



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO CAMPUS CARAÚBAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

MAYSSON KELLY BRILHANTE LOPES

**PROJETO CONCEITUAL DE SOLUÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DA
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE TRANSMISSÃO POR CORRENTE
APLICADO EM MOTOCICLETAS**

CARAÚBAS – RN
2016

MAYSSON KELLY BRILHANTE LOPES

**PROJETO CONCEITUAL DE SOLUÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DA
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE TRANSMISSÃO POR CORRENTE
APLICADO EM MOTOCICLETAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus-Caraúbas como exigência final para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Diego David Silva Diniz - UFERSA

CARAÚBAS – RN
2016

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B864p Brilhante Lopes, Maysson Kelly.
PROJETO CONCEITUAL DE SOLUÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO
DA EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE TRANSMISSÃO POR
CORRENTE APLICADO EM MOTOCICLETAS / Maysson
Kelly Brilhante Lopes. - 2016.
78 f. : il.

Orientador: Diego David Silva Diniz.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2016.

1. Transmissão. 2. Manutenção. 3. Correntes. 4.
Dispositivos. I. Silva Diniz, Diego David ,
orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

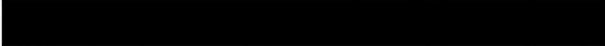
MAYSSON KELLY BRILHANTE LOPES

**PROJETO CONCEITUAL DE SOLUÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DA
EFICIÊNCIA E MANUTENÇÃO DE TRANSMISSÃO POR CORRENTE
APLICADO EM MOTOCICLETAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus-Caraúbas como exigência final para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

APROVADO EM 09/11/2016

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. Diego David Silva Diniz- UFERSA

Presidente


Prof. Me. Diego Paes de Andrade Peña - UFERSA

Primeiro Membro


Prof. Gleyston Thiago Gomes da Silva - UFERSA

Segundo Membro

À minha amada família e meus pais, em especial ao meu orientador **Diego Diniz**, minha mãe, por todo amor, dedicação, sacrifício e incentivo a mim dedicados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que tem feito e que independente do momento seja ele crítico ou natural mostra uma saída vitoriosa;

A minha mãe, Maria Aurisvania e ao Meu pai Francisco Magnus, que sacrificou muitas coisas para que chegasse até aqui, me dando todo apoio necessário que um filho deve ter;

Diego Diniz pessoa exemplar que tem vários feitos, contribuiu bastante para essa caminhada;

A toda minha família que além de tudo tem me dado forças e sempre está comigo em todos os momentos;

Agradeço a Lizaiane Pimenta que também contribuiu bastante para que chegasse a esta conclusão;

Aos meus amigos Pamela Larissa, Diego Medeiros, Felipe Cavalcante, Graciliano e Danilo Fagundes por todo incentivo e contribuição;

A todos os professores desta instituição UFERSA Caraubas não só pelo aprendizado dado em salas de aula, mais por proporcionarem conhecimentos nas quais levarei por toda vida;

Em geral a todos os meus amigos que me ajudaram mesmo de forma paralela;

“No meio da confusão, encontre a simplicidade. A partir da discórdia, encontre a harmonia. No meio da dificuldade reside a oportunidade”.

(Albert Einstein)

RESUMO

O presente trabalho tem como foco principal desenvolver o projeto detalhado de um dispositivo capaz de realizar manutenções em transmissões por corrente de rolos. O desenvolvimento do projeto deu início, depois de conhecer alguns problemas enfrentados por pessoas que depende deste meio, assim também foi necessário a realização de pesquisas para que fosse esclarecido quais as principais necessidades com relação a manutenção. Deste modo, foi identificado todas as necessidades do dispositivo e projetado para suprir a tal carência. Seguindo as configurações necessárias para a construção. Para a realização deste projeto foi utilizado o *software* de projetos mecânicos *Autodesk Inventor 2015*, realizando assim modelagens volumétricas e detalhes, possibilitando o uso do equipamento em motocicletas. Também possibilitou um estudo sobre tipos de manutenção necessária para cada situação na qual a corrente enfrenta e um estudo sobre transmissão de veículos.

PALAVRAS-CHAVES: Transmissão; Manutenção; Correntes; Dispositivos.

ABSTRACT

This work described is mainly focused on developing the conceptual design of a device capable of performing maintenance on transmissions roller chain. The development of the project began, after meeting some problems faced by people who rely on this medium, so it was also necessary to conduct research for it was clear that the main needs regarding maintenance. Thus, it was identified all the needs of the equipment and designed to meet such a need. Following the settings required for construction. For the realization of this project was used Autodesk Inventor 2015 mechanical design software, thus realizing modeling and volumetric details, thus enabling the use of the equipment on motorcycles. Also a study of possible types of maintenance required for each situation in which the current faces and a study on vehicle transmission.

KEYWORDS: *Streaming; Maintenanc; Chains; Device.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Máquina de Leonardo Da Vinci	12
Figura 2: Câmbio automático.....	19
Figura 3: Câmbio manual.	20
Figura 4: Transmissão por CVT.....	20
Figura 5: Transmissão por corrente.....	21
Figura 6: (a) Corrente tipo GALLE com dupla placa lateral e (b) simples.	22
Figura 7: Corrente Zobel.....	23
Figura 8: Corrente FLEYER.....	23
Figura 9: Corrente silenciosa. (a)com juntas de deslizamentos.(b) juntas de rolamentos. (c) e (d) correntes silenciosas.....	24
Figura 10: Corrente de roletes	25
Figura 11: Corrente de roletes, especificada	26
Figura 12: Lubrificação manual.....	29
Figura 13: Lubrificação por gotejamento	30
Figura 14: Lubrificação forçada (spray)	31
Figura 15: Principais tipos de manutenção e suas principais características	36
Figura 16: Etapas de metodologia de projeto	41
Figura 17: Página inicial do programa Inventor (versão estudante).....	46
Figura 18: Desgaste de transmissão por corrente	47
Figura 19: Desgaste de transmissão por corrente	48
Figura 20: Fases do atual projeto	49
Figura 21: Esticador de corrente.....	52
Figura 22: Limpador de corrente.....	52
Figura 23: Limpador de corrente "caseiro"	52
Figura 24: Esticador de rolos.....	53
Figura 25: Projeto do esticador.....	53
Figura 26: Projeto do esticador.....	54
Figura 27- Projeto esticador (parte interna)	54
Figura 28: Vista explodida do equipamento.....	56
Figura 29: Lubrificador de correntes	56

Figura 30: Lubrificador de correntes	57
Figura 31: Lubrificador de correntes	57
Figura 32: Protótipo de lubrificador automático	58
Figura 33: Protótipo de lubrificador automático	58
Figura 34: Plotagem explodida da vista do lubrificador	60

Sumário

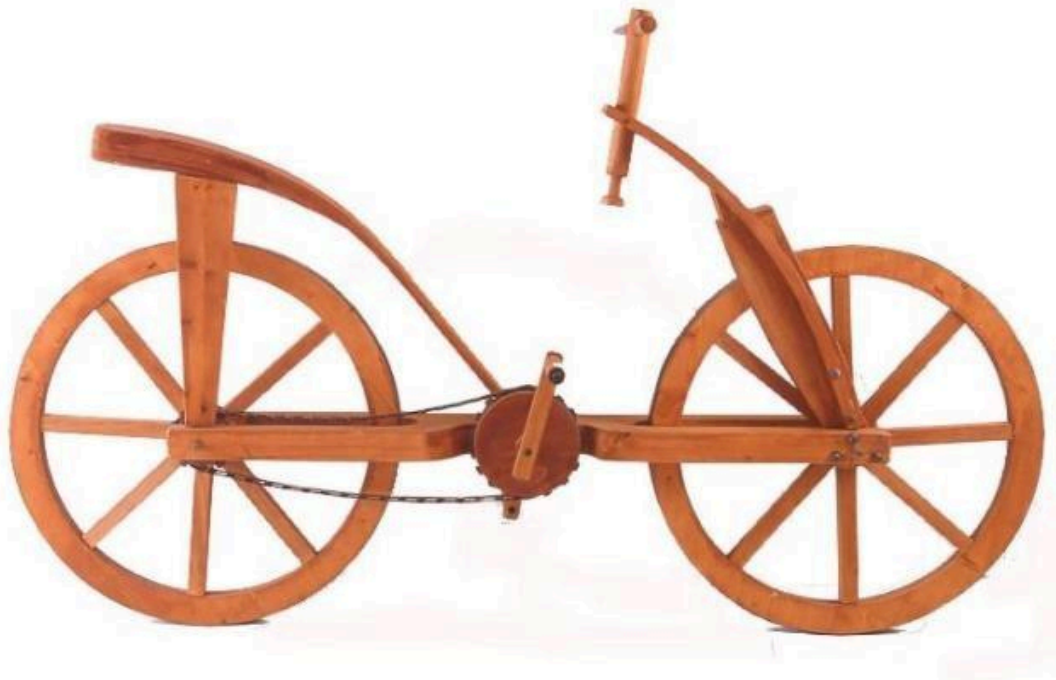
1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivos gerais.....	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	ESCOPO DO TRABALHO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	TRANSMISSÃO	18
2.2	TIPOS DE CORRENTES	22
2.2.1	Correntes Galle	22
2.2.2	Correntes Zobel.....	22
2.2.3	Correntes Fleyer.....	23
2.2.4	Correntes silenciosas	24
2.2.5	Correntes de rolos ou roletes	24
2.3	LUBRIFICAÇÃO.....	27
2.3.1	Lubrificação manual	29
2.3.2	Gotegamento.....	29
2.3.3	Banhos de óleo	30
2.3.4	Discos rotativo.....	30
2.3.5	Lubrificações forçada	30
2.4	MANUTENÇÃO.....	33
2.5	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	34
2.6	TIPOS DE MANUTENÇÃO	35
2.6.1	Manutenção preventiva	36

2.6.2	Manutenção corretiva.....	37
2.7	PROJETO	38
2.7.1	Fases de um projeto.....	40
2.7.2	Projeto informacional.....	41
2.7.3	Projeto conceitual.....	42
2.7.4	Projeto preliminar	43
2.7.5	Projeto detalhado	44
2.8	FERRAMENTAS QUE AUXILIAM NO PROJETO	44
2.8.1	CorelDraw	45
2.8.2	AutoCad	45
2.8.3	Autodesk Inventor	46
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	46
3.1	estágios do projeto.....	48
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
4.1	pesquisa.....	50
4.2	Projeto do tensionador	51
4.3	LUBRIFICADOR AUTOMÁTICO.....	56
5	CONCLUSÕES	61
6	REFERÊNCIAS	62
7	ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

O primeiro projeto conhecido de um meio de transporte usando correntes foi a bicicleta em um desenho de Leonardo da Vinci de aproximadamente 1490, na qual só foi descoberto em 1966 por monges italianos. Constituída basicamente por uma armação de madeira (chassi), duas rodas, no centro uma coroa com corrente com a função de levar o movimento até o pião e uma sela.

Figura 1: Máquina de Leonardo Da Vinci



Fonte: <https://www.univates.br/noticias/13203-centro-cultural-traz-exposicao-as-maquinas-de-leonardo-da-vinci>

Inúmeros são as máquinas que utilizam transmissão por corrente como forma de alterar, transmitir potência e movimento rotativos. Todavia, o tipo de transmissão mais adequado depende dos requerimentos específico de cada máquina. Suas características se assemelha a transmissão do tipo (correias e polias), além disso possui características únicas, que caberá ao engenheiro analisa-lo e decidir se será utilizada no projeto.

Sua ampla eficiência lhe dá a oportunidade de ser largamente utilizada na indústria mecânica, sendo encontradas nas áreas automobilística (automóveis, motocicletas e bicicletas), naval, aeronáutica, e etc. Também é encontrada nas indústrias nucleares, indústria de mineração e máquinas transportadoras.

As montadoras de automóveis que tem transmissão exposta, assim como as motocicletas, sentem a dificuldade de satisfazer seus clientes. Apesar de ter seu rendimento altíssimo chegando a aproximadamente 98%, a transmissão por corrente tem suas falhas. Assim, como todas as peças rotativas precisa de lubrificantes, ajustes e limpeza (manutenção) e isso não será diferente com a transmissão por corrente.

Devido seus inúmeros ambientes de trabalho e de acordo com a necessidade, a transmissão por corrente pode apresentar variados tipos de problemas. Em motocicletas 80% dos problemas no kit de transmissão se dar pela ausência de manutenção preventiva, na qual surge defeitos do tipo: folgas, barulhos, alto nível de atrito, vibrações e fuligem. Os outros 20% se dá pelo excesso de carga suportado pela corrente e o desalinhamento de eixos e mancais. Roberto Brandão (2014).

Porém, a partir de momento que estes elementos orgânicos de máquinas são utilizados frequentemente, chegará um período que será necessário a realização de manutenção, que seja preventiva ou corretiva, e muitas vezes são de difícil acesso, cujo dificulta a sua manutenção e, caso não realizado, poderá haver a diminuição da vida útil dos componentes de transmissão.

Seguindo esse fato, no ramo da manutenção industrial é constante o surgimento de novos maquinários e/ou dispositivos que facilitam a realização das mais diversas tarefas, com reflexo em obtenção de melhores resultados e de otimização do processo. Por exemplo, pode-se cogitar o desenvolvimento de dispositivos com a capacidade de realizar e facilitar manutenções preventivas em transmissão por correntes em motocicletas. Trata-se de quatro processos com o objetivo de limpar, tensionar, guiar e lubrificar o sistema como o todo. A aplicação destes equipamentos constitui-se um marco dos processos de melhorias no método de manutenção de transmissão por correntes.

Seguindo este cenário de sempre procurar melhorias, a ideia deste trabalho surgiu após algumas reclamações de clientes insatisfeito com a constante manutenção. Ao observar o procedimento adequado de manutenção, foi exibido a complexidade, dificuldade e insegurança no processo, além disso o tempo que cada mecânico gastaria para realizar tais feito.

Foi de acordo com esses fatos que este trabalho foi estimulado, com o objetivo de desenvolver uma inovação tecnológica que possibilita a facilidade de manutenções, consequentemente prologar a vida útil e reduzir os riscos enfrentados pelos mecânicos e pilotos.

Deste modo, o projeto vislumbra em desenvolver e mostrar o funcionamento por meio de software dos equipamentos criados com o objetivo de lubrificar, tencionar, guiar e limpar. Como proposta de solução será apresentado alguns equipamentos que auxiliará na manutenção e tensionamento das correntes de transmissão, de modo a aumentar a eficiência e vida útil da mesma.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos gerais

Desenvolver equipamentos capazes de solucionar os problemas existentes nas manutenções de transportes como motocicletas que necessitam de correntes, além disso, proporcionar fatores favoráveis economicamente e que seja eficiente como uma nova forma de reparo constante de correntes de transmissão.

1.1.2 Objetivos específicos

- Aplicação da metodologia do projeto para solução de problema de manutenção e eficiência de transmissão por corrente.
- Reavaliar as condições de uso de cada componente do trem de força, antes da manutenção e depois da manutenção correta.
- Indicar qual a maneira correta para revisão e qual fluido ideal para situação na qual irá enfrentar seja ela extrema ou simples.
- Realização do processo de modelagem dos conceitos no software Autodesk Inventor.
- Analisar a viabilidade dos protótipos.

1.2 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento de novas tecnologias de manutenção se faz necessário após a criação de algumas ferramentas de trabalho. Assim, a construção de novas ferramentas, equipamentos que facilitem a manutenção de produtos já criados existe um maior interesse. Com a chegada de novas ferramentas nas indústrias pode se dizer que há um aumento de produtividade e redução de custos para as empresas. Este projeto será capaz de solucionar um problema recorrente as empresas que fazem manutenções em motocicletas, com a implantação de alguns itens de manutenção, proporcionando uma maior produtividade e segurança para mecânicos e pilotos nas quais depende deste meio. Uma vez que a realização da manutenção será feita de forma mais rápida e prática sem a necessidade de um especialista.

Um dos equipamentos para manutenção pode ser um lubrificador automático que será utilizado um sistema composto por um atuador linear, um pistão e um cilindro reservatório. Um outro mecanismo com a finalidade de fazer a limpeza, tenciona e guia as correntes, será composto por partes flexíveis, peças rotativas, polimentos e molas. Estes equipamentos apresenta uma enorme quantidade de pontos positivo tais como, comprimento da corrente pode ser alterado pela adição ou remoção de elos, tolerante a desalinhamento de centros, não existe risco de deslizamento, podem trabalhar em condições severas e por não exigir pré-carga, aliviará os mancais.

O desenvolvimento destes projetos proporcionará oportunidades de viabilizar todas as fases da manutenção de um sistema de transmissão por corrente, que vem desde a análise informacional, escolha dos materiais necessários e suas características até a realização do projeto mecânico.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

Este projeto está organizado da seguinte maneira. Começará com um estudo aprofundado sobre os assuntos vinculados a manutenção de equipamentos, metodologia de projeto e elementos orgânicos de máquinas, assim como realização de uma busca intensa sobre benchmarking de equipamentos capazes de fazer manutenções em transmissão. Ao ser concluído a primeira parte (estudo), será explicitado no capítulo subsequente a metodologia utilizada no trabalho. Após desse, inicia-se a explanação dos resultados que é a parte de projeto, ou seja, todos os membros ou componentes que fazem parte do *current automatic* lubrificante e *guide and tensioner*. Para contribuir nesse projeto existe a metodologia de projeto, que tem como sua função em organizar e facilitar as ideias e atividades que serão desenvolvidas ao longo do projeto, deste modo será melhor otimizado tempo, eficiência. A estrutura do projeto limita-se em uma maneira de viabilizar custos e tempo no projeto, as etapas amparadas neste projeto são: projeto informacional que consiste na identificação da necessidade do trabalho, em seguida vem o projeto conceitual que é uma solução do projeto, posteriormente é o projeto preliminar, ou seja, é a parte da construção dos objetos e a implementação de componentes, após isso vem projeto detalhado, deve mostrar todas as mediadas, material utilizado. Todo o projeto dos equipamentos de manutenção foi construído e otimizado por meio de softwares de engenharia. Por fim será apresentado conclusões e a lista de referências bibliográficas utilizadas no trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta etapa tem como foco à coleta, análise dos dados, apresentar os conceitos e teorias, sobre o assunto retratado para a evolução deste trabalho.

2.1 TRANSMISSÃO

Atualmente, existem vários tipos de transmissões automotivas, onde as principais são transmissão por câmbio automático, semiautomático, manual, transmissão por correias e polias (CVT).

Recentemente, a diversificação e a ampliação do mercado de carros e motocicletas levaram a novas configurações de linhas de transmissões e transmissões propriamente ditas. Em paralelo, o crescente comprometimento com o consumo de combustível e com a redução das emissões de gases poluentes, assim como melhor desempenho e conforto requereram novas soluções em transmissões.

Alguns parâmetros se fazem necessário para avaliação dos diferentes tipos de transmissão para a determinação de suas aplicações são eles: consumo de combustível, emissões de gases, ruído, performance, conforto ao dirigir e nas trocas de marcha, espaço, massa e custos de produção, ou seja, eficiência.

Nos parágrafos a seguir serão descritos os principais tipos de transmissão na qual foram desenvolvidos com o intuito de aprimorar os veículos dependentes.

