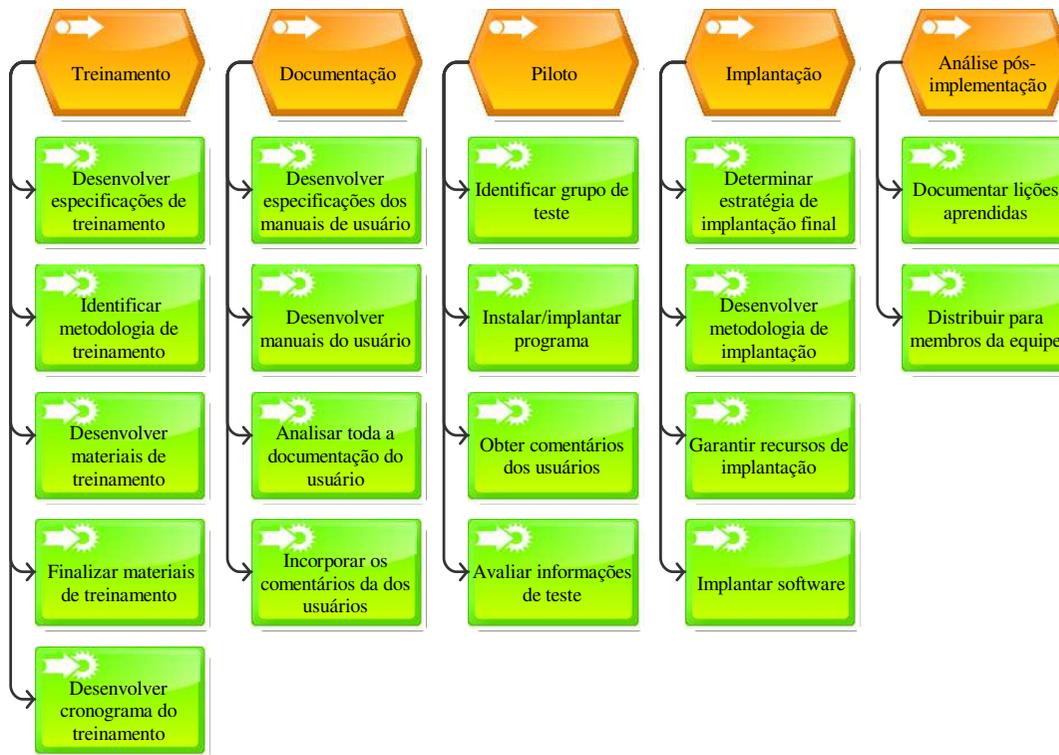


Figura 4.4 EAP para desenvolvimento do software parte 4.

4.2 Dicionário da EAP

A Tabela 4.1 apresenta o dicionário da EAP que será aplicado neste projeto.

Tabela 4.1 Dicionário da EAP

Código da EAP	Pacote de trabalho	Descrição
GP A	Gerenciamento do Projeto	
GP A-1	Planejamento Inicial	
GP A-1-1	Planejar Projeto	Planejar o projeto de forma a reunir informações iniciais, verificar possíveis partes interessadas e verificar a viabilidade inicial do projeto.
GP A-2	Acompanhamento	
GP A-2-1	Verificar andamento das atividades	Reuniões semanais reunindo o Gerente do Projeto e Professor UFRGS para analisar cronograma do projeto, orçamento e andamento das atividades. Se necessário gerando planos de ação para eventuais problemas.
GP A-3	Encerramento	
GP A-3-1	Encerrar Projeto	Reunião de encerramento do projeto reunindo o Gerente do projeto, Professor UFRGS e Bolsista para finalizar formalmente todas as atividades do projeto.
GP B	Planejamento Projeto	
GP B-1	Determinar escopo do projeto	Gerar Termo de Abertura do projeto.
GP B-2	Garantir patrocínio do projeto	Apresentar Termo de Abertura do projeto para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.
GP B-3	Definir recursos preliminares	Definir o escopo do projeto assim como os recursos necessários para atingir os objetivos do projeto. Gerar planos de Gerenciamento de Escopo, Gerenciamento de Tempo, Gerenciamento de Custos, Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento de Comunicação, Gerenciamento de Riscos e Gerenciamento de Aquisições.
GP B-4	Garantir recursos principais	Apresentar para Patrocinadores planos de Gerenciamento de Escopo, Gerenciamento de Tempo, Gerenciamento de Custos, Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento de Recursos Humanos, Gerenciamento de Comunicação, Gerenciamento de Riscos e Gerenciamento de Aquisições, adicionar

		modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.
GP C	Requisitos de software/análise	
GP C-1	Realizar análise das necessidades do que ser otimizado e calculado.	Analisar escopo do projeto e determinar as variáveis que serão otimizadas pelo software para reduzir função de resposta em frequência através da modificação do perfil ou adição do damper.
GP C-2	Determinar especificações do software de a ser usado. Qual software e versão será usada?	Determinar especificações do software/compilador que será usado para desenvolver o software de otimização. Determinando: 1 – Compilador comercial ou freeware (preferido). 2 – Compilador mais generalista ou especializado em Matemática.
GP C-3	Obter aprovação para continuar com programa escolhido	Apresentar software compilador para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.
GP C-4	Garantir recursos requeridos	Caso seja optado por um compilador comercial, apresentar orçamentos do software escolhido e conseguir recurso financeiro para aquisição.
GP D	Arquitetura	
GP D-1	Analisar especificações de variáveis de entrada, saída e variáveis a serem otimizadas	Analisar escopo do projeto e determinar as variáveis de entrada e saída que serão empregadas no software para otimizar a função de resposta em frequência através da modificação do perfil ou adição do damper.
GP D-2	Pesquisar por teorias, trabalhos já realizados, papers, etc....	Realizar pesquisa acadêmica reunindo Papers, Teorias, Livros e Estudos já realizados na área de otimização, análise de FRF e cálculo de amortecedores de vibração.
GP D-3	Selecionar teorias e variáveis a serem adotadas	Baseado na pesquisa de teorias feitas no item EAP GP D-2, analisar e selecionar as teorias que melhor atendem o escopo do projeto.
GP D-4	Analisar especificações funcionais. Como entrará as informações e como as saídas serão mostradas	Analisar escopo e teorias e determinar a interface de uso do software. Método de entrada das informação. Determinar nome das variáveis, como será o leiaute do software e telas, como e qual será a esquinência de entrada das variáveis. Como e quais será a sequência de saída das variáveis calculadas. Verificar métodos gráficos.
GP D-5	Incorporar comentários em especificações funcionais	Apresentar interface do software para usuários experientes. Coletar e analisar sugestões de melhorias e implementando-as.

GP D-6	Obter aprovação para continuar	Apresentar interface do software para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.
GP E	Desenvolvimento	
GP E-1	Analisar especificações funcionais	Analisar teorias, variáveis, funcionalidades e interfaces determinadas no item EAP GP D verificando a melhor estratégia para implementá-los no software compilador determinado no item EAP GP C.
GP E-2	Identificar parâmetros de estrutura modulares/em camadas	Determinar a melhor estrutura se modular ou camadas para atingir o escopo do projeto.
GP E-3	Desenvolver código	Desenvolver o código do software, implementando as interfaces e teorias selecionadas no item EAP GP D
GP E-4	Testes comparativos com teorias	Selecionar em livros e paper problemas com respostas e executá-los no software desenvolvido comparando as respostas obtidas com as respostas de outros trabalhos e/ou analíticas. Fazer isto para os cálculos de frequência natural, FRF e otimização.
GP F	Teste	
GP F-1	Plano de provas testes	
GP F-1-1	Desenvolver planos de teste de cálculo de Frequência Natural usando produtos de produção da GKN POA	Desenvolver um plano de testes para determinação da frequência natural de um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia de medição e o melhor produto a ser medido.
GP F-1-2	Desenvolver planos de teste de cálculo do efeito de absorvedores usando produtos de produção da GKN POA	Desenvolver um plano de testes para determinação do efeito do absorvedor em um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia de medição e o melhor produto a ser medido.
GP F-1-3	Desenvolver planos de teste de otimização usando produtos de Produção GKN POA	Desenvolver um plano de testes para otimização da FRF de um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia alteração/fabricação deste produto e de medição.
GP F-2	Teste cálculo de Frequência Natural	
GP F-2-1	Revisar equações e formulações	O Gerente de projetos, o Professor da UFRGS e o Bolsista da UFRGS devem revisar as equações implementadas no software e os resultados obtidos após a realização do item EAP GP E.
GP F-2-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-1. Efetuar cálculo das frequências naturais usando software desenvolvido.

GP F-2-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados	Medir as frequências naturais do produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-1.
GP F-2-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	Comparar resultados obtidos do software do item EAP GP F-2-2 com os obtidos das medições do item EAP GP F-2-3. Caso o erro obtido esteja fora do especificado no gerenciamento da qualidade, rever formulação implementada, implementar melhorias, realizar novo cálculo e comparar novamente com medição efetuada. Modificar o software até que os requisitos de qualidade sejam atingidos.
GP F-3	Teste Efeito Absorvedores	
GP F-3-1	Revisar equações e formulações	O Gerente de projetos, o Professor da UFRGS e o Bolsista da UFRGS devem revisar as equações implementadas no software e os resultados obtidos após a realização do item EAP GP E.
GP F-3-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-2. Efetuar cálculo das frequências naturais usando software desenvolvido verificando assim o efeito do absorvedor do produto selecionado.
GP F-3-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados com os absorvedores	Medir as frequências naturais do produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-2. Confirmar frequência de atuação do absorvedor, esta deve estar dentro do sua tolerância de atuação.
GP F-3-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	Comparar resultados obtidos do software do item EAP GP F-3-2 com os obtidos das medições do item EAP GP F-3-3. Caso o erro obtido esteja fora do especificado no gerenciamento da qualidade, rever formulação implementada, implementar melhorias, realizar novo cálculo e comparar novamente com medição efetuada. Modificar o software até que os requisitos de qualidade sejam atingidos.
GP F-4	Teste cálculo de Otimização	
GP F-4-1	Revisar equações e formulações	O Gerente de projetos, o Professor da UFRGS e o Bolsista da UFRGS devem revisar as equações implementadas no software e os resultados obtidos após a realização do item EAP GP E.
GP F-4-2	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-3. Otimizar frequências naturais usando software desenvolvido modificando o perfil.

GP F-4-3	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando absorvedor	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-3. Otimizar frequências naturais usando software desenvolvido modificando o absorvedor.
GP F-4-4	Fabricar produtos otimizados	Fabricar os produtos otimizados conforme respostas obtidas nos itens da EAP GP F-4-2 e GP F-4-3.
GP F-4-5	Medir Frequências Naturais dos produtos otimizados	Medir as frequências naturais dos produtos fabricados no item EAP GP F-4-4 conforme plano de provas do item EAP GP F-1-3. No caso da otimização através da modificação do absorvedor, confirmar frequência de atuação do absorvedor, esta deve estar dentro do sua tolerância de atuação.
GP F-4-6	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	Comparar resultados obtidos do software do itens EAP GP F-4-2 e EAP F-4-3 com os obtidos das medições do item EAP GP F-4-5. Caso o erro obtido esteja fora do especificado no gerenciamento da qualidade, rever formulação implementada, implementar melhorias, realizar nova otimização, construir novos protótipos otimizados, medir e comparar novamente os resultados. Modificar o software e construir novos protótipos até que os requisitos de qualidade sejam atingidos.
GP G	Treinamento	
GP G-1	Desenvolver especificações de treinamento para os usuários finais	Especificar quais os pontos principais e mais relevantes que serão dados durante o treinamento do software.
GP G-2	Identificar metodologia de treinamento (treinamento baseado em computador, sala de aula, etc.)	Definir método de treinamento. 1 – Individual ou em grupo. 2 – Online ou presencial. 3 – Se presencial como serão dividido os grupos. Material do treinamento será disponibilizado impresso ou online.
GP G-3	Desenvolver materiais de treinamento	Baseado nos itens EAP GP G-1 e GP G-2 criar materiais para treinamento.
GP G-4	Finalizar materiais de treinamento	Gerar documentação necessária para o treinamento.
GP G-5	Desenvolver cronograma para ministrar o treinamento	Determinar pessoas a serem treinadas e gerar cronograma com as datas de treinamento.
GP H	Documentação	
GP H-1	Desenvolver especificações dos manuais de usuário	Definir como serão os manuais do usuário. 1 – Online, impresso, disponível em um site, dentro da intranet, etc....
GP H-2	Desenvolver manuais do	Baseado no item EAP GP H-1 criar

	usuário	documentação.
GP H-3	Analisar toda a documentação do usuário	Gerente de Projetos analisará documentação gerada e verificar pontos de melhoria.
GP H-4	Incorporar os comentários da documentação do usuário	Apresentar documentação para usuários experientes. Coletar e analisar sugestões de melhorias implementando-as.
GP I	Piloto	
GP I-1	Identificar grupo de teste	Identificar grupo de usuários experientes para implementar um piloto do software.
GP I-2	Instalar/implantar software	Instalar software nos computadores do grupo de usuários escolhidos no item EAP PG I-1
GP I-3	Obter comentários do usuário	Entrevista com os usuários visando coletar pontos de melhoria.
GP I-4	Avaliar informações de teste	Coletar e analisar sugestões de melhorias implementando-as.
GP J	Implantação	
GP J-1	Determinar estratégia de implantação final	Determinar estratégia para implementação do software. Definir se será implementado todo de uma vez ou gradualmente.
GP J-2	Desenvolver metodologia de implantação	Baseado na decisão do item GP J-2 determinar melhor metodologia e definir cronograma da implementação.
GP J-3	Garantir recursos de implantação	Apresentar metodologia e cronograma para implementação do software para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com implementação.
GP J-4	Implantar software	Executar a implementação do software.
GP K	Análise pós-implantação	
GP K-1	Documentar lições aprendidas	Gerar documentos de lições aprendidas no projeto.
GP K-2	Distribuir para membros da equipe	Distribuir e disponibilizar lições aprendidas para pessoas interessadas.

