

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANDRÉ VITOR STIGAR CAMARGO

ROBERT MARK DE QUADROS

**DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PROTÓTIPO DE UM DISPOSITIVO PARA
MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL DE PACIENTES EM CONVALESCENÇA EM
LEITOS HOSPITALARES**

CURITIBA

2022

**ANDRÉ VITOR STIGAR CAMARGO
ROBERT MARK DE QUADROS**

**DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PROTÓTIPO DE UM DISPOSITIVO PARA
MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL DE PACIENTES EM CONVALESCENÇA EM
LEITOS HOSPITALARES**

**Development of the design and prototype of a device for horizontal movement
of patients with convalescence in hospital beds**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Carlos Cziulik, Ph.D.

**CURITIBA
2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ANDRÉ VITOR STIGAR CAMARGO
ROBERT MARK DE QUADROS

**DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PROTÓTIPO DE UM DISPOSITIVO PARA
MOVIMENTAÇÃO HORIZONTAL DE PACIENTES EM CONVALESCENÇA EM
LEITOS HOSPITALRES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 01/dezembro/2022

Carlos Cziulik
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maria das Graças Contim Garcia
Mestrado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Nilton Luiz Cararo
Mestrado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CURITIBA
2022

Dedicamos este trabalho à nossa família, amigos e ao nosso orientador. A compreensão e o incentivo de todos tornou esse projeto possível.

A simplicidade é o último grau de sofisticação
(LEONARDO THIESSEN, 1989)

RESUMO

Nos últimos anos tem aumentado a procura por atendimento médico. O advento da pandemia de Covid-19 sobrecarregou ainda mais os hospitais. Também, cresceu a implantação de dispositivos que auxiliam nos exames e tratamentos. Desta forma, em certos casos, os pacientes devem permanecer por mais tempo em convalescença no leito hospitalar. Durante esse período, o paciente é objeto de várias manobras de movimentação (e.g. para higienização; fisioterapia; aplicação de medicamentos, entre outras) que, normalmente, mobilizam várias pessoas. O procedimento geralmente é manual. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento do projeto e protótipo de um dispositivo para movimentação horizontal de pacientes em convalescença em leitos hospitalares. Para tanto, empregou-se a abordagem proposta por Pahl *et al.* (2005) onde implementou-se a fase do projeto informacional, contemplando o levantamento dos dados que fundamentam o projeto. A partir do documento de especificações do produto que contém os objetivos e indicadores que nortearam o desenvolvimento deste projeto, foram desenvolvidas nove concepções de dispositivo, para o qual uma foi selecionada. Um refinamento sobre ela foi realizado e então esta foi dimensionada detalhadamente. Com o dimensionamento realizado, discutiu-se a produção da construção de um protótipo em escala, do tipo prova de conceito. Desta forma, foi possível avaliar o funcionamento do mecanismo idealizado. O protótipo inclui a estrutura básica do projeto, com sistema de elevação e a estrutura em que o paciente é acomodado e imobilizado, concebidos em conjuntos similares ao projeto definitivo. O protótipo foi testado quanto a parâmetros funcionais e de operação. O teste foi realizado com um boneco de massa menor ao da escala pois alguns elementos do conjunto do protótipo não suportam tal carga já que foram utilizados itens similares aos idealizados. Os resultados preliminares indicam que o dispositivo concluiu com êxito a função de rotacionar o paciente, ainda que não tenha sido possível avaliar adequadamente o comportamento do paciente durante a realização do movimento de rotação. Com isto, pode-se afirmar que o objetivo foi parcialmente atingido, onde o mecanismo mostrou-se funcional, restando avaliar adequadamente como o paciente se comportaria durante a movimentação, neste caso, relacionado ao conforto e imobilização efetiva do que foi idealizado conforme requisitos de projeto.

Palavras-chave: Covid-19; pronagem; SDRA; equipamento; hospitalar.

ABSTRACT

The demand for medical care has increased over the years. With Covid-19 pandemic hospitals were even more overwhelmed. Also has increased the implantation of devices that helps in exams and treatments. Thus, sometimes patients must remain for longer periods convalescing in hospital's beds. During this time, patient is subjected to different kinds of procedures, usually manual, for example: Physiotherapy; venal medication, among others, that normally mobilize several people. In this way the goal of the present work is to project and develop a prototype device to move horizontally patients convalescing in hospitals. For this purpose, the informational project phase approach proposed by Pahl *et al.* (2005) was used to collect data to support project's development. Nine concepts of devices were developed from the product documentation and only one was choose. A refinement on it was carried out before detailed scaling. With the scaling done, a discussion regarding scale production of a proof-of-concept prototype took place. In this way, it was possible to evaluate the functioning of the idealized mechanism. The prototype includes the basic structure of the project, with a lifting system and the structure in which the patient is accommodated and immobilized, conceived in sets like the final project. The prototype was tested for functional and operating parameters. The test was carried out with a doll with a smaller mass than the scale, since some elements of it do not support such load since items like those idealized were used. Preliminary results indicate that the device successfully completed the function of rotating the patient, even though it was not possible to adequately assess the patient's behavior during the rotation movement. With this, it can be stated that the objective was partially achieved, where the mechanism proved to be functional, remaining to adequately evaluate how the patient would behave during the movement, in this case, related to the comfort and effective immobilization of what was idealized according to the requirements of project.

Keywords: Covid-19; pronation; ARDS; rotation; hospital; beds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Cama articulada manual	24
Figura 2 – Cama articulada elétrica	24
Figura 3 – Maca hospitalar	25
Figura 4 - RotoProne	27
Figura 5 - Função global	35
Figura 6 - Estrutura funcional do dispositivo para pronagem	36
Figura 7 - Detalhamento da concepção selecionada	49
Figura 8 - Conjunto do fuso.....	52
Figura 9 - Solução dimensionada: Leiaute.....	58
Figura 10 - Conjunto de elevação	59
Figura 11 - Sistema de fixação do dispositivo na cama.....	59
Figura 12 - Quadro posicionamento paciente.....	60
Figura 13 – Cintas de imobilização do paciente	60
Figura 14 - Dispositivo medida longitudinal	61
Figura 15 - Dispositivo medida da altura.....	61
Figura 16 - Simulação deslocamento máximo barra longitudinal.....	62
Figura 17 - Simulação da tensão máxima na barra longitudinal	62
Figura 18 – Simulação da tensão no suporte do sistema de elevação.....	63
Figura 19 - Simulação da tensão no eixo do quadro da cama	63
Figura 20 - Simulação da tensão na barra transversal.....	64
Figura 21 - Montagem conjuntos	66
Figura 22 - Vista explodida do conjunto.....	67
Figura 23 - Protótipo em perspectiva	67
Figura 24 - Valor da carga testada	68
Figura 25 - Teste carga posição inicial.....	69
Figura 26 - Teste carga posição final.....	69
Figura 27 - Teste sistema de imobilização do paciente	70
Quadro 1 - Manobra de prona	26
Quadro 2 – Análise <i>Benchmarking</i>	27
Quadro 3 - Necessidades dos clientes	32
Quadro 4 - Requisitos do produto	32
Quadro 5 - Casa da qualidade	33
Quadro 6 - Especificações do produto.....	34
Quadro 7 - Mapa de funções	36
Quadro 8 - Matriz Morfológica.....	37
Quadro 9 - Matriz das soluções concebidas	38
Quadro 10 - Matriz de avaliação relativa	48
Quadro 11 - Propagadores de restrição	50
Quadro 12 - Diâmetros de fuso comercial (curso x carga).....	53
Quadro 13 - Diâmetros de fuso comercial (curso x rotação).....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Contexto do tema	13
1.2	Apresentação da oportunidade	13
1.3	Objetivos	15
1.3.1	Objetivo geral	15
1.3.2	Objetivos específicos	15
1.4	Justificativa	15
1.5	Abordagem metodológica	16
1.6	Estrutura do trabalho	16
2	AMBIENTE HOSPITALAR E SUAS OPERAÇÕES: CONTEXTO E DESAFIOS	18
2.1	Por que se busca um hospital?	18
2.2	Áreas assistenciais	19
2.2.1	Ambulatório	19
2.2.2	Pronto atendimento	19
2.2.3	Riscos hospitalares	20
2.2.4	Normas, decretos e regulamentos	20
2.3	Procedimentos envolvendo movimentação de pacientes	21
2.3.1	Instalação do paciente	21
2.3.2	Higiene (banheiro, banho)	21
2.3.3	Movimentação e rotação	22
2.4	Ambiente onde ocorre a movimentação	22
2.4.1	Quarto tipo (características físicas, espaço e volume)	22
2.4.2	Cama: tipos e medidas regulamentadas	23
2.5	Descrição do procedimento atual	25
2.6	Benchmarking	26
2.6.1	Análise e aprendizado com o <i>Benchmarking</i>	27
2.7	Busca de patentes	28
2.8	Caracterização da oportunidade	28
3	PROJETO INFORMACIONAL	30
3.1	Levantamento das necessidades dos clientes	30
3.1.1	Questionário	30
3.1.2	Necessidades dos clientes	31

3.2	Requisitos do produto	32
3.3	Casa da qualidade	33
3.4	Especificações do produto.....	34
4	PROJETO CONCEITUAL	35
4.1	Função global	35
4.2	Estrutura funcional.....	35
4.3	Método para geração das concepções.....	37
4.4	Geração das concepções	38
4.4.1	Concepção 1	39
4.4.2	Concepção 2	40
4.4.3	Concepção 3	41
4.4.4	Concepção 4	42
4.4.5	Concepção 5	43
4.4.6	Concepção 6	44
4.4.7	Concepção 7	45
4.4.8	Concepção 8	46
4.4.9	Concepção 9	47
4.5	Seleção da solução	48
4.6	Refino da solução selecionada	48
4.6.1	Considerações sobre a solução selecionada	49
5	PROJETO PRELIMINAR E DETALHADO	50
5.1	Propagadores de restrição	50
5.1.1	Características da cama utilizada.....	51
5.1.2	Características da carga.....	51
5.1.3	Características do material.....	51
5.2	Premissas de projeto	51
5.3	Definição dos componentes	52
5.3.1	Componentes mecânicos	52
<u>5.3.1.1</u>	<u>Fuso de esfera.....</u>	<u>55</u>
<u>5.3.1.2</u>	<u>Guias lineares.....</u>	<u>55</u>
<u>5.3.1.3</u>	<u>Castanha</u>	<u>55</u>
<u>5.3.1.4</u>	<u>Mancal.....</u>	<u>55</u>
<u>5.3.1.5</u>	<u>Acoplamento.....</u>	<u>56</u>
5.3.2	Componentes eletrônicos	56
<u>5.3.2.1</u>	<u>Motor</u>	<u>56</u>

5.3.2.2	Componentes complementares.....	56
6	CONCEPÇÃO DIMENSIONADA	58
6.1	Conjuntos e montagem.....	59
6.2	Dimensionamento de componentes fabricados a partir de modelagem sólida da solução	62
6.3	Custos do protótipo ideal	64
6.3.1	Material.....	64
6.3.2	Usinagem	64
6.3.3	Montagem e <i>setup</i> do conjunto	64
6.4	Custos do protótipo alternativo	65
7	CONTRUÇÃO DO PROTÓTIPO E TESTES PRELIMINARES.....	66
7.1	Estratégias de confecção	66
7.2	Conjuntos.....	66
7.3	Testes preliminares.....	68
7.4	Desempenho	70
7.5	Validação dos requisitos de projeto	70
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	72
8.1	Conclusões	72
8.2	Recomendações	72
	REFERÊNCIAS.....	73
	APÊNDICE A - Questionário de pesquisa	75
	APÊNDICE B - Desenhos do projeto.....	79
	ANEXO A - Patentes	113
	ANEXO A.1 Patente BR102016024167-7 A2.....	114
	ANEXO A.2 Patente PI 9604016-5 A	115
	ANEXO A.3 Patente BR 102021009841-4 A2.....	116
	ANEXO A.4 Patente WO 2013/1397713 A1.....	117
	ANEXO B - Lista de legislação de interesse.....	118
	ANEXO C - Imagens e catálogo das peças utilizadas do fornecedor Kalatec	125

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é contextualizado o tema a respeito deste trabalho, a caracterização da oportunidade identificada e os objetivos almejados com o desenvolvimento. Também é contemplado neste capítulo a forma como será tratada a solução e a estrutura que seguirá nos demais capítulos.

1.1 Contexto do tema

Pessoas recorrem a hospitais buscando tratamento para uma série de doenças como por exemplo infarto, pressão arterial, derrames, pronto-atendimento de modo geral. Desde o início do ano de 2020 o acometimento do trato respiratório em decorrência da Covid-19 só fez aumentar essa busca, (UNA-SUS, 2020).

Os hospitais, por sua vez, estão preocupados com o conforto do paciente. Para que esse conforto exista é adotado um conjunto de procedimentos, por exemplo: empatia, agilidade no atendimento, coleta dados de anamnese, exames físicos de avaliação e, se necessário, são solicitados exames de imagem para auxiliar no diagnóstico.

Quando o paciente está no leito acomodado após a emissão do laudo de internação, há ainda uma série de ações que devem ocorrer. Assim, tem-se monitoramento, exames laboratoriais e/ou de imagens, higienização. Eventualmente, dependendo da enfermidade é necessário mover o paciente em variadas posições, como por exemplo a posição de prona.

Posição de prona é um procedimento técnico no qual o paciente é posicionado de “barriga para baixo”. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda esta, principalmente, para pacientes com a Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), condição na qual há acúmulo de fluidos nos sacos de ar dos pulmões, privando os órgãos de receberem oxigênio. A pronagem ajuda a melhorar a troca gasosa e a oxigenação, pois alivia a pressão nos pulmões e vias aérea facilitando a respiração (BRAGANÇA, 2020).

1.2 Apresentação da oportunidade

O ato de colocar o paciente em posição de prona de forma manual exige uma equipe de profissionais dedicada e bem treinada, onde de cinco a oito integrantes devem seguir um protocolo A.C. Camargo Câncer Center (2020). A sua execução leva

em média oito minutos. A alocação desses profissionais de forma pontual nessa manobra causa, muitas vezes, transtornos visto que é um procedimento realizado em alguns casos de agravamento do quadro respiratório que até então eram atípicos ao dia-a-dia hospitalar e tiveram a demanda aumentada. Porém, estes são responsáveis pelo cuidado de outros pacientes que também demandam atenção (FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO, 2021).

Embora não sejam comuns, a realização da manobra não é isenta de riscos. Problemas ao paciente causados pela má execução podem trazer desconforto demasiado e alterações que agravem o quadro pré-existente (SÃO CRISTÓVÃO SAÚDE, 2020).

É necessário que haja uma preparação anterior ao procedimento de posicionamento, que envolve a retirada das sondas, preparação de coxins¹ e lençóis, ajustar sedação e oxigenação e revisar a possibilidade de haver tracionamento nos cabos e mangueiras.

A manobra é resumidamente executada em três passos:

Passo 1: deslocar o paciente para lateral da cama contrária ao ventilador mecânico;

Passo 2: girar o paciente em posição lateral;

Passo 3: finalizar o giro, com o posicionamento em prona;

Para completar todo o procedimento é necessária a recolocação da sonda, preparação de coxins nas faces, reajustar sedação e oxigenação e revisar se as mangueiras não estão obstruídas.

Deve retornar o paciente à posição supinada após um período de 16 a 20 horas ou imediatamente se não obtiver uma melhora (A.C.CAMARGO CÂNCER CENTER, 2020).

Por fim, estudos nacionais e internacionais correlacionam o surgimento de problemas nas costas de profissionais da área de saúde causados pela movimentação manual de pacientes. Esse acometimento para os profissionais de saúde, além de desconforto, implica em afastamento do trabalho, desencadeando reações em cadeia que afetam profissional e empresa envolvidos, (ROSSI, 2001).

¹ Coxins servem para prevenção da lesão por pressão. Podem ser criados por lençóis, espumas, travesseiros, cobertores entre outros. São utilizados para apoiar as proeminências ósseas do paciente e auxiliar em movimentação do paciente.