O câmbio automático funciona com um conjunto de engrenagens do tipo “planetárias”, que é um conjunto igual ao das engrenagens utilizadas no manual, mas concentrado em uma única peça. No lugar da embreagem, essa transmissão conta com um item chamado conversor de torque que reage ao pedal de acelerador, fazendo o encaixe perfeito das engrenagens e a troca de marchas. Além disso, no câmbio automático existe a variação “automático sequencial”. Essa opção permite que o motorista troque manualmente as marchas de forma sequencial através de uma alavanca ou de borboletas no volante.

Para o engenheiro da Toyota, ORIKASSA , a transmissão automática “normal”, ou mesmo a automatizada, reduz em 2% o consumo de combustível na comparação com a manual.

Segundo JOST (2004) afirma que a introdução de transmissões de 5 velocidades no final dos anos 80, assim como a ampliação de suas funcionalidades, tal como modos de trocas manuais, elevaram o apelo por transmissões automáticas.

Requisitos de redução no consumo de combustível e emissões de gases, de redução do tamanho e peso da transmissão e a necessidade crescente de proteção ambiental, conforto ao dirigir e desempenho levaram ao desenvolvimento de transmissões automáticas de 6 ou 7 velocidades. Vantagens da transmissão de 6 velocidades sobre a de 5 incluem redução no consumo de combustível de 5 a 6 %, redução das emissões, aceleração até 5% melhor, 13% de redução do peso e maior durabilidade. (JOST, 2004).

Figura 2: câmbio automático.

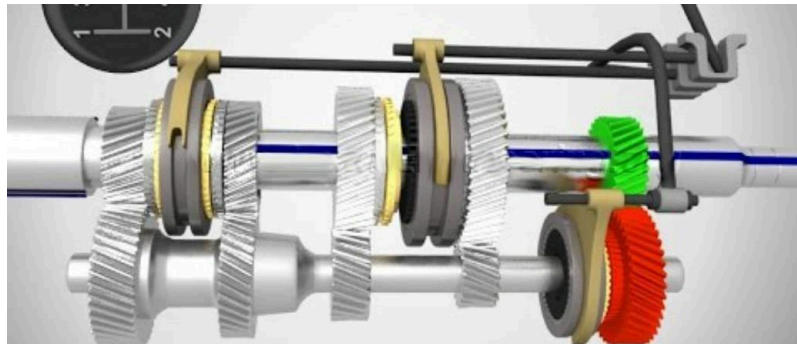


Fonte: <http://portalbrasil10.com.br/como-usar-cambio-automatico/>

O câmbio manual é modelo mais comum no Brasil, essa transmissão funciona travando e destravando diferentes engrenagens de tamanhos diversos para conseguir diferentes velocidades e torques. Para encaixar o conjunto de engrenagens, a transmissão manual precisa de uma embreagem para essa função. A embreagem é acionada por um pedal pelo próprio motorista.

Segundo Florêncio (2004), uma desvantagem dos sistemas manuais é a redução do conforto nas trocas de marcha quando comparado com transmissões automáticas, devido a necessidade de interrupção da tração durante a troca.

Figura 3: câmbio manual.

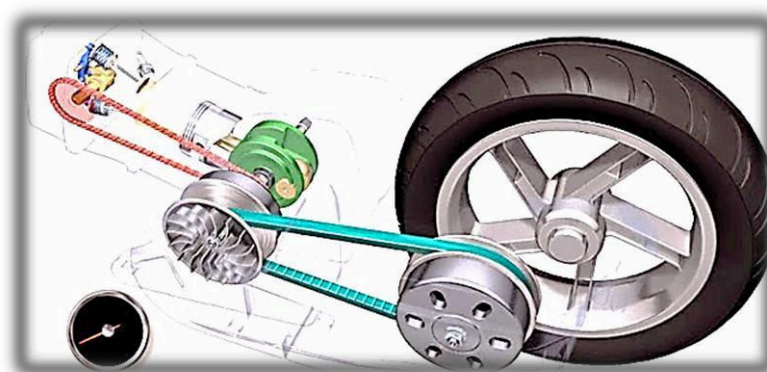


Fonte: <http://autovideos.com.br/como-funciona-cambio-manual-carro-aprenda-tudo-videos-ilustrados/>

Já o CVT é considerado como o mais moderno e caro dentre os modelos disponível no mercado. O CVT é uma sigla em inglês para “transmissão variável contínua”. Como o nome sugere, essa transmissão varia continuamente as relações de marcha, dando a sensação de apenas uma marcha infinita. Diferentemente de todas as outras transmissões, esse câmbio não possui nenhuma engrenagem, apenas duas polias de diâmetro variável unidas por uma correia. Dessa forma, não existe “encaixe” e “desencaixe”, por isso pode-se acelerar continuamente e sem trancos, dando a impressão de que o carro nunca troca de marcha.

O engenheiro da Toyota e diretor da Associação de Engenheiros Automotivos (AEA), Edson Orikassa, afirma que o CVT, trata-se de uma transmissão que consome 10% menos combustível do que a manual e 8% menos do que a automática. Além disso Hoje, os câmbios automáticos estão mais econômicos do que os manuais”, destaca o engenheiro.

Figura 4: Transmissão por CVT



Fonte: <http://suzanecarvalho.blogosfera.uol.com.br/2013/06/07/honda-pcx-chegou-para-mexer-com-o-mercado-de-scooters/>

Transmissão por corrente tem uma eficiência altíssima entre 95% e 98% e está presente na maioria das motos, sendo os sistemas de movimentação mais comum. Neste sistema, um pinhão montado no eixo da transmissão é conectado a uma roda dentada que se encontra ligada à roda traseira da moto por uma corrente de metal. Quando a transmissão gira o pinhão, a potência é transmitida ao longo da corrente, o que faz girar a roda traseira. Este tipo de sistema precisa de ser lubrificado e ajustado, pois a corrente estica e o pinhão exige uma revisão e substituição periódica.

Figura 5: transmissão por corrente



Fonte: <http://carros.uol.com.br/album/2012/05/14/empulse.htm>

FREIRE (2000), afirma que a transmissão por corrente se emprega para eixos paralelos com uma maior distância entre eixos do que no caso de engrenagens cilíndricas, e para relação de transmissão. O rendimento para este tipo de transmissão varia de 97 a 98%, porém o seu custo é menor em relação às engrenagens, no qual possui uma vida útil curta em virtude do desgaste das articulações.

Já para MELCONIAN (2012), corrente de rolos é composta por engrenagens motriz, uma ou mais engrenagens movidas e por um lance de corrente, no qual esse sistema assegura um rendimento 98 % em condições corretas de trabalho

Com a vasta quantidade de transmissão encontrada no mercado, esse trabalho focará apenas a transmissão do tipo corrente, pinhão e coroa e seus tipos de manutenções.

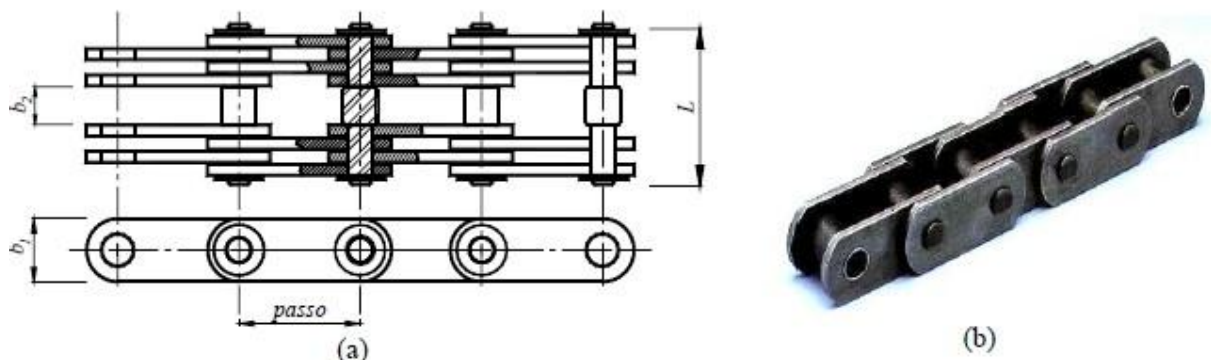
2.2 TIPOS DE CORRENTES

As correntes são elementos orgânicos de máquinas flexíveis utilizadas para a transmissão de potência ou transporte ou movimentação de carga. Foi de acordo com a necessidade e a inovação tecnológica que se teve a invenção de vários tipos de correntes, entre elas as principais são:

2.2.1 Correntes Galle

As correntes Galle são correntes sem roletes, compostas apenas por placas laterais e pinos maciços, aumentando-se o número de placas laterais pode-se obter maiores capacidades de carga. Normalmente são utilizadas para elevar ou abaixar pequenas cargas. (FLAVIO, 2009).

Figura 6: (a) Corrente tipo GALLE com dupla placa lateral e (b) simples.



Fonte: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

2.2.2 Correntes Zobel

As correntes do tipo Zobel ou Lamelar (*Leaf Chain*) possuem buchas fixas nas placas internas e os pinos fixos às placas externas. Os pinos podem ser ocos, resultando em uma corrente com menor peso.

Figura 7: corrente Zobel

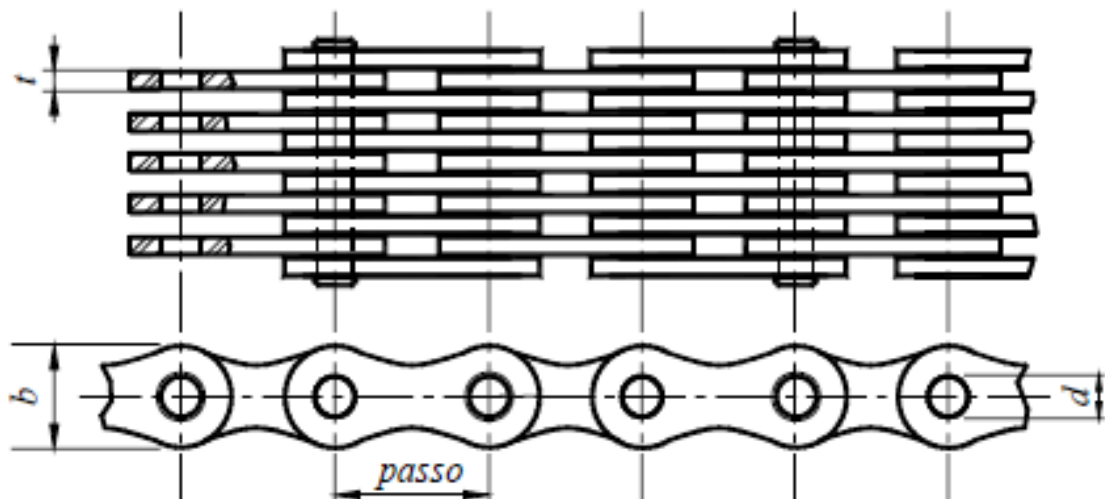


Fonte: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

2.2.3 Correntes Fleyer

As correntes Fleyer é um modelo parecido com a Galle, não possuem roletes e são utilizadas em transmissões de movimento. Usadas para elevação de cargas e máquinas siderúrgica de pequeno porte.

Figura 8: corrente FLEYER

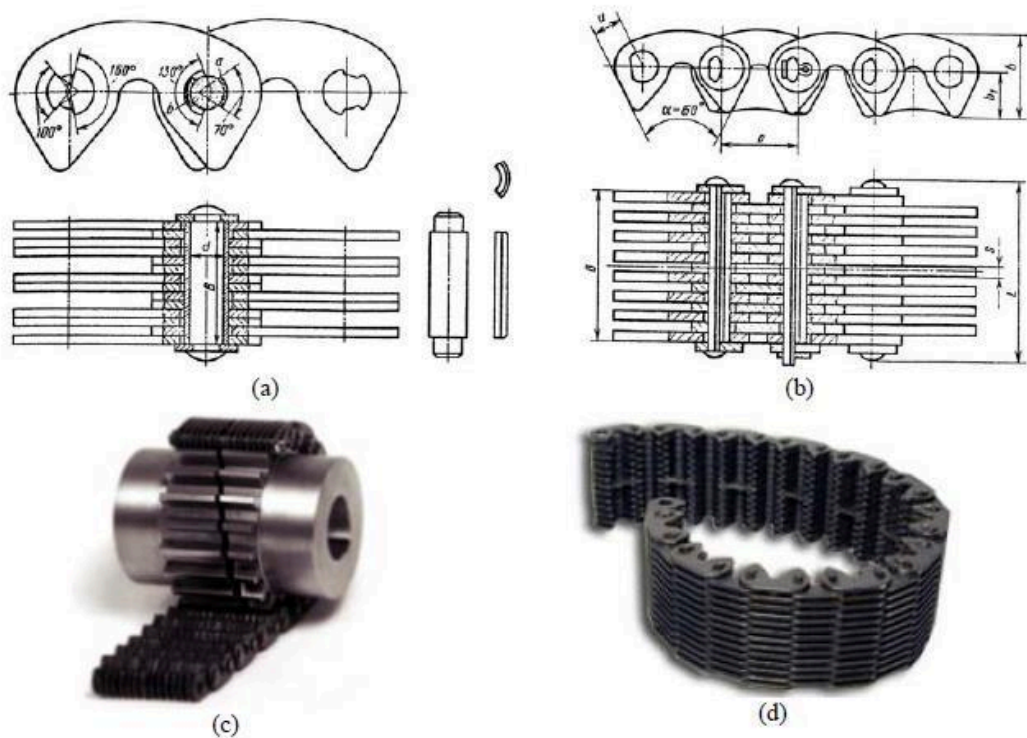


Fonte: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

2.2.4 Correntes silenciosas

Possuem placas laterais fabricada em formas de dentes que se acoplam com os dentes da engrenagem. O acoplamento é gradual, assim a distribuição de carga é melhor, diminuindo assim o desgaste, impacto e diminuindo o ruído. Algumas dessas correntes são fabricadas com placas com perfil envoltorial, permitindo uma transmissão de maior potência e velocidade. Com manutenção adequada o rendimento desta corrente pode chegar até 99%. (FLAVIO)

Figura 9: corrente silenciosa. (a) com juntas de deslizamentos. (b) juntas de rolamentos. (c) e (d) correntes silenciosas



Fonte: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

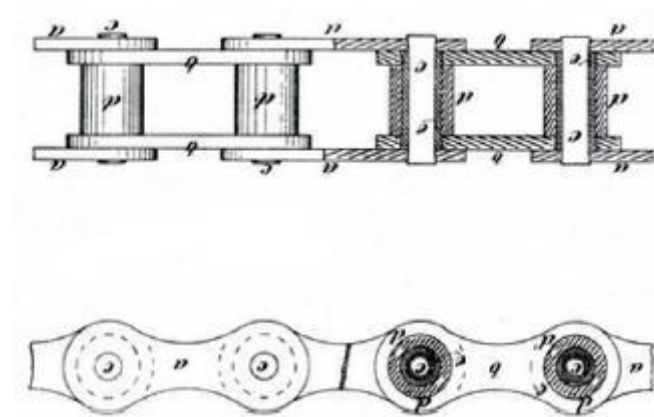
2.2.5 Correntes de rolos ou roletes

As correntes de rolos ou roletes, desenhados por Leonardo da Vinci no século 16, mostram o que aparenta ser a primeira corrente de aço para transmissão. Porém, os créditos desta invenção são dados a Hans Renold que apresentou a patente da

corrente de rolos (ou roletes) em 1880. Até então, as correntes utilizavam apenas pinos e placas. Desde então, as correntes de rolos vêm sendo largamente empregadas na indústria mecânica. Utilizadas para transmissão de potência e esteira transportadoras, a corrente se acopla no pinhão (motora) e na coroa (movida) permitindo o movimento. Os dentes do pinhão e da coroa é acoplado aos roletes da corrente por contato do tipo deslizante e rolante, diminuindo o desgaste.

Segundo Evandro, esta corrente é aplicada em transmissões, em movimentação e sustentação de contrapeso e, com abas de adaptação, em transportadores; é fabricada em tipo standard, médio e pesado.

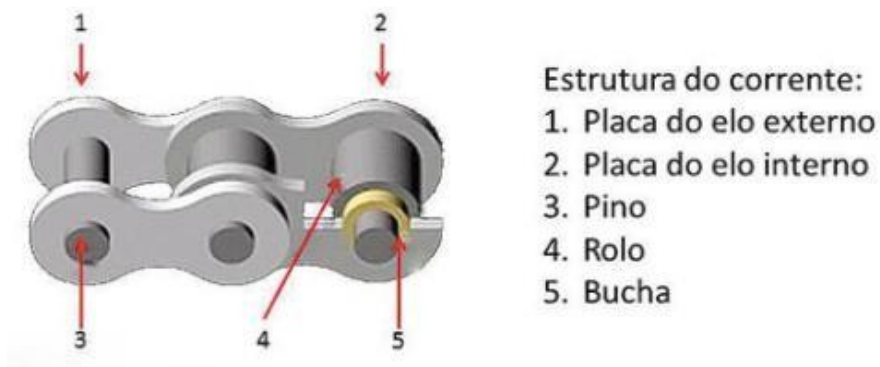
Figura 10: Corrente de roletes



Fonte: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

As correntes de rolos são fabricadas com diversos elos, composto de placas de aço, roletes, anéis e pinos e pode conter alguns retentores ajudando na lubrificação. Os pinos têm a função de suportar esforços da transmissão, e está sujeito a esforços de tração, cisalhamento, flexão e fadiga. A bucha é responsável por proteger o pino contra impacto de engrenamento, sofrendo assim esforços de fadiga e desgastes. Os roletes amortecem o impacto de engrenamento, sofrendo impacto, fadiga e desgastes. Placas laterais externas e internas tem a função de fixar os pinos e as buchas em suas determinadas posições e suportar a carga do conjunto.

Figura 11: corrente de roletes, especificada



http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

Alguns procedimentos avaliativos serão necessários para que o uso da corrente de rolo seja adotado ao sistema e que seja viável, são eles:

- Potência transmitida,
- Relação de transmissão (i) ou as velocidades dos eixos motor e movido,
- Características da máquina movida e da motora,
- Espaço disponível (distância entre os eixos),
- Vida e confiabilidade requerida,
- Custo.
- Condições de operação (presença de poeira ou sujeiras, temperatura e etc.),

Assim, as características principais para este tipo de transmissão são as seguintes:

- Adequada para grandes distâncias entre eixos (tornando impraticável a utilização de engrenagens),
- Transmissão de maior potência (quando comparada com correias),
- Permite a variação do comprimento, com a remoção ou adição de elos,
- Menor carga nos mancais, já que não necessita de uma carga inicial,
- Não há perigo de deslizamento,
- Bons rendimentos e eficiência (98 a 99 %, em condições ideais)
- Longa vida,

- Permite grandes reduções ($i < 7$),
- São mais tolerantes em relação ao desalinhamento de centros,
- Transmissão sincronizada,
- Condições severas de operação (correias são inadequadas sob umidade, alta temperatura ou ambiente agressivo)
- São articuladas apenas em um plano,
- Sofrem desgaste devido a fadiga e a tensão superficial
- Ruídos, choques e vibrações
- Necessidade de lubrificações
- Necessidade de proteção contra poeira e sujeiras
- Menor velocidade

Por meio do uso dessas características, foi suficiente a produção de correntes adequadas para o uso em equipamentos mecânicos.