4.3 Entregas do Projeto

O principal produto entregue por este projeto será um software com capacidade de:

- 1 – Calcular FRF de um semi-eixo homocinético.
- 2 – Otimizar a FRF para a faixa de frequência selecionada através da escolha e adição de um absorvedor de vibração mais adequado.
- 3 – Otimizar a FRF para a faixa de frequência selecionada através da modificação do perfil do eixo interconector.

5. GERENCIAMENTO DO TEMPO DO PROJETO

5.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento do Tempo

O Gerente de Projetos será o responsável pelo Gerenciamento do Tempo do projeto, para este fim será utilizado o software MS Project® para controle da duração de tarefas utilizando seus recursos, principalmente Gráficos de Gantt e o relatório de valor acumulado que são gerados automaticamente.

As estimativas de tempo para cada atividade foram definidas através de opinião especializada e experiência do GP. Depois de estabelecida todas as datas de entrega do projeto estas foram fixadas como linha base do projeto e servirão como referência para análise do andamento do projeto em relação ao seu tempo.

5.2 Priorização das Mudanças de Prazos

Todas as mudanças de prazo serão gerenciadas pelo Gerente de Projeto. As mudanças de prazos serão priorizadas da seguinte ordem:

1 – Tarefas que estejam dentro do caminho crítico do projeto. Nestes casos haverá a necessidade de formulação de um plano de ação para reverter a alteração no cronograma.

2 – Tarefas que não estejam dentro do caminho crítico do projeto, mas que gerem uma modificação maior que 10% no tempo de execução do projeto. Nestes casos haverá a necessidade de formulação de um plano de ação para reverter a alteração no cronograma.

3 – Tarefas que não estejam dentro do caminho crítico do projeto e não gerem uma modificação maior que 10% no tempo de execução do projeto. Nestes estas tarefas deveram ser acompanhadas nas reuniões semanais.

5.3 Sistemas de Mudança de Prazos

Toda e qualquer mudança nos prazos do projeto devem passar pelo Gerente de Projetos, sendo que este terá a responsabilidade de autorizar ou não a mudança. Mudanças no cronograma que impactem em modificação maior que 10% no tempo de execução do projeto devem ser informados e autorizados pelos patrocinadores.

5.4 Administração do Plano de Gerenciamento do Tempo

A administração do plano de gerenciamento do tempo será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma.

5.5 Datas alvo (Milestones)

A Tabela 5.1 apresenta as principais data alvo do projeto.

Tabela 5.1 Milestones

EDT	Nome da tarefa	Início	Término
GP	Software Development - Otimização de Semi-Eixos	Seg. 09/09/13	Seg. 04/05/15
GP A	Gerenciamento do Projeto	Seg. 09/09/13	Seg. 04/05/15
GP A-1	Planejamento Inicial	Seg. 09/09/13	Qua 11/09/13
GP A-2	Acompanhamento	Qui 12/09/13	Qui 12/03/15
GP A-3	Encerramento	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15
GP B	Planejamento Projeto	Qua 11/09/13	Seg. 21/10/13
GP C	Requisitos de software/análise	Seg. 21/10/13	Qui 14/11/13
GP D	Arquitetura	Qui 14/11/13	Qui 26/12/13
GP E	Desenvolvimento	Qui 26/12/13	Qua 12/03/14
GP F	Teste	Qui 26/12/13	Qui 19/03/15
GP F-1	Plano de provas testes	Qui 26/12/13	Seg. 30/12/13
GP F-2	Teste cálculo de Frequência Natural	Sex 27/12/13	Seg. 19/05/14
GP F-3	Teste Efeito Absorvedores	Sex 24/01/14	Sex 25/07/14
GP F-4	Teste cálculo de Otimização	Seg. 28/07/14	Qui 19/03/15
GP G	Treinamento	Sex 20/03/15	Qui 26/03/15
GP H	Documentação	Qui 02/04/15	Ter 14/04/15
GP I	Piloto	Qui 26/03/15	Seg. 30/03/15
GP J	Implantação	Seg. 30/03/15	Seg. 04/05/15
GP K	Análise pós-implantação	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15
GP L	Modelo de desenvolvimento de software concluído	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15

5.6 Cronograma do Projeto

A Tabela 5.2 apresenta o cronograma do projeto.

Tabela 5.2 Cronograma

Nº	EDT	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Pred .
1	GP	Software Development - Otimização de Semi-Eixos	383,11 dias	Seg. 09/09/13	Seg. 04/05/15	
2	GP A	Gerenciamento do Projeto	383,11 dias	Seg. 09/09/13	Seg. 04/05/15	
3	GP A-1	Planejamento Inicial	1,8 dias	Seg. 09/09/13	Qua 11/09/13	
4	GP A-1-1	Planejar Projeto	20 hrs	Seg. 09/09/13	Qua 11/09/13	
5	GP A-2	Acompanhamento	346,67 dias	Qui 12/09/13	Qui 12/03/15	
6	GP A-2-1 a GP A-2-1-79	Verificar andamento das atividades – Reuniões semanais	346,67 dias	Qui 12/09/13	Qui 12/03/15	
86	GP A-3	Encerramento	0,23 dias	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	
87	GP A-3-1	Encerrar Projeto	0,67 hrs	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	174
88	GP B	Planejamento Projeto	24,87 dias	Qua 11/09/13	Seg. 21/10/13	
89	GP B-1	Determinar escopo do projeto	7,5 hrs	Qua 11/09/13	Qua 11/09/13	3
90	GP B-2	Garantir patrocínio do projeto	4 hrs	Sex 27/09/13	Seg. 30/09/13	88TI +10 dias
91	GP B-3	Definir recursos preliminares	10 hrs	Seg. 30/09/13	Qua 02/10/13	89
92	GP B-4	Garantir recursos principais	4 hrs	Sex 18/10/13	Seg. 21/10/13	90TI +10 dias
93	GP B-5	Escopo concluído	0 dias	Seg. 21/10/13	Seg. 21/10/13	91
94	GP C	Requisitos de software/análise	16,29 dias	Seg. 21/10/13	Qui 14/11/13	
95	GP C-1	Realizar análise das necessidades do que ser otimizado e calculado. Determinar as variáveis	10 hrs	Seg. 21/10/13	Sex 25/10/13	92
96	GP C-2	Determinar especificações do software de a ser usado. Qual software e versão será usada? Matlab, Fortran, etc....	5 hrs	Seg. 28/10/13	Seg. 28/10/13	94
97	GP C-3	Obter aprovação para continuar com programa escolhido	5 hrs	Qua 13/11/13	Qua 13/11/13	95TI +10 dias
98	GP C-4	Garantir recursos requeridos	5 hrs	Qua 13/11/13	Qui 14/11/13	96
99	GP C-5	Análise concluída	0 dias	Qui 14/11/13	Qui 14/11/13	97
100	GP D	Arquitetura	26,38 dias	Qui 14/11/13	Qui 26/12/13	
101	GP D-1	Analisar especificações de variáveis de entrada, saída e variáveis a serem otimizadas	10 hrs	Qui 14/11/13	Qua 20/11/13	98

102	GP D-2	Pesquisar por teorias, trabalhos já realizados, papers, etc....	50 hrs	Qui 21/11/13	Qua 27/11/13	100
103	GP D-3	Selecionar teorias e variáveis a serem adotadas	10 hrs	Qua 27/11/13	Qua 04/12/13	101
104	GP D-4	Analisar especificações funcionais. Como entrará as informações e como as saídas serão mostradas	5 hrs	Qua 04/12/13	Seg. 09/12/13	102
105	GP D-5	Incorporar comentários em especificações funcionais	4 hrs	Ter 17/12/13	Qua 18/12/13	103T I+5 dias
106	GP D-6	Obter aprovação para continuar	4 hrs	Qua 25/12/13	Qui 26/12/13	104T I+5 dias
107	GP D-7	Design concluído	0 dias	Qui 26/12/13	Qui 26/12/13	105
108	GP E	Desenvolvimento	48,67 dias	Qui 26/12/13	Qua 12/03/14	
109	GP E-1	Analisar especificações funcionais	5 dias	Qui 26/12/13	Seg. 06/01/14	106
110	GP E-2	Identificar parâmetros de estrutura modulares/em camadas	72 hrs	Seg. 06/01/14	Qua 15/01/14	108
111	GP E-3	Desenvolver código	120 hrs	Qui 16/01/14	Qua 12/02/14	109
112	GP E-4	Testes comparativos com teorias	120 hrs	Qui 13/02/14	Qua 12/03/14	110
113	GP E-5	Desenvolvimento concluído	0 dias	Qua 12/03/14	Qua 12/03/14	111
114	GP F	Teste	285,33 dias	Qui 26/12/13	Qui 19/03/15	
115	GP F-1	Plano de provas testes	2,67 dias	Qui 26/12/13	Seg. 30/12/13	
116	GP F-1-1	Desenvolver planos de teste de cálculo de Frequência Natural usando produtos de produção da GKN POA	5 hrs	Qui 26/12/13	Qui 26/12/13	106
117	GP F-1-2	Desenvolver planos de teste de cálculo do efeito de absorvedores usando produtos de produção da GKN POA	5 hrs	Sex 27/12/13	Sex 27/12/13	115
118	GP F-1-3	Desenvolver planos de teste de otimização usando produtos de Produção GKN POA	5 hrs	Seg. 30/12/13	Seg. 30/12/13	116
119	GP F-2	Teste cálculo de Frequência Natural	90,67 dias	Sex 27/12/13	Seg. 19/05/14	
120	GP F-2-1	Revisar equações e formulações	5 hrs	Qua 12/03/14	Qui 13/03/14	112
121	GP F-2-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais	120 hrs	Qui 13/03/14	Qua 09/04/14	119
122	GP F-2-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados	120 hrs	Sex 27/12/13	Qui 23/01/14	115
123	GP F-2-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	10 hrs	Qua 09/04/14	Ter 15/04/14	121; 120