1.3 Objetivos

Os objetivos visam nortear a busca pela solução de maneira a delimitar os caminhos que serão seguidos ao longo deste trabalho.

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho é desenvolver o projeto real e protótipo do tipo “prova de conceito” de um dispositivo para movimentação horizontal e de rotação em torno do eixo longitudinal do paciente em leitos hospitalares de modo a agilizar o procedimento de pronagem diminuindo o número de profissionais da saúde envolvidos.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral do presente trabalho, são necessários objetivos específicos:

- a) determinar tempo médio necessário para a operação;
- b) cargas máximas e mínimas para elevação;
- c) estudar espaço disponíveis para realizar o processo;
- d) estudar fatores que possam interferir no ambiente.

Para auxiliar na determinação desses objetivos foi realizado o levantamento do estado da arte com a pesquisa por patentes, produtos existentes no mercado, questionário a potenciais clientes (e.g. hospitais, médicos, enfermeiros), e também a utilização de uma metodologia de projeto.

1.4 Justificativa

A necessidade de uma solução para a oportunidade em questão torna-se relevante em função da necessidade de trazer conforto e segurança ao paciente e agilidade no processo.

A realização deste projeto irá proporcionar uma melhoria no bem-estar dos usuários. Isso ocorrerá porque o *stress* e a insegurança na manobra terão amparo de um equipamento que irá reduzir os esforços físicos, que podem induzir problemas secundários. Também, visa trazer conforto ao paciente e agilidade, com a rápida liberação dos profissionais envolvidos.

1.5 Abordagem metodológica

Será utilizada metodologia com base nos autores Pahl *et al.* (2005), tendo como partida a Clarificação das Necessidades, Projeto Conceitual, Projeto Preliminar e Projeto Detalhado, com adaptações ao nosso projeto.

Primeiramente serão levantadas as necessidades específicas do cliente e equipamentos que possam existir que desempenhem função similar ou próxima, em seguida será realizada uma análise aprofundada para solução da oportunidade que retornará à concepção de um produto. O desenvolvimento do projeto preliminar ocorre na sequência para determinar a estrutura básica do produto traduzida em parâmetros de engenharia. No projeto detalhado serão definidos os materiais de construção, custos e processos.

Tudo isso resultará na construção de um protótipo do tipo “prova de conceito” que terá seu desempenho avaliado e que atenda a oportunidade identificada.

1.6 Estrutura do trabalho

O contexto geral do trabalho e seus objetivos principais são apresentados neste primeiro capítulo.

O Capítulo 2 contém um exame sobre o ambiente hospitalar e suas peculiaridades, como estrutura física e procedimentos, e ainda caracterização do procedimento atual e como é realizado.

No Capítulo 3 são levantadas as necessidades do cliente e os requisitos técnicos, sendo desdobrados em parâmetros de engenharia que deverão ser atendidos pelo projeto.

O Capítulo 4 apresenta o projeto conceitual, nele a função global é descrita seguida da sua decomposição em subfunções. Essas subfunções são dados de entrada para uma matriz morfológica, onde as saídas contemplam um conjunto de soluções, que combinadas se obteve nove concepções concebidas. A concepção de maior potencial foi selecionada e então refinada conforme necessidades e requisitos da qualidade. Considerações sobre a concepção selecionada encerram o capítulo.

O projeto preliminar e seu detalhamento é apresentado no Capítulo 5. A solução conceitual é desenvolvida até sua configuração final. Os propagadores de restrição, as premissas de projeto e os componentes são detalhados. Ao final um leiaute dessa configuração é apresentado.

O Capítulo 6 contempla o dimensionamento da concepção. Nele os conjuntos do projeto são detalhados e tem sua função descrita, são dimensionados e verificados sua eficácia. Esses procedimentos são relatados passo a passo.

O Capítulo 7 finaliza o trabalho, nele o protótipo do tipo “prova de conceito” é detalhado em sua estratégia de construção, testes nele realizados e seu desempenho.

2 AMBIENTE HOSPITALAR E SUAS OPERAÇÕES: CONTEXTO E DESAFIOS

Durante a Idade Média, a busca por tratamentos diversos era algo difícil, ainda que para aqueles mais abonados. Os ricos podiam chamar o médico em sua casa, tinham seus familiares e empregados a sua volta, todavia, as condições ainda eram precárias. Se para os ricos já era difícil, os pobres padeciam pelas ruas, em abrigos para os estranhos. Coube então àqueles que sempre pregaram o compromisso em auxiliar o próximo, nuclear o surgimento dos hospitais. Os monges católicos em seus mosteiros recebiam viajantes itinerantes enfermos que vinham pedir pouso. Logo, da raiz da palavra *hospites* (forasteiro, estranho) veio *hospitium*, o que mais tarde derivaria para hóspedes/hospitais (ANVISA, s.d.).

Basicamente a estrutura hospitalar atual compreende (ANVISA, s.d.);

- a) Áreas assistenciais: que são dedicadas ao auxílio clínico e hospitalar de pacientes, fazendo parte os profissionais da saúde, sejam eles médicos, enfermeiros, técnicos ou auxiliares de enfermagem;
- b) Apoio administrativo: que tem como atribuição desenvolver e acompanhar os indicadores operacionais das unidades e definir políticas e estratégias organizacionais junto a administração;
- c) Apoio logístico: é o responsável pelo processo de gerenciar estrategicamente e racionalmente a aquisição, movimentação, armazenagem e descarte dos insumos hospitalares;
- d) Apoio técnico: atuante na reabilitação física e psicológica em questões sociais que possam interferir no processo de saúde e doença, contribuindo na humanização do paciente, no processo de desospitalização e agindo nos casos de vulnerabilidade social, negligência e violência familiar.

2.1 Por que se busca um hospital?

O hospital é essencial para a sociedade pois fornece atendimento diversificado e complexo desde a descoberta de doenças, tratamento de traumas e enfermidades, acompanhamento a gestantes e no auxílio ao social, entre outros.

As relações entre ser humano e ambiente médico seguem em caminhos que andam juntos e eventualmente se cruzam. Do início da vida até seu fim, o auxílio prestado pelos hospitais visa a manutenção/recuperação da saúde e amenizar sofrimentos através de tratamentos paliativos que tragam dignidade a todos humanos.

2.2 Áreas assistenciais

Para fins de interesse deste trabalho será examinado em mais detalhes a área assistencial. Esta consiste em:

- a) Pronto-atendimento: é a unidade de um hospital que atende pacientes em casos chamados de urgência ou emergência que precisam de uma intervenção imediata;
- b) Unidade de internação: é o local de assistência ao paciente. Subdivide-se em:
 - b.1. Unidades críticas ou intensivas, nas quais são atendidos os pacientes que necessitam de atenção redobrada com doenças mais graves ou que foram submetidos a cirurgias ou procedimentos de alta complexidade (ANVISA, s.d.);
 - b.2. Unidades não críticas, para casos menos complexos;
- c) Centro cirúrgico: é o local onde ocorrem as cirurgias;
- d) Centro obstétrico: é destinado a gestantes em trabalho de parto ou com complicações na gravidez e curetagem.

2.2.1 Ambulatório

Voltados para os casos de baixa complexidade e que não ofereçam risco imediato à vida do paciente. Neste local, ocorrem atendimentos médicos sem agendamento prévio, consultas em especialidades básicas são oferecidas e a realização de pequenas cirurgias (ANVISA, s.d.).

2.2.2 Pronto atendimento

É a unidade de um hospital que atende pacientes em casos chamados de urgência que precisam de uma intervenção imediata. É o setor responsável pelo primeiro atendimento a casos graves que podem ser repassados em seguida a alas

cirúrgicas. Usualmente, também, é responsável por tratar casos de intensidade aguda, mas de menor gravidade.

2.2.3 Riscos hospitalares

A ANVISA ainda classifica as áreas hospitalares em: não críticas, semicríticas e críticas, segundo o grau de risco.

- a) Não crítica: são considerados os locais mais seguros, não ocupados por pacientes e onde o risco de infecção é quase inexistente (e.g. administração, almoxarifado, elevadores e corredores) (ANVISA, s.d.);
- b) Semicrítica: locais com riscos moderados de infecção. Geralmente, é onde se encontram os pacientes que não possuem doenças infecciosas. Nessas áreas os profissionais não precisam usar todos os equipamentos de proteção, mas não devem desistir de proteger suas roupas com jalecos (e.g. consultórios, enfermarias, farmácias e ambulatórios);
- c) Crítica: áreas que apresentam alto risco de transmissão de doenças, seja por conta de procedimentos invasivos, pacientes com doenças transmissíveis ou manuseio de equipamentos contaminados. Neste local, os profissionais devem sempre estar equipados com todos os itens fundamentais de proteção: luvas de procedimento, máscara de proteção respiratória, protetores/óculos, gorros, aventais e proteger pernas e pés. São exemplos de áreas críticas: UTI neonatal, banco de sangue, unidade de queimados, laboratórios, unidade de hemodiálise, entre outros (ANVISA, s.d.).

A cozinha também faz parte da considerada área crítica hospitalar. Neste setor é necessário um rígido controle de limpeza e manutenção pré, durante e depois das preparações das refeições dos pacientes. Controle imprescindível para a boa recuperação de cada enfermo.

2.2.4 Normas, decretos e regulamentos

As normas exigidas para implantação de um ambiente hospitalar usualmente são regulamentadas por governos ao redor do mundo, amparadas por estudos na área realizados ao longo dos anos. Áreas de ciências e tecnologia contribuem para o

aperfeiçoamento de processos que regulamentados buscam trazer segurança e padronizar o ambiente hospitalar.

Desde o planejamento do local a ser instalado, equipamentos hospitalares, esterilização/higienização, procedimentos administrativos, saúde do trabalhador, procedimentos clínicos, tratativas ao paciente entre outros, são variados processos que compreendem o funcionamento de um hospital. No ANEXO B um documento traz um exemplo das regulamentações comentadas.

2.3 Procedimentos envolvendo movimentação de pacientes

2.3.1 Instalação do paciente

Ao dar entrada através do processo de internamento em um hospital, os pacientes são acomodados em dois tipos de ambiente de acordo com a solicitação administrativa. São eles:

- a) enfermaria: acomodação em quarto coletivo, em média de três a oito pessoas, com menor privacidade já que se somam neste ambiente um acompanhante por paciente. Também, é disposto para estes um banheiro de uso exclusivo aos pacientes. Com mais pessoas circulando neste ambiente o horário de visitas é reduzido para priorizar o descanso dos pacientes. Nesta acomodação, o custo é mais barato para o pagador (ZELAS SAUDE, 2021);
- b) quarto/apartamento: quarto privativo, com banheiro próprio além de oferta de melhores acomodações em relação à enfermaria. Neste, o horário de visitas é ampliado pois o número de pessoas circulando não interfere no descanso de outros pacientes. Nesta acomodação, a privacidade e itens de conforto elevam o custo ao pagador (ZELAS SAUDE, 2021).

2.3.2 Higiene (banheiro, banho)

Os cuidados com a higiene do paciente são imprescindíveis. A limpeza corporal é essencial para manter a aparência do paciente a fim de prover saúde física da pele e favorecer seu bem-estar emocional. A movimentação ocasionada pela higienização favorece a circulação sanguínea e reduz odores. A higiene bucal também realizada prove o cuidado com a mucosa oral e controle de doenças bucais

associadas. Esse procedimento é referenciado por documentos da área de enfermagem que ditam o passo-a-passo para sua realização (UFJF, 2019).

2.3.3 Movimentação e rotação

A movimentação de pacientes no ambiente hospitalar se dá de maneira acompanhada pelo profissional responsável (enfermeiro/médico/fisioterapeuta). São duas condições distintas:

- a) Acompanhamento//Supervisionamento: para aqueles pacientes que demandam atenção, mas conseguem realizar total ou parcial movimentação, com alguma ou nenhuma manipulação do profissional que acompanha;
- b) Manipulação integral: movimento realizado pela equipe que supervisiona o paciente, este, com grandes restrições e/ou orientação médica para realizá-los.

Ao se realizar a movimentação, são tomados os seguintes cuidados de acordo como o tipo de lesão:

- a) Conhecer as condições do paciente e a posição necessária;
- b) Conhecer recursos e ambiente;
- c) Utilizar conhecimentos da Ergonomia e da Biomecânica para executar a atividade (UFJF, 2019).

2.4 Ambiente onde ocorre a movimentação

O documento RDC 50 Brasil (2002) define parâmetros mínimos para leitos em enfermarias para adolescente/adulto.

2.4.1 Quarto tipo (características físicas, espaço e volume)

Em acordo as atividades 3.1.1` a 3.1.5;4.5.9; 4.7.2.;4.7.3;3.2.1 do RDC 50 Brasil (2002), para ambiente acomodação em enfermaria/quarto, para adolescente/adulto, a cada 30 leitos deve-se existir ao menos um quarto para situações que requeiram isolamento, e as medidas devem ser as seguintes:

- a) A medida mínima para quarto de um leito é 10,0 m², (e.g. internação, UTI);
- b) Para quarto de dois leitos a medida mínima é igual a 7,0 m² por leito;

- c) Em acomodações de enfermaria, a norma define de três a seis leitos no máximo, com medida mínima de 6.0 m² por leito e com distância entre leitos paralelos igual a 1 m, distância entre leito e paredes da seguinte forma:
 - c.1. Com a cabeceira = inexistente (sem afastamento da parede);
 - c.2. pé do leito igual a 1,2 m;
 - c.3. lateral igual a 0,5m, sendo que para alojamento conjunto, o berço deve ficar ao lado do leito da mãe e afastado 0,6 m de outro berço;
- d) As instalações devem prover ainda água fria, água quente, oxigênio, ar comprimido medicinal, elétrica de emergência, elétrica diferenciada, vácuo clínico;
- e) Todas as portas utilizadas para a passagem de camas/macacões e de laboratórios devem ter dimensões mínimas de 1,10 m (vão livre) x 2,10 m (BRASIL, 2002).

2.4.2 Cama: tipos e medidas regulamentadas

As medidas variam de 1,90 m até 2,0 m de comprimento por 0,86 m e 0,90 m de largura, altura retrátil com variação menor igual a 0,43 metros e maior até 0,74 m, devendo suportar até 226 kgf.

As camas são classificadas como articulada manual, articulada elétrica, elétrica obeso, maca hospitalar, pré/pós parto e cama de baixa perda de ar, cama infantil, e cama de UTI. Devem possuir rodízios, grades de proteção lateral fabricadas com material termoplástico, serem fabricadas em aço e possuir pintura eletrostática. Os ajustes possíveis são a movimentação ou não das grades, apoios de costas, coxas e panturrilha, ajuste de inclinação lateral e ajuste da cabeceira e peseira, estrado articulado dividido com base em plástico removível para higienização (HOSPITALAR DISTRIBUIDORA, 2021).

A cama articulada manual observada na Figura 1. Usualmente mais utilizada em leitos de enfermaria, possui sistema de alavancas que facilitam o acionamento de mecanismos na parte inferior, que realizam o movimento das partes articuladas.

Figura 1 – Cama articulada manual



Autor: Forçamédica (2021)

A cama elétrica contida na Figura 2 se diferencia da cama manual, pelo auxílio de motores para realização dos movimentos das partes articuladas.

Figura 2 – Cama articulada elétrica



Autor: Renovar (2021)

A maca hospitalar apresentada na Figura 3 é comumente mais utilizada em ambulatórios onde se realiza procedimentos de avaliação clínica. Não possui movimentos articulados.

Figura 3 – Maca hospitalar



Autor: Indusfort (2021)

As camas hospitalares tem sua fabricação regida pela ABNT NBR IEC 60601-2-52 (ABNT, 2011).