2.3 LUBRIFICAÇÃO

Lubrificação consiste na formação de uma película que impede o contato direto entre duas superfícies que se movam relativamente entre si, reduzindo ao máximo o atrito entre as partes.

Para que esta camada seja criada o fluido (lubrificante) deve conter características de adesividade, para aderir as superfícies e ser arrastado por elas durante o movimento, além disso é necessário que o fluido tenha coesividade para que não haja o rompimento da película.

Algumas vantagens de lubrificantes são:

- Evitar contato direto metal/metal
- Redução do atrito
- Reduz a pressão da câmara de combustível, vedando folga de anéis
- Ajuda no arrefecimento do motor
- Evita ferrugem e o desgaste a corrosão
- Evita a formação de resíduos e sedimentos
- Amortece os choques
- Facilita a partida em baixas temperatura

- Aumenta a durabilidade no sistema
- Diminui o ruído

Com a falta de lubrificantes ou com a lubrificação inadequada, equipamentos mecânicos pode ter sérios problemas:

- Aumento do atrito
- Aumento do desgaste
- Aquecimento
- Desalinhamento
- Dilatação das peças
- Aumento dos ruídos
- Grimpagem
- Ruptura das peças

É notório que há aumento da performance da corrente após ser lubrificada corretamente. A lubrificação diminui o atrito, consequentemente aumenta a vida útil dos componentes, além disso serve como refrigerante diminuindo a temperatura do sistema. A escolha das especificações corretas dos lubrificantes é essencial para ter uma boa eficiência no processo de aumento de vida dos componentes, haja visto que se utilizar lubrificantes de alta viscosidade, como graxas e óleos pesados, terá uma incapacidade de penetração nos componentes da corrente. Entretanto, óleos com viscosidades baixas se tornam inviáveis, pois não são capazes de resistir a altas pressões.

A lubrificação correta de um sistema de transmissão depende de alguns fatores:

- Número de dentes do pinhão,
- Potência transmitida,
- Velocidade
- Temperatura,
- Ambiente de uso

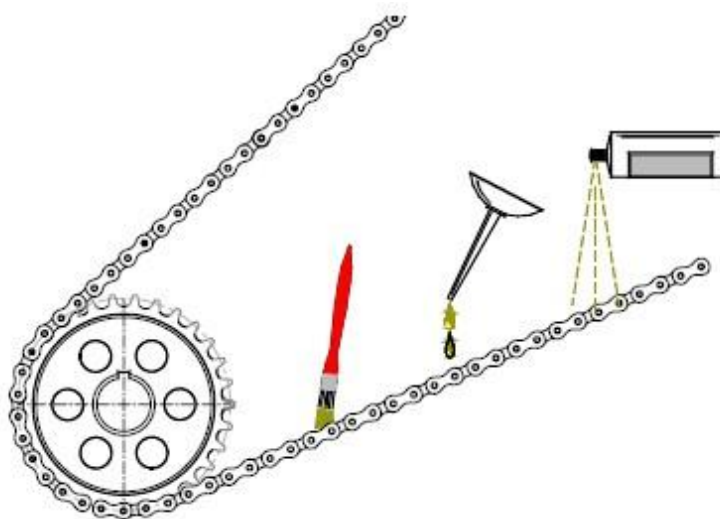
Atualmente existem cinco métodos de lubrificações corretas para correntes de motocicletas:

2.3.1 Lubrificação manual

É um método simples, porém ineficiente devido às condições de excesso ou falta de lubrificante, por depender do ser humano. (DRAPINSK, 1975)

É o método no qual permite o uso de pinceis, latas de óleos e sprays. Este método exige uma lubrificação com um fluido de viscosidade baixa, para que penetre nas juntas da corrente, porém se a viscosidade for baixa demais o fluido poderá ser expelido quando a corrente for submetida a alta rotação.

Figura 12: lubrificação manual



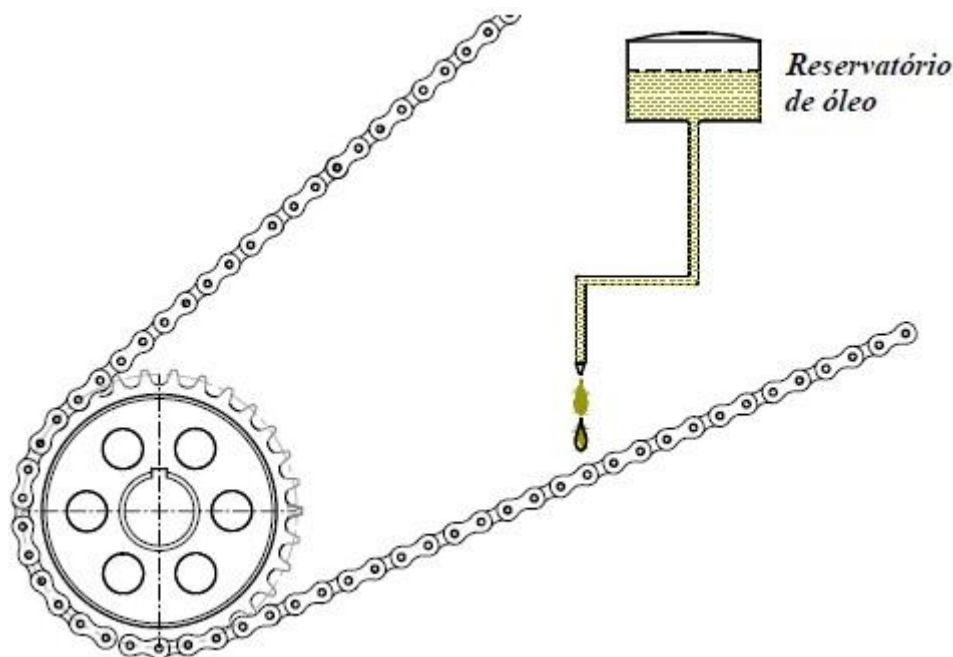
FONTE: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

2.3.2 Gotegamento

Apresenta a vantagem de regular a quantidade de óleo, deixando cair um certo número de gotas por minuto. Permite que ele entre em operação quando requerido. (DRAPINSK, 1975)

Este sistema depende de um reservatório com uma vazão determinada, garantindo assim que o fluido pingue sobre a corrente com fluxo de 5 até 20 gotas por minuto.

Figura 13: lubrificação por gotejamento.



FONTE: http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

2.3.3 Banhos de óleo

Consiste em um reservatório que seja aberto na parte superior e que seja capaz de sobrepor a corrente no mínimo 10mm, assim a corrente em movimento passa pelo reservatório lubrificando e ao mesmo tempo será refrigerada.

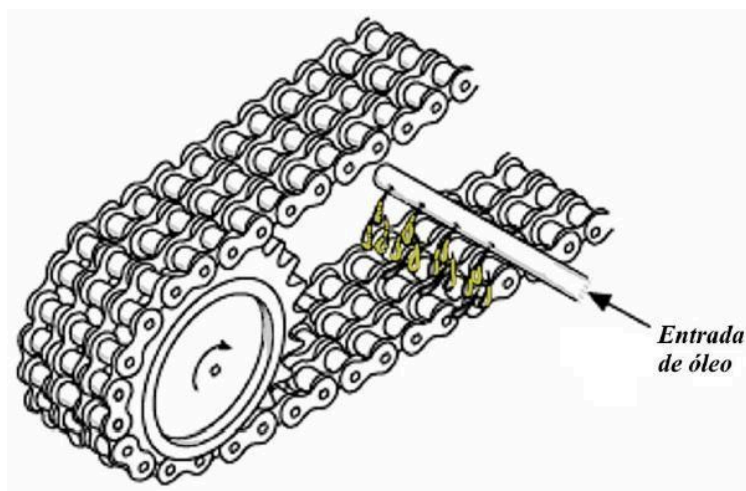
2.3.4 Discos rotativo

A lubrificação é feita através de um disco rotativo adicionado, e imerso 20mm no óleo. A velocidade deve ser superior a 200m/mm.

2.3.5 Lubrificações forçada

O óleo é armazenado em um sistema fechado e será injetado continuamente sobre a corrente. O spray deverá ser direcionado para o interior da corrente próximo ao engrenamento, para que ajude na penetração através dos elementos que o compõe, melhorando também a taxa de resfriamento.

Figura 14: lubrificação forçada (spray)



FONTE:http://www.graduacao.mecanica.ufrj.br/pdf/Elementos_de_Transmissao_Flexiveis_2009-4.pdf

Assim como o método, é necessário saber qual tipo de lubrificante usar para manter a corrente em perfeitas condições. Com o uso de um óleo de viscosidade errada poderá fazer com que algum componente da corrente não seja lubrificado corretamente, diminuindo a vida útil.

Tabela 1: Viscosidade adequada para cada corrente de acordo com a temperatura.

CORRENTE Nº	TEMPERATURA EM °C			
	-10 ~ 0	0 ~ 40	40 ~ 50	50 ~ 60
DID 40-50	SAE 10W	SAE 20	SAE 30	SAE40
DID 60-80	SAE 10W	SAE 20	SAE 30	SAE40
DID 100	-	-	-	-

FONTE: (FLAVIO, 2009)

Além do óleo e da temperatura é necessário saber o volume de óleo requerido para transmissão de alta carga. O lubrificante é responsável pela dissipação de calor entre os componentes, diminuir o atrito e levar impurezas acumuladas. Desta forma é necessário a quantidade certa.

Tabela 2: viscosidade de acordo com a temperatura

Grau Sae Recomendado	Faixa de temperatura	
	[°C]	[°F]
SAE 5	-45,55 a 10	-50 a 50
SAE10	-28,89 a 26,66	-20 a 80
SAE20	-12,22 a 43,33	10 a 110
SAE30	-6,66 a 54,44	20 a 130
SAE40	-1,11 a 60	30 a 140
SAE50	4,44 a 65,55	40 a 150

FONTE: (FLAVIO, 2009)

Tabela 2: Fluxo de óleo recomendado x potência transmitida

POTÊNCIA TRANSMITIDA			FLUXO DE ÓLEO
[HP]	[CV]	[kW]	[gal/min]
50	50,7	36,8	0.25
100	101,4	73,6	0.50
150	152,1	110	0.75
200	202,8	147	1,00
250	253,6	184	1.25
300	304,3	221	1,50
400	405,7	294	2,00
500	507,1	368	2,25
600	608,5	442	3,00
700	710	515	3,25
800	811,4	589	3,75
900	912,8	662	4,25
1000	1014.2	736	4,75
1500	1521,3	1014	7,00
2000	2028,4	1472	10,00

FONTE: (FLAVIO, 2009)

2.4 MANUTENÇÃO

A manutenção é a ação de manter, sustentar, consertar ou conservar alguma coisa ou algo. É formada por um conjunto de ações que ajudam no bom e correto funcionamento de algo, o termo manutenção, também, pode estar relacionado com a conservação periódica, ou seja, com os cuidados e consertos que são feitos entre determinados períodos de tempo com o intuito de preservar, e prologar a vida dos equipamentos. A manutenção tem o intuito de reparar ou repor algo que está estragado, que não funciona corretamente ou que venha quebrar, consertando para que volte a desenvolver a função requerida inicialmente.

A ABNT (1994) em sua norma NBR 5462 e Branco Filho (2008) indicam a manutenção como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Kardec e Nascif (2001) informam que ela tem a missão de garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um programa de produção ou de serviço com preservação do meio ambiente, confiabilidade e custos adequados.

Gusmão (2003) a conceitua como o conjunto de atividades direcionadas para garantir, ao menor custo possível, a máxima disponibilidade do equipamento para a produção, na sua máxima capacidade, prevenindo a ocorrência de falhas, e identificando e sanando as causas do desempenho deficiente dos equipamentos.

Nas últimas décadas as atividades de manutenção de equipamentos têm passado por mais mudança do que qualquer outra área na indústria.

- Estas alterações consideráveis são consequência de:
- Aumento do número de equipamentos nas empresas;
- Automação nas empresas;
- Complexidade dos projetos atuais;
- Novas técnicas de manutenção;
- Novas responsabilidades, e organização;

- Importância da manutenção como função estratégica para o crescimento de uma empresa;

Empresas de grande porte e as vencedoras de produção a sua comunidade de manutenção têm reagido de forma rápida de acordo com as mudanças. Esta postura mostrada pelas empresas nos mostram a importância de manutenção, na qual se não for feita como deve poderá causar prejuízo atrasando a produção e segurança.

Esta nova postura adotada é fruto dos novos desafios enfrentados pelas empresas e pela engenharia, em um mundo globalizado, capitalista na qual é vivido hoje, que é altamente competitivo. O setor responsável por manutenção terá que ser altamente proativo, sendo assim uma das atividades fundamentais no processo produtivo.

O sistema de qualidade de um bem é conduzido por uma gama de subsistemas que interagem uns aos outros por relações extremamente fortes e independentes. Nesse contexto a manutenção tem papel preeminente. Tendo como objetivo a garantia do funcionamento correto do equipamento, de modo a atender os requisitos de confiabilidade, poluição, confiabilidade, segurança e redução de custos adicionais, cabe a manutenção estudar os diversos subsistemas incluídos no processo. Com o papel de agradar os clientes, a interação destes subsistemas atuando como uma família é, com certeza, o fator crítico de sucesso mais importante de uma empresa.

2.5 MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS

A manutenção de máquinas e equipamentos é importante para garantir a confiabilidade e segurança dos equipamentos, melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção evitando prejuízos, assim, prevenir as possíveis falhas que pode acontecer durante um processo.

Para Xenos (2004) a manutenção, em um sentido restrito, está ligada ao retorno de um equipamento às suas condições originais e em um sentido amplo, deve desenvolver a modificação das condições originais do equipamento através da introdução de melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência de falhas, reduzir custos e aumentar a produtividade.

Para muitos empresários, a manutenção é vista como uma forma de desperdício de dinheiro, é nesse quesito que eles estão totalmente enganados, pois

a manutenção só trará benefícios para qualquer empresa e equipamentos, assim seja aplicada de maneira correta.

Empresas que tendem ao crescimento, fazem várias inspeções prevenindo-se de falhas futuras. Com isso, pode ser identificado problemas mínimos que poderá trazer danos bem maiores ao decorrer do tempo, por exemplo uma produção parar devido a um rolamento de uma esteira. Por esses motivos empresas líderes estão cada vez mais se programando e adotando sistemas de manutenções de qualidade para que evite falhas em processos produtivos ou em produtos.

Ferreira (2010), define a manutenção como sendo as medidas necessárias para conservação ou permanência de alguma coisa ou de uma situação. Diz, também, que são os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas.

Todas as indústrias e peças necessita de manutenção fazendo com que se tenha a garantia de sua continuidade operacional. Este projeto foca na manutenção do trem de força de veículos de combustão interna que usa corrente, pinhão e coroa como kit de transmissão. Nos dias atuais são definidas duas formas de manutenções adequadas para este processo, manutenção corretiva, preventiva.

2.6 TIPOS DE MANUTENÇÃO

A melhor forma de manutenção de equipamentos é definida pelo ambiente e modo de utilização do equipamento. Para correntes de transmissão será definida apenas a manutenção preventiva que consiste em toda a ação sistemática de controle e monitoramento, com o objetivo de reduzir ou impedir falhas no desempenho do equipamento. Podendo ser também corretiva, mas não é adequada. A Figura 1 refere-se aos dois principais tipos de manutenção e suas características, permitindo a diferenciação entre elas.

Figura 15: Principais tipos de manutenção e suas principais características



Obrigatoriamente a manutenção é necessária em todos os componentes mecânicos de quaisquer equipamentos, principalmente em componentes que possui elementos rotativos, como é o caso da transmissão por corrente.

2.6.1 Manutenção preventiva

É a manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinado a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. (NBR 5462, 1994).

A manutenção preventiva se deu origem por volta de 1930 na indústria aeronáutica. Comumente a criação de novas ideias vem de acordo com a necessidade, assim precisou-se conseguir maior disponibilidade e principalmente, confiabilidade dos ativos empresariais. Era necessário manter o negócio em pleno funcionamento para os tornar competitivo.

A manutenção preventiva será mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança das pessoas e no sistema operacional (KARDEC e NASCIF, 1999).

Para Black (1991), a manutenção preventiva é uma tarefa que projeta e aumenta a confiabilidade do equipamento. Sua programação deve ser designada ao engenheiro de produção, mantendo um alto nível de flexibilidade em blocos de tempo ou nos finais de semana, para não interferir na produtividade da empresa. Caso não exista uma manutenção correta, o autor mostra alguns problemas que venham a acontecer, são eles:

- Perder tempo da produção devido a quebras de equipamento;
- Redução da vida útil do equipamento;
- Acidentes relacionados com segurança devido ao mau funcionamento do equipamento;
- Variação da qualidade do produto.

A política de manutenção preventiva procura insistir em evitar a ocorrência de falhas em equipamentos, ou seja, procura prevenir. Em determinados setores, por exemplos transmissão por corrente, a adoção por manutenção preventiva é imprescindível para determinados sistemas e componentes, pois o fator de segurança põem em riscos os demais e até mesmo o proprietário do transporte.

2.6.2 Manutenção corretiva

Pode ser definida como sendo uma manutenção realizada com o objetivo de restaurar o equipamento a condições normais de operação, eliminando assim as fontes de falhas. A manutenção corretiva depende muito do contexto podendo ocorrer em situações distintas: uma das situações é a não planejada que venha ocorrido por exemplo a quebra de uma coroa, e em um segundo caso, o monitoramento do equipamento e a intervenção após diagnosticado.

É a forma mais simples e mais antiga de manutenção. Significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido (SLACK et al. 2002). Apesar de esta forma apontar uma manutenção simplesmente ao acaso, essa abordagem ainda se subdivide em duas categorias: planejada e não-planejada.

A manutenção corretiva não-planejada é a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado. É realizada sempre após a ocorrência do fato, sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Implica em altos custos

e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis (OTANI & MACHADO, 2008).

A manutenção corretiva planejada é quando a manutenção é preparada. Ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. Pelo seu próprio nome planejado, indica que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido. (OTANI & MACHADO, 2008).

De acordo com ALMEIDA (2015), poucas plantas industriais usam uma filosofia verdadeira de gerência por manutenção corretiva. Em quase todos os casos, as plantas industriais realizam tarefas preventivas básicas, como lubrificação e ajustes da máquina, mesmo em um ambiente de manutenção corretiva. E será o sistema implantado no desenvolvimento deste projeto equipamentos essenciais para suprir manutenções básica em um sistema de transmissão.

Entretanto, é importante planejar algum tipo de manutenção ao equipamento devido suas falhas. Levando essa característica para seu equipamento ele passará a ter um rendimento maior trabalhando em condições próxima ao necessário. Além desse parâmetro, outro importantíssimo é a qualidade e a redução de custos.

2.7 PROJETO

O termo projeto pode ser aplicado por dois termos, são eles Project usado em inglês, quanto no sentido de concepção técnica (*design*). Em alguns casos o termo projeto serve para designar o conjunto dos elementos descritivos das soluções técnicas adotadas, ou seu processo de desenvolvimento.