124	GP F-2-5	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com programação modificada se necessário	120 hrs	Qua 16/04/14	Ter 13/05/14	122; 121
125	GP F-2-6	Comparar resultados do programa modificado com medições.	10 hrs	Ter 13/05/14	Seg. 19/05/14	123
126	GP F-2-7	Teste da unidade concluído	0 dias	Seg. 19/05/14	Seg. 19/05/14	124
127	GP F-3	Teste Efeito Absorvedores	116,44 dias	Sex 24/01/14	Sex 25/07/14	
128	GP F-3-1	Revisar equações e formulações	5 hrs	Ter 20/05/14	Ter 20/05/14	125
129	GP F-3-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores	120 hrs	Qua 21/05/14	Ter 17/06/14	127
130	GP F-3-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados com os absorvedores	120 hrs	Sex 24/01/14	Qui 20/02/14	121
131	GP F-3-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	10 hrs	Ter 17/06/14	Seg. 23/06/14	129; 128
132	GP F-3-5	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores com programação modificada se necessário	120 hrs	Ter 24/06/14	Seg. 21/07/14	130
133	GP F-3-6	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	10 hrs	Seg. 21/07/14	Sex 25/07/14	131
134	GP F-3-7	Teste da unidade concluído	0 dias	Sex 25/07/14	Sex 25/07/14	132
135	GP F-4	Teste cálculo de Otimização	150,22 dias	Seg. 28/07/14	Qui 19/03/15	
136	GP F-4-1	Revisar equações e formulações	5 hrs	Seg. 28/07/14	Seg. 28/07/14	133
137	GP F-4-2	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil	120 hrs	Ter 29/07/14	Seg. 25/08/14	135
138	GP F-4-3	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Damper	120 hrs	Ter 26/08/14	Seg. 22/09/14	136
139	GP F-4-4	Fabricar produtos otimizados	360 hrs	Ter 23/09/14	Seg. 15/12/14	137
140	GP F-4-5	Medir Frequências Naturais dos produtos otimizados	120 hrs	Ter 16/12/14	Seg. 12/01/15	138
141	GP F-4-6	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	10 hrs	Seg. 12/01/15	Sex 16/01/15	139

142	GP F-4-7	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil - com programação modificada se necessário	120 hrs	Seg. 19/01/15	Sex 13/02/15	140
143	GP F-4-8	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Damper - com programação modificada se necessário	120 hrs	Seg. 16/02/15	Sex 13/03/15	141
144	GP F-4-9	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	10 hrs	Sex 13/03/15	Qui 19/03/15	142
145	GP F-4-10	Teste da unidade concluído	0 dias	Qui 19/03/15	Qui 19/03/15	143
146	GP G	Treinamento	3,56 dias	Sex 20/03/15	Qui 26/03/15	
147	GP G-1	Desenvolver especificações de treinamento para os usuários finais	2 hrs	Sex 20/03/15	Sex 20/03/15	144
148	GP G-2	Identificar metodologia de treinamento (treinamento baseado em computador, sala de aula, etc.)	2 hrs	Sex 20/03/15	Sex 20/03/15	146
149	GP G-3	Desenvolver materiais de treinamento	20 hrs	Sex 20/03/15	Qua 25/03/15	147
150	GP G-4	Finalizar materiais de treinamento	2 hrs	Qua 25/03/15	Qua 25/03/15	148
151	GP G-5	Desenvolver cronograma para ministrar o treinamento	2 hrs	Qua 25/03/15	Qui 26/03/15	149
152	GP G-6	Materiais de treinamento concluídos	0 dias	Qui 26/03/15	Qui 26/03/15	150
153	GP H	Documentação	6,56 dias	Qui 02/04/15	Ter 14/04/15	
154	GP H-1	Desenvolver especificações dos manuais de usuário	2 hrs	Qui 02/04/15	Sex 03/04/15	150
155	GP H-2	Desenvolver manuais do usuário	40 hrs	Sex 03/04/15	Seg. 13/04/15	153; 110T I- 50%
156	GP H-3	Analisar toda a documentação do usuário	3 hrs	Seg. 13/04/15	Seg. 13/04/15	154
157	GP H-4	Incorporar os comentários da documentação do usuário	3 hrs	Ter 14/04/15	Ter 14/04/15	155
158	GP H-5	Documentação concluída	0 dias	Ter 14/04/15	Ter 14/04/15	156
159	GP I	Piloto	1,87 dias	Qui 26/03/15	Seg. 30/03/15	
160	GP I-1	Identificar grupo de teste	2 hrs	Qui 26/03/15	Qui 26/03/15	150
161	GP I-2	Instalar/implantar software	10 hrs	Qui 26/03/15	Sex 27/03/15	159
162	GP I-3	Obter comentários do usuário	3 hrs	Sex 27/03/15	Sex 27/03/15	160
163	GP I-4	Avaliar informações de teste	3 hrs	Sex 27/03/15	Seg. 30/03/15	161
164	GP I-5	Piloto concluído	0 dias	Seg. 30/03/15	Seg. 30/03/15	162
165	GP J	Implantação	22,23 dias	Seg.	Seg. 04/05/15	

				30/03/15		
166	GP J-1	Determinar estratégia de implantação final	10 hrs	Seg. 30/03/15	Ter 31/03/15	163
167	GP J-2	Desenvolver metodologia de implantação	3 hrs	Ter 31/03/15	Ter 31/03/15	165
168	GP J-3	Garantir recursos de implantação	20 hrs	Ter 31/03/15	Qui 02/04/15	166
169	GP J-4	Implantar software	1 mês	Sex 03/04/15	Seg. 04/05/15	167
170	GP J-5	Implantação concluída	0 dias	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	168
171	GP K	Análise pós-implantação	0,56 dias	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	
172	GP K-1	Documentar lições aprendidas	2 hrs	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	169
173	GP K-2	Distribuir para membros da equipe	3 hrs	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	171
174	GP K-3	Análise pós-implantação concluída	0 dias	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	172
175	GP L	Modelo de desenvolvimento de software concluído	0 dias	Seg. 04/05/15	Seg. 04/05/15	173

6. GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DO PROJETO

6.1 Plano de Gerenciamento de Custos

O Gerente de Projetos será o responsável pelo Gerenciamento do Custo do projeto, para este fim será utilizado o software MS Project® para controle do custo de tarefas utilizando seus recursos, principalmente Fluxo de Caixa e o relatório de valor acumulado que são gerados automaticamente.

6.2 Estimativas de Custos

As estimativas de custos para cada atividade foram definidas através de um orçamento prévio com a UFRGS e baseado no conhecimento de custos de atividades. Depois de estabelecida todos os custos do projeto estas foram fixadas como linha base do projeto e servirão como referência para análise do andamento do projeto em relação ao seu custo.

6.3 Orçamento

A Tabela 6.1 mostra o orçamento dos gastos com os recursos que serão usados no projeto.

Tabela 6.1 Orçamento

Nome do recurso	Unidade do Material	Taxa padrão	Custo (R\$)
Gerente de Projetos – GKN	Hora	R\$ 35,50/hr	17.776,03
Professor – UFRGS	Hora	R\$ 50,00/hr	8.258,33
Bolsista UFRGS	Hora	R\$ 8,50/hr	11.222,83
Estagiário – GKN	Hora	R\$ 8,50/hr	6.655,50
Semi-eixo Protótipo	Unidade	R\$ 500,00/un.	1.000,00
Semi-eixo Produção	Unidade	R\$ 100,00/un.	600,00
LMS SCADAS Data Aquisition	Uso	R\$ 100,00/uso	300,00
Custo Total			R\$ 45.812,69

6.4 Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa tem como objetivo servir de referência para analisar o andamento do projeto em consideração ao seu custo O custo base será comparado com o custo real de execução. A Figura 6.1 mostra o fluxo de caixa previsto do projeto do software.

6.5 Custo acumulado (Curva S)

A Figura 6.2 mostra o custo acumulado previsto do projeto do software. Este gráfico também é conhecido como Curva “S” do projeto.

6.6 Controle de Custos

A administração do plano de custos será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma. O MS Project® será utilizado para controle do custo de tarefas utilizando seus recursos, principalmente Fluxo de Caixa e o relatório de valor acumulado que são gerados automaticamente.

6.7 Mudança dos Custos do Projeto

Toda e qualquer mudança nos custos do projeto devem passar pelo Gerente de Projetos, sendo que este terá a responsabilidade de autorizar ou não a mudança. Mudanças no custo que impactem em modificação maior que 5% no custo total do projeto devem ser informados e autorizados pelos patrocinadores.

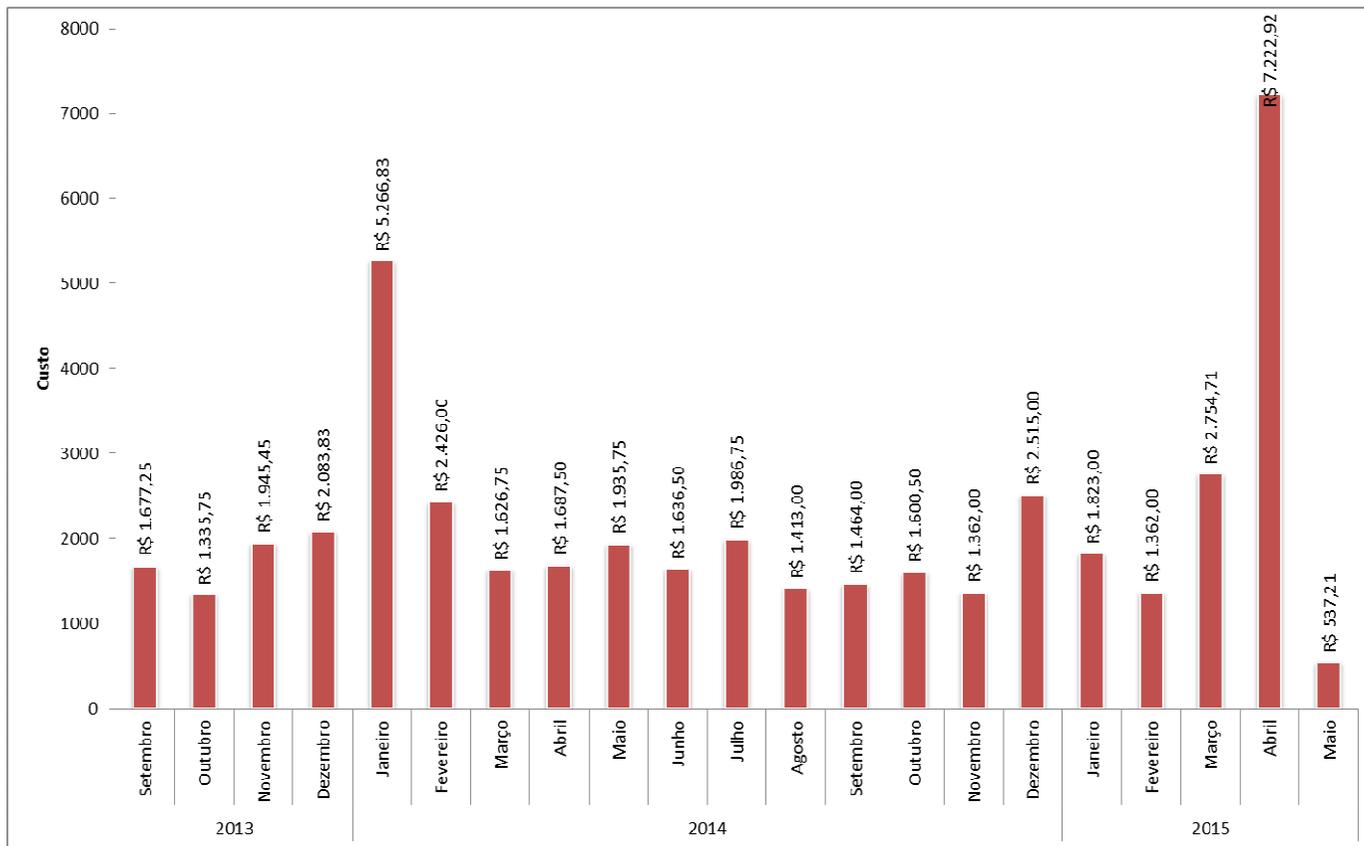


Figura 6.1 Fluxo de caixa.