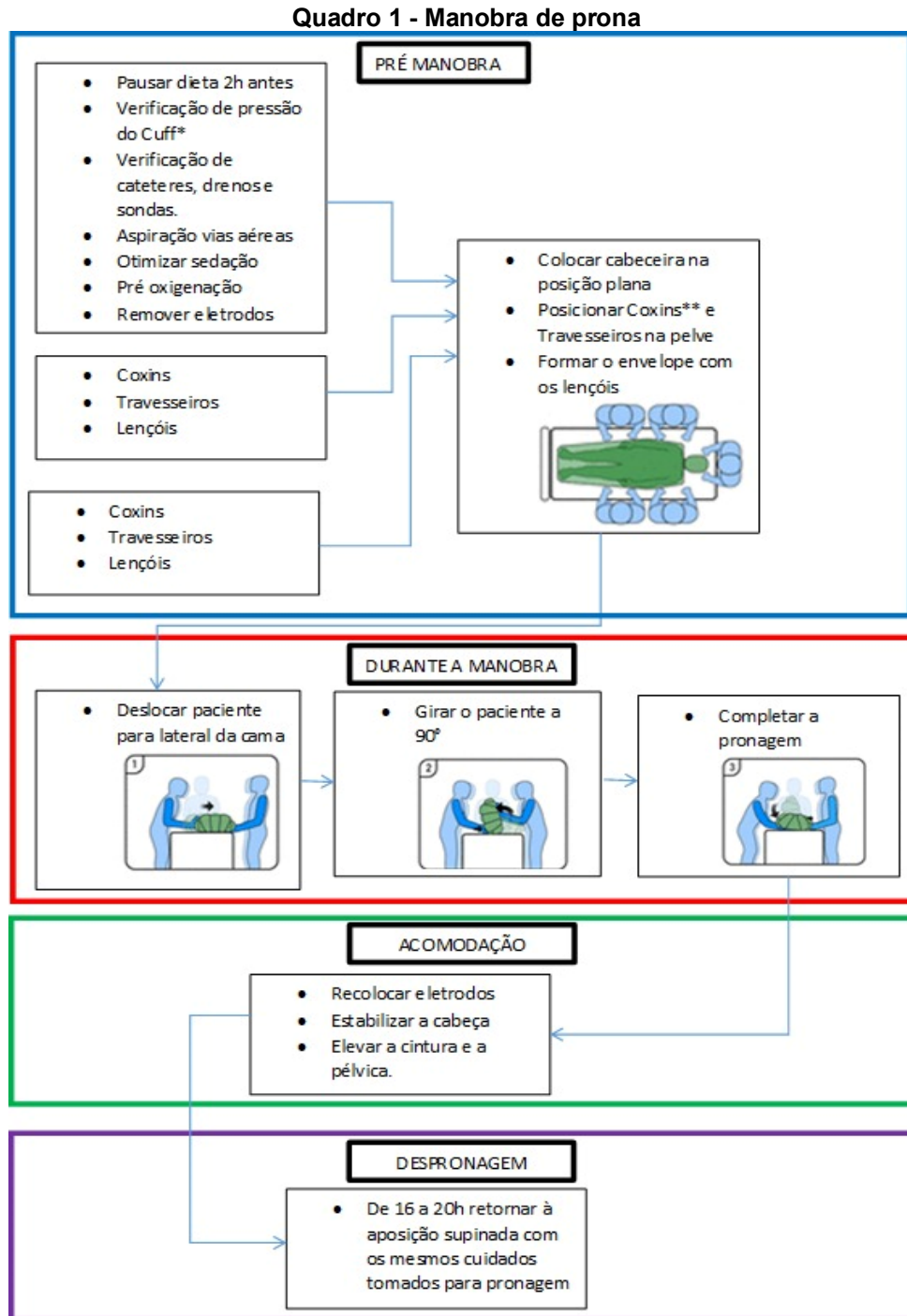
2.5 Descrição do procedimento atual

Saber o passo a passo de como é realizada uma manobra de pronação norteará no que pode ser seguido e o que deverá ser evitado no projeto a ser proposto.

O procedimento da manobra de prona ocorre em leitos de enfermaria e UTI devido a necessidade indicado pelo médico no tratamento de paciente.

O paciente usualmente encontra-se conectado a aparelhos via cabos e a medicamentos via sondas. Deve ser verificada a necessidade caso a caso se para a realização do movimento de pronação estes equipamentos podem ou não ser desconectados, parcialmente ou totalmente, facilitando a manobra.

O Quadro 1 foi criado com intuito de exemplificar de forma ilustrada a realização da manobra de prona desde a preparação do paciente e equipe, o movimento principal e posterior acomodação do paciente.



Fonte: Adaptado de protocolo A.C. Camargo Câncer Center (2020)

2.6 Benchmarking

Observou-se que apenas um produto realiza a rotação de pronagem automática. Trata-se do produto RotoProne, ilustrado na Figura 1, desenvolvido e comercializado pela empresa americana ARJO. O Quadro 2 informa os dados da análise realizada (ARJO, 2021).

Figura 4 - RotoProne



Fonte: Arjo (2021)

Quadro 2 – Análise *Benchmarking*

NOME DO PRODUTO	RotoProne
COMPRIMENTO	2,4 m à 2,6 m
LARGURA	1,0 m
ALTURA DO LEITO	0,9 m à 1,2 m
ALTURA TOTAL	1,3 m à 1,6 m
PESO MÁXIMO SUPOSTADO	160 kgf
PESO MÍNIMO RECOMENDADO	40 kgf
PESO TOTAL	585 kgf
ALTURA MÁXIMA DO PACIENTE	2,0 m
ALTURA MÍNIMA DO PACIENTE	1,4 m
NÚMERO DE OPERADORES	1 a 2
OPERAÇÃO	Automática

Fonte: Autoria própria (2022)

2.6.1 Análise e aprendizado com o *Benchmarking*

A praticidade de operação através de um ou dois operadores e a rapidez com que o movimento é realizado, com tempo estimado de 40 s chama a atenção. Também, a capacidade operacional, suportando de 40 kgf até 160 kgf mostram a faixa que atende. A tensão de trabalho igual a 120 V não dificulta seu uso considerando o

amplo alcance mundo a fora do sistema de distribuição de eletricidade e permite instalação residencial.

Neste dispositivo é possível realizar o procedimento de prona sem separar o paciente dos dispositivos de monitoramento.

A concepção do equipamento favorece o acesso prático aos itens mais expostos a sujeiras e contaminação que necessitam de higienização regularmente.

O design apresenta características modernas de construção e apresentação.

Ainda que rápido e prático, se demonstra como um equipamento não adaptável a camas de hospitais usualmente encontradas. É um conjunto único de cama que realiza o procedimento.

A dificuldade em encontrar equipamentos que implementem o que este trabalho propõe incentiva sua continuidade.

2.7 Busca de patentes

Com a finalidade de estudar possíveis soluções propostas, foi realizada uma pesquisa de patentes no âmbito de movimentação de pacientes acamados. Para isso, foi utilizada a ferramenta “*Google Patents*” e também conduzida busca no site do INPI. Desta busca, encontrou-se dois projetos ligados à movimentação e dois projetos relacionados a acomodação dos pacientes na posição de prona.

Foi possível observar nas patentes BR 102016024167-7 A2 (ANEXO A.1) e PI 9604016-5 A (ANEXO A.2) uma proposta que atende a necessidade do tema, com mais ênfase para a primeira citada, com características interessantes para fixação do paciente utilizando cintas e o equipamento com rodízio nos apoios. Já, a segunda mostra um equipamento com apoio mais robusto. Porém, com algumas limitações no movimento necessário se comparado a nossa proposta.

As demais patentes WO 2013/139713 AI (ANEXO A.3) e BR 102021009841-4 A2 (ANEXO A.4) tratam da acomodação do paciente na posição de prona, que auxilia no projeto da manutenção na posição pelo período solicitado de forma confortável.

2.8 Caracterização da oportunidade

A identificação da oportunidade concentra-se na necessidade que se tornou mais evidente com o advento da Covid-19, ao se movimentar os pacientes que

convalescem minimizando o incomodo e riscos, e liberar pessoal para alocá-los em outros atendimentos.

Indiretamente verificou-se que o procedimento da manobra manual pode gerar transtornos para a equipe que o realiza, com estudos que evidenciam o acometimento destes profissionais, que adoecendo se afastam do trabalho, causando indisponibilidade no quadro de funcionários e incorrendo em custos para o empregador que é o responsável por este.

O uso desde equipamento pode se tornar versátil no ambiente hospitalar, realizando a manobra de prona e similares, se atendidos os requisitos idealizados nesta proposta (ROSSI, 2001).

3 PROJETO INFORMACIONAL

O projeto informacional trata do mecanismo de coleta das informações necessárias para se entender o problema. Através do levantamento das necessidades dos clientes, são extraídos dados que serão traduzidos em requisitos da qualidade desdobrados através da função da qualidade (QFD). Esta etapa é uma das mais importantes do projeto, pois irá direcionar todas as etapas seguintes.

Segundo Barçante (1999), para a realização bem sucedida de um trabalho, deve-se ouvir a voz dos clientes. Com esse intuito, neste trabalho foi produzido um questionário direcionado e distribuído entre os possíveis clientes, para compreender os aspectos que o cliente considera como essencial ou como desejável.

3.1 Levantamento das necessidades dos clientes

Os clientes para o dispositivo a ser proposto são os hospitais que comprarão o equipamento, os enfermeiros e médicos que farão o manuseio e, também, os pacientes que são objeto alvo no bom funcionamento do mesmo.

3.1.1 Questionário

O questionário proposto foi direcionado com intuito de encaminhar e facilitar a escolha por parte dos entrevistados para pontos considerados importantes durante a pesquisa. Apenas uma pergunta aberta liberava os respondentes para opinar sobre ponderações que considerassem essenciais sobre o tema. O questionário foi implementado via “*Google Forms*” e, em seguida, distribuído via aplicativo de mensagens a enfermeiros, médicos e fisioterapeutas indicados, via rede de contatos.

O questionário obteve 22 respostas, durante um período de uma semana, de 10 de novembro de 2021 a 17 de novembro de 2021.

Através das análises das respostas obtidas, foi possível caracterizar necessidades relevantes para o escopo do projeto.

Os resultados do questionário encontram-se no APÊNDICE A., no entanto se discute aqui alguns resultados obtidos que quantificam a necessidades dos clientes:

- a) O risco de lesionar o paciente durante o procedimento é elevado e inspira cuidados para não agravar o quadro pré-existente;

- b) Com relação ao conforto do paciente durante a movimentação, um bom nível foi requisitado, considerando o processo de enfermidade em que se encontra, qualquer desconforto deverá ser evitado;
- c) O tempo despendido e a quantidade de profissionais alocados na manobra mostram a relevância em reduzir estes números;
- d) É considerável o risco de profissional da saúde sofrer algum distúrbio osteomuscular por realizar o esforço físico demasiado ou por postura não ergonômica, uma vez que tenham que trabalhar com pacientes de massa corporal diferentes;
- e) Outro ponto importante a considerar é a fadiga ocupacional, acometida pela quantidade de pacientes necessitando de pronagem, em consideração a um número limitado de prestadores de serviço.

O cliente comprador busca um equipamento versátil, de fácil manipulação e que seja operado por um número pequeno de profissionais. Um equipamento que garanta o segurança no processo e o conforto do paciente (cliente usuário).

3.1.2 Necessidades dos clientes

As necessidades dos clientes possuem tom subjetivo e estão relacionadas a motivadores físicos e psicológicos que determinam a aquisição de determinado produto ou serviço.

A partir desta descrição geral, juntamente com os dados do Capítulo 2 e os obtidos no questionário, as necessidades foram relacionadas e atribuiu-se um peso, de zero a dez, de acordo com a relevância observada pelo cliente, sendo zero nenhuma importância, e dez um item de grande importância.

Estas informações estão no Quadro 3.

Quadro 3 - Necessidades dos clientes

Item	Grupo	Necessidade dos clientes	Origem	Valor do Consumidor
1	Compulsório	Medidas conforme portas de acesso a enfermaria	Normativo	10
2		Materiais inertes a contaminações	Normativo	10
3		Ruído de baixa intensidade	Normativo	10
4	Segurança	Suportar pacientes com diferentes massas	Questionário	10
5		Efetuar manobra com eficiência e segurança	Descrição do procedimento atual	10
6		Não obstruir passagem de mangueiras	<i>Benchmarking</i>	10
7	Operabilidade	Número mínimo de operadores	Questionário	7
8		Tempo mínimo de operação manobra	Questionário	7
9		Facilidade na imobilização de Pacientes	Questionário	8
10	Controle	<i>Checklist</i> incorporado	Descrição do procedimento atual	5
11	Limpeza	Assepsia de partes em contato com paciente	<i>Benchmarking</i>	10
12	Design	Apelo estético	<i>Benchmarking</i>	3

Fonte: Autoria própria (2022)

3.2 Requisitos do produto

A próxima etapa muito importante é traduzir as necessidades para requisitos de projeto estabelecidos no Quadro 4, a chamada '*Voice of engineering*'. Para Forcellini (2002), para que se consiga uma comunicação precisa do desenvolvimento do projeto é fundamental que a caracterização do produto esteja de acordo com a linguagem técnica de engenharia.

Quadro 4 - Requisitos do produto

Requisito	Unidade	Tendência	Relacionado a Necessidade dos Clientes
Operações pré-programadas	%	↑	Tempo mínimo de operação manobra
Dimensões máximas	mm	↓	Medidas conforme portas de acesso a enfermaria
Controle na qualidade de materiais	%	↑	Materiais inertes a contaminações
Cantos arredondados	%	↑	Apelo estético
Resistência Mecânica	KPa	↑	Suportar pacientes com diferentes massas
Otimizar densidade coxins	kg/m ³	↑	Facilidade na imobilização de pacientes
Automatização	%	↑	Número mínimo de operadores
Tempo de ciclo	min	↓	Tempo mínimo de operação manobra
Partes desmontáveis (limpeza)	Unidade	↑	Assepsia em partes em contato com paciente
Pintura de acabamento	mm	↑	Apelo estético
Tempo de <i>setup</i>	min	↓	Tempo mínimo de operação manobra
Controle acústico	dB	↓	Ruído de baixa intensidade

Fonte: Autoria própria (2022)

3.3 Casa da qualidade

A casa da qualidade no Quadro 5 foi montada levando em consideração as tabelas de necessidades dos clientes e requisitos do produto. Segundo Cheng e Melo Filho (2007, p. 134) é preciso “transformar as necessidades do cliente em informações do mundo da tecnologia”.

O grau de relacionamento entre as necessidades do cliente e as características da qualidade variam em um, três e cinco. O [1] é atribuído para uma característica fraca, [3] para médio e [5] para forte, e os campos em branco significam que não há relação. O valor do consumidor representa o grau de importância de cada necessidade para o cliente, atribuindo-se valores de [0] a [10]. Uma somatória da multiplicação entre o valor do cliente e o grau de relacionamento é feita, e classifica assim, as características da qualidade.

Quadro 5 - Casa da qualidade

EQUIPAMENTO DE PRONAGEM			Importância para o cliente	Requisitos do produto												
VALOR	GRAU DE REL.			Operações pré-programadas	Dimensões máximas	Controle na qualidade de	Cantos arredondados	Resistência mecânica	Otimizar densidade coxins	Automatização	Tempo de ciclo	Partes desmontáveis	Pintura de acabamento	Tempo de setup	Controle acústico	
5	Forte															
3	Médio															
1	Fraco															
obs.: Vazio é sem relação																
		MENSURAÇÃO		%	mm	%	%	KPa	kg/m ³	%	min	Un.	mm	min	dB	
		TENDENCIA		↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↓	
	NIVEL 1	NIVEL 2														
NECESSIDADES DO CLIENTE	Compulsório	Medidas conforme portas de acesso a enfermaria	10		5			3								
		Materiais inertes a contaminações	10			5							3			
		Ruído de baixa intensidade	10			1										5
	Segurança	Suportar pacientes com diferentes massas	10	1	3	5		5	5							
		Efetuar manobra com eficiência e segurança	10	3				5	5	5	5				5	
		Não obstruir passagem de sondas	10	3	1											
	Operabilidade	Número mínimo de operadores	7	5							5					
		Tempo mínimo de operação manobra	7	5							5	5				
		Facilidade na imobilização do paciente	8							3						
	Controle	Checklist incorporado	5													
	Limpeza	Assepsia de partes em contato com paciente	10									5	1			
	Design	Apelo estético	3		1		3				1		1	5		
Somatório: Σ (grau de relacionamento) x (valor do consumidor)				140	93	110	9	130	124	123	85	53	55	50	50	
Classificação da Característica da Qualidade %				14%	9%	11%	1%	13%	12%	12%	8%	5%	5%	5%	5%	
Posição				1	6	5	12	2	3	4	7	9	8	10	10	

Fonte: Autoria própria (2022)

No Quadro 5, os requisitos com maior potencial identificados são os que tratam dos cantos arredondados, tempo de *setup* e controle acústico respectivamente.