Para James (2013), projeto é um esforço para se alcançar um objetivo específico por meio de um conjunto único de tarefas inter-relacionadas e da utilização eficaz de recursos.

Projetar consiste tanto em formular um plano para a satisfação de uma necessidade específica quanto em solucionar um problema. Se tal plano resultar na criação de algo tendo uma realidade física, então o produto deverá ser funcional, seguro, confiável, competitivo, utilizável, manufaturável e mercável (SHIGLEY et al, 2011).

Seguindo a linha de pensamento, Kim Heldman (2009), diz que projetos tem natureza e tem datas de início e fim definidas. O projeto termina quando seus objetivos

e metas satisfazem as partes interessadas. As vezes o projeto termina quando se chega à conclusão de que não é possível atingir suas metas e objetivos, ou até mesmo quando o produto não é mais necessário, o que determina seu cancelamento.

De acordo com Norton (2010), o projeto de engenharia pode ser definido como o processo de aplicação de diversas técnicas e princípios científicos, com o objetivo de definir um dispositivo, um processo ou sistema suficientemente detalhado para permitir a sua realização. O projeto pode ser simples ou complexo, pode envolver um problema trivial ou de grande importância.

Segundo Shigley et al. (2011), projetar é um processo inovador e altamente iterativo. Também, pode ser um processo de tomada de decisão, cujo é uma atividade de intensa comunicação em que palavras e desenhos são ambos utilizados, assim como formas orais e escritas.

De acordo com Budynas e Nisbett (2011), projetar significa o desenvolvimento de um plano de ações com finalidade de solucionar um determinado problema ou atender a uma necessidade. Se este plano de ações for o desenvolvimento de um produto, esse deve ser confiável, seguro e próprio para ser usado, fabricado e comercializado. Além disso o mesmo ainda afirma que, projeto se trata de um processo inovador e altamente repetitivo como muitas fases iterativas, e também da tomada de decisão.

Para o desenvolvimento de qualquer tipo de projeto, até mesmo para um lubrificador, guia e tensionador precisa-se fazer alguns estudos como, cálculos, análises de aplicação e espaço para que seja aplicado. Assim as análises feitas deverão passar por reavaliação se possível por um outro engenheiro para que fique mais claro de encontrar erros. Com isso o projeto fica cada vez mais coerente, sem falhas, então quão maior for a experiência do projetista (engenheiro) melhor será suas decisões tomada frente ao projeto.

É fundamental o entendimento sobre os processos de fabricação, materiais de construção mecânica, sistemas elétricos, análise de fatores de segurança, ergonomia, desenho mecânico, dimensionamento, e estudo sobre falhas mecânicas.

Todo projeto tem sua metodologia, quando seguida de forma correta, pode se haver redução de tempo na execução, conseqüentemente uma redução também nos gastos, podendo assim aprimorar cada vez mais o projeto

Os projetos não se anunciam, eles precisam ser identificados de alguma forma seja ela ideia ou devido a perda de algo, assim devemos perceber o que é necessário

para melhorar o rendimento de algo e estudar para que tenhamos seu resultado alcançado. Para ser bem projetado, existe, no meio da engenharia, algumas metodologias, que organiza e ajusta as fases do processo de projeto, facilitando e otimizando a concepção de um produto e maximizando o tempo necessário para criá-lo. Segundo Norton (2013), o objetivo final do projeto de máquinas é dimensionar e dar forma às peças e escolher os materiais e os processos de manufatura apropriados, de modo que a máquina resultante possa desempenhar a função desejada sem falhar.

2.7.1 Fases de um projeto

Norton (2010) explicita que “existem muitos exemplos de problemas excelentes de soluções de engenharia que foram rejeitados, pois solucionavam o problema errado”. Quando se pensa em algo novo precisa ter em mente as diversas formas de apresentar, seja elas oralmente ou com projeto detalhado na qual se torna mais fácil o entendimento.

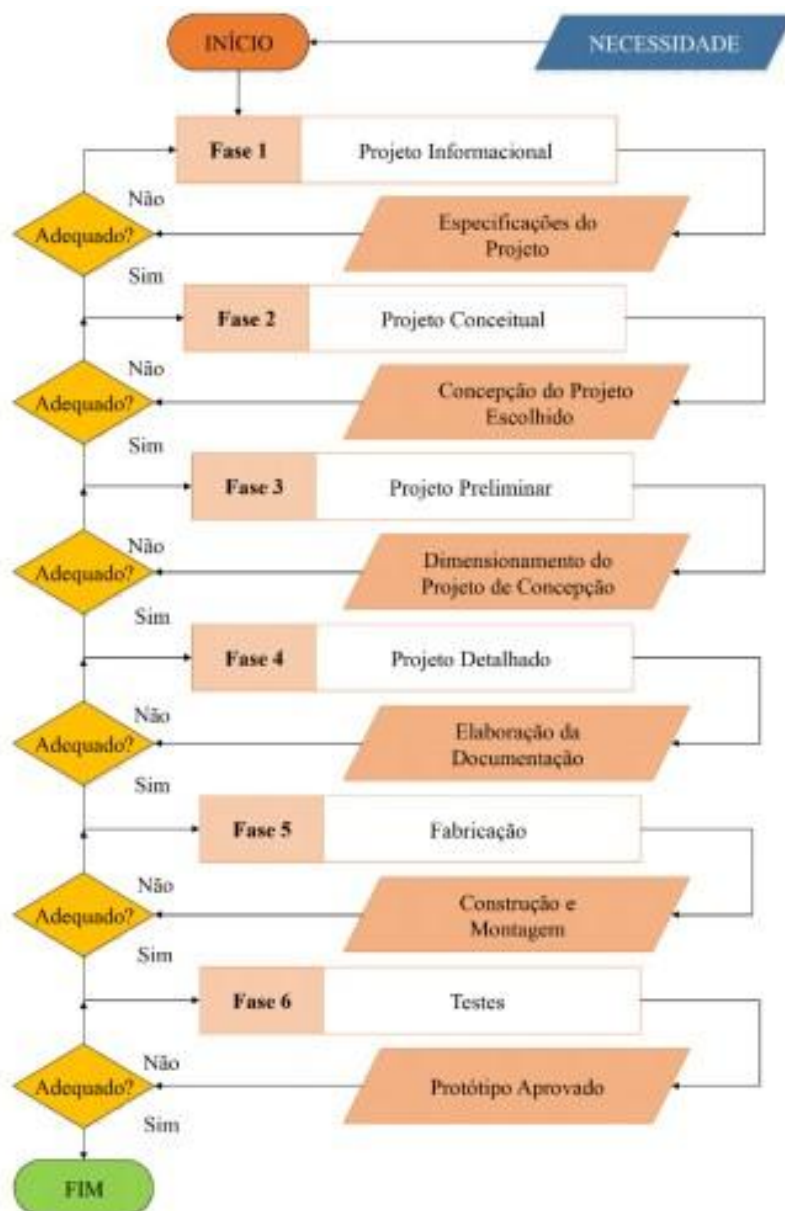
Projetos que pretende sair do papel e virar realidade obrigatoriamente deverá ser apresentado seu projeto detalhado, além de especificar todas as suas fases, ele contém informações necessárias para fabricação e uso. É com essa visão que projetistas desenvolve trabalhos com determinada clareza, consequentemente tendo a garantia que o projeto funcione de forma como foi elaborado.

Todo projeto segue a metodologia por fase onde será seguida para que se tenha melhor aproveitamento, essas fases descrevem e defini os principais termos e detalhes das ferramentas utilizadas na elaboração das tarefas. Esta sequência de organização está apresentada na figura abaixo compreende seis fases. Este trabalho restringe-se apenas as quatro primeiras, Projeto informacional; Projeto conceitual; Projeto preliminar e Projeto detalhado. Cada fase se desmembra em etapas, que para o sucesso do projeto devem ser seguidas rigorosamente (MANTOVANI, 2011).

Muitos são as pesquisas realizadas com o objetivo de aprimorar o que já foi criado, carros tem suas transmissões lubrificada automaticamente, já nas motocicletas não teremos isso, assim será mostrado a possível solução para esta falha. Além disso elas apresentam falhas devido sua variação por folga e velocidade, que também será proposto soluções eficiente.

Na Figura abaixo é possível enxergar o fluxograma de projetos e suas principais fases.

Figura 16: Etapas de metodologia de projeto



Fonte: Miranda apud Marimbondo, 2015

Assim será explicada cada fase detalhadamente, usada neste trabalho.

2.7.2 Projeto informacional

Fase inicial do projeto, quando uma determinada necessidade é identificada e transformada em um problema estruturado a ser desenvolvido. Nessa fase a missão e o objetivo do projeto são definidas.

Esta etapa é dita como inicial é nela onde surge toda parte de estudo como levantamento de dados, definições de requisitos técnicos, benchmarking,

disponibilidade dos produtos que tem no mercado, assim pode se prever se os requisitos tomados vão resolver parcialmente ou totalmente o problema sugerido. Consiste na análise de dados detalhada do problema, assim é possível ir a fundo com informações necessárias para que tenha sucesso no projeto. Para Norton (2010), é “a fase mais importante no processo”.

Esta fase pode ser dita como a união de áreas é nela que a física química matemática estão todas juntas com a finalidade do sucesso do projeto. De acordo com Stemmer (1974), quanto mais claramente forem determinadas as condições e exigências, tanto mais claro se apresentará o caminho para a solução do problema. Ou seja, quanto mais informações tiver ao redor do projetista mais bem elaborado ele será e a chance de erro é menor.

Para Amaral et al. (2006) afirma que o objetivo desta fase consiste em analisar as informações obtidas no planejamento e em outras fontes, elaborar um conjunto de informações mais completa possível, que servirão de base na a qual serão montados os critérios de avaliação e de tomada de decisão que deverão ser utilizados nas etapas posteriores do projeto.

Além dessa essa fase também é responsável para observar se já existe algo no mercado que venha fazer o mesmo efeito, se já existe pode ser usado, se não existir é necessário que crie, em alguns casos existe mais não supre a necessidade, nesse caso o aprimoramento do equipamento é o recomendado.

Assim depois de definido toda parte de estudo especificação do projeto seguindo toda linha de processo, vem a parte de definir as funções, as possíveis restrições, normas a serem seguidas e prazos para finalização de acordo com o projetista e o cliente.

2.7.3 Projeto conceitual

Fase na qual pode ser responsável por identificar as melhores ferramentas a ser usada na elaboração do projeto, incluindo alocação recursos e cronogramas, assim as melhores soluções serão tomadas para que possa atender a demanda.

Esta fase pode ser dita como o ápice da inovação, ou inusitado. É dever do projetista pensar em sua gama de alternativa que lhe arrodeia para chegar a uma conclusão. Ou seja, é a confirmação de que sua ideia é a melhor solução tomada para atender a determinada situação que enfrenta.

Diferente de Norton na qual ele cita que o informacional é a parte crucial do projeto o Perin (2012) apud Mantovani (2011), o projeto conceitual é tido como a fase mais importante no processo de projeto de um produto. Nessa fase tem como objetivo visualizar a melhor solução de projeto para cumprir à necessidade, e as decisões tomadas que influenciam diretamente nos resultados das fases futura.

Já para Miranda (2015), nessa fase almeja-se representar a solução da melhor forma, por meio de croquis, diagramas e desenhos técnicos, visualizando a ideia que melhor atende à demanda do projeto estabelecida no projeto informacional.

Segundo Mantovani (2011), a partir de uma necessidade detectada e bem esclarecida, essa fase do processo de projeto gera uma concepção para um produto. É a proposta de solução fundamental, que satisfaz a função global e que sustenta a promessa de realização dos requisitos.

Segundo Reis (2003), o projeto conceitual é a etapa do projeto em que se obtém, a partir de uma necessidade detectada e esclarecida, uma concepção para um produto que atenda da melhor maneira possível esta necessidade, a mesma está sujeita às limitações de recursos e as restrições de projeto.

2.7.4 Projeto preliminar

Aqui faz-se necessário efetuar verificação necessária para o empreendimento. A análise da viabilidade técnica e econômica da construção, que vai desde a escolha do local a estudos geométricos e topográficos com o fim de determinar se há algum problema futuro.

De acordo com Gehbauer (2002), o planejamento deve ser desenvolvido de forma acentuada, desde os primeiros estudos que desenvolve o empreendimento, procurando sempre as melhores alternativas para orientar as decisões.

Esta fase procura dimensionar o levantamento escolhido, levando em consideração as normas técnicas e as especificações escolhidas relacionada ao projeto, visando os requisitos de segurança, confiabilidade, eficiência entre outros. É nela que o projeto começa a tomar forma onde seus conceitos começam a ficar ricos por meio de cálculos e simulações.

De acordo com Almeida, Miguel e Carvalho (2008), é nessa fase que se dá início ao desenvolvimento efetivo do produto. É a fase onde ocorre o encorpamento do projeto, gerando a montagem geométrica do produto e a simulação dinâmica das

soluções conceituais. Além disso, é nesta etapa que são visualizados e resolvidos alguns problemas pontuais detectados no projeto.

Segundo Norton (2013), essas decisões podem ter consequências significativas sobre os resultados e quase sempre terão de ser modificadas ou abandonadas conforme é feito iterações ao longo do projeto.

Conforme Miranda (2015), busca-se, por meio de cálculos e simulações numéricas estabelecer materiais, espessuras e melhores configurações que resistam aos esforços solicitados e especificações de projetos em conformidade.

2.7.5 Projeto detalhado

Após alguns estudos vem o projeto detalhado, nessa fase realiza-se o projeto detalhado com ajuda de alguns softwares seja ele 2D (Autocad) ou 3D (Inventor), com a criação de todos os desenhos técnicos das partes e subconjunto para a fabricação, informando-os ajustes, tolerâncias, acabamentos, pesos, materiais, quantidades e etc.

É nela que são evitados os maiores erros, pois nos projetos está exposto mínimos detalhes na qual se evita o erro. Esta é uma fase de aprimoramento, ou seja todos os materiais estruturais, componentes, acabamentos, montagem e embalagem são descritos, ou seja, uma descrição completa que vem juntamente com os desenhos técnicos (vistas, cortes e perspectivas). Além disso, são descritas as listas de materiais e custos, desenvolve-se todo planejamento da fabricação do produto e análise de viabilidade econômica.

Miranda (2015), diz que nessa etapa são estabelecidos os processos de fabricação de acordo com as normas vigentes no país, quanto aos aspectos de segurança operacional e a confiabilidade do produto, assim, detalhando sua documentação para a futura construção do mesmo.

2.8 FERRAMENTAS QUE AUXILIAM NO PROJETO

É crucial o auxílio de equipamentos para somar ao projeto, com o avanço da tecnologia cada vez mais computadores são capazes de resolver situações em que o homem levaria dias para ter êxito. Além de fazer todas as análises para chegar a uma determinada situação ainda seria necessário ser refeita para corrigir, o que levaria bem mais tempo.

Norton (2013), as ferramentas de auxílio se tratam de um modelo matemático que descreve o comportamento físico do sistema. Tal modelo de engenharia necessita profundamente do uso de computadores para ser testado.

Ainda para Norton (2013) o surgimento do computador ocasionou uma verdadeira revolução no que se diz respeito ao projeto e análise de engenharia. Os problemas que anteriormente eram praticamente encontradas apenas na fabricação e testes, agora podem ser resolvidos em minutos nos microcomputadores de baixo custo. Dessa forma, Norton (2013) afirma que não se pode mais “fazer engenharia” sem utilizar o instrumento mais recente e mais poderoso: o computador.

Uma das ferramentas mais utilizadas pelos engenheiros são as aplicações de desenho assistido pelo computador (CAD), que lhes permitem criar todos os tipos de desenhos. Juntamente com as aplicações em maquetes digitais (DMU), juntamente com projetos de CAD, incluindo elementos finitos e de elementos analíticos podem criar modelos que pode ser analisado sem a necessidade da construção do protótipo, que trará benefício com relação a tempo consequentemente menos gastos.

Estas aplicações permitem que os projetos passem por vários tipos de análises, são elas, ergonomia, tensões mecânicas, temperatura, emissão eletromagnéticas, correntes elétricas, tensão elétricas, vazão e cinemática. O engenheiro na qual realizou todo o processo terá acesso a todas essas informações de forma explicada.

Alguns programas se fazem necessários para a criação dos mais diversificados projetos, são eles.

2.8.1 CorelDraw

O CorelDRAW é um programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico desenvolvido pela Corel Corporation, Canadá. É um aplicativo de ilustração vetorial e layout de página que possibilita a criação de projetos como, desenhos artísticos, publicitários, logotipos, capas de revistas, livros, etc.

2.8.2 AutoCad

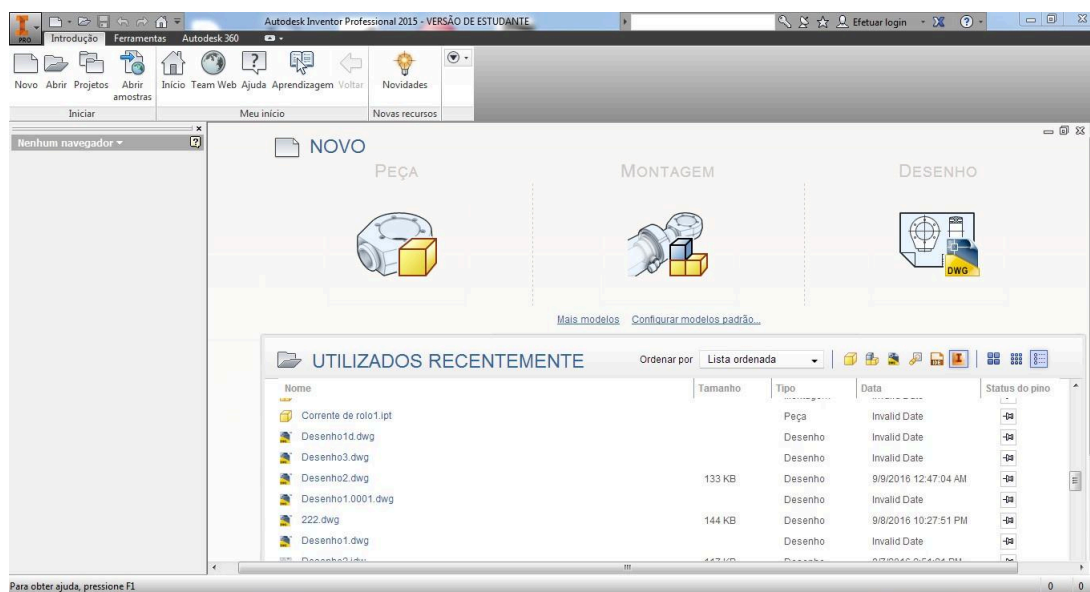
AutoCAD é um software do tipo CAD criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D).

2.8.3 Autodesk Inventor

Autodesk Inventor é um programa desenvolvido pela companhia de software Autodesk que permite criar protótipos virtuais tridimensionais. Os modelos 3D gerados pelo Autodesk Inventor, também são funcionais, ou seja, eles funcionam como no mundo real.

Além de permitir desenhos 3D o mesmo proporciona que o projeto mostre seu funcionamento “real”. Ele é capaz de simular e fazer qualquer tipo de protótipo, pois oferece um imenso número de ferramentas para dimensionar qualquer mecanismo, tudo em seu mundo virtual. Além disso, sua interação com engenheiros é importante pois ele mostra dados que serão utilizados no processo de fabricação.