- Comentado [WWD1]: Fazer quinzenal e nao seman
- Comentado [RA2R1]:
- Comentado [RA3R1]:

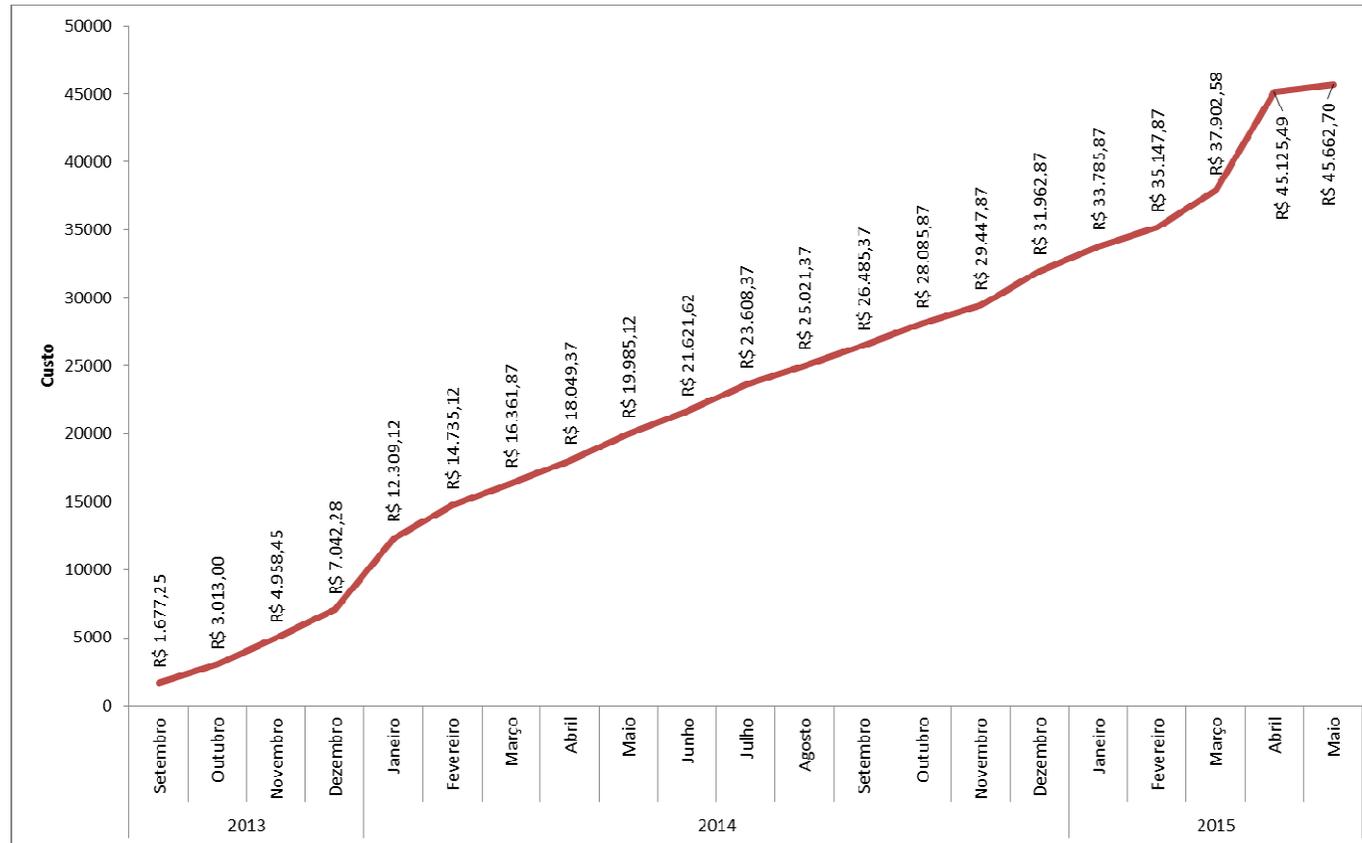


Figura 6.2 Curva "S".

Comentado [WWD4]: Tirar o valor durante a curva (leganda no gráfico)

7. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DO PROJETO

7.1 Políticas de Qualidade do Projeto

O projeto do software de otimização de resposta em frequência de semi-eixos homocinéticos deverá seguir e atender primeiramente todas as políticas de qualidades adotadas pela GKN Driveline do Brasil, sendo que nenhuma política adotada particularmente por este projeto pode sobrepor a política de qualidade, segurança e meio-ambiente da empresa.

Desta forma as políticas de qualidade particulares para este projeto serão:

- 1 – Atender todas as políticas de qualidade, segurança e meio ambiente adotadas pela GKN Driveline do Brasil.
- 2 – Atender aos requisitos legais aplicáveis à organização e a softwares em geral.
- 3 – Garantir o total sigilo dos dados da empresa.
- 4 – Garantir a qualidade das simulações feitas, fazendo com que os erros entre os resultados das medições reais dos produtos e os resultados obtidos pelas simulações fiquem dentro da tolerância definida.
- 5 – Fornecer os recursos necessários para a utilização e manutenção do software.
- 6 – Atender a integração do software com os sistemas da empresa.

7.2 Fatores Ambientais

Fatores externos à empresa (normas, regulamentações, influências externas, etc.) que sejam relevantes para a qualidade do projeto.

- 1 – Crise no setor automotivo gerando demissões e restrições de investimento.
- 2 – Governo retirar incentivos a programas de Pesquisa e Desenvolvimento fazendo com que a empresa perca a interesse em investir nesta área.
- 3 – O sistema operacional escolhido para rodar o programa é atualizado não sendo mais compatível com a versão anterior e impedindo que o programa.
- 4 – Normas de clientes podem determinar o absorvedor que deve ser usado no produto inviabilizando o uso do software para este tipo de produto.

5 – As modificações propostas no absorvedor ou no perfil do eixo podem ser incompatíveis com o espaço disponível para instalação do semi-eixo, tornando a otimização proposta para o semi-eixo inviável nestes casos.

7.3 Métricas de Qualidade

As métricas de qualidade do projeto são divididas em duas partes. A primeira relativa ao desempenho do projeto em si e apresentado no Item 7.3.1 e a segunda relativa ao desempenho do produto apresentado no Item 7.3.2.

7.3.1 Desempenho do Projeto

As métricas da qualidade propostas para o desempenho do projeto são apresentadas na Tabela 7.1. A análise e atualização destas métricas serão de responsabilidade do Gerente de Projetos e serão feitas em reunião semanal conforme estabelecida no Cronograma

Tabela 7.1 Métricas da qualidade do projeto

Item	Descrição	Crítérios de aceitação	Métodos de verificação e controle
Cronograma	Atendimento dos prazos definidos no cronograma	Variação máxima de $\pm 10\%$	Conforme descrito no Item 5.do plano de projeto.
Custos	Atendimento dos custos definidos para o projeto	Variação máxima de $\pm 10\%$	Conforme descrito no Item 6 do plano de projeto.

7.3.2 Desempenho do Produto

As métricas da qualidade propostas para o desempenho do produto são apresentadas na Tabela 7.1.

Tabela 7.2 Métricas da qualidade do produto

Item	Descrição	Critérios de aceitação	Métodos de verificação e controle	Periodicidade	Responsável
Frequência natural	Cálculo da Frequência natural	Erro máximo de 5% entre estimado e medido no protótipo real	Cálculo versus medição do protótipo real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo.	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS
Resposta em frequência (FRF)	Cálculo da resposta em frequência	Erro máximo de 10% entre estimado e medido no protótipo real	Cálculo versus medição do protótipo real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo.	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS
Massa	Cálculo da massa	Erro máximo de 2% entre estimado e medido no protótipo real	Cálculo versus medição do protótipo real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS
Frequência natural otimizada	Cálculo da Frequência natural otimizada	Erro máximo de 10% entre estimado e medido no protótipo otimizado real	Cálculo versus medição do protótipo otimizado real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo.	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS
Resposta em frequência otimizada	Cálculo da resposta em frequência otimizada	Erro máximo de 15% entre estimado e medido no protótipo otimizado real	Cálculo versus medição do protótipo otimizado real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo.	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS
Massa otimizada	Cálculo da massa otimizada	Erro máximo de 5% entre estimado e medido no protótipo otimizado real	Cálculo versus medição do protótipo otimizado real	Após a criação ou qualquer modificação do algoritmo	Professor UFRGS / Bolsista UFRGS

7.4 Controle de Qualidade

O controle de qualidade será realizado conforme estabelecido na Tabela 7.1 e Tabela 7.2. As datas de realização do controle de qualidade seguiram as datas conforme estabelecido no Item 5 do plano de projeto.

7.5 Garantia da Qualidade

Será utilizado o sistema de garantia da qualidade da empresa baseado nas normas ISO/TS 16949.

7.6 Relatórios

Os relatórios de testes e comparação entre resultados dos cálculos serão conforme modelo adotado pelos laboratórios de teste da GKN Driveline.

8. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS DO PROJETO

8.1 Equipe do Projeto

O Gerente de Projeto contará com uma equipe multidisciplinar formada por membros da Empresa e da Universidade. O único membro da equipe totalmente alocado no projeto será o Bolsista da UFRGS. Além dos membros designados para o projeto, o Gerente de Projeto também terá a sua disposição

8.2 Matriz de Responsabilidade

A Matriz de Responsabilidade do Projeto é apresentada na Tabela 8.1.

Tabela 8.1 Matriz de Responsabilidade

Estrutura Analítica de Projeto		Recurso do Projeto			
EDT	Nome da tarefa	Gerente de Projetos - GKN	Professor – UFRGS	Bolsista – UFRGS	Estagiário – GKN
GP A-1-1	Planejar Projeto	R			
GP A-2-1-1	Verificar andamento das atividades	R	C		
GP A-3-1	Encerrar Projeto	R	C	C	I
GP B-1	Determinar escopo do projeto	R	I		
GP B-2	Garantir patrocínio do projeto	R			
GP B-3	Definir recursos preliminares	R	C		
GP B-4	Garantir recursos principais	R			
GP C-1	Realizar análise das necessidades do que ser otimizado e calculado. Determinar as variáveis	A	R		
GP C-2	Determinar especificações do software de a ser usado. Qual software e versão será usada?	R	C		
GP C-3	Obter aprovação para continuar com programa escolhido	R	I		
GP C-4	Garantir recursos requeridos	R			
GP D-1	Analisar especificações de variáveis de entrada, saída e variáveis a serem otimizadas	A	R	I	
GP D-2	Pesquisar por teorias, trabalhos já realizados, etc....	A	C	R	
GP D-3	Selecionar teorias e variáveis a serem adotadas	A	R	I	
GP D-4	Analisar especificações funcionais. Como entrará as informações e como as saídas serão mostradas	A	R	I	

GP D-5	Incorporar comentários em especificações funcionais	R			
GP D-6	Obter aprovação para continuar	R			
GP E-1	Analisar especificações funcionais	I	I	R	
GP E-2	Identificar parâmetros de estrutura modulares/em camadas	A	C	R	
GP E-3	Desenvolver código	I	I	R	
GP E-4	Testes comparativos com teorias	I	I	R	
GP F-1-1	Desenvolver planos de teste de cálculo de Frequência Natural usando produtos de produção da GKN POA	R	C	I	
GP F-1-2	Desenvolver planos de teste de cálculo do efeito de absorvedores usando produtos de produção da GKN POA	R	C	I	
GP F-1-3	Desenvolver planos de teste de otimização usando produtos de Produção GKN POA	R	C	I	
GP F-2-1	Revisar equações e formulações	A	R	I	
GP F-2-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais	I	I	R	
GP F-2-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados	I	I	I	R
GP F-2-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	A	R	I	
GP F-2-5	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com programação modificada se necessário	I	I	R	
GP F-2-6	Comparar resultados do programa modificado com medições.	A	R	I	
GP F-3-1	Revisar equações e formulações	A	R	I	
GP F-3-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores	I	I	R	
GP F-3-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados com os absorvedores	I	I	I	R
GP F-3-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	A	R	I	
GP F-3-5	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores com programação modificada se necessário	I	I	R	
GP F-3-6	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	A	R	I	
GP F-4-1	Revisar equações e formulações	A	R	I	
GP F-4-2	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil	I	I	R	
GP F-4-3	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Damper	I	I	R	
GP F-4-4	Fabricar produtos otimizados	R			
GP F-4-5	Medir Frequências Naturais dos produtos otimizados	I	I	I	R
GP F-4-6	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	A	R	I	
GP F-4-7	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil - com programação modificada se necessário	I	I	R	

GP F-4-8	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Damper - com programação modificada se necessário	I	I	R	
GP F-4-9	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	A	R	I	
GP G-1	Desenvolver especificações de treinamento para os usuários finais	R			I
GP G-2	Identificar metodologia de treinamento (treinamento baseado em computador, sala de aula, etc.)	R			I
GP G-3	Desenvolver materiais de treinamento	A			R
GP G-4	Finalizar materiais de treinamento	R			I
GP G-5	Desenvolver cronograma para ministrar o treinamento	R			I
GP H-1	Desenvolver especificações dos manuais de usuário	R			I
GP H-2	Desenvolver manuais do usuário	A			R
GP H-3	Analisar toda a documentação do usuário	R			I
GP H-4	Incorporar comentários à documentação do usuário	R			I
GP I-1	Identificar grupo de teste	R			
GP I-2	Instalar/implantar software	R			
GP I-3	Obter comentários do usuário	R			
GP I-4	Avaliar informações de teste	R			
GP J-1	Determinar estratégia de implantação final	R			
GP J-2	Desenvolver metodologia de implantação	R			
GP J-3	Garantir recursos de implantação	R			
GP J-4	Implantar software	R			
GP K-1	Documentar lições aprendidas	R			
GP K-2	Distribuir para membros da equipe	R			

R: Responsável; A: Aprovador; I: Informar

8.3 Organograma do Projeto

O Organograma do Projeto é apresentada na Figura 8.1.