3.4 Especificações do produto

Com base no projeto informacional, especificou-se os objetivos a serem alcançados no projeto conceitual. Nesta etapa, um documento denominado de especificações do produto é mostrado no Quadro 6. A expectativa é de que o cumprimento destes objetivos resulte em um produto que cumpra todas as necessidades dos clientes.

Munidos das ferramentas da qualidade chegou-se aos principais requisitos de projeto, constatou-se que faz referência a segurança, automatização, conforto ao paciente. Vale a pena salientar que o preço do produto final não foi incluído entre os requisitos principais nesta etapa da pesquisa.

Quadro 6 - Especificações do produto

Classif. Casa da Qualidade	Requisito do projeto	Objetivo	Unidade	Tend.	Sensor	Saídas indesejáveis
2	Operações pré-programadas	80	%	↑	Contagem	Excesso de manipulação necessária pelo operador causar demora no atendimento
3	Resistencia mecânica	Suportar 1200	N	↑	Ensaio de resistência mecânica	Dispositivo quebrar e ferir o paciente
4	Otimizar densidade coxins	40 a 50	kg/m ³	↑	Densímetro	Densidade errada pode provocar lesões
5	Automatização	80	%	↑	Contagem	Falha durante operação do equipamento
6	Controle na qualidade de materiais	100	%	↑	Testes mecânicos	Não suportar carga e/ou facilitar aderência de agentes patógenos
7	Dimensões máximas	1000x2500x2100	mm	↓	Trena	Acima do especificado não passar nas portas
8	Tempo de ciclo	6	min	↓	Cronômetro	Liberar pessoal e diminuir desconforto do paciente causado pela manipulação
9	Pintura de acabamento	Espessura camada 0,3	mm	↑	Ultrassom	Oxidação facilitar aderência de agentes patógenos
10	Partes desmontáveis (limpeza)	6 coxins membros e cabeça	unidade	↑	Contagem	Pela falta, ocorrer ou agravar lesões
11	Tempo de <i>setup</i>	2	min	↓	Cronômetro	Atrasar atendimento
12	Controle acústico	35 a 45	dB	↑	Decibelímetro	Causar poluição sonora
13	Cantos arredondados	95	%	↑	Contagem	Máquina com aspecto rudimentar

Fonte: Autoria própria (2022)

Os valores dos objetivos listados acima no Quadro 6 foram atribuídos de acordo com projeto idealizado, pesquisa de mercado e normas da ANVISA.

4 PROJETO CONCEITUAL

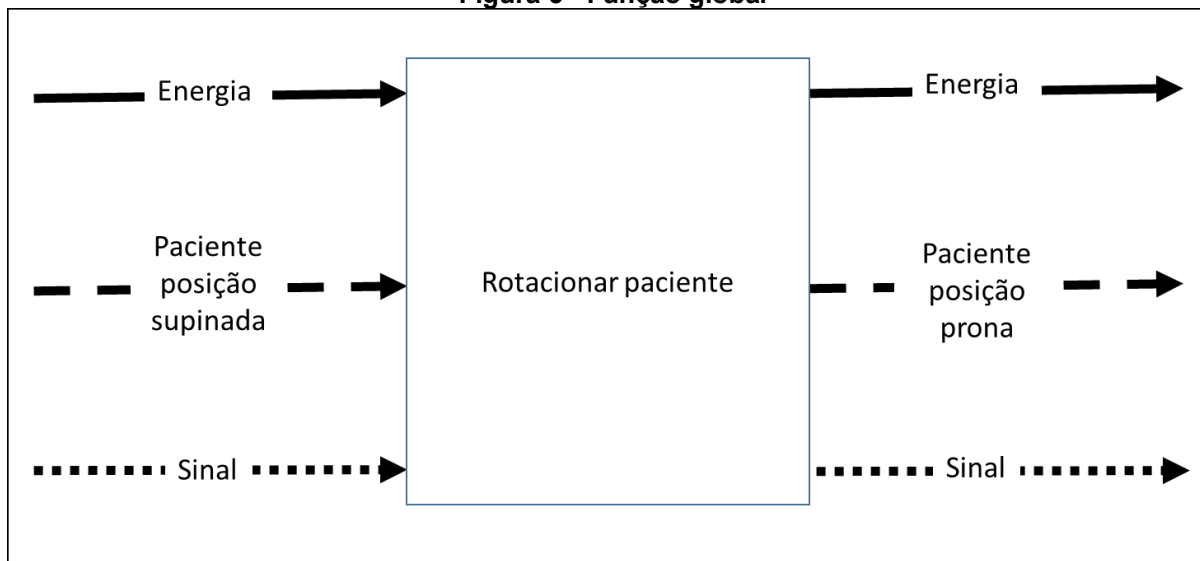
A partir das necessidades detectadas nas etapas anteriores, agora o projeto conceitual tem o papel de propor alguns modelos de concepções do produto que atendam esses requisitos em acordo com as restrições também elencadas. A escolha de uma dessas concepções através da matriz de avaliação relativa, tende a nos indicar um produto que atenda a solução fundamental do projeto e que desempenhe a função global.

4.1 Função global

A função global demonstra as principais entradas e saídas do sistema estudado, relacionando material, energia e sinal.

A Figura 5 mostra a função global que o dispositivo deveria desempenhar.

Figura 5 - Função global

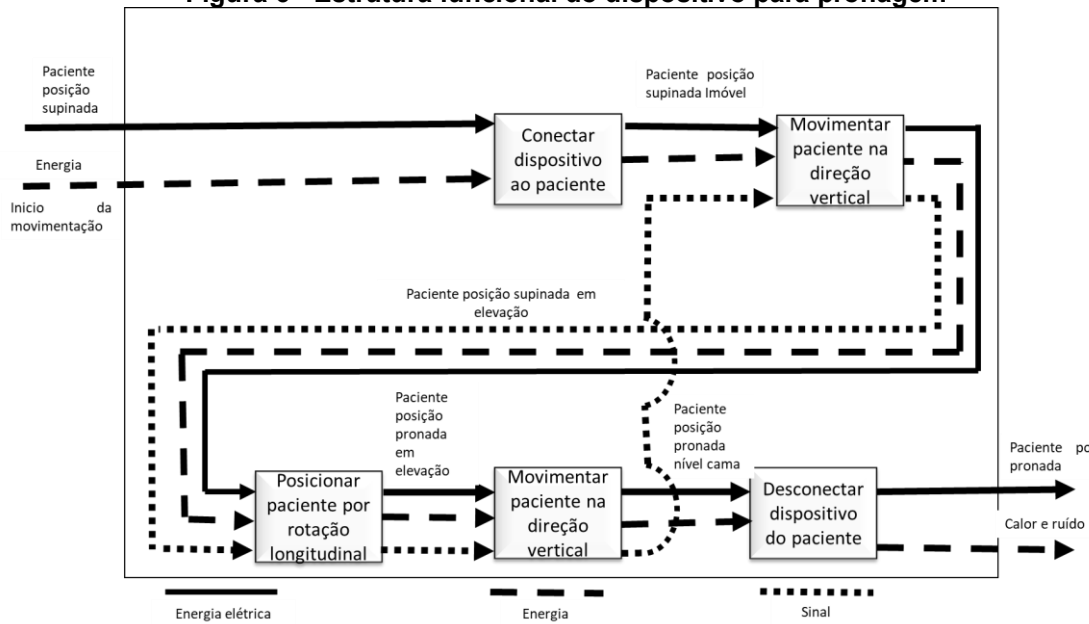


Fonte: Autoria própria

4.2 Estrutura funcional

A decomposição da função global em um nível menor é realizada para visualizar o processo de forma mais estratificada e facilitar a concepção do produto. A Figura 6 mostra a função global e as subfunções contidas na função global.

Figura 6 - Estrutura funcional do dispositivo para pronagem



Fonte: Autoria própria (2022)

O Quadro 7 decompõem as funções menores até o nível elementar de cada uma. Essas funções de menor nível compõem as funções selecionadas como dados de entrada para a matriz morfológica.

Quadro 7 - Mapa de funções













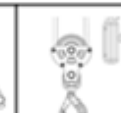






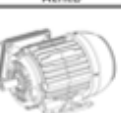



Hierarquia	Funções	
Função Global	Rotacionar paciente	
F1	Conectar dispositivo ao paciente	
	F1.1	Sustentar paciente
	F1.2	Acomodar paciente
	F1.3	Proteger paciente
	F1.4	Conectar
F2	Movimentar paciente verticalmente, subir (eixo Z – altura)	
	F2.1	Movimentar verticalmente
	F2.2	Executar movimento vertical
F3	Rotacionar Paciente longitudinalmente	
	F3.1	Rotacionar
	F3.2	Acionar movimento rotacional
F4	Movimentar na posição vertical, descer (eixo z- altura)	
	F4.1	Idem ao F2
F5	Desconectar dispositivo do paciente	
	F5.1	Idem ao F1

Fonte: Autoria própria (2022)

4.3 Método para geração das concepções

Com o uso da ferramenta conhecida como Matriz Morfológica conforme Pahl *et al* (2005), o conjunto de linhas e colunas representam princípios de solução para um problema. Buscou-se propor soluções parciais para cada função descrita na estrutura funcional. O Quadro 8 contempla a matriz proposta. Nela foram suprimidas as funções iguais de processos reversos, que utilizam as mesmas soluções.

Quadro 8 - Matriz Morfológica

		SOLUÇÕES				
Funcões		A	B	C	D	E
Função Global		Rotacionar paciente				
F1		Conectar dispositivo ao paciente				
F1.1	Sustentar paciente	 Cama Hospitalar	 Estrutura dedicada			
F1.2	Acomodar paciente	 Colchão espuma	 Madrasto fixo	 Coxins		
F1.3	Proteger paciente	 Lençol	 Sobre colchão	 Coxins	N/A	
F1.4	Conectar	 Cinta com engate rápido	N/A			
F2		Movimentar paciente verticalmente				
F2.1	Movimentar verticalmente	N/A	 Barras Formado tesoura	 Atuador linear	 Pistão Hidráulico	 Talha
F2.2	Executar Mov. Vertical	 Manual	 Elétrico	N/A		
F3		Rotacionar Paciente longitudinalmente				
F3.1	Rotacionar	 Roletes	 Atrito	 Mancal		
F3.2	Acionar movimento Rotacional	 Manual	 Motor Elétrico	 Volante	 Engrenagem	 Pistão Deslocado





























































Fonte: Autoria própria (2022)

4.4 Geração das concepções

Com base na Matriz Morfológica concebida, é possível gerar propostas de alternativas com os princípios de solução colocada para cada função solicitada. Um conjunto com algumas soluções é montado a fim de prover combinações que atendam a necessidade principal. No Quadro 8, um exemplo do processo de escolha dessa combinação é esboçado com as setas em laranja.

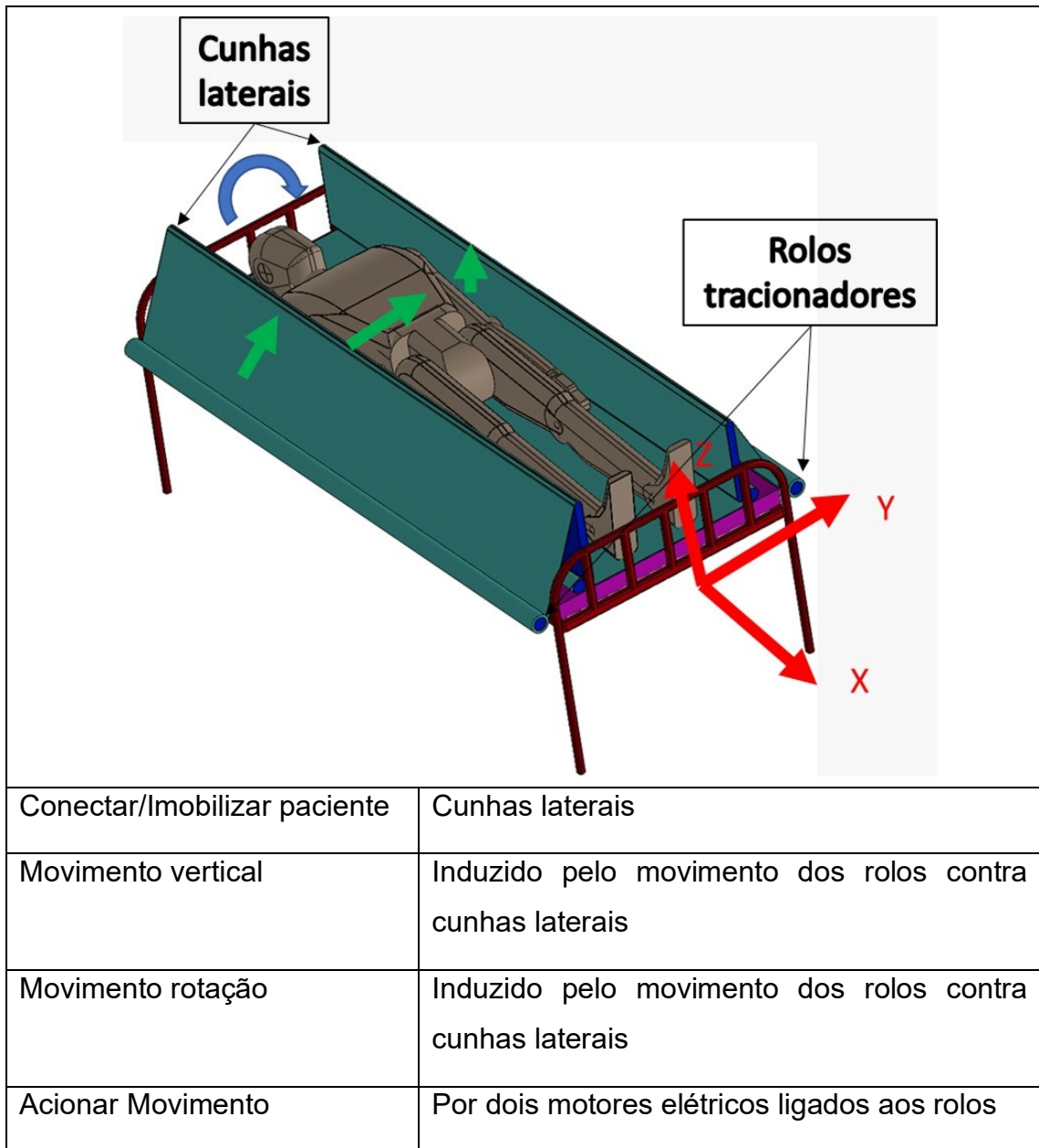
O Quadro 9 exibe nove soluções idealizadas. Um esboço de cada uma dessas soluções assim como um descritivo sucinto a respeito de cada uma delas é apresentado nas seções 4.4.1 a 4.4.9 .