Figura 17: página inicial do programa Inventor (versão estudante)



Fonte: autoria própria

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Quando se fala em máquinas, o homem sempre questiona o seu rendimento, por exemplo, em um lançamento de um carro de altíssima potência, a primeira pergunta a se fazer é, quantos quilômetros esse carro é capaz de fazer com um litro de combustível. Ou seja, sempre com o mesmo desafio de chegar a um rendimento máximo, entretanto o 100% é inatingível.

Inúmeras são a quantidade de pilotos que ficam nas beiras das estradas com problemas em suas motocicletas, um dos agravantes é a falta de manutenção em sua relação de transmissão, que vem causando sérios problemas aos que necessitam da mesma.

Um exemplo desta situação é quando andamos em motos e sentimos que há algo de errado, como barulho intenso, folga na corrente, fazendo com que a mesma saia do seu alinhamento e, no caso mais extremo, a corrente saltando das engrenagens.

Figura 18: desgaste de transmissão por corrente



Fonte: <http://www.pequenasnotaveis.net/archive/index.php?t-48396.html>

Figura 19: desgaste de transmissão por corrente



Fonte:<http://www.forumnow.com.br/vip/mensagens.asp?forum=94106&topico=2847428>

A transmissão é responsável por fazer a moto se movimentar, é nela que toda potência vinda do motor é levada até a roda motriz que por consequência faz a moto andar. Assim torna essencial uma manutenção de qualidade a este bem.

Além de prejuízos financeiros existem vários problemas causado pela falta de manutenção adequada, são eles: atraso, dificuldade na operação, necessidade de um mecânico, perda de equipamentos, acidentes, entre outros.

Seguindo esta linha de pensamento, é notório a necessidade de equipamentos capazes de realizar manutenções em transmissão por corrente, causando assim menos riscos para os pilotos, reduzindo gastos e prolongando a vida útil da relação.

3.1 ESTÁGIOS DO PROJETO

Segundo SHIGLEY et al, (2011), projetar consiste tanto em formular um plano para a satisfação de uma necessidade específica quanto em solucionar um problema. Se tal plano resultar na criação de algo tendo uma realidade física, então o produto deverá ser funcional, seguro, confiável, competitivo, utilizável, manufaturável e mercável.

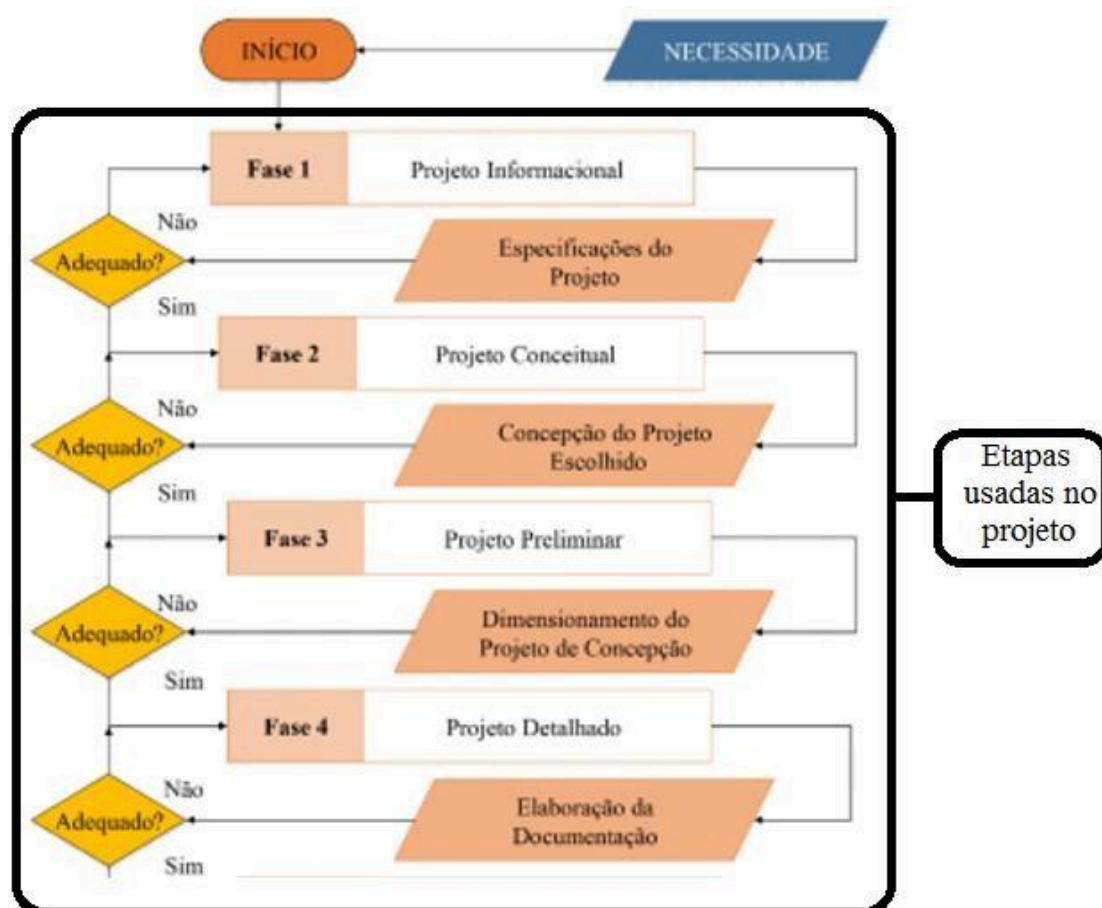
De acordo com Norton (2010), o projeto de engenharia pode ser definido como o processo de aplicação de diversas técnicas e princípios científicos, com o objetivo de definir um dispositivo, um processo ou sistema suficientemente detalhado para

permitir a sua realização. O projeto pode ser simples ou complexo, pode envolver um problema trivial ou de grande importância.

Um projeto é constituído por 6 etapas, são elas: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar, projeto detalhado, fabricação e teste de aceitação. Como o projeto elaborado é um protótipo simples que não possui muitas restrições e por ser apenas um conceito de um equipamento, 4 fases se fazem necessária para o total entendimento do referido trabalho, projeto informacional, conceitual, preliminar e detalhado, os 2 restantes não foram abordados no atual trabalho.

O fluxograma abaixo mostra detalhadamente as etapas usadas no atual trabalho:

Figura 20: Fases do atual projeto



Fonte: Miranda Marimbondo, 2015 (adaptado)

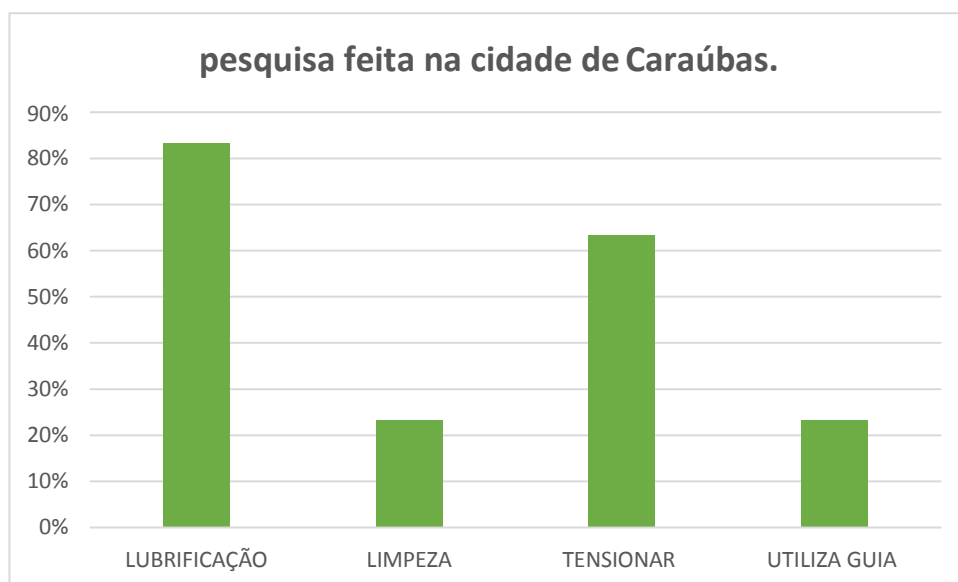
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aqui será exposto resultados obtidos de acordo com os estudos elaborado na metodologia de projeto.

4.1 PESQUISA

De início foi realizado um estudo em duas oficinas mecânicas de Caraúbas-RN para saber quais as principais necessidades dos clientes com relação a manutenção de transmissão.

Gráfico 1: pesquisa feita na cidade de Caraúbas.



Fonte: Autoria própria.

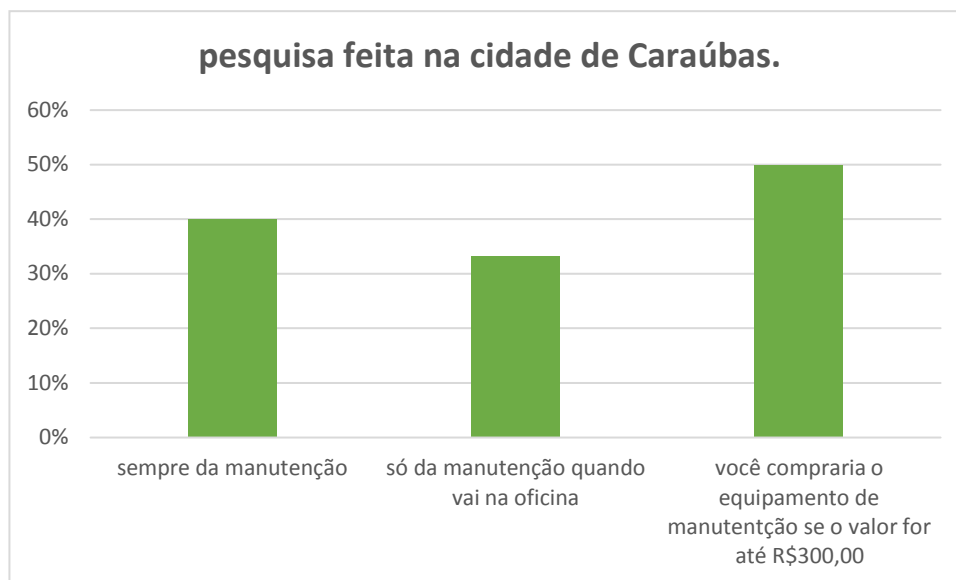
A pesquisa acima foi feita em dois locais, onde foi escolhido 15 pessoas aleatoriamente em cada oficina, somando assim uma amostra de 30 pessoas. Assim, como mostra o gráfico, o setor que apresenta mais falha é a limpeza de corrente e guia, fazendo com que danifique ainda mais o sistema de transmissão.

Juntamente com a pesquisa anterior foi feito mais 3 perguntas aos entrevistados.

- O senhor, ou a senhora costuma realizar manutenção na transmissão de sua moto?
- Só da manutenção quando vai na oficina mecânica?

- Caso exista algum equipamento que faça manutenção automática na moto, com o preço de até R\$ 300,00 você compraria?

Gráfico 2: pesquisa feita na cidade de Caraúbas.



Fonte: Autoria própria.

4.2 PROJETO DO TENSIONADOR

Assim como foi citado no referencial teórico para Budynas e Nisbett (2011), projetar significa o desenvolvimento de um plano de ações com finalidade de solucionar um determinado problema ou atender a uma necessidade. Visando critérios de que motoqueiros necessita bastante de manutenção em transmissão foi realizado alguns estudos sobre os parâmetros disponíveis para que atendesse a essa necessidade.

Foi realizado um *benchmarking* com relação a um produto que suprisse toda a necessidade de um piloto. Começou-se uma análise pelas oficinas de Caraúbas-RN na qual tinha a finalidade de encontrar um tensionador (esticador), guias, e escovas capazes de realizar manutenção na transmissão de moto. Foi encontrado alguns mecanismos que realizam estas funções, são eles:

Figura 21: Esticador de corrente



Fonte: <http://lista.mercadolivre.com.br/esticador-de-corrente>

Figura 22: Limpador de corrente



Fonte: Planeta duas rodas

Figura 23: Limpador de corrente "caseiro"



Fonte: MTB Brasília

Figura 24: esticador de rolos



Fonte : <http://www.adrenalinamotoracing.com.br/roldana-tensor-de-corrente-anker>

Depois de pesquisado todos os meios disponível no mercado, surgiu a ideia de algo mais simples e de melhor rendimento. Assim foi seguido alguns passos de projetos, como, desenho a mão, em seguida passou para softwares 3D que proporcionou uma realidade bem melhor e por fim foi escolhido o projeto do protótipo.

Figura 25: Projeto do esticador



Fonte: Autoria própria

Figura 26: Projeto do esticador



Fonte: Autoria própria

Assim foi criado o conceito básico de um equipamento capaz de atender parte da necessidade dos clientes. Este produto torna-se viável devido seus benefícios acoplado ao mecanismo, são eles, limpar a corrente tensionador e guiar para que a corrente não tenha movimento axial.

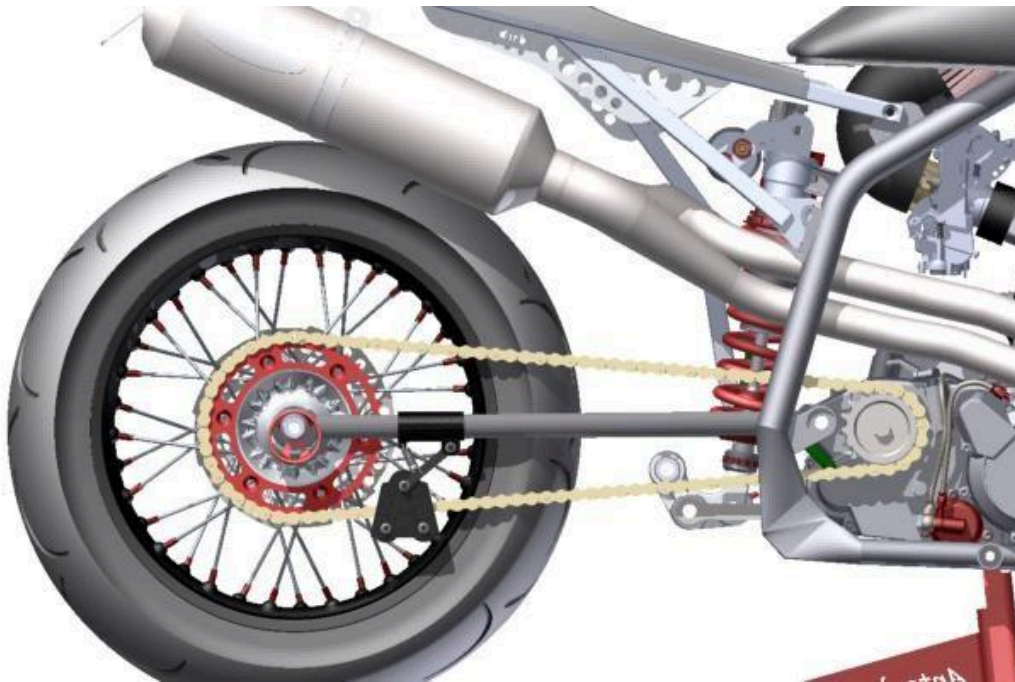
Figura 27- Projeto esticador (parte interna)



Fonte: autoria própria

O projeto é simples tem sua montagem de fácil acesso, onde é preciso fixar no chassi da motocicleta, fazendo com que a corrente passe entre os rolos de modo a manter sempre justa. Nas paredes laterais estão fixadas escovas de nylon, com o intuito de fazer a limpeza da corrente. Seu guia se dá pelo sentido dos esticadores e nas paredes laterais do mecanismo, fazendo com que ele permaneça na mesma direção.

Figura 28- Projeto aplicado na motocicleta

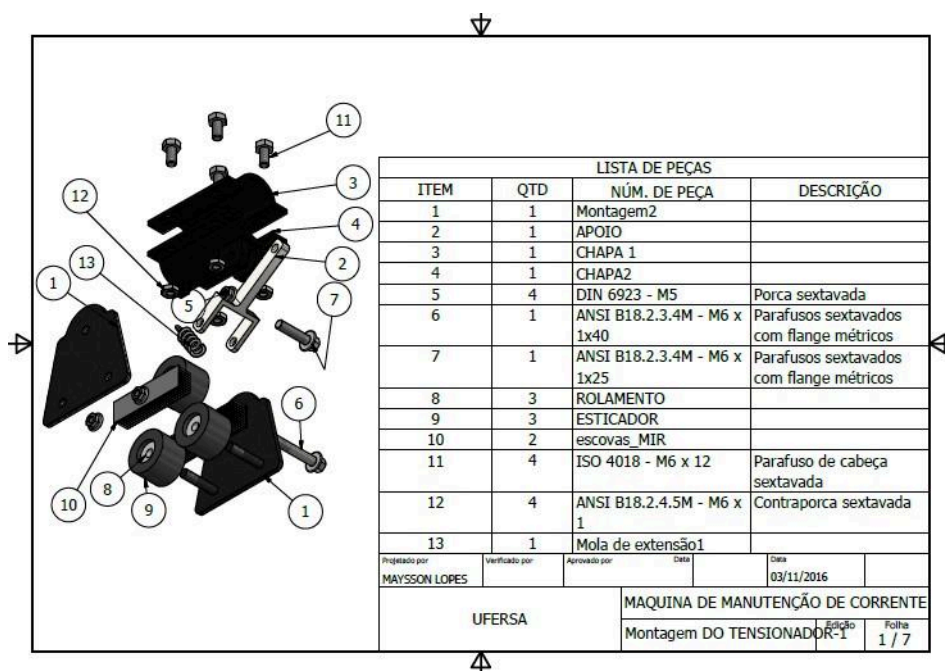


Fonte- autoria própria

O suposto preço, na qual foram pesquisados na internet em sites que vendem peças na qual será usada no mecanismo está detalhado na seguinte tabela;

TABELA DE MATERIAIS E PREÇOS	
MATERIAIS	PREÇO
Chapas de aços 2X	R\$ 4,28
Rolos/Rolamentos 3X	R\$ 60,00
Mola	R\$ 1,50
Parafusos e porcas 8X	R\$ 7,00
Barra de aço	R\$ 2,00
Tubo	R\$ 3,40
Apoio para os parafusos 2X	R\$ 3,00
Total	R\$ 81,18

Figura 29: vista explodida do equipamento



Fonte: autoria própria

4.3 LUBRIFICADOR AUTOMÁTICO

Não só limpeza, esticar e guiar torna uma manutenção ideal. A principal manutenção de correntes, ou de qualquer peça rotativa é a lubrificação, assim foi feito novamente um *benchmarking* com finalidade de saber quais as necessidades dos clientes quanto a lubrificação de transmissão de motos, e saber se teria equipamentos capazes de realizar essa manutenção.

Figura 30: Lubrificador de correntes



Fonte: <https://www.mxparts.com.br/blog/limpar-lubrificar-corrente-moto/>

Figura 31: Lubrificador de correntes



Fonte: <http://www.motonline.com.br/noticia/lubrificacao-da-corrente-da-moto/>

Figura 32: Lubrificador de correntes



Fonte: <http://www.viaexpressabike.com.br/>

Apesar de não ter encontrado algo como foi pensado e somando ideias a necessidade, foi idealizado algo capaz de realizar a lubrificação automaticamente por meio de interruptor que seria acoplado no guidão da moto.