Figura 8.1 Organograma do Projeto.

8.4 Treinamentos

O treinamento do Estagiário – GKN para medição de frequências naturais será ministrado pelo Gerente do Projeto e será registrado conforme procedimento de treinamento do Laboratório de Testes da GKN.

O Treinamento do Bolsista – UFRGS para desempenhar suas atividades no Projeto, serão de responsabilidade do Professor – UFRGS. Estes treinamentos serão registrados conforme procedimentos internos da UFRGS.

Caso haja necessidade de visita do Professor – UFRGS ou Bolsista – UFRGS na GKN Driveline do Brasil, os mesmos passaram por processo de treinamento nas normas de segurança da empresa conforme procedimentos internos.

8.5 Avaliações e Recompensas

O integrantes deste projeto serão avaliados conforme tempo de execução descrito no Item 5, custo descrito no Item 6 e Qualidade descrito no Item 7.

A Universidade contratada para a execução do projeto conforme descrito no Item 4, em seu contrato de prestação de serviços terá cláusulas prevendo multas por atrasos ou alteração de entregas previstas no escopo e cronograma originais sem previa autorização conforme

descrito no Item 5. Também haverá cláusulas de confidencialidade da tecnologia desenvolvida.

8.6 Administração do Plano de Gerenciamento de Recursos Humanos

A administração do plano de gerenciamento do tempo será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma descrito no Item 5.

9. GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO

9.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento das Comunicações

O Gerente do Projeto será o responsável pela comunicação do projeto, fazendo com que toda a informação seja clara, padronizada e atinja todos os interessados. As principais informações a serem comunicadas são Escopo do Projeto, andamento do projeto quanto a Tempo, Custo e Qualidade.

Os principais meios de comunicação do projeto serão e-mails, documentos formais, reuniões de acompanhamento do projeto e reuniões para obter aprovação do Patrocinador conforme estabelecido no cronograma do Item 5.

9.2 Relação das Partes Interessadas

A relação de partes interessadas no Projeto e seus respectivos graus de interesse, poder e impacto é apresentada na Tabela 9.1.

Tabela 9.1 Matriz de partes interessadas e grau de interesse, poder e impacto

Parte interessada	Interesse (A/M/B)	Poder (A/M/B)	Impacto (A/M/B)
Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	M	A	A
Gerente de Projetos – GKN	A	M	A
Professor – UFRGS	M	B	B
Bolsista UFRGS	A	B	B
Estagiário – GKN	B	B	B

A: Alto; M: Médio; B: Baixo.

A relação de partes interessadas no Projeto e suas respectivas atribuições, responsabilidades e papéis é apresentada na Tabela 9.2.

Tabela 9.2 Matriz de partes interessadas e atribuições

Parte interessada	Atribuições, responsabilidades e papéis	Empresa/Setor
Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Disponibilização de recursos financeiros para os gastos do projeto, será ele autorizará ou não prosseguimento do projeto.	GKN / Diretoria
Gerente de Projetos – GKN	Responsável pelo planejamento e acompanhamento do projeto, assim como o responsável pela revisão da das formulações e resultados gerados pelo software.	GKN / Laboratório de Testes
Professor – UFRGS	Responsável pelas execução das atividades descritas no Item 4 para a finalização do projeto.	UFRGS / GMAp
Bolsista UFRGS	Responsável pelas execução das atividades descritas no Item 4 para a finalização do projeto.	UFRGS / GMAp
Estagiário – GKN	Responsável pelas execução das atividades descritas no Item 4 para a finalização do projeto.	GKN / Laboratório de Testes

A relação de partes interessadas no Projeto, suas expectativas e informações necessárias é apresentada na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 Matriz de partes interessadas e suas expectativas

Stakeholder	Expectativas	Informações necessárias
Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Reduzir tempo e custo do desenvolvimento de novos produtos da GKN Driveline Brasil. Cumprimento dos prazos, custos e qualidade previstos.	Informações resumidas dos do custo, qualidade e cronograma.
Gerente de Projetos – GKN	Reduzir tempo e custo do desenvolvimento de novos produtos da GKN Driveline Brasil. Cumprimento dos prazos, custos e qualidade previstos.	Informações detalhadas do custo, qualidade e cronograma.
Professor – UFRGS	Desenvolver conhecimento e ampliar a gama de pesquisas desenvolvidas pela Universidade.	Informações detalhadas relativas a qualidade e tempo de desenvolvimento do software.
Bolsista UFRGS	Adquirir conhecimento e experiência profissional. Aumentando suas qualificações para buscar uma posição no mercado de trabalho.	Informações detalhadas relativas a qualidade e tempo de desenvolvimento do software.
Estagiário – GKN	Adquirir experiência profissional. Aumentando suas qualificações para buscar uma posição no me mercado de trabalho.	Informações resumidas relativas a qualidade e tempo de desenvolvimento do software.

9.3 Eventos de Comunicação

A relação de partes interessadas no Projeto e os eventos de comunicação é apresentada na Tabela 9.4.

Tabela 9.4 Matriz de ações e eventos de comunicação

EDT	Ação e Eventos	Ferramenta	Público / Stakeholders	Informações e formato	Responsável	Revisão / Aprovação	Frequência
GP A-2-1-1	Verificar andamento das atividades	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS	Informar e analisar cronograma do projeto, orçamento e andamento das atividades. Se necessário gerando planos de ação para eventuais problemas.	Gerente de Projetos – GKN		Semanal conforme descrito no Item 5
GP A-3-1	Encerrar Projeto	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS; Estagiário – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Informar o encerramento de todas as atividades do projeto de forma oficial.	Gerente de Projetos – GKN		Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP B-1	Determinar escopo do projeto	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS;	Gerar Termo de Abertura do projeto. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP B-2	Garantir patrocínio do projeto	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Apresentar Termo de Abertura do projeto para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP B-3	Definir	Skype /	Gerente de	Definir e informar o escopo do	Gerente de		Diário

	recursos preliminares	E-mail	Projetos – GKN; Professor – UFRGS	projeto. Gerar e informar planos de Gerenciamento de Escopo, de Tempo, de Custos, da Qualidade, de RH, de Comunicação, de Riscos e de Aquisições.	Projetos – GKN		
GP B-4	Garantir recursos principais	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Apresentar para Patrocinadores planos de Gerenciamento de Escopo, de Tempo, de Custos, da Qualidade, RH, de Comunicação, de Riscos e de Aquisições, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP C-1	Realizar análise das necessidades do que ser otimizado e calculado. Determinar as variáveis	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS	Analisar escopo do projeto e determinar as variáveis que serão otimizadas pelo software para reduzir função de resposta em frequência através da modificação do perfil ou adição do damper. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP C-2	Determinar especificações do software de a ser usado.	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS;	Determinar especificações do software/compiler usado para desenvolver o software. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP C-3	Obter aprovação para continuar com	Reunião	Gerente de Projetos – GKN;	Apresentar software compilador para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN	Uma vez no projeto conforme

	programa escolhido		Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.		(Patrocinador)	descrito no Item 5
GP C-4	Garantir recursos requeridos	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Caso seja optado por um compilador comercial, apresentar orçamentos do software escolhido e conseguir recurso financeiro para aquisição.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP D-1	Analisar especificações de variáveis de entrada, saída e variáveis a serem otimizadas	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Analisar escopo do projeto e determinar as variáveis de entrada e saída que serão empregadas no software para otimizar a função de resposta em frequência. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP D-2	Pesquisar por teorias, trabalhos já realizados, etc....	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Realizar pesquisa acadêmica reunindo Papers, Teorias, Livros e Estudos já realizados na área de otimização, análise de FRF e cálculo de amortecedores de vibração. Informar resultados as pessoas necessárias.	Bolsista – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP D-3	Selecionar teorias e variáveis a serem adotadas	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Baseado na pesquisa de teorias feitas no item EAP GP D-2, analisar e selecionar as teorias que melhor atendem o escopo do projeto. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP D-4	Analisar	Skype /	Gerente de	Analisar escopo e teorias e	Professor –	Gerente de	Diário

	especificações funcionais. Como entrará as informações e como as saídas serão mostradas	E-mail	Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	determinar a interface do software. Método de entrada. Determinar nome das variáveis, leiaute do software e telas, esquinência de entrada das variáveis, etc.... Informar resultados as pessoas necessárias	UFRGS	Projetos – GKN	
GP D-6	Obter aprovação para continuar	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Apresentar interface do software para Patrocinadores, adicionar modificações solicitadas, se necessário, e conseguir aprovação para prosseguir com o projeto.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP E-1	Analisar especificações funcionais	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Analisar teorias, variáveis, funcionalidades e interfaces do item EAP GP D verificando a estratégia para implementá-los no software determinado no item EAP GP C. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP E-2	Identificar parâmetros de estrutura modulares/em camadas	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Determinar a melhor estrutura se modular ou camadas para atingir o escopo do projeto. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP E-3	Desenvolver código	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS;	Desenvolver o código do software, implementando as interfaces e teorias selecionadas no item EAP GP D. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário

			Bolsista – UFRGS				
GP E-4	Testes comparativos com teorias	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Selecionar problemas com respostas e executa-los no software comparando os resultados obtidos. Calcular para frequência natural, FRF e otimização. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP F-1-1	Desenvolver planos de teste de cálculo de Frequência Natural usando produtos de produção da GKN POA	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Desenvolver um plano de testes para determinação da frequência natural de um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia de medição e o melhor produto a ser medido. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP F-1-2	Desenvolver planos de teste de cálculo do efeito de absorvedores usando produtos de produção da GKN POA	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Desenvolver um plano de testes para determinação do efeito do absorvedor em um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia de medição e o melhor produto a ser medido. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP F-1-3	Desenvolver planos de teste de otimização usando produtos de Produção	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista –	Desenvolver um plano de testes para otimização da FRF de um semi-eixo de produção da GKN POA, determinando a melhor estratégia fabricação deste produto e de medição. Informar	Gerente de Projetos – GKN		Diário

	GKN POA		UFRGS	resultados as pessoas necessárias			
GP F-2-1	Revisar equações e formulações	Reunião	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Revisar as equações implementadas no software e os resultados obtidos após a realização do item EAP GP E. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Semanal conforme Item EAP GP A-2-1-...
GP F-2-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-1. Efetuar cálculo das frequências naturais usando software desenvolvido. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP F-2-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados	Reunião / Relatório de Teste conforme padrão Laboratório de Testes GKN	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS; Estagiário – GKN	Medir as frequências naturais do produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-1. Informar resultados as pessoas necessárias	Estagiário – GKN		Diário
GP F-2-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	Reunião/ Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Comparar resultados dos Itens EAP GP F-2-2 e EAP GP F-2-3. Caso o erro obtido esteja fora do especificado fazer melhorias, realizar novos cálculos e comparações. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Semanal conforme Item EAP GP A-2-1-... / Diário (Skype e E-mail)
GP F-	Revisar	Reunião	Gerente de	Revisar as equações	Professor –	Gerente de	Semanal