Quadro 9 - Matriz das soluções concebidas

Soluções Concebidas										
Função	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
F1	Conectar dispositivo ao paciente									
F1.1	Sustentar paciente	 Cama Hospitalar	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Estrutura dedicada	 Cama Hospitalar
F1.2	Acomodar paciente	 Colchão espuma	 Colchão espuma	 Colchão espuma	 Colchão espuma	 Colchão espuma	 Revest./to fixo Coxins	 Revest./to fixo Coxins	 Revest./to fixo Coxins	 Colchão espuma
F1.3	Proteger paciente	N/A	 Sobre colchão	 Coxins	 Coxins	 Lençol	 Coxins	 Coxins	 Coxins	 Lençol
F1.4	Conectar	N/A	 Cinta com engate rápido	 Cinta com engate rápido	 Cinta com engate rápido	N/A	 Cinta com engate rápido	 Cinta com engate rápido	 Cinta com engate rápido	N/A
F2	Movimentar paciente verticalmente									
F2.1	Movimentar verticalmente	N/A	N/A	 Barras Formata Tesoura	 Atuador linear	 Atuador linear	N/A	 Atuador linear	 Pistão Hidráulico	 Talha
F2.2	Executar Mov. Vertical	N/A	N/A	 Manual	 Elétrico	 Elétrico	N/A	 Elétrico	 Elétrico	 Elétrico
F3	Rotacionar Paciente longitudinalmente									
F3.1	Rotacionar	 Atrito	 Roletes	 Mancal	 Mancal	 Mancal	 Atrito	 Roletes	 Mancal	N/A
F3.2	Acionar movimento Rotacional	 Atrito	 Manual	 Volante	 Motor Elétrico	 Manual	 Pistão Deslocado	 Motor Elétrico	 Engrenagem	N/A

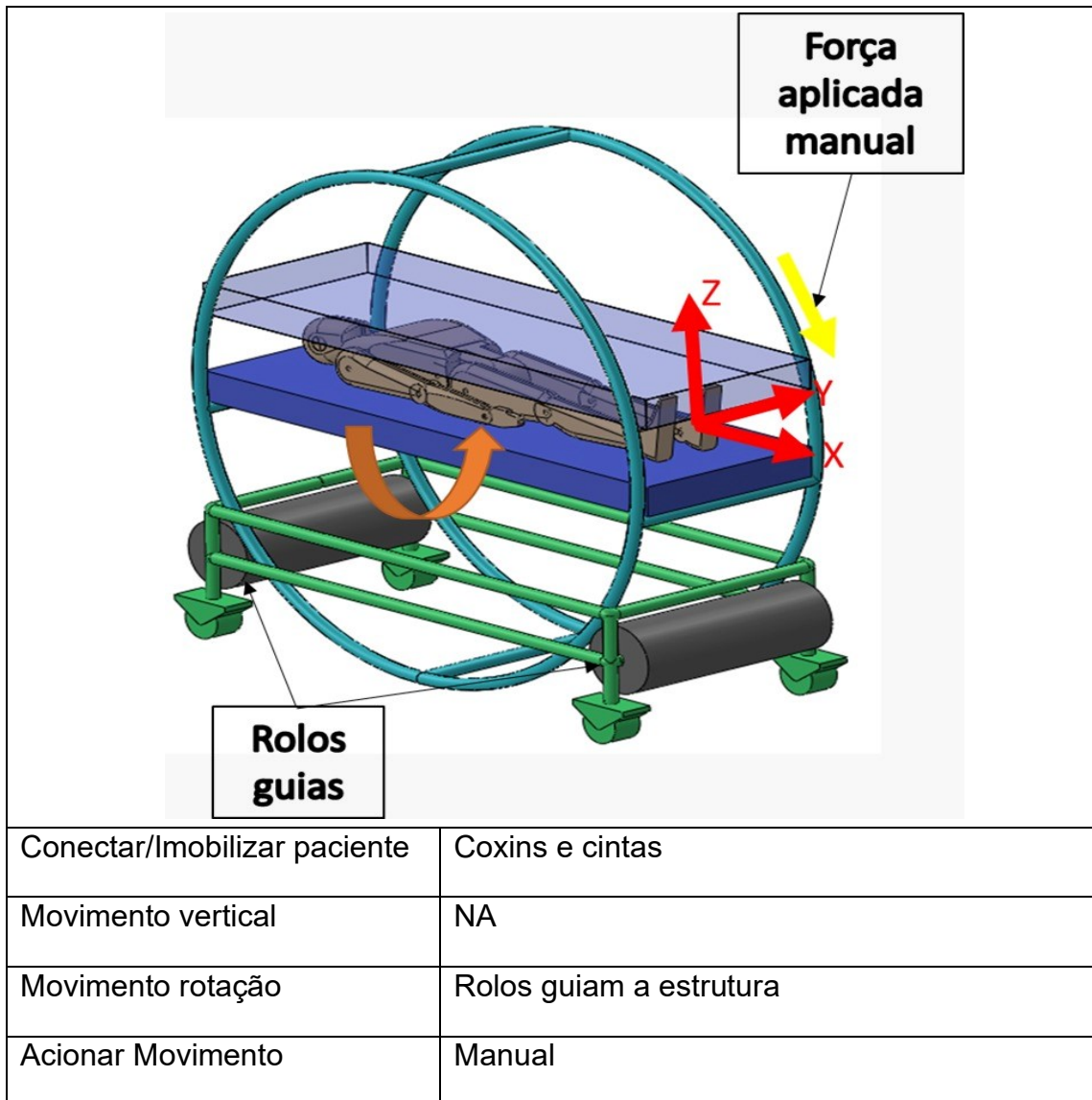
Fonte: Autoria própria (2022)

4.4.1 Conceção 1



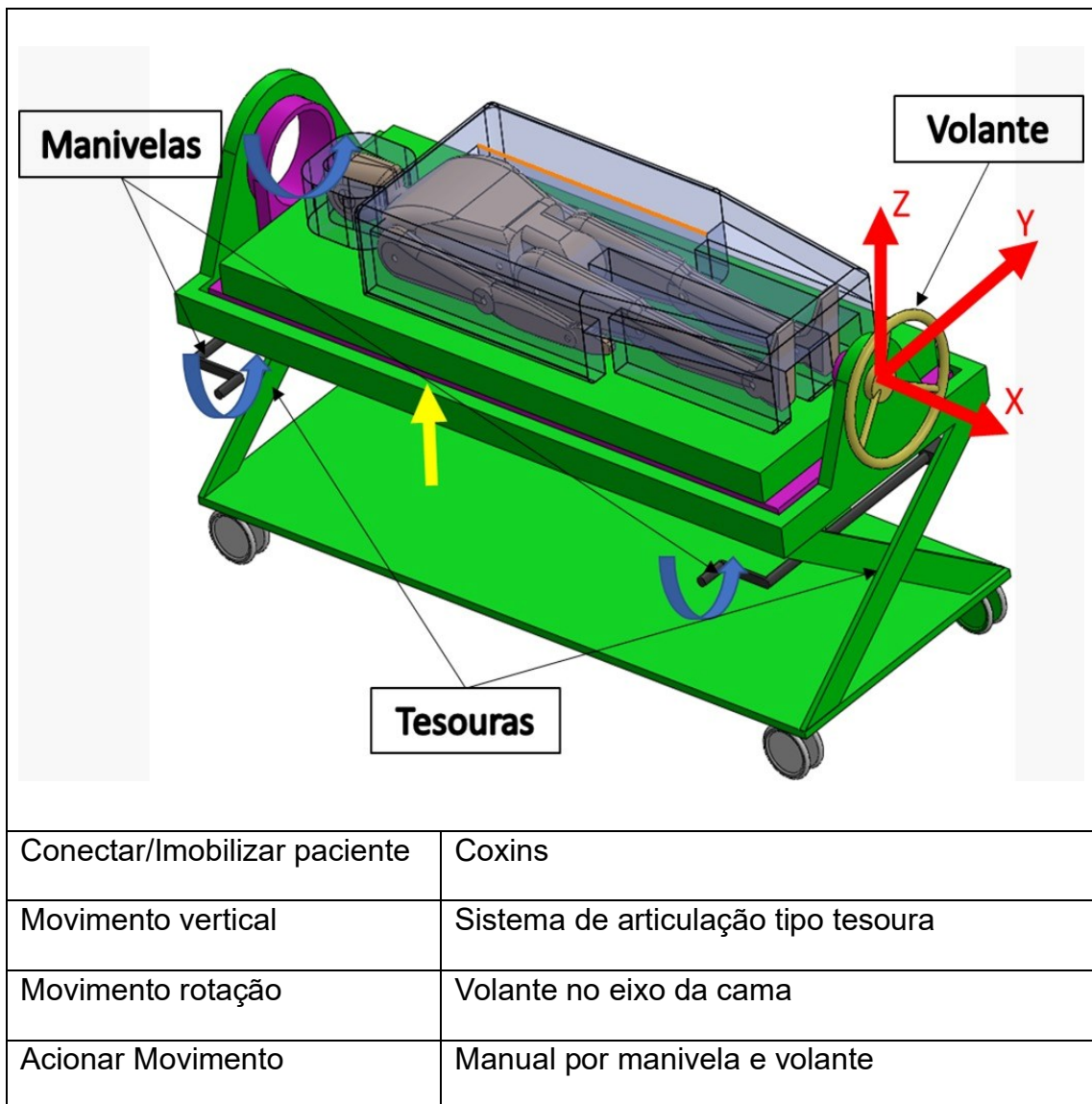
Rotação do paciente se dá através do movimento dos rolos que tracionam o lençol passando a ser uma espécie de esteira, nesta concepção o enfermeiro terá que posicionar suas mãos para auxiliar o movimento de rotação.

4.4.2 Concepção 2



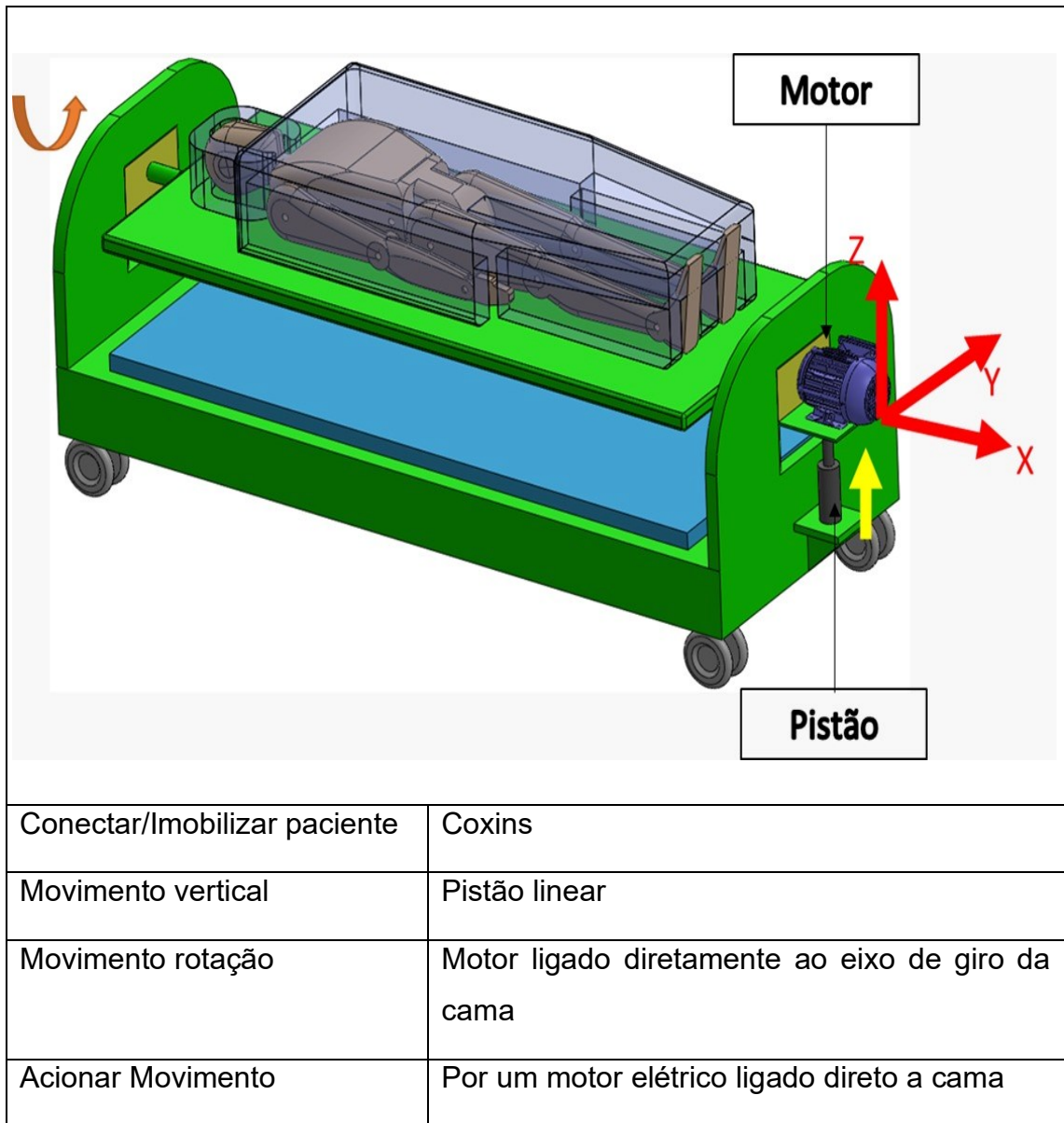
Rotação do paciente se dá pelo giro da estrutura no eixo Y de rotação.
 Acionamento manual com a estrutura suportada por rolos auxiliares.

4.4.3 Concepção 3



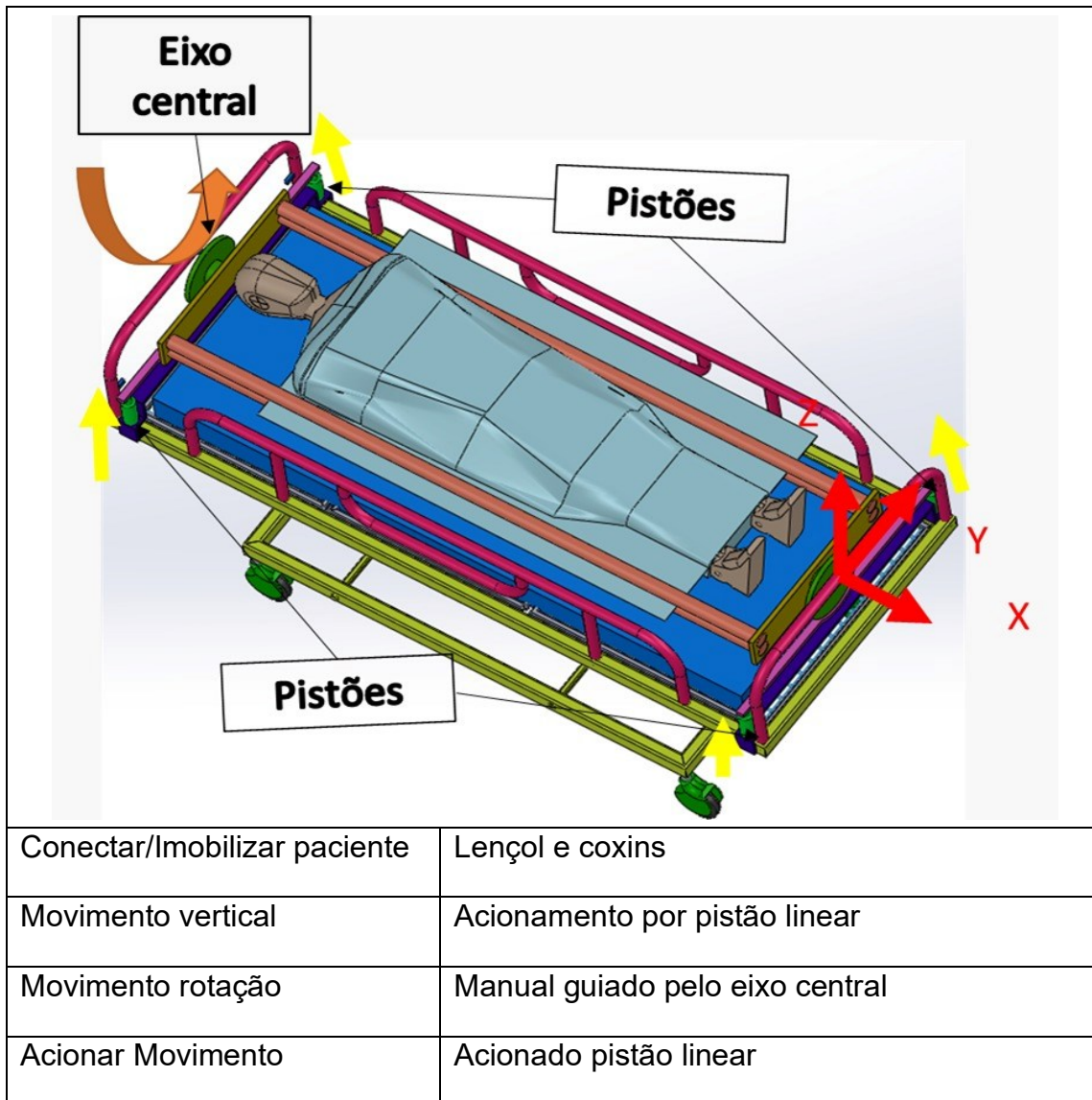
O acionamento inicial seria pelas manivelas manipulando a altura no eixo Z e, posteriormente, a rotação no eixo X realizada pelo acionamento do volante. Por estar próxima ao centro de inércia, a força aplicada teria a intensidade reduzida.