Depois de ter idealizado alguns projetos, chegou-se a ideia final que foi passada para o software Autodesk Inventor 3D - versão estudante, aonde o mecanismo tomou forma surgindo novas ideias e resolvendo problemas que não seria resolvido apenas com desenhos 2D, como noção de espaço e acoplamento.

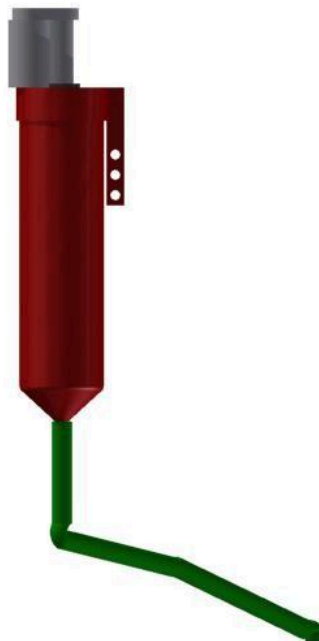
Criado o protótipo simples do equipamento, seu funcionamento é simplesmente idêntico a de um 'macaco hidráulico' automático. Este produto tem um reservatório, onde contém o fluido ideal para lubrificação que é pressionado por um pistão acoplado a um atuador linear que será acionado por chave (liga/desliga) e alimentado pela bateria da moto. Depois de pressionado o fluido percorre a mangueira que é levada até a corrente, sendo capaz de lubrifica-la.

Figura 33: Protótipo de lubrificador automático



Fonte: autoria própria

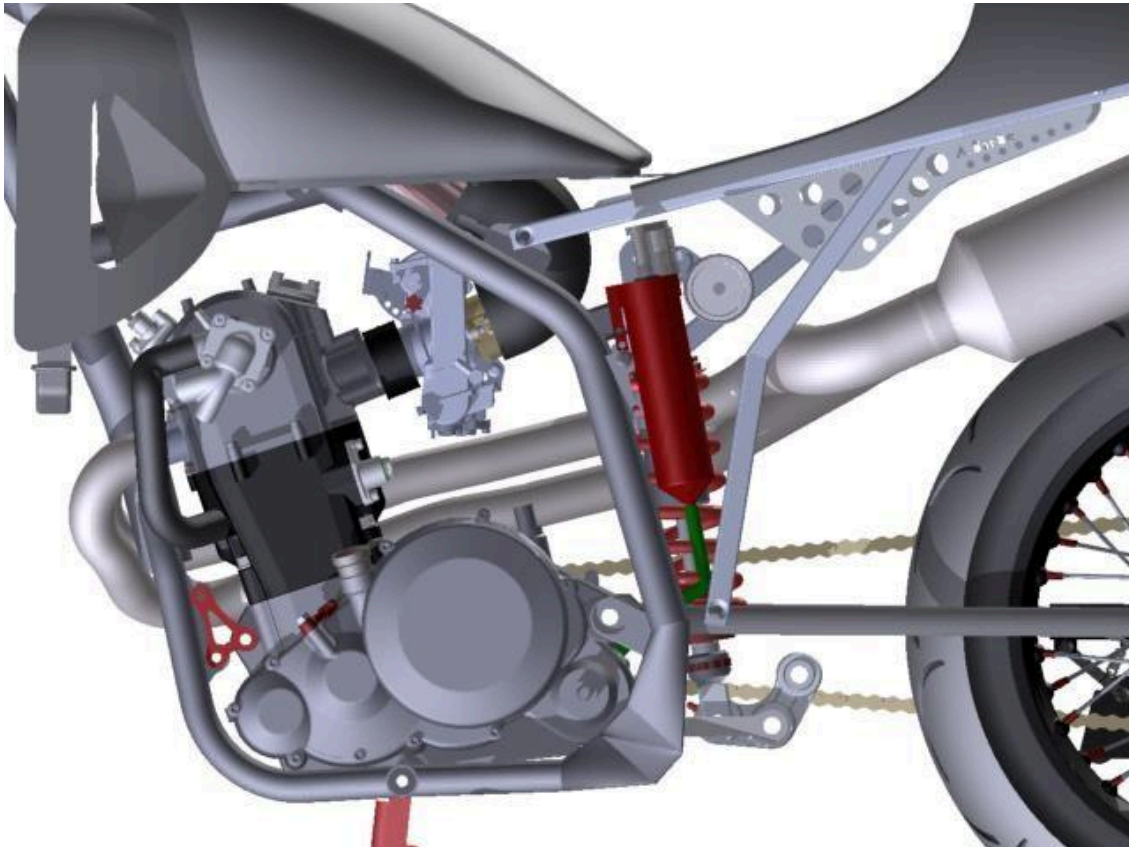
Figura 34: Protótipo de lubrificador automático



Fonte: autoria própria

Apesar de ter uma montagem um pouco mais complexa este equipamento precisa ser fixado em algum canto na moto de preferência no chassi, onde é necessário ter uma ligação com a bateria da moto para que a mesma possa acionar o atuador linear e, assim, o equipamento funcione corretamente.

Figura 35- Lubrificador aplicado na motocicleta



Fonte: autoria própria

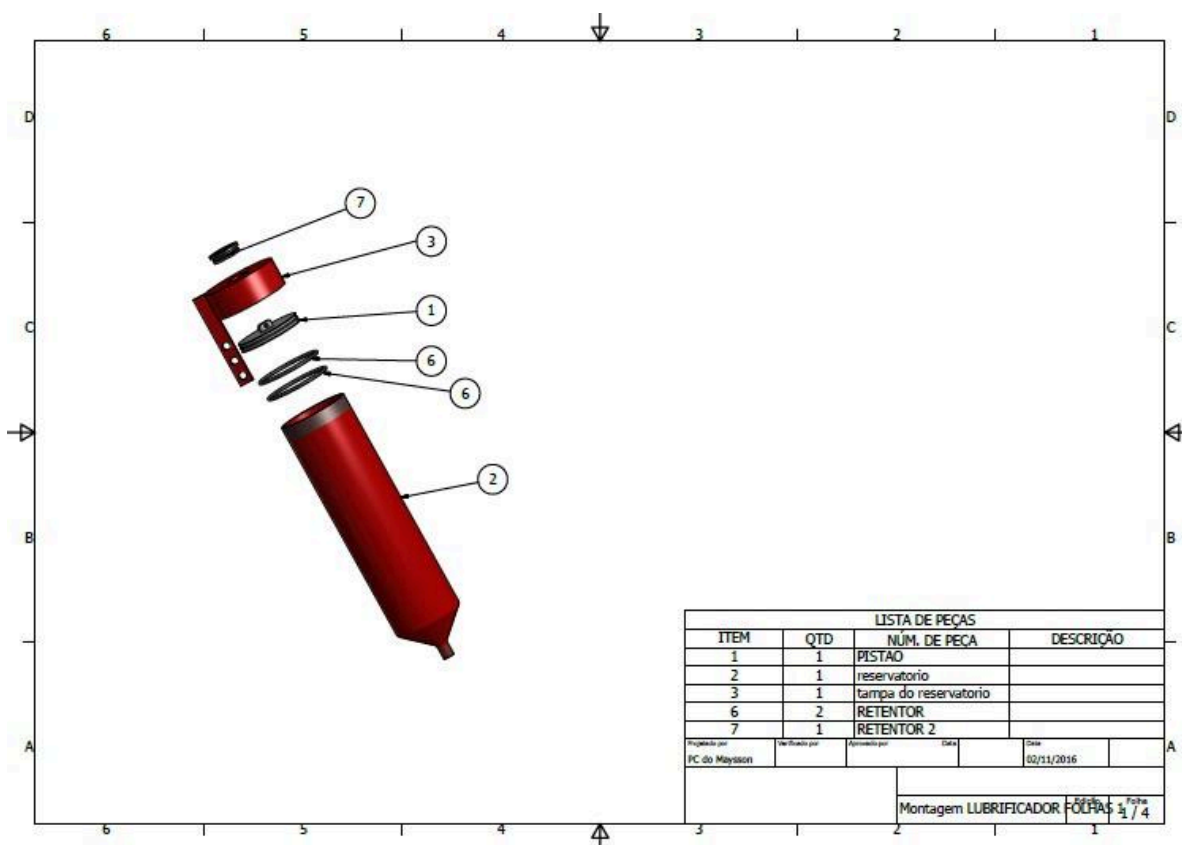
Seu preço, na qual foram pesquisados na internet em sites que vendem peças na qual serão usadas no protótipo, está descrito na tabela abaixo:

TABELA DE MATERIAIS DE PREÇOS	
MATERIAIS	PREÇO
Atuador linear ECO-WORTHY (150mm)	R\$ 150,00
Tubo de reservatório	R\$ 15,00
Material p/ tampa	R\$ 4,00
Retentores/ orings	R\$ 3,00
Pistão	R\$ 2,14

Fios	R\$ 7,60
Chave	R\$ 3,50
Mangueira	R\$ 0,50
Total	R\$ 185,75

Além de um projeto detalhado com custos é necessário que seu projeto detalhado tenha uma ajuda de softwares. A imagem a seguir mostra detalhadamente as peças que compõem o sistema de lubrificação automática. Sendo necessário o atuador linear na qual o modelo está descrito na tabela.

Figura 36: plotagem explodida da vista do lubrificador



Fonte: autoria própria.

5 CONCLUSÕES

Foi necessário o desenvolvimento do projeto detalhado de ambos mecanismos (lubrificador automático e limpador guia esticador) capaz de realizar manutenções no kit de transmissão de motocicleta. O objetivo do estudo faz com que as necessidades dos pilotos sejam atendidas de forma viável.

Como foi esclarecido na referencial transmissão por corrente tem uma eficiência altíssima entre 95% e 98% e está presente na maioria das motos, sendo, assim, os sistemas de movimentação mais comum. Mas para isso é necessário que trabalhe em função de manutenções periódicas, duas vezes por semana. Quando bem cuidada além de evitar danos, acidentes, prejuízo econômico, ruído entre outras, a mesma poderá ser bem mais eficiente, em alguns casos a transmissão passa de 25.000km e chega até 35.000km, dependendo da forma de manutenção.

Este trabalho contemplou diversos aspectos relacionados à manutenção visando um bom rendimento de transmissão por correntes. Considera-se, portanto, que foram alcançados todos os objetivos traçados para este trabalho e, apesar de não existir apenas este caminho ou metodologia correta, as ideais eram para manter em dia a manutenção, há práticas, conceitos e técnicas diversas que, se aplicados corretamente e coerentemente, poderão garantir excelentes resultados para proprietários de motocicletas.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leandro Faria; MIGUEL, Paulo A. Cauchick; CARVALHO, Marly Monteiro de. Aplicação do gerenciamento de projetos no processo de desenvolvimento de novos produtos – um caso exploratório. **Produto&produção**, São Paulo, v. 9, n. 2, p.153-166, 2008. Artigo

ANDRADE, Dr. Alan Sulato de. **ELEMENTOS ORGÂNICOS DE MÁQUINAS II AT-102: CORRENTES DE TRANSMISSÃO**. Paraná: 2008. 53 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14224**: Indústrias de petróleo e gás natural: Coleta e intercâmbio de dados de confiabilidade e manutenção para equipamentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011, 239p.

CLEMENTS, James P.; GIDO, Jack. **GESTAO DE PROJETOS**. 5. ed. São Paulo-sp: Trilha, 2014.

COLONHEZI, Thiago Pereira. **Elementos de Máquinas: Lubrificantes e Lubrificação**. Paraná: Utfpr, 2008. 12 p.

HELDMAN, Kim. **GERENCIA DE PROJETOS**. 5. ed. Sao Paulo-sp: Campus, 2009.

LEMO, Mateus Albernaz; ALBERNAZ, Claudia Marcia R. Machado; CARVALHO, Rogerio Atem de. **QUALIDADE NA MANUTENÇÃO**. 2011. f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Uenf, Belo Horizonte, 2011

LOPES, Antonio Victor Miragaia. **PROJETO DE UM VARIADOR DE VELOCIDADES ESCALONADO SEQUENCIAL DE QUATRO MARCHAS PARA APLICAÇÃO NO PROJETO BAJA SAE**. 2013. 122 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Ufrj, Rio de Janeiro, 2013.

MARCO FILHO, Flávio de. **ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO FLEXÍVEIS**. 2009. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Ufrj, Rio de Janeiro, 2009.

MONCHY, François. **A função manutenção: formação para a gerência da manutenção industrial**. Tradução de Jacqueline C. Karsaklian. São Paulo: DURBAN Ltda./ EBRAS Editora brasileira Ltda., 1989. 424 p.

NORTON, L. R. **Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos**. Tradução de Alessandro P. de Medeiros... [et al]. Porto Alegre: AMGH, 2010. 812 p.

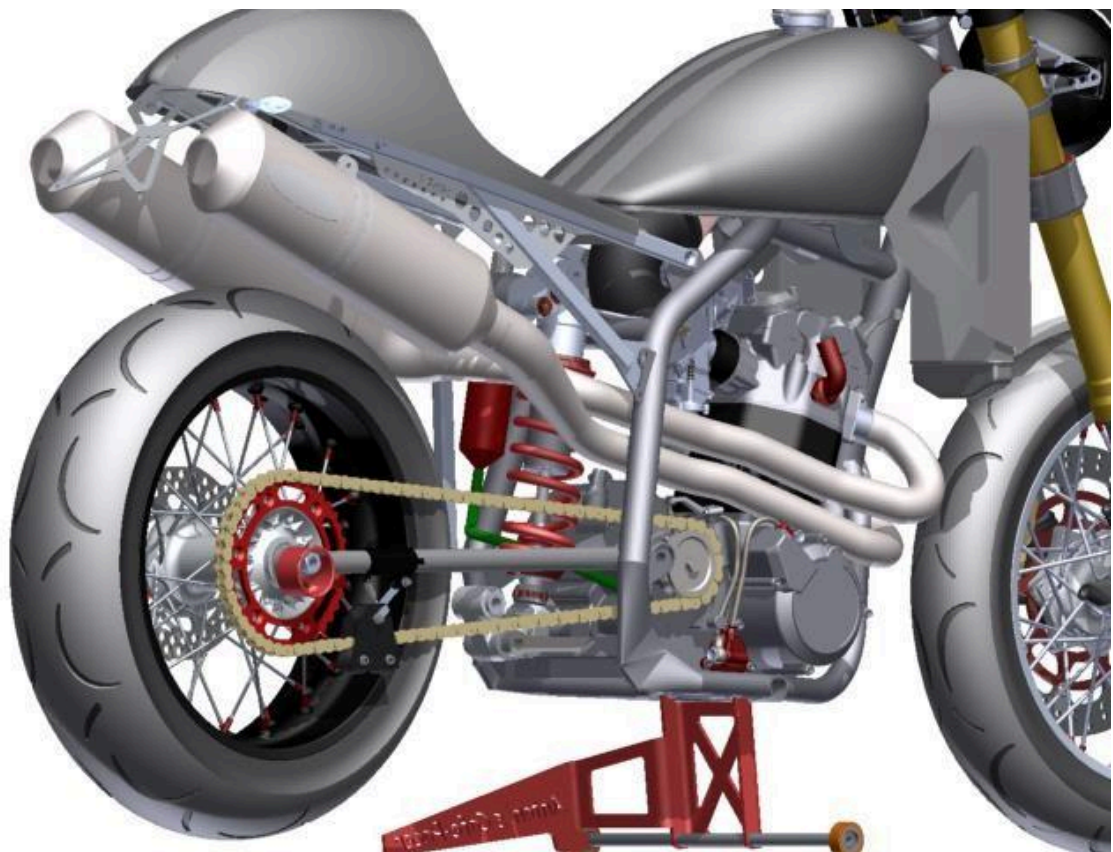
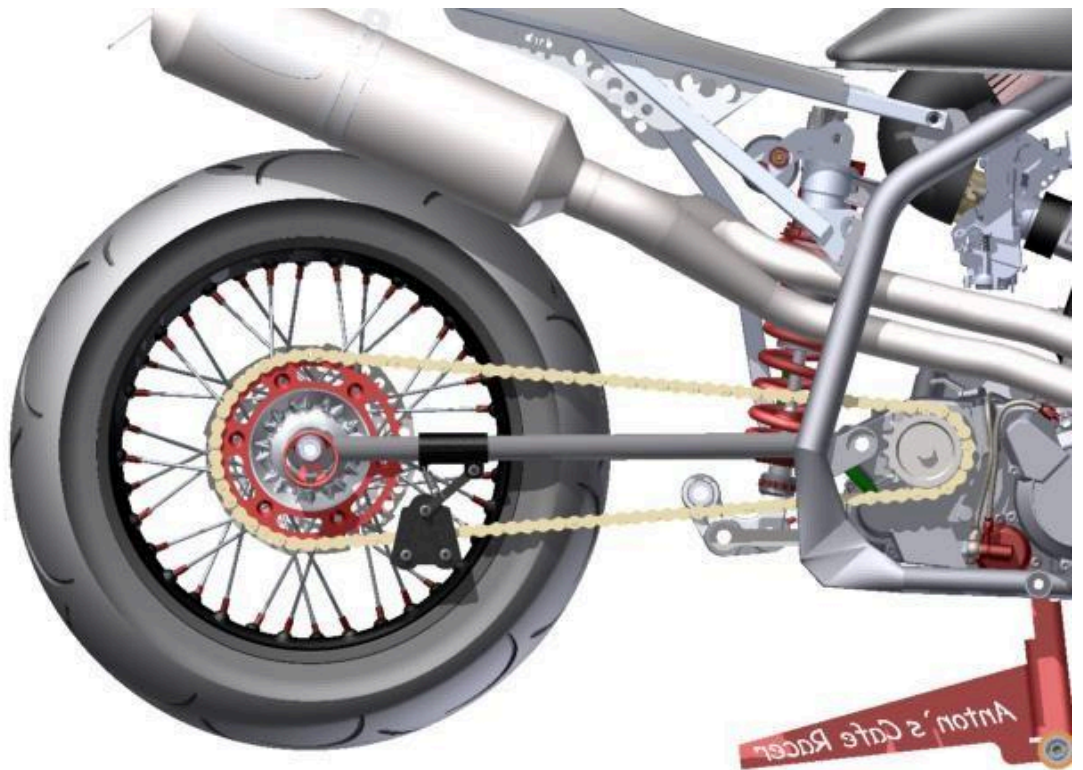
OLIVEIRA, Rodrigo Luiz Pinheiro de. **Impactos da qualidade percebida sobre as atitudes e intenções comportamentais de proprietários de automóveis**. 2009. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Fumec, Belo Horizonte, 2009.

PINTO, A. K.; NASCIF, J. A. **Manutenção**: função estratégica. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 341p.