3-1	equações e formulações		Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	implementadas no software e os resultados obtidos após a realização do item EAP GP E. Informar resultados as pessoas necessárias	UFRGS	Projetos – GKN	
GP F-3-2	Modelar produtos selecionados e calcular Frequências naturais com efeito dos absorvedores	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-2. Efetuar cálculo das frequências naturais usando software desenvolvido. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP F-3-3	Medir Frequências Naturais dos produtos selecionados com os absorvedores	Reunião / Relatório de Teste conforme padrão Laboratório de Testes GKN	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS; Estagiário – GKN;	Medir as frequências naturais do produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-2. Confirmar frequência de atuação do absorvedor, esta deve estar dentro do sua tolerância de atuação. Informar resultados as pessoas necessárias	Estagiário – GKN		Diário
GP F-3-4	Comparar resultados e modificar programação/funções se necessário	Reunião/ Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Comparar resultados dos Itens EAP GP F-3-2 e EAP GP F-3-3. Caso o erro obtido esteja fora do especificado fazer melhorias, realizar novos cálculos e comparações. Informar resultados as pessoas necessárias	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos – GKN	Semanal conforme Item EAP GP A-2-1-... / Diário (Skype e E-mail)
GP F-4-1	Revisar equações e	Reunião	Gerente de Projetos –	Revisar as equações implementadas no software e os	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos –	Semanal

	formulações		GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	resultados obtidos após a realização do item EAP GP E. Informar resultados as pessoas necessárias		GKN	
GP F-4-2	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Perfil	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-3. Otimizar frequências naturais usando software desenvolvido modificando o perfil. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP F-4-3	Modelar produtos selecionados e otimizar Frequências naturais - Modificando Damper	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	Modelar o produto selecionado no plano de provas do item EAP GP F-1-3. Otimizar frequências naturais usando software desenvolvido modificando o absorvedor. Informar resultados as pessoas necessárias	Bolsista – UFRGS		Diário
GP F-4-5	Medir Frequências Naturais dos produtos otimizados	Reunião / Relatório de Teste conforme padrão Laboratório de Testes GKN	Gerente de Projetos – GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS; Estagiário – GKN	Medir as frequências naturais dos produtos fabricados no item EAP GP F-4-4 conforme plano de provas do item EAP GP F-1-3. No caso da otimização através da modificação do absorvedor, confirmar frequência de atuação do absorvedor. Informar resultados as pessoas necessárias	Estagiário – GKN		Diário
GP F-4-6	Comparar resultados e	Reunião/ Skype /	Gerente de Projetos –	Comparar resultados obtidos nos Itens EAP GP F-4-2 e EAP F-4-	Professor – UFRGS	Gerente de Projetos –	Semanal conforme

	modificar programação/ funções se necessário	E-mail	GKN; Professor – UFRGS; Bolsista – UFRGS	3 com EAP GP F-4-5. Caso o erro obtido esteja fora do especificado fazer melhorias, realizar novos cálculos e comparações. Informar resultados as pessoas necessárias		GKN	Item EAP GP A-2-1-... / Diário (Skype e E-mail)
GP G-1	Desenvolver especificações de treinamento para os usuários finais	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Especificar os pontos principais que serão dados durante o treinamento. Informar resultados as pessoas necessárias.	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP G-2	Identificar metodologia de treinamento	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Definir método de treinamento e material do treinamento que será disponibilizado Informar resultados as pessoas necessárias.	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP G-3	Desenvolver materiais de treinamento	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Baseado nos itens EAP GP G-1 e GP G-2 criar materiais para treinamento. Informar resultados as pessoas necessárias	Estagiário – GKN	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP G-4	Finalizar materiais de treinamento	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Gerar documentação necessária para o treinamento. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP G-5	Desenvolver cronograma para ministrar o treinamento	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Determinar pessoas a serem treinadas e gerar cronograma com as datas de treinamento. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP H-1	Desenvolver	Reunião /	Gerente de	Definir como serão os manuais	Gerente de		Diário

	especificações dos manuais de usuário	E-mail	Projetos – GKN; Estagiário – GKN	do usuário. Informar resultados as pessoas necessárias	Projetos – GKN		
GP H-2	Desenvolver manuais do usuário	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Baseado no item EAP GP H-1 criar documentação. Informar resultados as pessoas necessárias	Estagiário – GKN	Gerente de Projetos – GKN	Diário
GP H-3	Analisar toda a documentação do usuário	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Gerente de Projetos analisará documentação gerada e verificar pontos de melhoria. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP H-4	Incorporar comentários à documentação do usuário	Reunião / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Estagiário – GKN	Apresentar documentação para usuários experientes. Coletar e analisar sugestões de melhorias implementando-as. Informar resultados as pessoas necessárias	Gerente de Projetos – GKN		Diário
GP J-3	Garantir recursos de implantação	Skype / E-mail	Gerente de Projetos – GKN; Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Apresentar metodologia e cronograma para implementação do software para Patrocinadores, adicionar modificações e conseguir aprovação para seguir com implementação.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5
GP K-2	Distribuir para membros da equipe	Reunião	GKN Driveline do Brasil	Distribuir e disponibilizar lições aprendidas para pessoas interessadas.	Gerente de Projetos – GKN	Diretor Engenharia – GKN (Patrocinador)	Uma vez no projeto conforme descrito no Item 5

9.4 Administração do Plano de Gerenciamento de Comunicações

A administração do plano de gerenciamento de comunicação será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma.

10. GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO

10.1 Metodologia de Gerenciamento dos Riscos

O levantamento dos riscos foi feito pelo Gerente do Projeto baseado em seus conhecimentos e após uma análise quantitativa e qualitativa dos riscos. Desta maneira foram avaliadas as probabilidades e os impactos no projeto no caso da ocorrência de algum risco riscos.

Após análise dos riscos o método de controle e monitoramento dos mesmos foi gerado, assim como o plano de ação para eventuais ocorrências.

A análise dos riscos também gerou a estimativa e o provisionamento de recursos financeiros para o caso de ocorrência destes riscos.

10.2 Responsabilidades

A administração do plano de gerenciamento do tempo será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma descrito no Item 5. As análises de risco serão feitas com o auxílio do software MS Project® controle da duração de tarefas e seu respectivo custo.

10.3 Identificação dos Riscos

Para identificação dos riscos envolvidos no projeto, primeiramente foi montada a EAR do projeto conforme Figura 10.1.

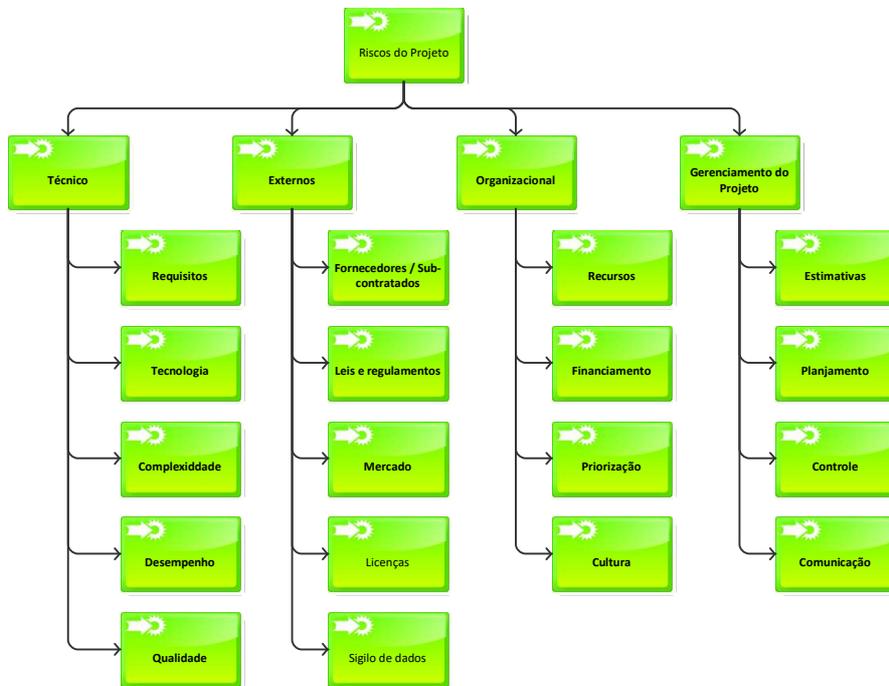


Figura 10.1 Estrutura Analítica de Riscos

Baseado na EAR do projeto mostrada na Figura 10.1 os riscos envolvidos no projeto foram identificados e são mostrados na Tabela 10.1.

Tabela 10.1 Relação de Riscos do Projeto

Tipo	ID	Risco	Impacto
Técnico	RT-1	Complexo para ser implementado	Custo/Tempo/Qualidade/ Escopo
	RT-2	Erro na seleção do software	Custo/Tempo/Qualidade
	RT-3	Capacitação Bolsista	Tempo / Qualidade
	RT-4	Mudança do perfil do eixo não impacta significativamente na FRF do semi-eixo	Tempo / Escopo
	RT-5	Necessidade de corrigir código mais de uma vez	Custo / Tempo
	RT-6	Erro entre cálculos e medições acima do especificado, pois não há uma formulação ideal	Qualidade / Escopo
	RT-7	Software exige hardwares especiais	Custo / Tempo
Externo	RE-1	Greves	Tempo
	RE-2	Protótipos fora do especificado	Tempo
	RE-3	Inexistência de software livre que atenda às necessidades do projeto	Custo / Escopo
	RE-4	Necessidade de confecção de ferramental para damper protótipo	Custo / Tempo
	RE-5	Rotatividade Bolsista	Tempo / Qualidade
	RE-6	Crise no mercado automobilístico Brasileiro	Custo / Tempo
	RE-7	Prazo alto para fornecimento de protótipos devido a demanda do fornecedor	Tempo
	RE-8	Mudanças nos incentivos para P&D oferecidos pelo Governo	Custo
	RE-9	Vazamento dos dados sigilosos da empresa por parte dos fornecedores	Custo
	RE-10	Demanda alta de testes nas datas de medição das peças	Tempo
Organizacional	RO-1	Priorização de recursos financeiros para outras atividades	Custo / Tempo
	RO-2	Priorização de recursos humanos e equipamentos para outras atividades	Tempo
	RO-3	Falta de priorização devido a cultura da empresa de não desenvolver este tipo de projeto localmente	Custo/Tempo/Qualidade
	RO-4	Falta de suporte do Patrocinador	Custo/Tempo/Qualidade
Gerenciamento do Projeto	RG-1	Atraso na aprovação dos projetos	Tempo
	RG-2	Atraso contratação Bolsista	Tempo
	RG-3	Estimativa de custo deficiente	Custo
	RG-4	Estimativas de tempo deficientes	Tempo
	RG-5	Falhas no acompanhamento	Custo/Tempo/Qualidade/ Escopo
	RG-6	Falhas de comunicação	Custo/Tempo/Qualidade/ Escopo
	RG-7	Avaliação dos riscos deficiente	Custo/Tempo/Qualidade/ Escopo

10.4 Análise Qualitativa dos Riscos

Para a análise qualitativa dos riscos do projeto é usado a escala de probabilidade de ocorrência conforme definido na Tabela 10.2.

Tabela 10.2 Probabilidade de ocorrência

Escala	Probabilidade (%)
Muito Baixo	<0,10
Baixo	0,11-0,30
Médio	0,31-0,50
Alto	0,51-0,70
Muito Alto	>0,70

Para a análise qualitativa dos riscos do projeto é usado a escala de impacto conforme definido na Tabela 10.3.

Tabela 10.3 Escalas de impacto para objetivos do projeto

Objetivos do Projeto	Condições definidas para escalas de impacto de um risco em objetivos importantes do projeto (somente impactos negativos)				
	Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Custo	Aumento de custo não significativo	Aumento de custo < 10%	Aumento de custo de 10 a 20%	Aumento de custo de 20 a 40%	Aumento de custo > 40%
Tempo	Aumento de tempo não significativo	Aumento de tempo < 5 %	Aumento de tempo de 5 a 10%	Aumento de tempo de 10 a 20%	Aumento de tempo > 20%
Qualidade	Degradação quase imperceptível da qualidade	Somente as aplicações mais críticas são afetadas	Redução da qual. requer aprovação do cliente	Redução da qualidade inaceitável para o patrocinador	Item final do projeto sem nenhuma utilidade
Escopo	Diminuição quase imperceptível do escopo	Áreas de pouca importância no escopo são afetadas	Áreas importantes do escopo são afetadas	Redução do escopo inaceitável para o patrocinador	Item final do projeto sem nenhuma utilidade

Baseado nos critérios da Tabela 10.2 e Tabela 10.3 a avaliação qualitativa dos riscos do projeto é gerado conforme mostra a Tabela 10.4

Tabela 10.4 Avaliação Qualitativa do risco

ID	Avaliação Qualitativa do risco						
	Impacto					Probabilidade	Impacto x Probabilidade
	Custo	Tempo	Qualidade	Escopo	Geral		
RT-1	0,2	0,4	0,2	0,2	1,0	0,31	0,31
RT-2	0,05	0,4	0,2	0,2	0,85	0,15	0,13
RT-3	0,05	0,2	0,1	0	0,35	0,50	0,18
RT-4	0,05	0,05	0,05	0,2	0,35	0,35	0,12
RT-5	0,2	0,4	0,05	0,05	0,7	0,25	0,18
RT-6	0,05	0,05	0,8	0,8	1,7	0,25	0,43
RT-7	0,4	0,1	0,05	0,05	0,6	0,10	0,06
RE-1	0,05	0,2	0,05	0,05	0,35	0,55	0,19
RE-2	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,15	0,04
RE-3	0,8	0,05	0,05	0,2	1,1	0,40	0,44
RE-4	0,8	0,2	0,05	0,05	1,1	0,60	0,66
RE-5	0,05	0,4	0,1	0,05	0,6	0,50	0,30
RE-6	0,8	0,8	0,05	0,05	1,7	0,15	0,26
RE-7	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,20	0,05
RE-8	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,20	0,04
RE-9	0,8	0,05	0,05	0,05	0,95	0,30	0,29
RE-10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,35	0,07
RO-1	0,4	0,4	0,05	0,05	0,9	0,50	0,45
RO-2	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,50	0,13
RO-3	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,50	0,13
RO-4	0,05	0,2	0,05	0,05	0,35	0,15	0,05
RG-1	0,05	0,2	0,05	0,05	0,35	0,30	0,11
RG-2	0,05	0,1	0,05	0,05	0,25	0,15	0,04
RG-3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,55	0,30	0,17
RG-4	0,05	0,4	0,05	0,05	0,55	0,20	0,11
RG-5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,20	0,14
RG-6	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,20	0,14
RG-7	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	0,20	0,14

O Risco Geral do Projeto (RG) é determinado pela Equação (10.1).

$$RG = \frac{SR}{NR} = \frac{5,315}{28} = 0,1898 \quad (10.1)$$

Onde:

SR : Soma dos índices de Impacto x Probabilidade.