4.4.4 Concepção 4



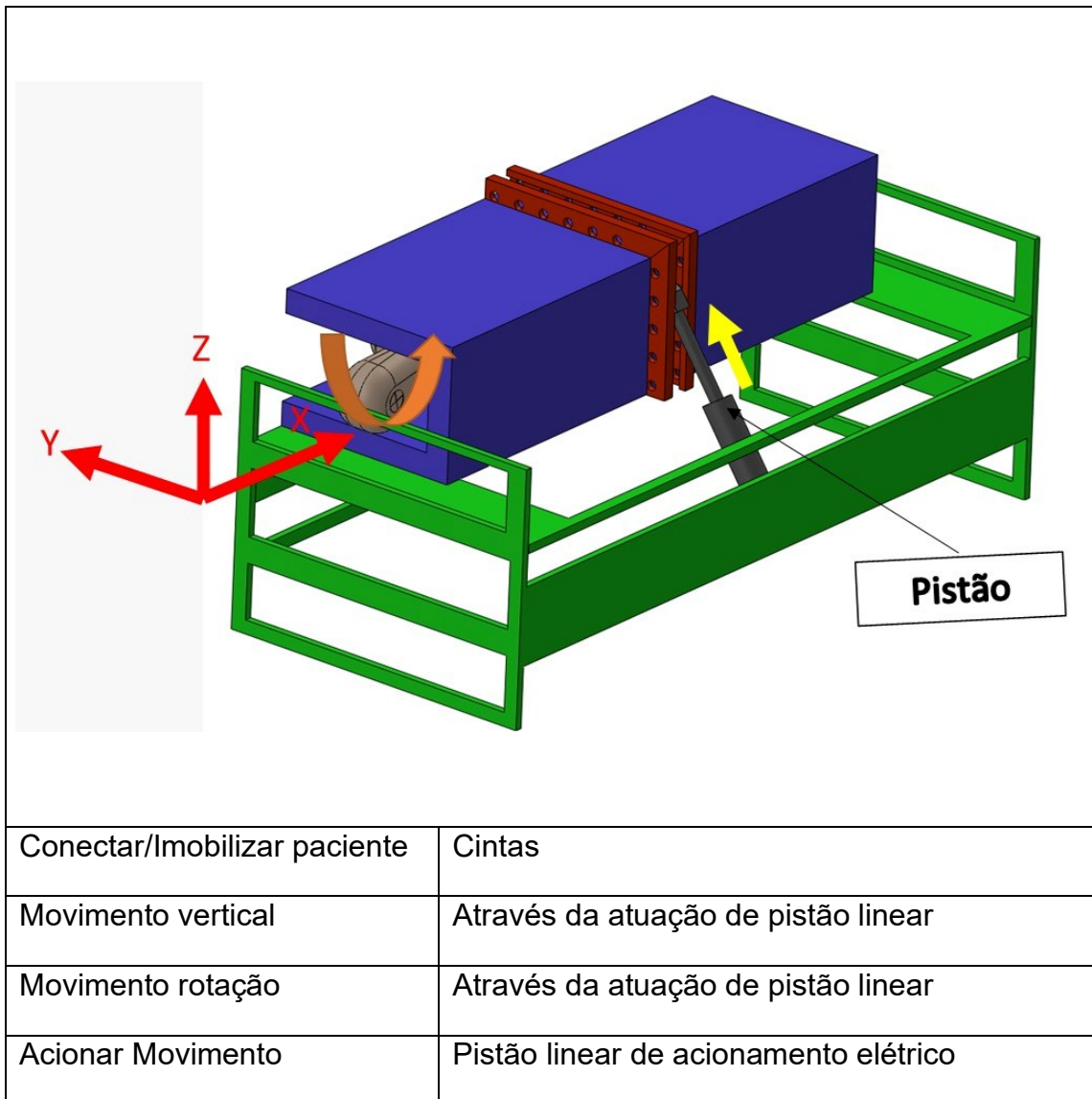
Similar a concepção três, a altura no eixo Z seria realizada por pistão linear e a rotação no eixo X por motor ligado diretamente ao eixo.

4.4.5 Concepção 5



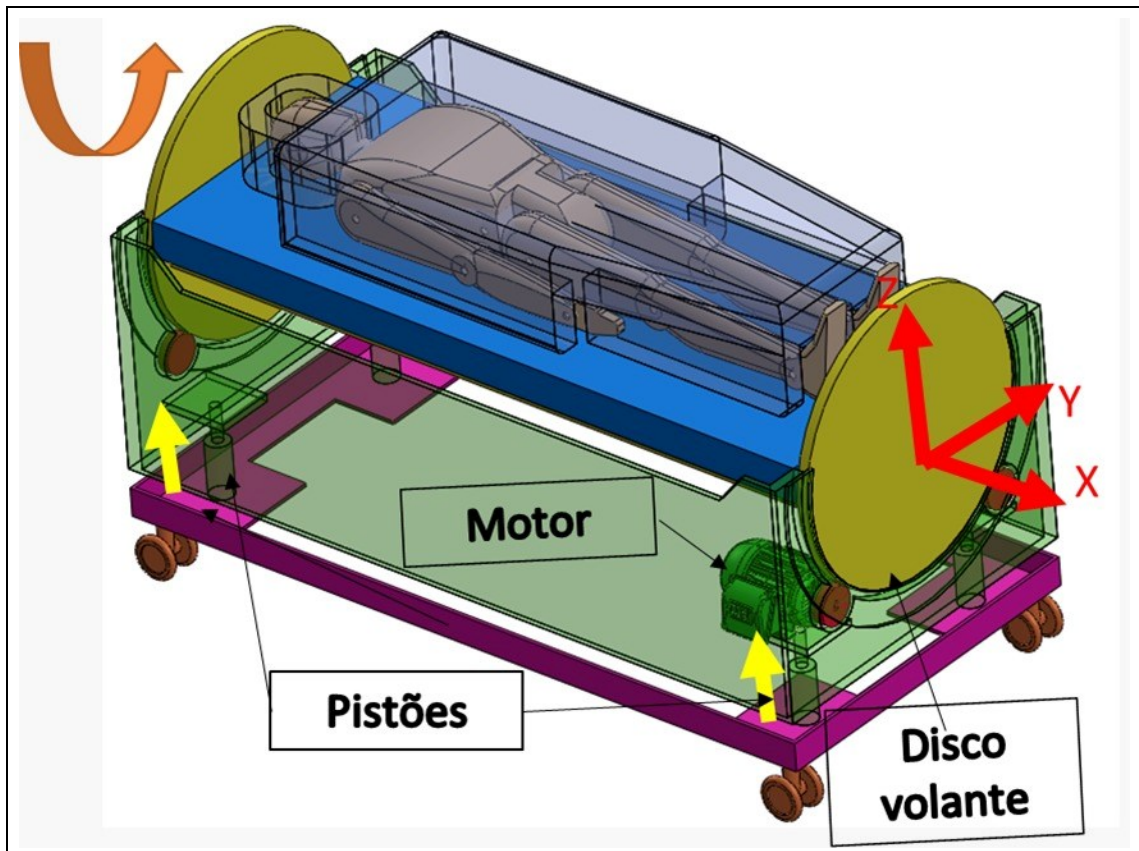
O movimento se daria pelo acionamento de pistão linear no eixo Z, em seguida de forma manual se realizaria o giro no paciente no eixo X, e novamente o acionamento do pistão linear para descida, colocando na posição final.

4.4.6 Concepção 6



O movimento rotacional do paciente no eixo X é ocasionado pela força do pistão fixado na lateral estrutura.

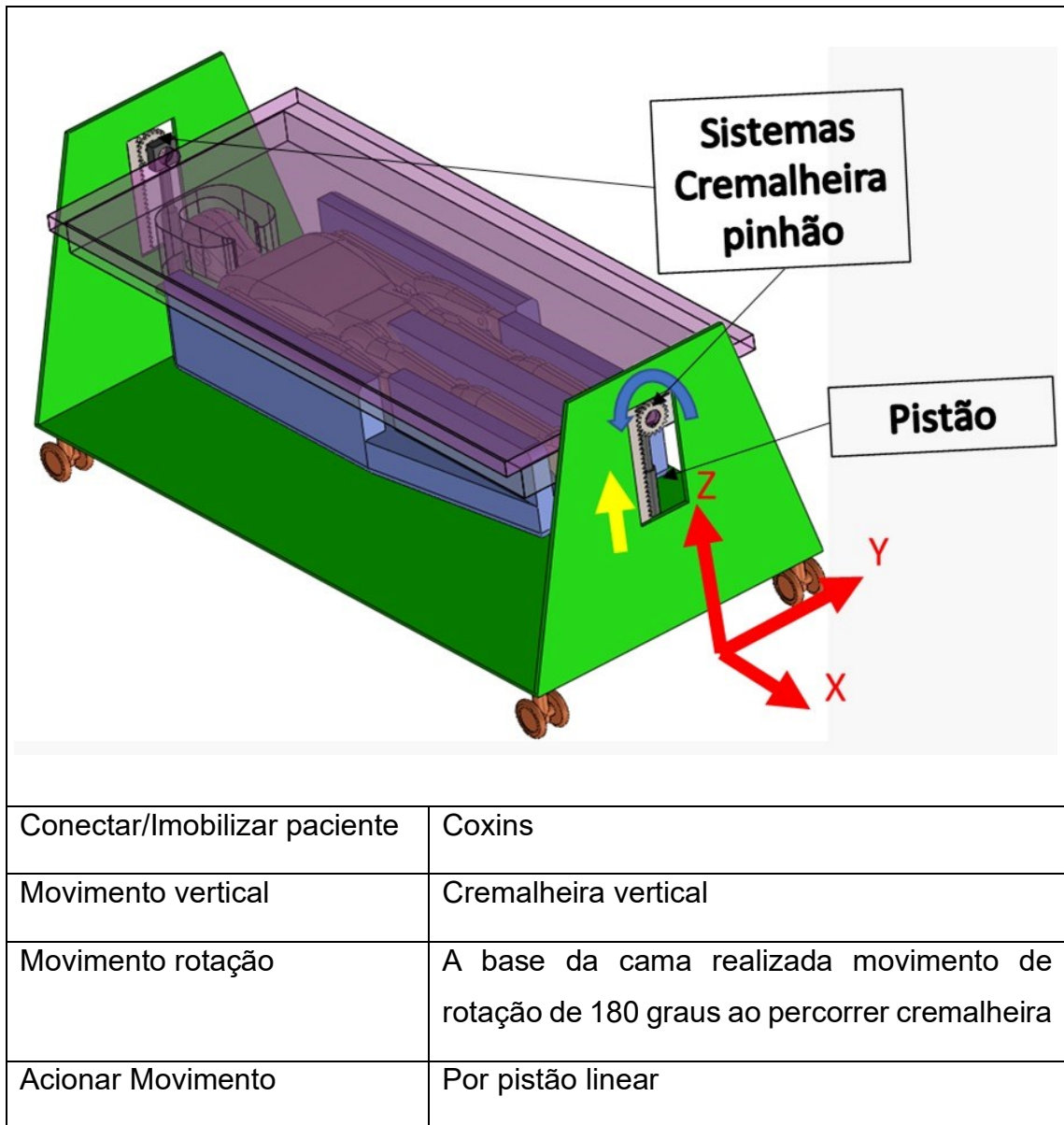
4.4.7 Concepção 7



Conectar/Imobilizar paciente	Coxins e cintas
Movimento vertical	Pistão linear
Movimento rotação	Motor em paralelo ao eixo de giro aciona volante guiado sobre apoios
Acionar Movimento	Por dois motores elétricos ligados aos rolos e pistão

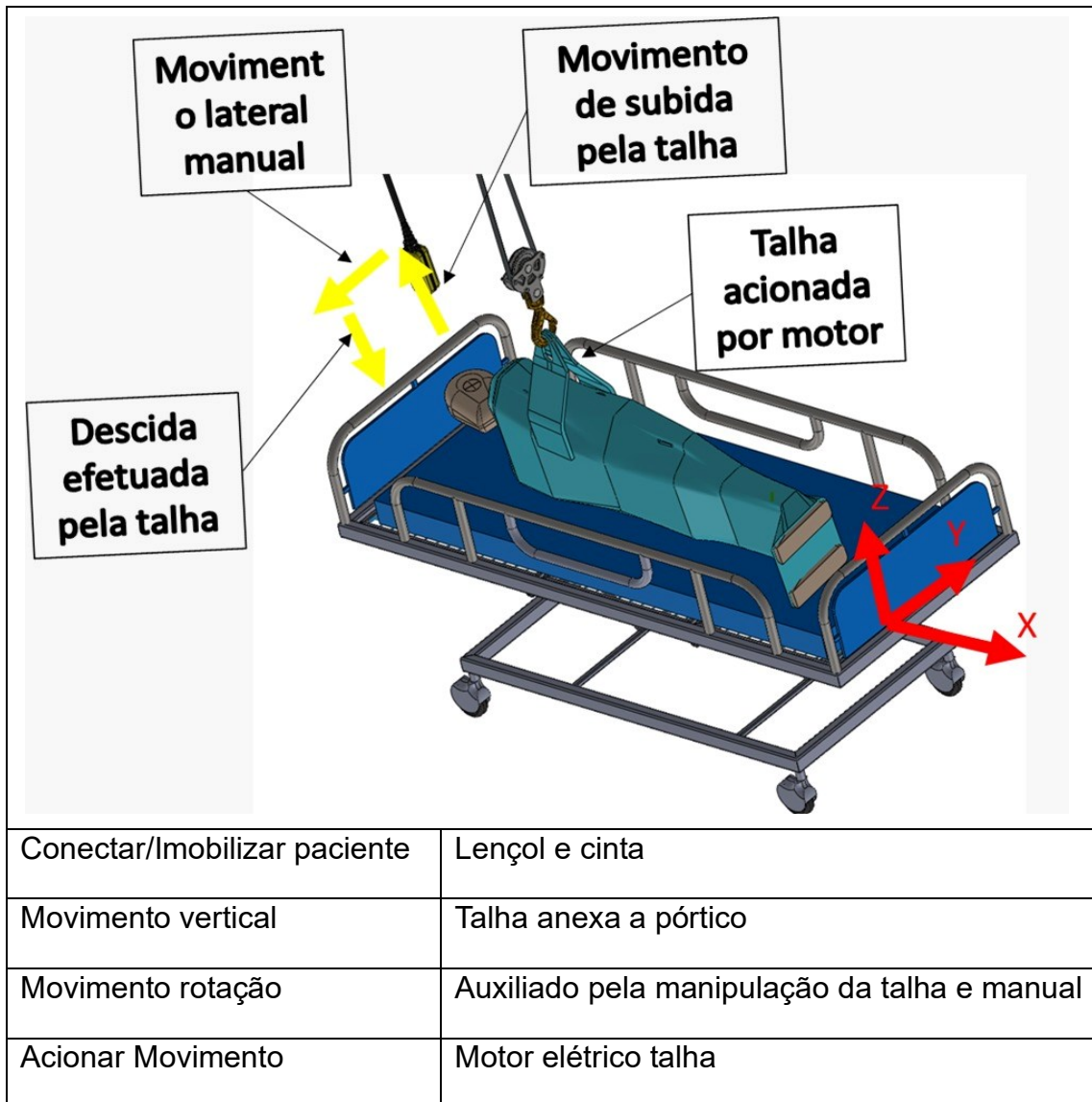
O posicionamento se dá através da atuação do pistão linear no eixo Z e a rotação no eixo X através do acionamento de motor paralelo ao eixo em atrito com volante instalado na extremidade.