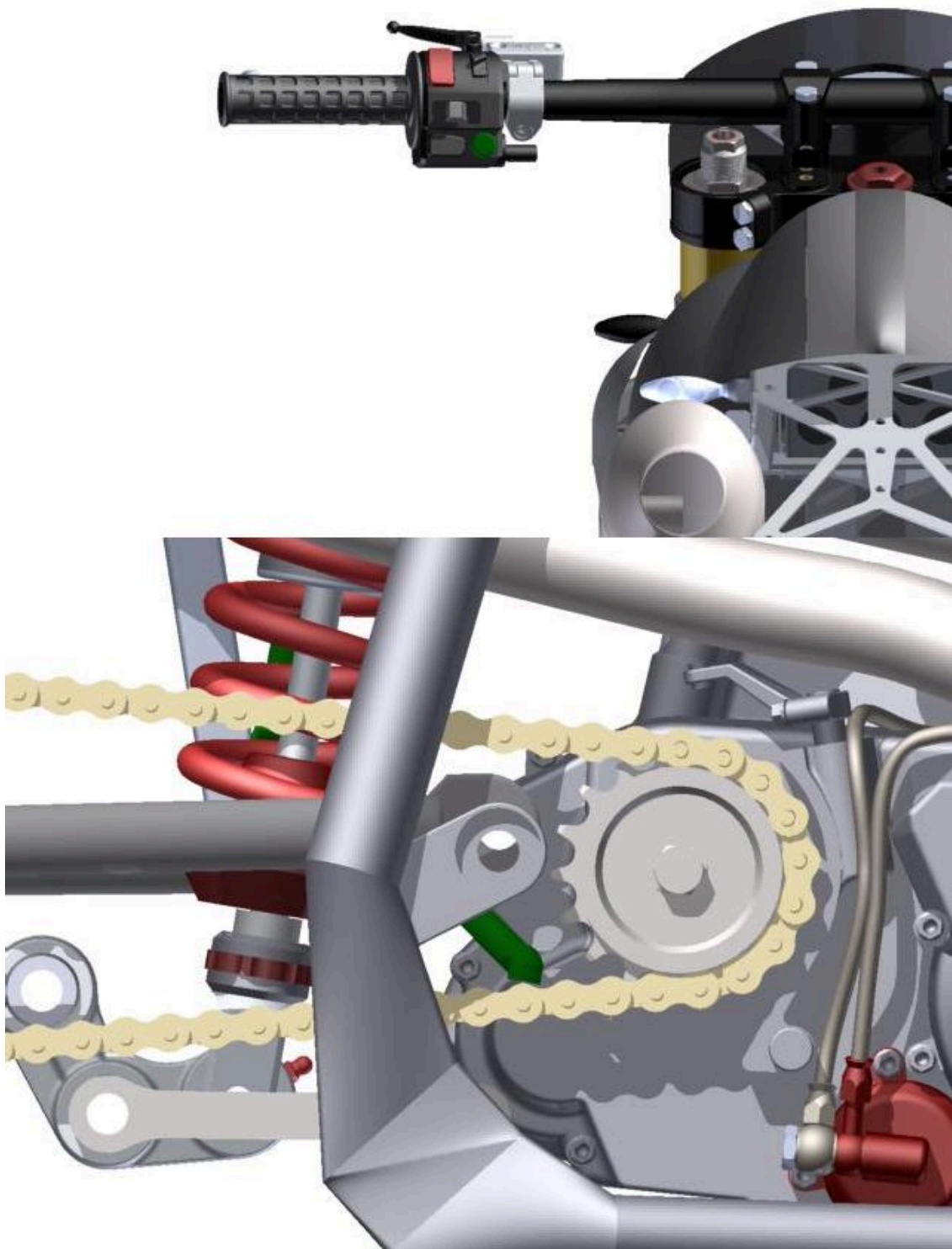
SHIRLEY, Joseph E.; MISCHKE, Charles R.; BUDYNAS, Richard G. **Projeto de engenharia mecânica**/tradução João Batista de Aguiar, Jose Manoel de Aguiar. - 7. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2005. 960 p.

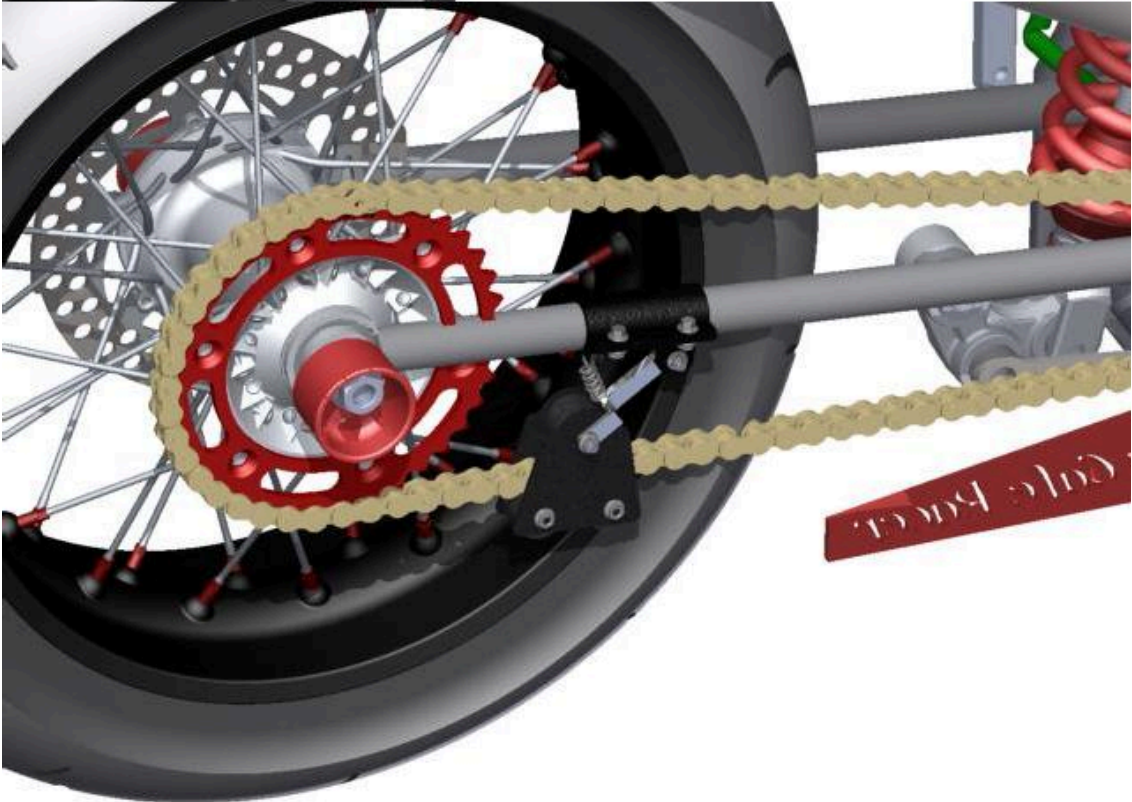
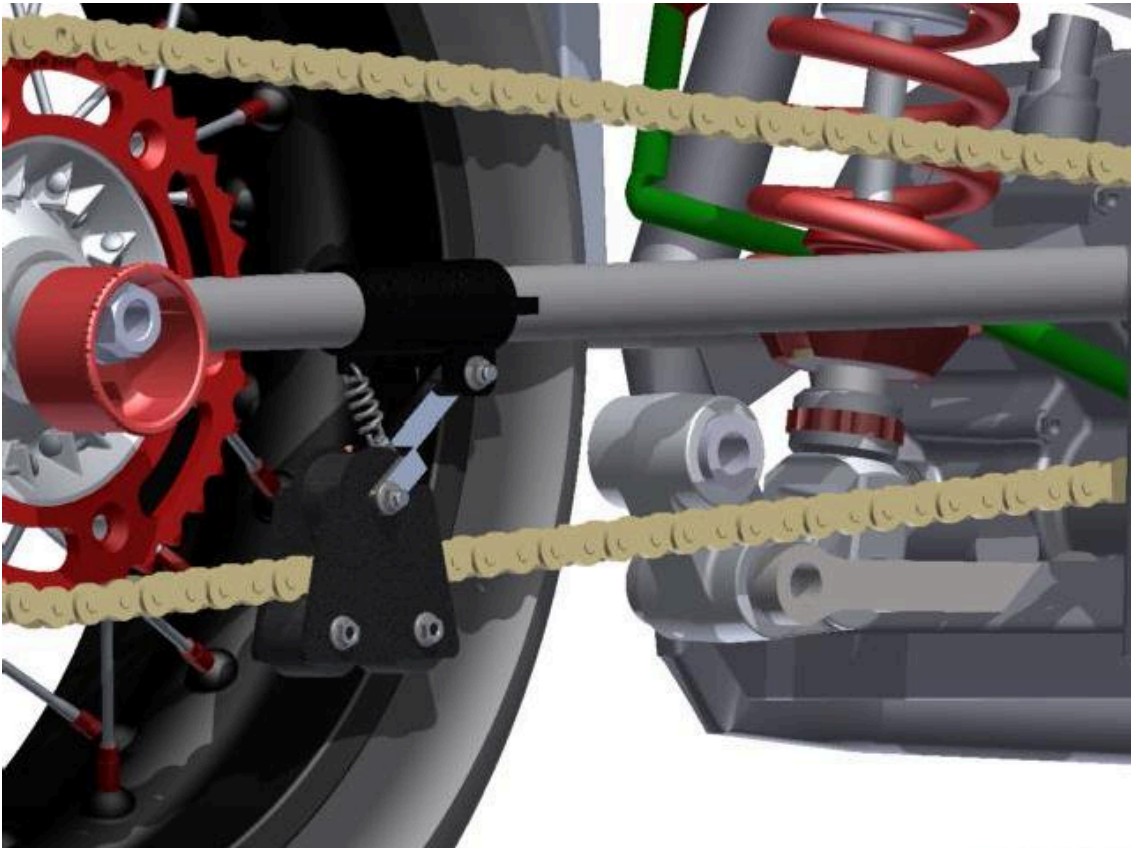
7 ANEXOS

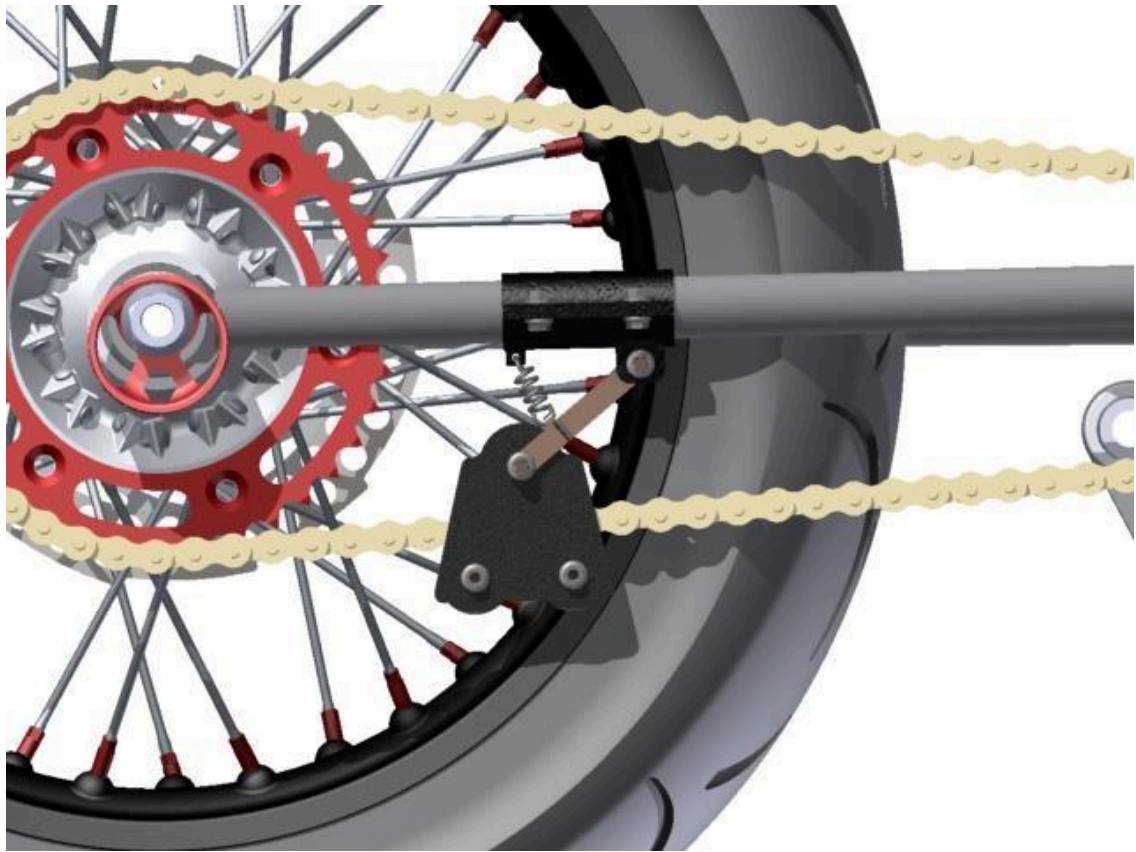
Tensionador aplicado na motocicleta.

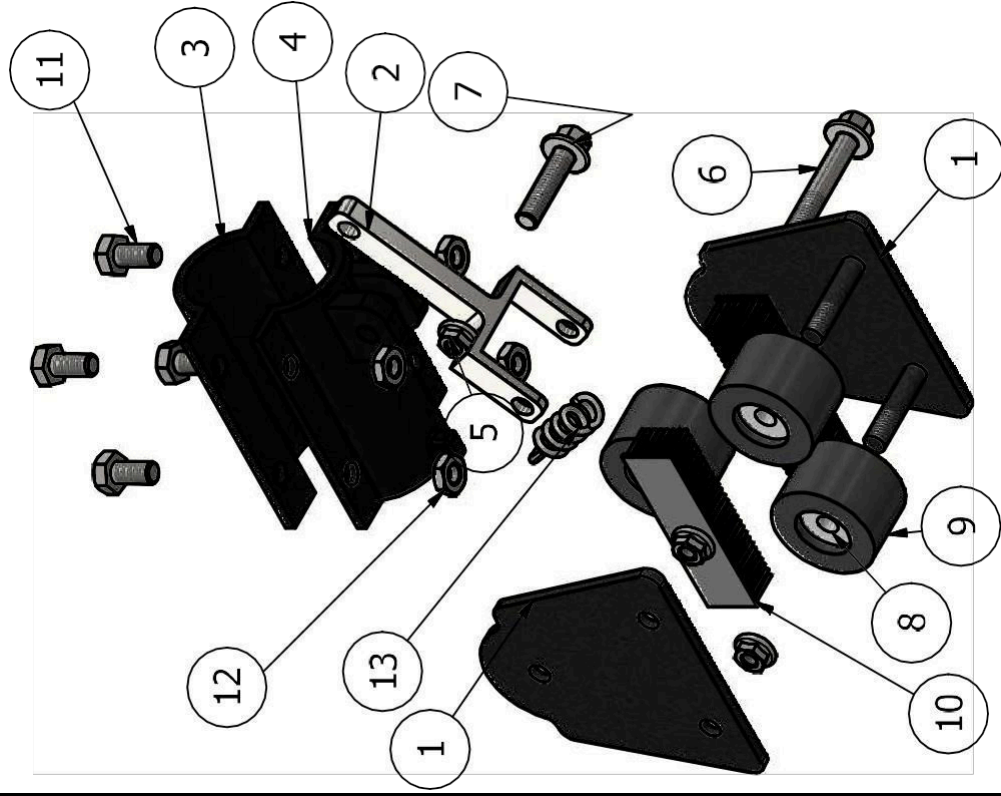


Dispositivo que aciona o lubrificador automático.



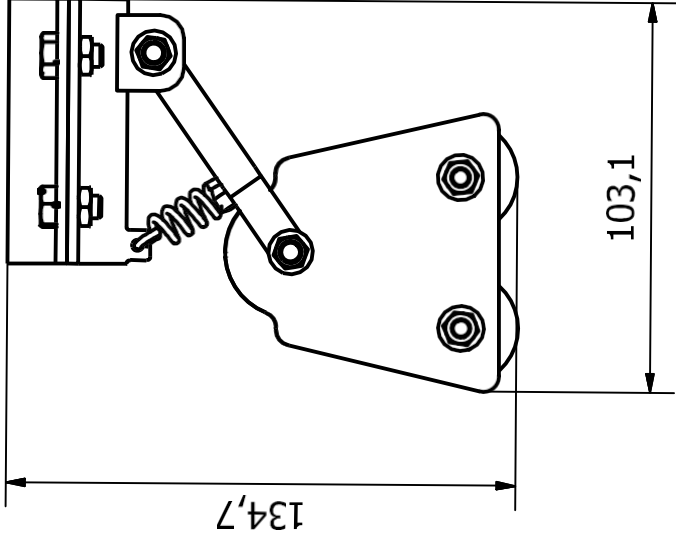




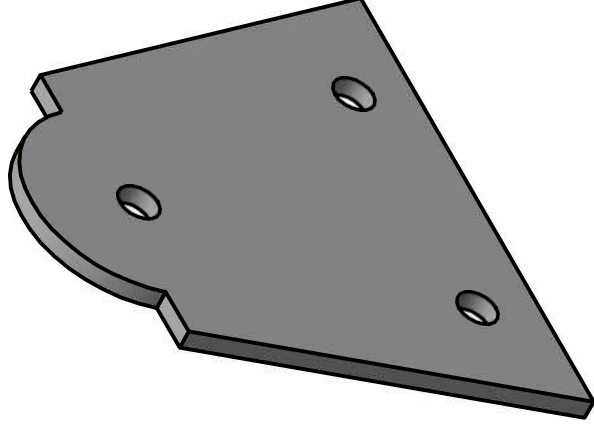
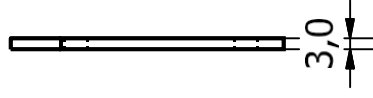
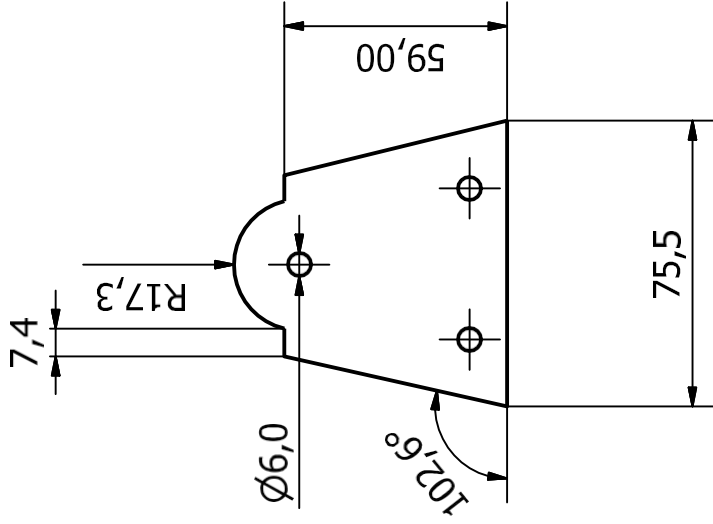


LISTA DE PEÇAS					
ITEM	QTD	NÚM. DE PEÇA	DESCRIÇÃO		
1	1	Montagem2			
2	1	APOIO			
3	1	CHAPA 1			
4	1	CHAPA2			
5	4	DIN 6923 - M5	Porca sextavada		
6	1	ANSI B18.2.3.4M - M6 x 1x40	Parafusos sextavados com flange métricos		
7	1	ANSI B18.2.3.4M - M6 x 1x25	Parafusos sextavados com flange métricos		
8	3	ROLAMENTO			
9	3	ESTICADOR			
10	2	escovas MIR			
11	4	ISO 4018 - M6 x 12	Parafuso de cabeça sextavada		
12	4	ANSI B18.2.4.5M - M6 x 1	Contraporca sextavada		
13	1	Mola de extensão1			
Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data	Data 03/11/2016	