NR : Número de riscos do projeto.

Considerando a análise qualitativa dos riscos envolvidos no projeto o risco geral é de 18,98%.

Com o intuito de priorizar os principais riscos do projeto uma análise de Pareto é feita conforme mostra a Figura 10.2.

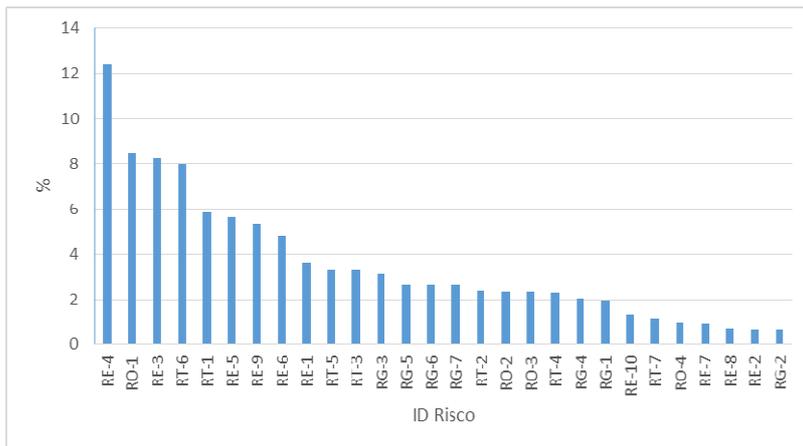


Figura 10.2 Pareto dos riscos

Analisando a Figura 10.2 geramos a prioridade de riscos do projeto que é mostrada na Tabela 10.5.

Tabela 10.5 Prioridade do Risco

ID	Avaliação Qualitativa do risco			
	Risco %	Prioridade do Risco		
		Alta	Media	Baixa
RE-4	12,4	X		
RO-1	8,5	X		
RE-3	8,3	X		
RT-6	8,0	X		
RT-1	5,8	X		
RE-5	5,6	X		
RE-9	5,4	X		
RE-6	4,8	X		
RE-1	3,6		X	
RT-5	3,3		X	
RT-3	3,3		X	
RG-3	3,1		X	
RG-5	2,6		X	
RG-6	2,6		X	
RG-7	2,6		X	
RT-2	2,4		X	
RO-2	2,4		X	
RO-3	2,4		X	
RT-4	2,3		X	
RG-4	2,1		X	
RG-1	2,0		X	
RE-10	1,3			X
RT-7	1,1			X
RO-4	1,0			X
RE-7	0,9			X
RE-8	0,8			X
RE-2	0,7			X
RG-2	0,7			X

10.5 Análise Quantitativa dos Riscos

Para a análise quantitativa dos riscos do projeto é usado a EAP do projeto como base. A análise é feita separadamente para os riscos relativo ao custo e ao tempo do projeto. As estimativas otimistas, realistas e pessimistas são mostradas na Tabela 10.6 e Tabela 10.7.

Tabela 10.6 Análise de custos

EDT	Nome da tarefa	Custo otimista (R\$)	Custo realista (R\$)	Custo Pessimista (R\$)
GP A	Gerenciamento do Projeto	7121,04	7495,83	7870,62
GP B	Planejamento Projeto	928,86	977,75	1026,64
GP C	Requisitos de software/análise	946,44	996,25	4000,00
GP D	Arquitetura	1892,43	1992,03	2091,63
GP E	Desenvolvimento	4700,91	4948,33	5195,75
GP F	Teste	14515,00	19877,50	28280,00
GP G	Treinamento	431,30	454,00	476,70
GP H	Documentação	515,85	543,00	570,15
GP I	Piloto	607,05	639,00	670,95
GP J	Implantação	7183,43	7561,50	7939,58
GP K	Análise pós-implantação	168,63	177,50	186,38

Tabela 10.7 Análise de duração

EDT	Nome da tarefa	Duração otimista (h)	Duração realista (h)	Duração Pessimista (h)
GP A	Gerenciamento do Projeto	170,05	179,00	187,95
GP B	Planejamento Projeto	24,23	25,50	26,78
GP C	Requisitos de software/análise	23,75	25,00	26,25
GP D	Arquitetura	68,23	71,82	75,41
GP E	Desenvolvimento	366,62	385,92	405,22
GP F	Teste	1260,00	1770,00	2520,00
GP G	Treinamento	26,60	28,00	29,40
GP H	Documentação	45,60	48,00	50,40
GP I	Piloto	17,10	18,00	18,90
GP J	Implantação	202,35	213,00	223,65
GP K	Análise pós-implantação	4,75	5,00	5,25

Baseado na Tabela 10.6 e Tabela 10.7 é realizado uma análise de Monte Carlo para as probabilidade de execução do projeto em termos de custo e tempo. Os resultados destas análises podem ser vistas na Figura 10.3 e Figura 10.4.

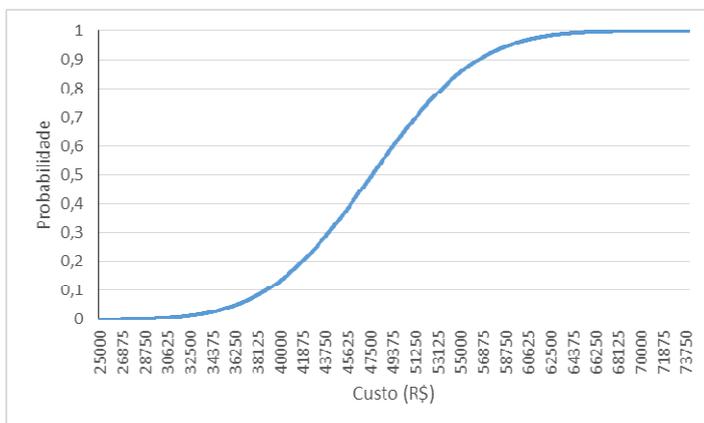


Figura 10.3 Análise de Mote Carlo – Custo

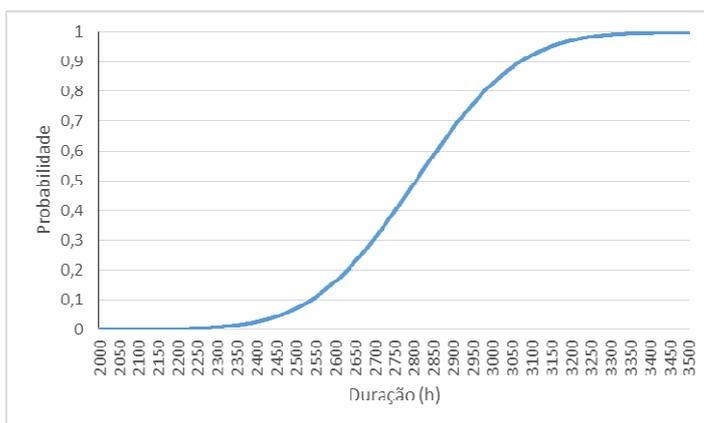


Figura 10.4 Análise de Mote Carlo – Duração

Considerando a análise quantitativa dos riscos envolvidos no projeto a probabilidade do projeto terminar dentro do custo estimado é de 38,7% e dentro do prazo estimado é de 43,2%.

10.6 Plano de Resposta aos Riscos

Baseado nas análises qualitativas e quantitativas dos Itens 10.5 e 10.6 foi montado o plano de resposta aos riscos que é mostrado na Tabela 10.8.

Tabela 10.8 Plano de Resposta aos Riscos

ID	Risco	Prioridade do Risco	Estratégia	Plano de Ação
RE-4	Necessidade de confecção de ferramental para damper protótipo	Alta	Mitigar	Fazer uma seleção criteriosa para selecionar o SEH de produção que será usado como base para a otimização, visando facilitar a prototipação dos absorvedores.
RO-1	Priorização de recursos financeiros para outras atividades	Alta	Mitigar	Buscar a antecipação de atividades que exijam mais recursos financeiros para o primeiro semestre.
RE-3	Inexistência de software livre que atenda às necessidades do projeto	Alta	Evitar	Analisar todas as alternativas de software livre, priorizar este tipo de software mesmo que resulte em atraso no desenvolvimento.
RT-6	Erro entre calculado e medido maior que o especificado devido à falta de uma formulação ideal	Alta	Mitigar	Fazer uma análise muito criteriosa durante a fase de Arquitetura. Caso não seja localizado uma formulação confiável para os requisitos do projeto, avaliar os riscos e rever prosseguimento do projeto.
RT-1	Complexo para ser implementado	Alta	Mitigar	Fazer uma análise muito criteriosa e durante a fase de Arquitetura. Caso não seja localizado uma formulação confiável para os requisitos do projeto, avaliar os riscos e rever prosseguimento do projeto.
RE-5	Rotatividade Bolsista	Alta	Evitar	Treinar um Estagiário da GKN com capacitação para continuar o trabalho do Bolsista, até que um novo Bolsista seja escolhido. Durante a seleção de Bolsista escolher também suplentes.
RE-9	Vazamento dos dados sigilosos da empresa por parte dos fornecedores	Alta	Evitar	Não passar dados sigilosos da Empresa para Universidade.
RE-6	Crise no mercado automobilístico Brasileiro	Alta	Aceitar	Buscar a antecipação de atividades que exijam mais recursos financeiros para o primeiro semestre.
RE-1	Greves	Média	Mitigar	Criar possibilidade do Bolsista trabalhar nas dependências da GKN em caso de greve da UFRGS

RT-5	Necessidade de corrigir código mais de uma vez	Média	Mitigar	Revisar código antes da execução de cada teste e construção de protótipos
RT-3	Capacitação Bolsista	Média	Mitigar	Priorizar Bolsistas com experiência nesta área de trabalho
RG-3	Estimativa de custo deficiente	Média	Prevenir	Provisionar verba de contingencia
RG-5	Falhas no acompanhamento	Média	Evitar	Adicionado reuniões de acompanhamento semanal no Cronograma
RG-6	Falhas de comunicação	Média	Evitar	Seguir plano de comunicação
RG-7	Avaliação dos riscos deficiente	Média	Prevenir	Provisionar verba de contingencia
RT-2	Erro na seleção do software	Média	Mitigar	Fazer uma análise muito criteriosa durante a fase de Requisitos de software/análise.
RO-2	Priorização de recursos humanos e equipamentos para outras atividades	Média	Aceitar	Adiar início das etapas dependentes.
RO-3	Falta de priorização devido a cultura da empresa de não desenvolver este tipo de projeto localmente	Média	Aceitar	Adiar início das etapas dependentes.
RT-4	Mudança do perfil do eixo não impacta significativamente na FRF do semi-eixo	Média	Mitigar	Fazer uma análise muito criteriosa e durante a fase de Arquitetura. Caso não seja localizado uma formulação confiável modificar perfil, avaliar os riscos a implementação deste tipo de otimização.
RG-4	Estimativas de tempo deficientes	Média	Prevenir	Provisionar tempo de contingencia
RG-1	Atraso na aprovação dos projetos	Média	Aceitar	Adiar início das etapas dependentes.
RE-10	Demanda alta de testes nas datas de medição das peças	Baixa	Mitigar	Adicionar ao contrato com fornecedor multa por atraso.
RT-7	Software exige hardwares especiais	Baixa	Mitigar	Fazer uma análise muito criteriosa durante a fase de Requisitos de software/análise para evitar necessidade de hardwares especiais
RO-4	Falta de suporte do Patrocinador	Baixa	Aceitar	Adiar início das etapas dependentes.