4.4.8 Concepção 8



Similar a Concepção 5, o movimento é combinado de rotação no eixo X e linear no eixo Z pela ação de pinhão e cremalheira.

4.4.9 Concepção 9



O movimento de rotação no eixo X se dá pelo acionamento da talha içando o paciente por uma das laterais do lençol e cinta, em seguida de forma manual se posiciona o paciente para trocar o lado e inicia a descida da talha.

4.5 Seleção da solução

Para a seleção da concepção com maior potencial, utilizou-se a matriz de avaliação relativa. Como referência foi utilizada a solução de número 5, e esta foi comparada com as demais soluções concebidas avaliando itens contemplados nos requisitos do projeto. Neste mecanismo de trabalho, se a solução comparada for melhor que a referência, esta recebe um sinal positivo (+), o inverso desta condição, recebe um sinal de negativo (-), e caso contemplem o mesmo grau de importância, um sinal de igualdade (=) é atribuído. Ao final, um somatório entre os valores positivos (+) e negativos (-) de cada concepção irá mostrar a solução de maior valor que será a escolhida para a continuação do desenvolvimento deste projeto.

Na avaliação proposta, a solução de número 5 foi a que demonstrou maior potencial para desenvolvimento do dispositivo idealizado. O Quadro 10 mostra a matriz de avaliação relativa realizada.

Quadro 10 - Matriz de avaliação relativa

Especificação de projeto	Tendência	Soluções									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Facilidade de operação	↑	-	=	+	+	Referência	=	+	+	-	
Facilidade de Limpeza	↑	+	+	-	-		-	-	-	=	
Tempo de Setup	↓	-	+	+	-		+	-	-	=	
Custo de fabricação	↓	=	+	-	-		-	-	-	+	
Estética	↑	-	-	+	+		-	+	+	-	
Segurança	↑	-	-	+	-		-	-	-	-	
Quantidade de peças comerciais	↑	=	-	+	+		-	+	+	+	
Facilidade montagem	↑	-	-	-	-		=	-	-	+	
Tempo de ciclo	↓	+	-	=	+		-	+	+	+	
Dimensões	↓	-	-	-	-		-	-	-	-	
Massa	↓	+	-	-	-		-	-	-	=	
Automação	↑	+	-	=	+		+	+	+	-	
Versatilidade	↑	-	-	-	-		-	-	-	+	
Precisão na fabricação	↓	-	+	=	-		-	-	-	-	
Resistência Mecânica	↑	+	+	+	+		+	+	-	=	
Número de operações para utilização	↓	+	+	=	=		-	=	+	-	
Facilidade manutenção	↓	-	+	-	-		+	-	-	+	
Originalidade	↑	-	-	=	=		=	-	=	-	
	∑	-4	-3	-1	-4		0	-7	-5	-5	-2

Fonte: Autoria própria (2022)

4.6 Refino da solução selecionada

Dadas as soluções propostas na Matriz Morfológica e avaliação realizada através da matriz de avaliação relativa, ponderou-se utilizar um fuso acionado por

motor elétrico para realizar o movimento vertical no lugar dos pistões lineares e alterar o centro da massa do sistema de acomodação do paciente. Desta forma, o movimento agora é então combinado nos eixos X para rotação e Z para altura simultaneamente. Esta mudança favoreceu a divisão de massa entre o sistema de elevação e a cama, assim como a utilização do fuso ligado a motor soluciona uma restrição de curso que poderia existir na escolha dos atuadores lineares, diminuindo os apoios de quatro para dois.

A Figura 7 ilustra o detalhamento da concepção selecionada.

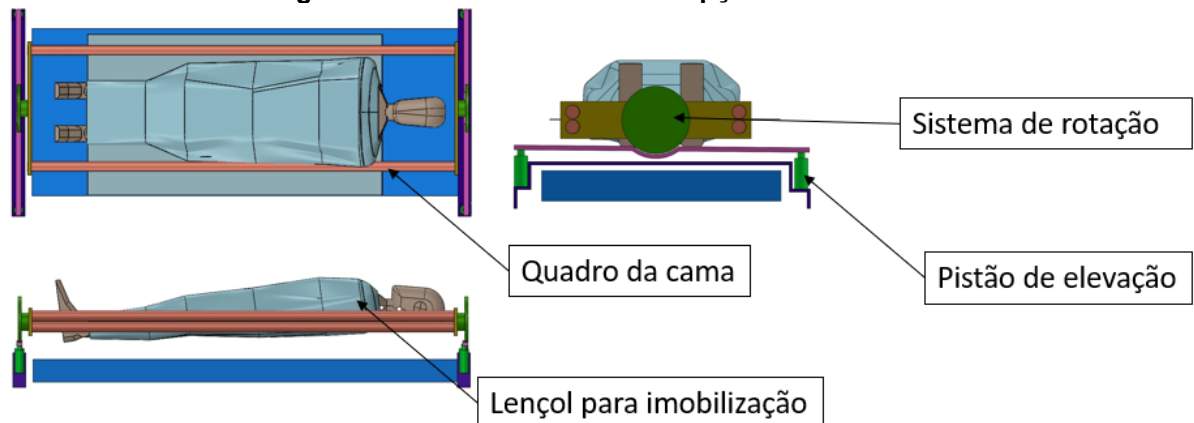
4.6.1 Considerações sobre a solução selecionada

A solução selecionada na matriz de avaliação relativa coincidentemente foi a solução escolhida como a referência, por conseguinte nota (zero), maior que as demais (negativas). Esta solução destacou-se pelo fato da simplicidade na operação e confecção, assim como na quantidade reduzida de materiais para sua construção.

Ainda há possibilidade de adaptação do sistema proposto em camas hospitalares existentes, o que torna o projeto versátil e de melhor aceitação pelos clientes.

No próximo capítulo desenvolveu-se esta solução.

Figura 7 - Detalhamento da concepção selecionada



Fonte: Autoria própria (2022)

5 PROJETO PRELIMINAR E DETALHADO

A partir de concepção selecionada, inicia-se o desenvolvimento técnico da solução. A definição dos materiais deve atender as restrições impostas e os requisitos de projeto. A confecção é idealizada verificando quais itens serão comerciais e quais deveram ser desenvolvidos, para então se dimensionar cada item. Na sequência, será realizado o dimensionamento do dispositivo proposto.

5.1 Propagadores de restrição

Como forma de facilitar o dimensionamento do produto, tornando-o factível, o uso de alguns itens comerciais se mostrou essencial no desenvolvimento das soluções propostas anteriormente. Esses itens comerciais geralmente são padronizados, aceitando algumas alterações mínimas. Ou ainda, deve-se escolher entre faixas que atendam aos requisitos de projeto, o que em alguns casos pode ligeiramente ultrapassar valores exatos. Esses itens serão tratados como propagadores de restrição. O Quadro 11 demonstra esses pontos citados.

Quadro 11 - Propagadores de restrição

Propagador de Restrição	Elemento influenciado
Cama pré-existente	- Adaptação a cama pré-existente - Tamanho do paciente - Altura necessária para operação dentro do quarto
Peso da cama + paciente	- A cama deve suportar o paciente e o dispositivo simultaneamente - Peso do paciente - Atender propósito sem se deformar
Material compatível com ambiente hospitalar	- Deve ser material inerte ao ambiente hospitalar - Manufatura dos materiais
Parâmetros do motor	- Tensão de alimentação - Ruído - Interferência magnética em dispositivos médicos

Fonte: Autoria própria (2022)

Nas seções a seguir serão descritos estes propagadores, com exceção do motor, que será definido posteriormente.

5.1.1 Características da cama utilizada

A cama utilizada neste projeto está dentro dos padrões da ANVISA, com dimensões de 1,90m a 2,0 m de comprimento por 0,86 m a 0,90 m de largura. Sua altura de trabalho varia de 0,43 m a 0,74 m.

Os parâmetros do paciente utilizado correspondem a 1,8 m de altura e 0,65 m de largura.

O dimensionamento do projeto se dará em torno dos requisitos máximos listados acima, ainda, a altura do pé direito de 2,8 m deve atender ao curso máximo do equipamento.

5.1.2 Características da carga

A cama utilizada neste projeto suporta até 226 kgf.

O peso do paciente utilizado corresponde a 120 kgf.

Serão considerados para este desenvolvimento, o peso combinado de paciente e dispositivo até o limite máximo suportado pela cama, a fim de garantir a continuidade da operação atual, sem interferências no mecanismo já existente, e sem a possibilidade de afetar demais estruturas adjacentes.

5.1.3 Características do material

Por se tratar de ambiente hospitalar, de acordo com as normas da ANVISA, é fundamental a utilização de materiais inertes ao ambiente, e passíveis de desinfecção.

A utilização de processos que corroborem com a construção desse dispositivo de modo a tornar igual ou melhor a condição de inerte ao ambiente deverá ser considerada na manufatura.

5.2 Premissas de projeto

Os componentes deverão estar montados de forma a facilitar o acesso a manutenção das partes móveis, assim como impedir demais usuários no entorno de efetuar qualquer intervenção que venha a comprometer a usabilidade do dispositivo e segurança das pessoas.

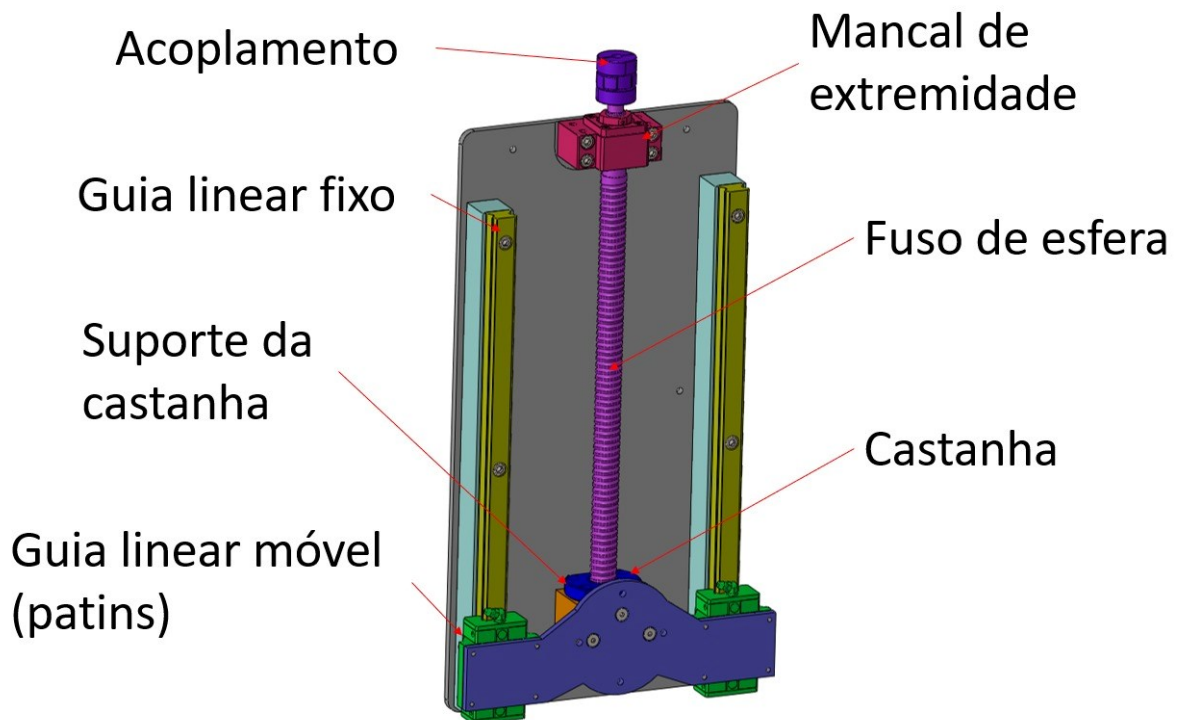
5.3 Definição dos componentes

Esta seção trata da especificação de componentes padronizados comercialmente que serão utilizados e não são desenvolvidos pela equipe. Esses componentes facilitam o desenvolvimento do projeto e posteriormente uma reposição mais ágil. Uma breve explicação para estes itens está contida nas seções a seguir.

5.3.1 Componentes mecânicos

O conjunto mecânico que realizará o movimento junto com o motor compreende um fuso de esfera, castanha, mancal, acoplamento e guias lineares. A Figura 8 ilustra este conjunto.

Figura 8 - Conjunto do fuso



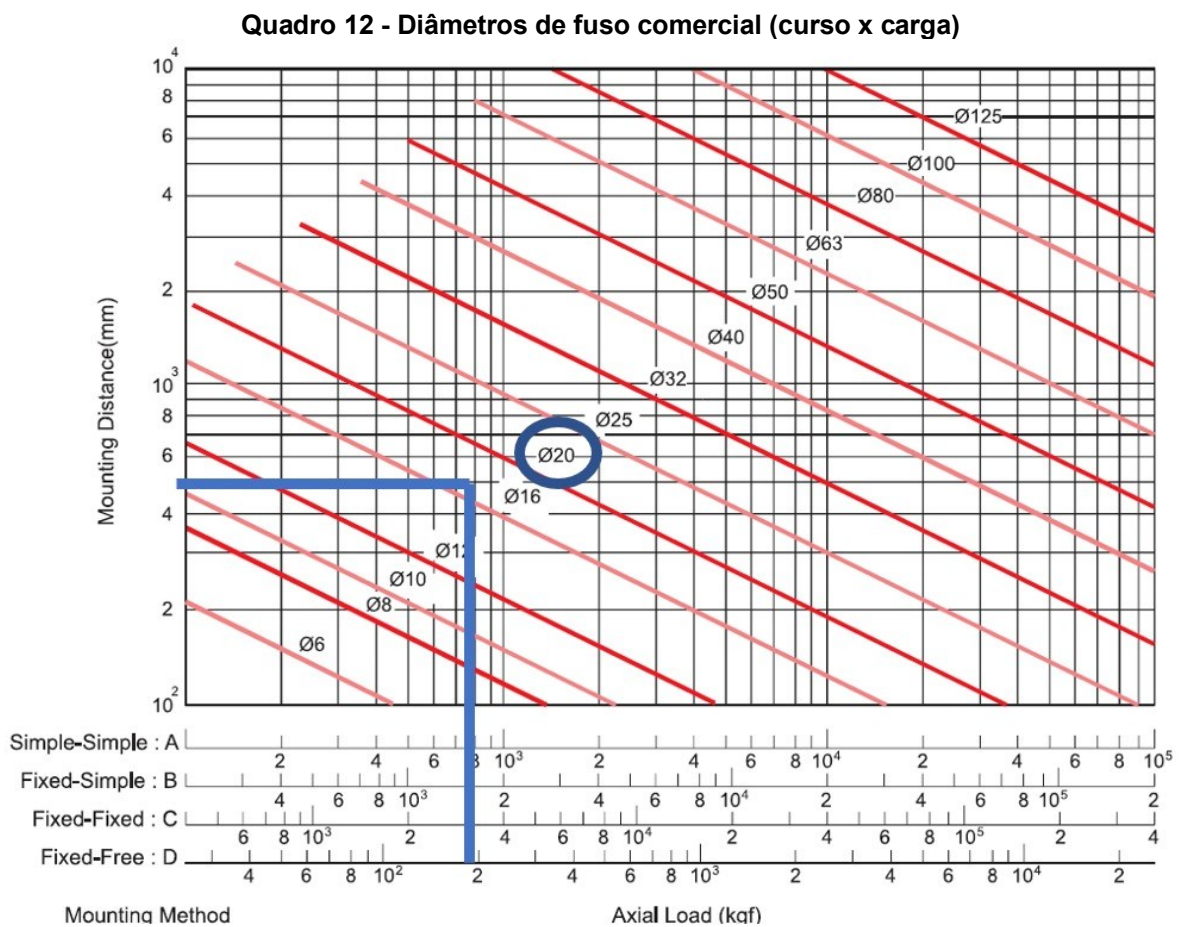
Fonte: Autoria própria (2022)

O dimensionamento deste conjunto para o projeto iniciou com a definição do curso, carga e velocidade necessária para trabalho, adotando coeficiente de segurança² = 3. Conforme orientação do fabricante, para esse tipo de movimento na vertical, são utilizados apenas mancais na parte superior (*Fixed-Free*). Outra orientação do fabricante relaciona a distância de trabalho e a velocidade de rotação.