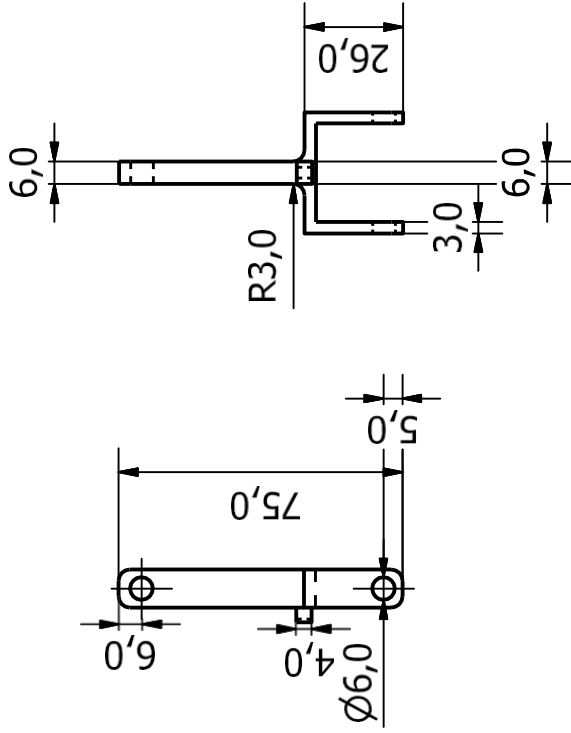
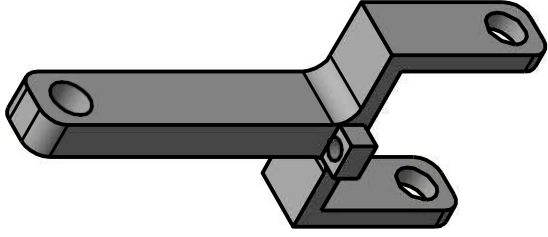
UFERSA			MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE	
			Montagem DO TENSIONADOR-1	Edição 1 / 7



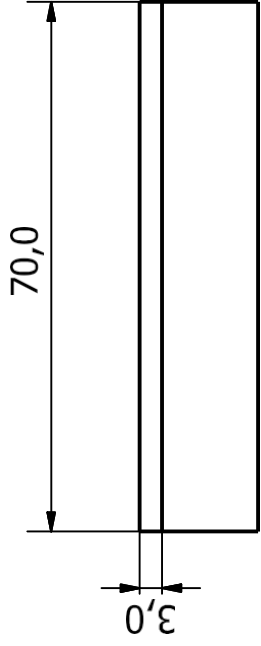
Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data 03/11/2016	
UFERSA				MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE
Montagem DO TENSIONADOR-1				Edição 2 / 7



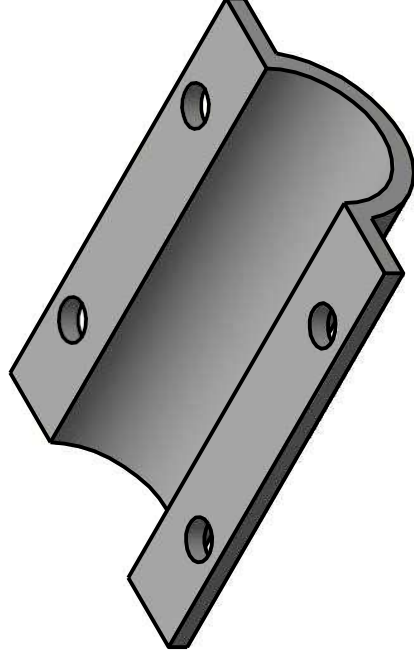
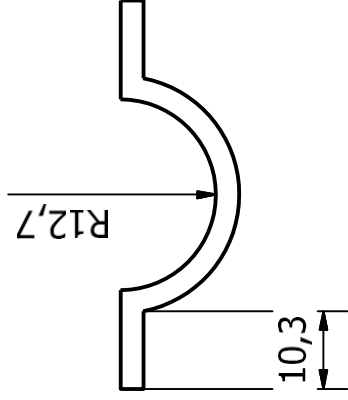
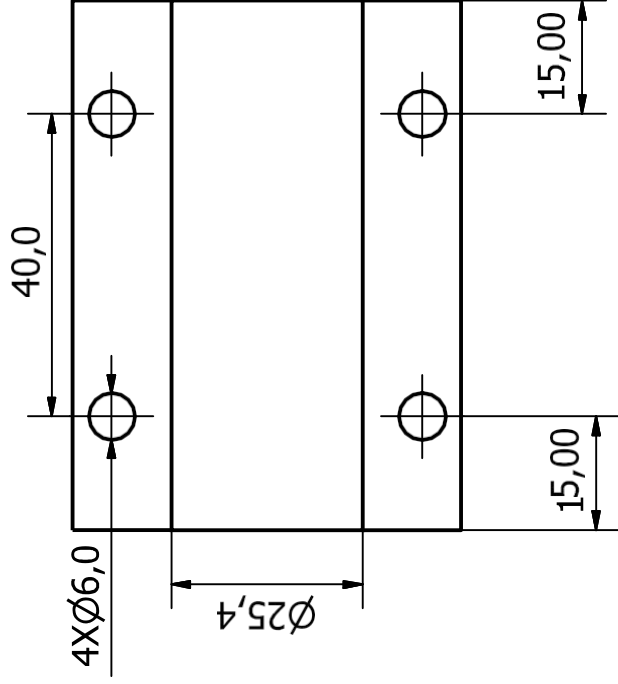
Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data 03/11/2016	
UFERSA				MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE
Montagem DO TENSIONADOR				Edição R-1
				Folha 4 / 7



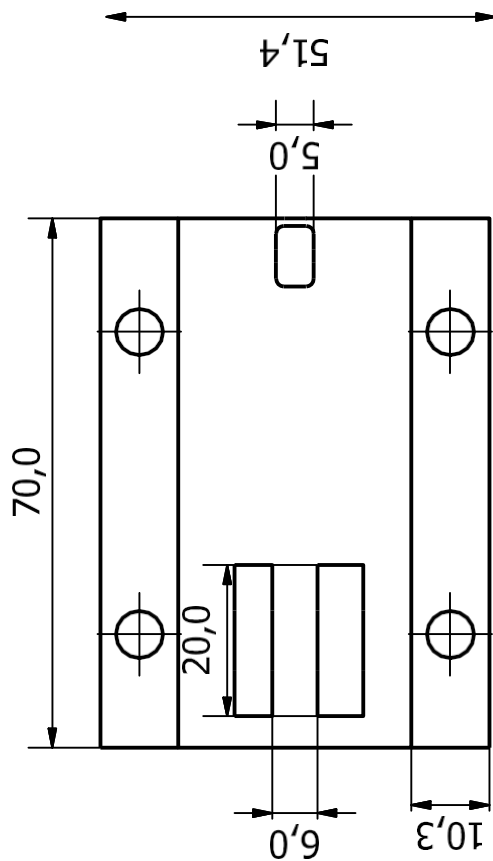
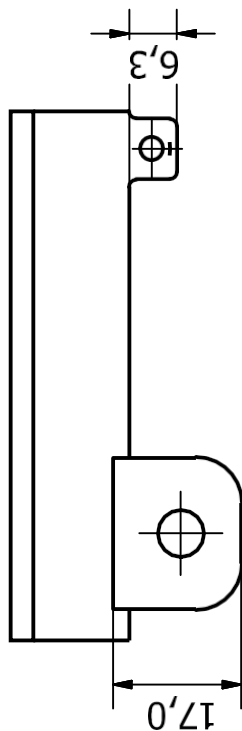
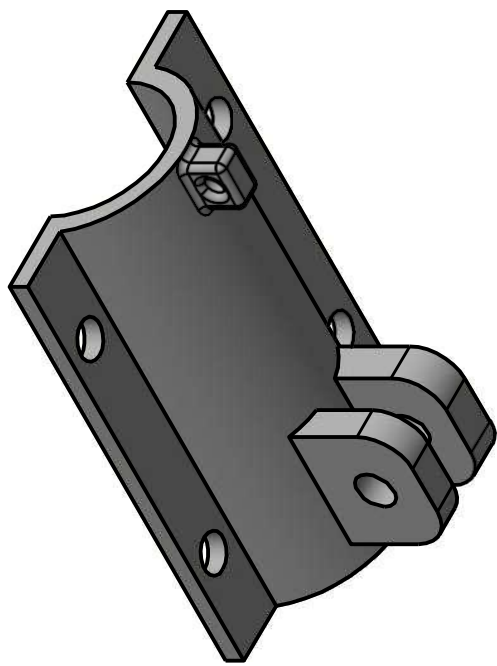
Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data 03/11/2016	
UFERSA				MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE
Montagem DO TENSIONADOR				Edição R-1
				Folha 5 / 7



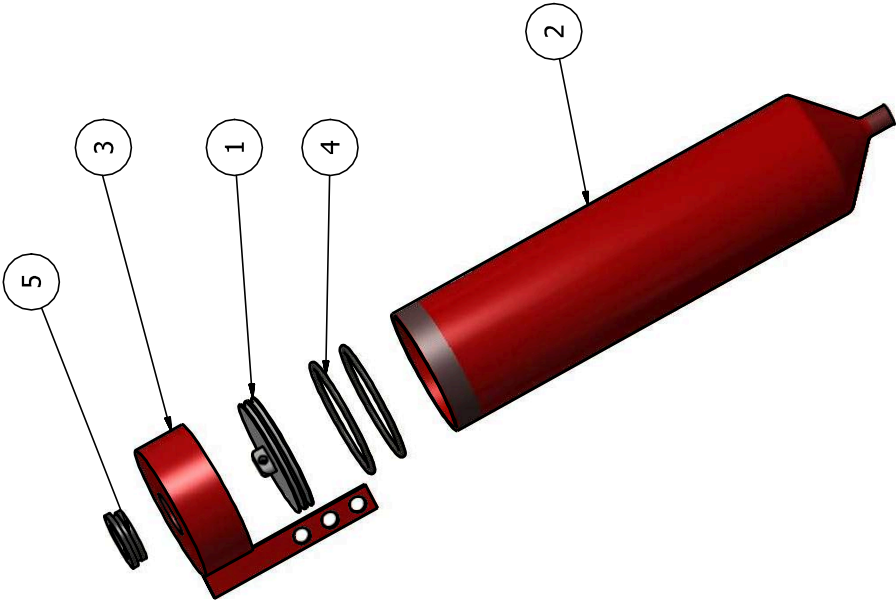
15,7



Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data 03/11/2016	
UFERSA				MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE
Montagem DO TENSIONADOR				Edição R-1
				Folha 6 / 7



Projetado por MAYSSON LOPES	Verificado por	Aprovado por	Data 03/11/2016	
UFERSA				MAQUINA DE MANUTENÇÃO DE CORRENTE
Montagem DO TENSIONADOR-1				Edição 7 / 7

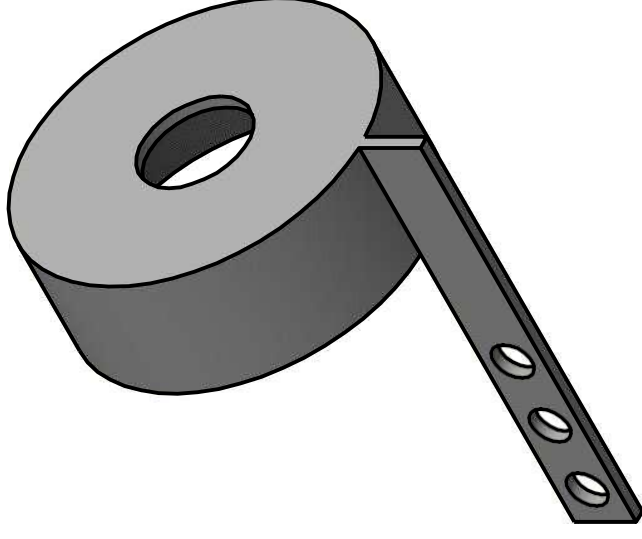
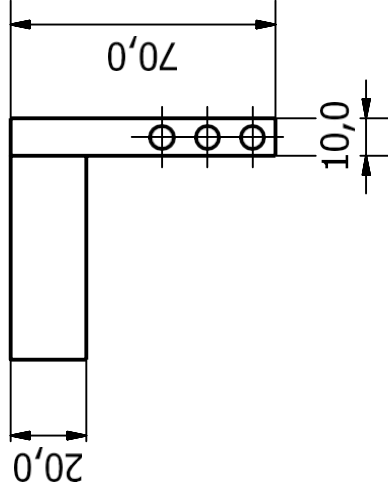
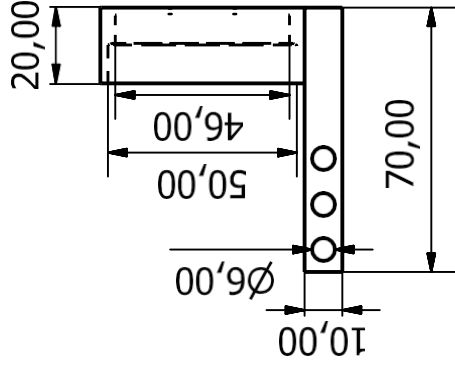
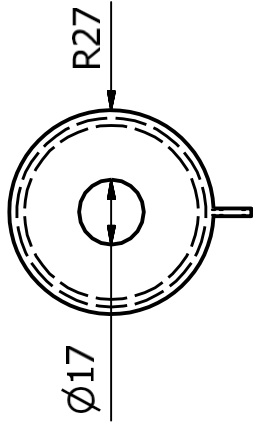


LISTA DE PEÇAS

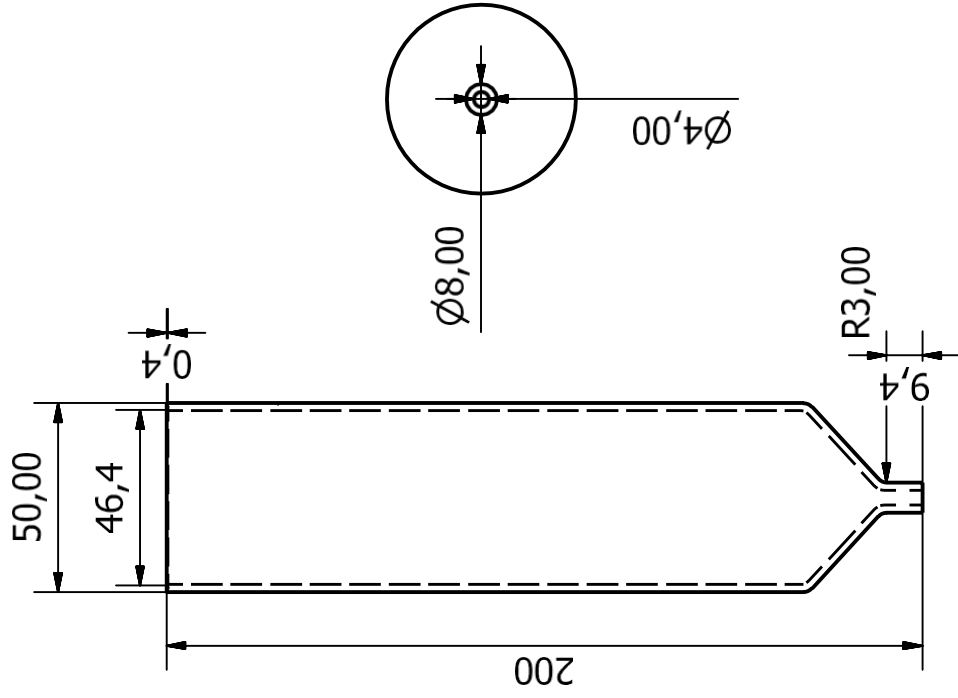
ITEM	QTD	NÚM. DE PEÇA	DESCRIÇÃO
1	1	PISTAO	
2	1	reservatorio	
3	1	tampa do reservatorio	
4	2	RETENTOR	
5	1	RETENTOR 2	

Projetoado por PC do Maysson	Verificado por	Aprovado por	Data
			02/11/2016

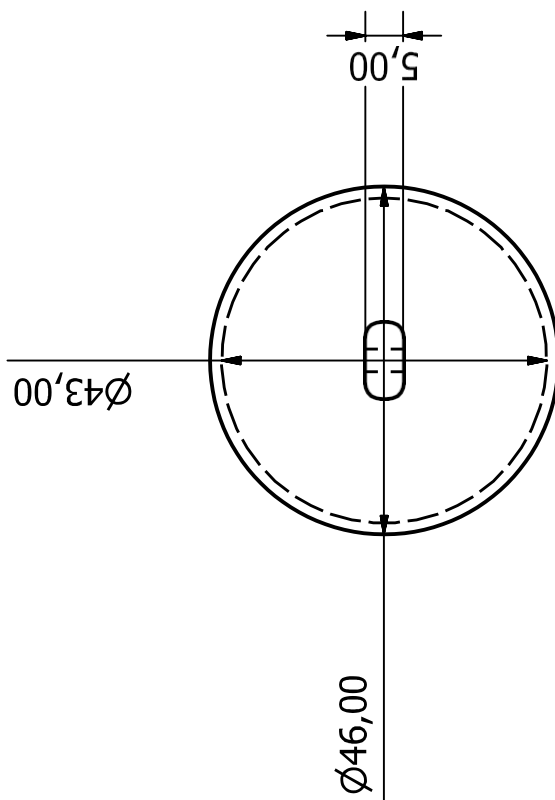
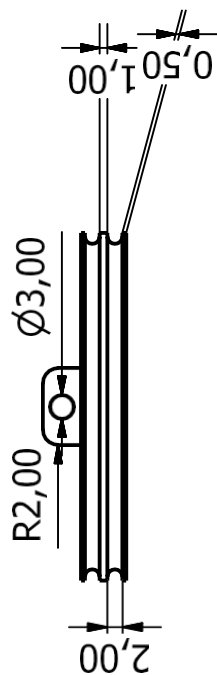
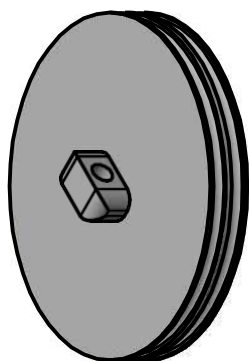
Montagem LUBRIFICADOR		Edição FOLHAS	Folha 1 / 4
-----------------------	--	------------------	----------------



Projetado por PC do Maysson	Verificado por	Aprovado por	Data 02/11/2016	
Montagem LUBRIFICADOR				Edição FOLHAS 2 / 4



Projetoado por	Verificado por	Aprovado por	Data	Data
PC do Maysson			02/11/2016	
Montagem LUBRIFICADOR				
Edição FOLHAS 3 / 4				



Projetoado por PC do Maysson	Verificado por	Aprovado por	Data	Data
			02/11/2016	
Montagem LUBRIFICADOR				
Edição FOLHAS 14 / 4				