RE-7	Prazo alto para fornecimento de protótipos devido a demanda do fornecedor	Baixa	Mitigar	Buscar a antecipação de atividade quando possível.
RE-8	Mudanças nos incentivos para pesquisa e desenvolvimento oferecidos pelo Governo	Baixa	Prevenir	Provisionar verba de contingencia.
RE-2	Protótipos fora do especificado	Baixa	Mitigar	Adicionar ao contrato com fornecedor multa por atraso.
RG-2	Atraso contratação Bolsista	Baixa	Evitar	Treinar um Estagiário da GKN com capacitação para continuar o trabalho do Bolsista, até que um novo Bolsista seja escolhido. Durante a seleção de Bolsista escolher também suplentes.

A responsabilidade do plano de resposta aos riscos assim como seus respectivos planos de ações será do Gerente de Projetos.

10.7 Reserva de Contingência

A reserva de contingente é calculada levando em conta em conta a análise quantitativa feita no Item 10.5. Elevando se a probabilidade do projeto terminar dentro do custo de 38,7% para 85%, assim a reserva de contingência será a diferença de custos entre estas duas probabilidades que é de R\$ 45662,69 e R\$ 54800 respectivamente.

Assim a reserva de contingente será de R\$ 9200,00 e será gerenciado integralmente pelo gerente do projeto.

11. GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES DO PROJETO

11.1 Descrição dos Processos de Gerenciamento das Aquisições

Para este projeto será utilizado a área de compras já existente na empresa, ou seja, será centralizada. A área de compras é dividida de forma funcional, sendo cada Analista responsável por uma commodities ou serviço. Sendo centralizada a alocação do recurso será em tempo parcial.

Tratando-se de um projeto que envolverá softwares, a área de TI da empresa deverá ser envolvida para aprovação dos softwares que serão usados. Esta área é dividida de forma funcional, sendo cada Analista responsável por uma serviço ou software. Sendo centralizada a alocação do recurso será em tempo parcial.

A Figura 11.1 apresenta um organograma simplificado da organização do Projeto e sua relação com as outras áreas envolvidas.

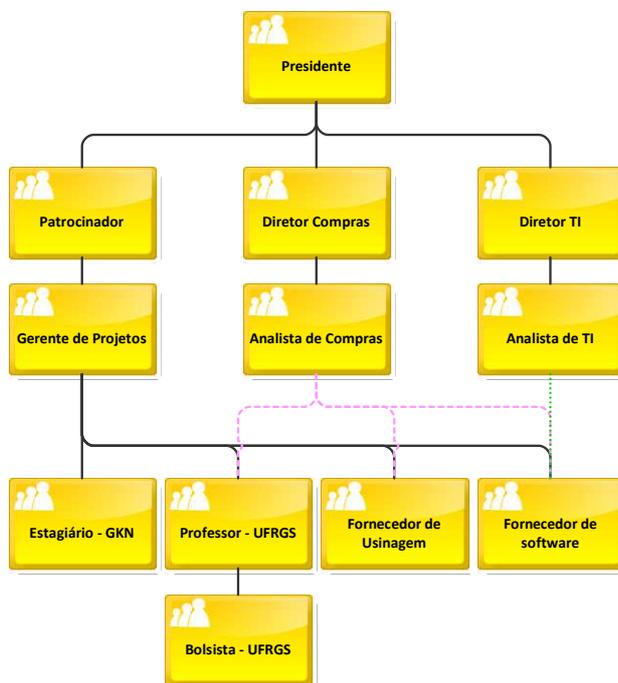


Figura 11.1 Organograma simplificado

11.2 Análise Fazer ou Comprar

Por ser um projeto que irá demandar pesquisa científica, uma parceria entre uma Universidade e Empresa será necessária. Assim um contrato de parceria entre a GKN Driveline do Brasil e UFRGS será gerado, este contrato deve atender todos os requisitos contratuais da empresa em especial os que tangem os sigilos de informações da empresa e tecnologias desenvolvidas. Esta parceria envolverá a contratação de um bolsista para o projeto, que trabalhará dentro da Universidade e estará vinculado ao responsável do projeto dentro da Universidade. Este contrato será gerenciado pelo área de Compras.

O projeto também demandará a fabricação de protótipos de semi-eixos. A usinagem dos perfil especial para o semi-eixo e a fabricação especial de dampers será feita por empresas terceirizadas. Este contrato será gerenciado pelo área de Compras.

O projeto também pode necessitar a aquisição ou instalação de softwares em equipamentos da Empresa e/ou Universidade, serão softwares com licença já adquirida pela empresa ou serão softwares livres. No caso de uma eventual aquisição do software esta será de responsabilidade do Compras, porém será supervisionado e aprovado pela área de TI. A instalação do software nos equipamentos será de responsabilidade da área de TI.

11.3 Mapa de aquisições

A Tabela 6.1 o mapa de aquisições que será adotado no projeto no projeto.

Tabela 11.1 Mapa de Aquisições

Descrição	Tipo de Contrato	Critério de Seleção	Orçamento Estimado	Duração Prevista	Fornecedores Qualificados
Parceria GKN/UFRGS (incluso contratação Bolsista)	Preço fixo	Técnico	R\$ 19481,16	1520 h	UFRGS
Usinagem eixos	Preço fixo	Preço e prazo	R\$ 700,00	10 h	Empresas diversas fornecedoras habilitadas pela GKN para fornecimento de usinagem
Construção absorvedor protótipo	Preço fixo	Preço e prazo	R\$ 300,00	15 h	Empresas diversas fornecedoras habilitadas pela GKN para fornecimento de absorvedor
Aquisição software	Licença / software livre	Preço e Técnico	R\$ 0,00	0 h	Empresas diversas fornecedoras habilitadas pela GKN para fornecimento de softwares

11.4 Seleção dos Fornecedores

Para a habilitação de fornecedores que serão utilizados no projeto todas as políticas e regras da área de compras da GKN Driveline do Brasil devem ser atendidas por estes. A análise dos fornecedor quanto a estes requisitos será de responsabilidade do Analista de Compras designado para aquisição do serviço requisitado.

Após habilitado os fornecedores serão selecionados segundo os critérios estabelecidos no Item 11.5.

11.5 Critérios de Seleção das Propostas

Nos itens as

A Tabela 11.2 apresenta os critérios para seleção de propostas de fornecedores para os serviços e produtos requisitados para o projeto.

Tabela 11.2 Critério de seleção de propostas

Descrição	Tipo de Contrato	Critério de Seleção	Fornecedores Qualificados
Parceria GKN/UFRGS (incluso contratação Bolsista)	Preço fixo	Técnico	Neste caso o fornecedor selecionado foi UFRGS devido a capacidade técnica dos seus laboratórios para este tipo de estudo, e histórico de desenvolvimento de pesquisa e tecnologia no campo do projeto.
Usinagem eixos	Preço fixo	Preço e prazo	Índice de preço (<i>IP</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,8 Índice de tempo (<i>IT</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,2 Primeiro critério de desempate será menor preço e o segundo menor prazo
Construção absorvedor protótipo	Preço fixo	Preço e prazo	Índice de preço (<i>IP</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,8 Índice de tempo (<i>IT</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,2 Primeiro critério de desempate será menor preço e o segundo menor prazo
Aquisição software	Licença / software livre	Preço e Técnico	A nota técnica será dada pelo GP baseado nos requisitos de software descritos no Escopo do Projeto Item 4 do plano de projeto Índice de preço (<i>IP</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,5 Índice de técnico (<i>ITc</i>) terá fator de ponderação (<i>FP</i>) de 0,5 Primeiro critério de desempate será menor preço e o segundo menor prazo

11.5.1 Seleção do fornecedor de usinagem de eixos

O fornecedor de usinagem de eixos será aquele que obter maior pontuação na Equação (11.1) de proposta de fornecimento (*PF*).

$$PF = 0,8.IP + 0,2.IT \quad (11.1)$$

O índice de preço (*IP*) é determinado pela Equação (11.2).

$$IP = \frac{VMP}{VP} \quad (11.2)$$

Onde:

VMP: Valor de menor preço global (R\$).

VP: Valor do preço da proposta em análise (R\$).

O índice de tempo (*IT*) é determinado pela Equação (11.3).

$$IT = \frac{VMT}{VT} \quad (11.3)$$

Onde:

VMT: Valor de menor tempo global (dias).

VT: Valor do tempo da proposta em análise (dias)

11.5.2 Seleção do fornecedor de absorvedores protótipos

O fornecedor de absorvedores protótipos será aquele que obter maior pontuação na Equação (11.4) de proposta de fornecimento (*PF*).

$$PF = 0,8.IP + 0,2.IT \quad (11.4)$$

O índice de preço (*IP*) é determinado pela Equação (11.2) e o índice de tempo (*IT*) é determinado pela Equação (11.3).

11.5.3 Seleção do fornecedor de software

O fornecedor de software será aquele que obter maior pontuação na Equação (11.5) de proposta de fornecimento (*PF*).

$$PF = 0,5.IP + 0,5.ITc \quad (11.5)$$

O índice de preço (*IP*) pra softwares livres é determinado pela Equação (11.6). O índice de preço (*IP*) pra softwares pagos é determinado pela Equação (11.7)

$$IP = 1,0 \quad (11.6)$$

$$IP = 0,4 \cdot \frac{VMP}{VP} \quad (11.7)$$

Onde:

VMP: Valor de menor preço global dos softwares pagos (R\$).

VP: Valor do preço da proposta em análise dos softwares pagos (R\$).

O índice técnico (*ITc*) é determinado pela Equação (11.8).

$$IP = \frac{VTc}{VMTc} \quad (11.8)$$

Onde:

VMTc: Valor de maior pontuação técnica.

VTc: Valor da pontuação da proposta em análise (dias)

11.6 Mudanças nos Contratos

Toda e qualquer mudança de contrato deverá ser informada ao Gerente de Projetos e ao Analista de Compras responsável. O Analista de Compras será responsável pela análise e aprovação da solicitação de mudança de contrato. Todos os procedimentos para renegociação de contratos deverão seguir as regras e procedimentos da área de Compras da GKN Driveline do Brasil.

11.7 Acompanhamento dos Contratos

O acompanhamento do cumprimento dos serviços e produtos adquiridos através dos contratos será de responsabilidade do Gerente de Projetos. Este julgará os serviços e produtos entregues conforme os requisitos de tempo de entrega e qualidade descritos nos Itens 5 e 7 deste plano de projeto. Caso não haja cumprimento dos requisitos de qualidade e tempo descritos no contrato o Gerente de Projetos deve assinar o Analista de Compras responsável para que este tome as devidas ações previstas em contrato conforme procedimentos da área de compras da GKN Driveline do Brasil.

11.8 Encerramento dos Contratos

Os contratos serão encerrados conforme procedimentos da área de Compras da GKN Driveline de Brasil, sendo este encerramento de responsabilidade do Analista de Compras responsável pelo contrato.

11.9 Administração do Plano de Gerenciamento de Aquisições

A administração do plano de gerenciamento de aquisições será do Gerente de Projetos. Este será analisado e atualizado em reuniões semanais conforme estabelecido no cronograma.

12. CONCLUSÃO

A partir da elaboração do plano de projeto executado neste trabalho foi possível definir as principais e mais importantes etapas para o planejamento e execução deste projeto.

Também foram definidos todas as necessidades relacionadas ao gerenciamento do projeto e suas áreas que são descritos neste trabalho (integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos, comunicações, riscos e aquisições), seguindo as melhores práticas descritas no PMBok.

Graças ao planejamento estruturado e as etapas descritas foi possível reduzir e prever os riscos do projeto aumentando assim sua chance de sucesso.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®. 4a. Edição, ©2008 PMI.