² O coeficiente de segurança deve suprir possíveis utilizações indevidas, falhas de cálculo de projeto e falhas de material. Com a utilização de modelos analíticos para forças e tensões que representam aproximadamente o sistema, conforme Norton (2013, p.19), o fator escolhido é N=3.

Com essa informação foi definido o diâmetro e o passo do fuso através da busca em duas tabelas diferentes. O resultado da escolha entre as tabelas foi o de diâmetro maior.

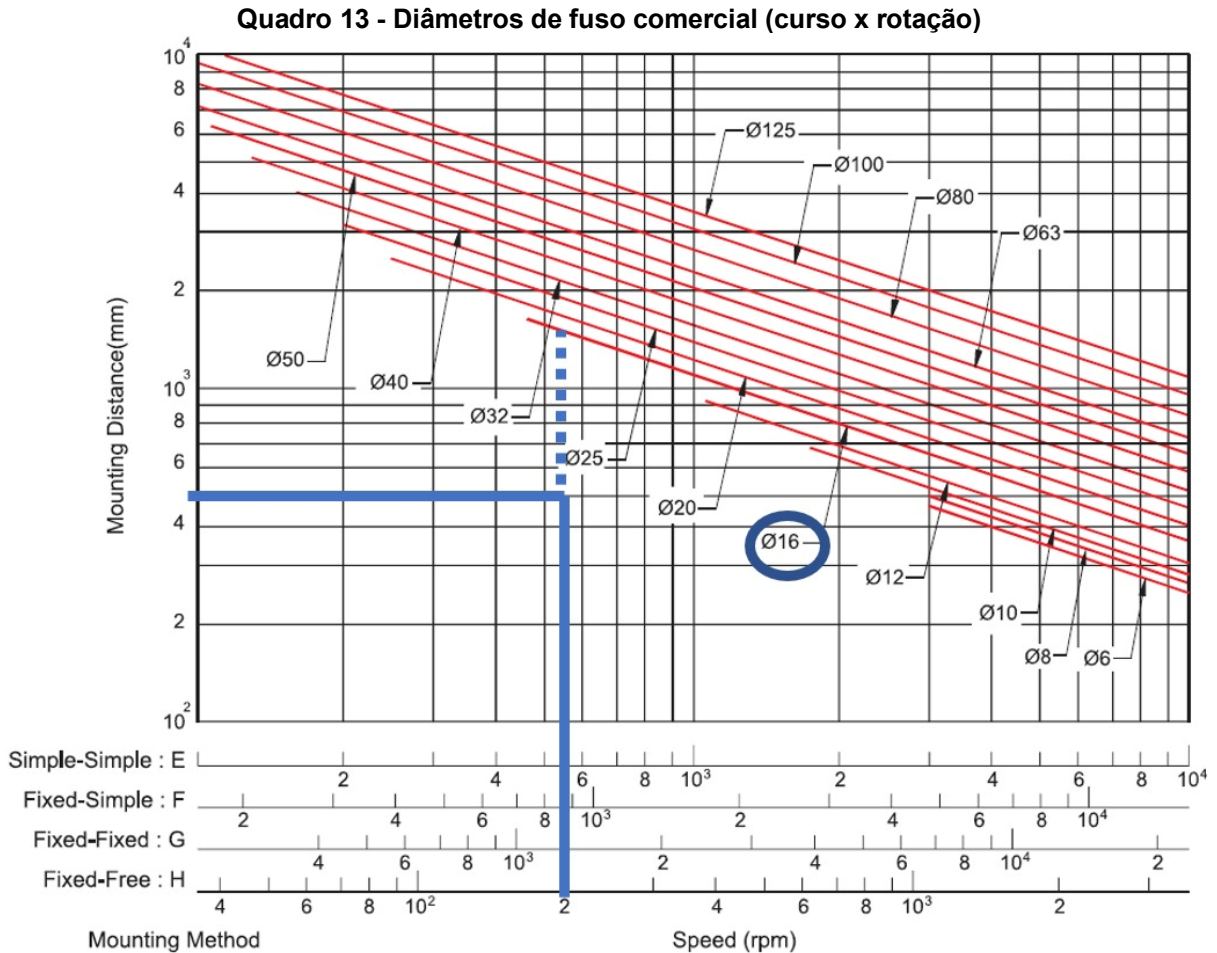
O Quadro 12 ilustra o primeiro caminho de escolha do fuso no catálogo do fornecedor considerando curso igual 500 mm e carga igual 120 kgf multiplicado pelo coeficiente de segurança, e dividido por dois considerando dois fusos nos extremos do conjunto.



Autor: Kalatec (2022)

As entradas no Quadro 12 indicam escolha entre duas medidas do fornecedor. Neste caso, ficou definido utilizar o fuso com diâmetro de 20 mm, considerando que a medida inferior não atenderia os requisitos do projeto quanto ao curso e a carga total.

O Quadro 13 ilustra o segundo caminho de escolha do fuso no catálogo do fornecedor considerando a rotação igual a 200 rpm e curso igual 500 mm. A rotação foi definida através da velocidade de 1 m/min dividida pelo passo de 5 mm e curso igual a 500 mm.



Fonte: Kalatec (2022)

As entradas no Quadro 13 indicam a utilização do fuso com diâmetro de 16 mm.

A partir do resultado encontrado nas duas tabelas, prevaleceu utilizar o diâmetro de 20 mm, o maior entre os dois resultados.

Na sequência procedeu-se com o cálculo do torque. Este considerou o perímetro da seção circular e o passo do fuso escolhido. O comprimento e o passo compõem os catetos de um triângulo retângulo. A tangente calculada com essas medidas é utilizada para definir a força radial exercida no fuso. Conforme o fornecedor, a eficiência desse sistema com fuso de esfera é de 95%. Finalmente, com o raio do eixo se calcula o torque mínimo. O valor encontrado neste projeto para o torque foi de 0,14 Nm. Forças de atrito nos guias lineares não foram consideradas uma vez que o torque do menor motor encontrado é muito maior do que o necessário.

A partir deste dimensionamento, foram escolhidos os componentes em catálogo. As características desses componentes estão descritas individualmente nas seções a seguir.

5.3.1.1 Fuso de esfera

O fuso de esfera é um atuador linear mecânico que converte movimento de rotação em movimentos lineares de baixo atrito. É um eixo com rosca que forma uma pista helicoidal por onde esferas deslizam atuando como um parafuso de precisão.

O fuso escolhido é de esferas laminado de castanha dupla, modelo OFUR-2005 do fornecedor Kalatec (2022), de diâmetro 20 mm, passo 5 mm com carga dinâmica 1551 kgf e a carga estática de 3875 kgf. Uma imagem do fuso está presente no desenho no ANEXO C.

5.3.1.2 Guias lineares

A guia é responsável pela estabilidade do conjunto durante o movimento de subida e descida, de ação restritiva no sentido horizontal. Serão duas guias que trabalham em paralelo ao fuso de modelo KRH20FL do fornecedor Kalatec (2022), com largura de 20 mm, patins com aba e força estática de 1775 kgf e dinâmica de 2776 kgf. Uma imagem da guia está presente no desenho no ANEXO C.

5.3.1.3 Castanha

A castanha é responsável pela transmissão direta do movimento do fuso ao eixo do suporte do paciente.

O modelo escolhido é o OFU02005 do fornecedor Kalatec (2022). Uma tabela com os dados construtivos e de forças envolvidas está no ANEXO C.

5.3.1.4 Mancal

Mancal de extremidade e suporte da castanha. Nele o fuso será fixado e sustentará todo o conjunto na parte superior com um suporte na extremidade inferior. Faz parte do mancal, dois rolamentos e porca como principais atuadores para o movimento e peças adjacentes de fixação.

O modelo escolhido para este projeto foi o BK-BF15 para o mancal de extremidade e SSG2005 para o suporte da castanha do fornecedor Kalatec (2022). Uma imagem do conjunto está presente no desenho no ANEXO C.

5.3.1.5 Acoplamento

O acoplamento é responsável pela ligação entre motor e fuso. Ele também serve para compensar desalinhamentos e evitar excesso de força nos rolamentos, além de inibir a transmissão de vibrações.

O modelo escolhido é ADS18-J do fornecedor Kalatec (2022). O torque dele é 21 Nm, indicado para furos de 20 a 25 mm.

Ele é fornecido com uma furação mínima de fábrica. Para atender projeto é necessária uma usinagem posterior para o acoplamento do motor e fuso.

5.3.2 Componentes eletrônicos

Para auxiliar a executar os movimentos propostos no projeto, há a necessidade de incorporar um motor elétrico. As características do projeto eletrônico estão nas seções na sequência.

5.3.2.1 Motor

O motor escolhido deverá atender alguns requisitos básicos conforme a seguir.

- a) Atender a carga de projeto;
- b) Atender a capacidade da rede no ambiente que irá operar;
- c) Não causar interferência em demais dispositivos no ambiente;
- d) Ter nível de ruído dentro do estipulado;
- e) Possuir sistema de freio automático em caso de desligamento.

Levando em consideração estes requisitos listados, e os elementos do conjunto mecânico anteriormente calculado, foi escolhido o motor de passo de alta performance de malha fechada, da linha Easy Servo de modelo HT23-EC1000 do fornecedor Kalatec (2022). O torque é de 1,9 Nm, a inércia 480 g.cm², corrente nominal de 4,5 A e sistema de frenagem.

5.3.2.2 Componentes complementares

Em conjunto com a utilização do motor, faz-se necessário a utilização de um controle manual para acionamento conforme estipulado. Chaves fim de curso (sensores) para garantir a redundância na segurança da operação, e uma fonte de

alimentação que transforma corrente alternada em corrente contínua, devem estar presentes.

Para ativação do sistema, uma chave de comutação é utilizada, energizando todos os demais componentes eletrônicos e tornando o equipamento apto a operação. Para o acionamento do movimento são utilizadas botoeiras, com dois botões para subida e dois para descida. Para cada direção duas velocidades, uma rápida de 1 m/min e uma lenta 0,5 m/min. O botão é do tipo botão de pressão completo, com retorno por mola, onde o movimento se inicia ao apertar o mesmo e retirando a força sobre ele o movimento cessa. Um botão de pressão de emergência, para o desligamento completo também compõem o conjunto e desativa todo o sistema de alimentação do motor, forçando uma parada imediata do conjunto em caso de pane/acidente. A reativação do sistema consiste então na desativação da emergência e acionamento da chave de comutação novamente.

Sensores de fim de curso também estão presentes no projeto para garantir que os limites extremos do conjunto mecânico não sejam ultrapassados, o que poderia ocasionar operação fora dos limites designados.

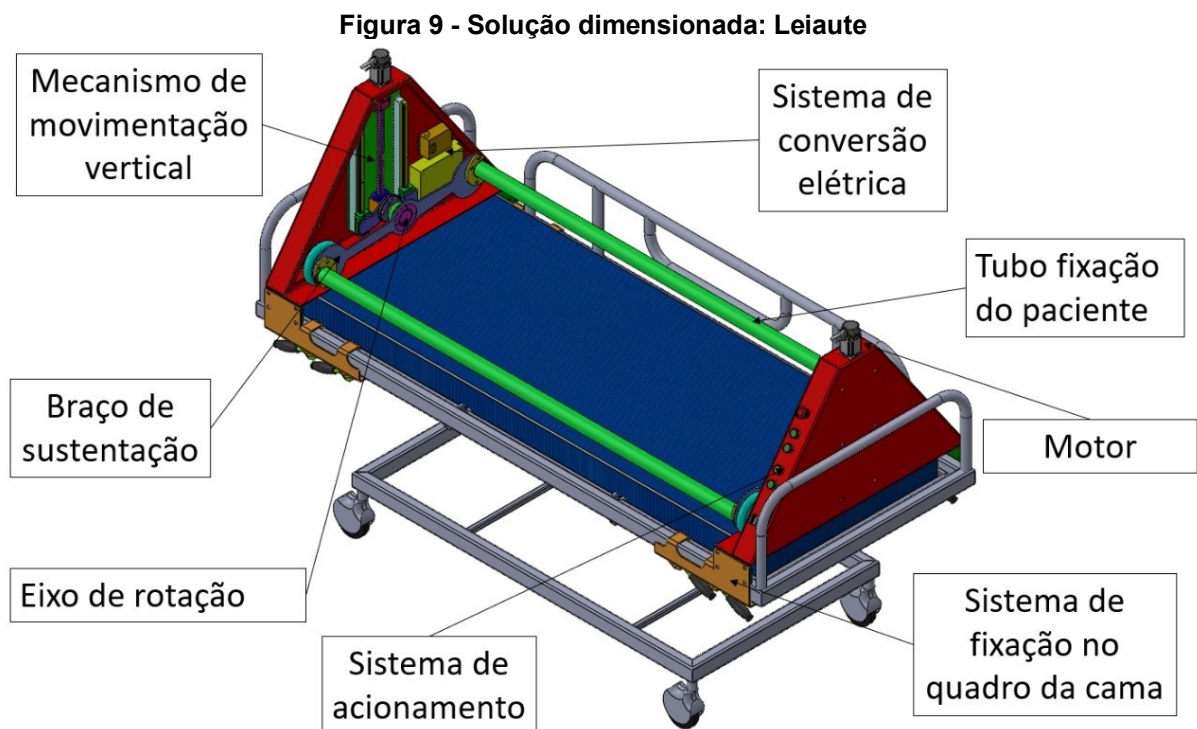
Uma fonte chaveada estabilizadora associada a um PWM será utilizada para transformar a corrente alternada fornecida pela rede, em corrente contínua necessária para o trabalho do motor e controle da velocidade de trabalho.

6 CONCEPÇÃO DIMENSIONADA

Para o projeto e posterior simulação do conjunto, a equipe utilizou o *software SolidWorks* em sua versão 2020. A utilização do *software* auxiliou a ter uma visão geral do projeto em três dimensões, verificar inconsistências de montagem e a simular o conjunto dentro dos requisitos pré-estabelecidos, poupando tempo e ajudando a reduzir custos através do teste de diferentes padrões de material/montagem que atendem aos requisitos.

O material utilizado para o dimensionamento é o aço inox 316L. Este material foi considerado pois tem boas características mecânicas e anticorrosivas. Desta forma, o material é ideal para o ambiente hospitalar, podendo ser higienizado com frequência com diversos produtos químicos e detergentes de comum utilização neste ambiente, sem ser afetado rapidamente se comparado a outras ligas de aço carbono usuais presentes no mercado. Desta forma, a vida útil do equipamento é prolongada e a assepsia contra elementos patogênicos que possam aderir a estrutura é facilitada.

Uma visão geral do dispositivo na Figura 9 detalha o leiaute da solução dimensionada. Nesta figura o mecanismo do fuso está exposto para melhor identificação de todas as partes principais do projeto.



Fonte: Autoria própria (2022)

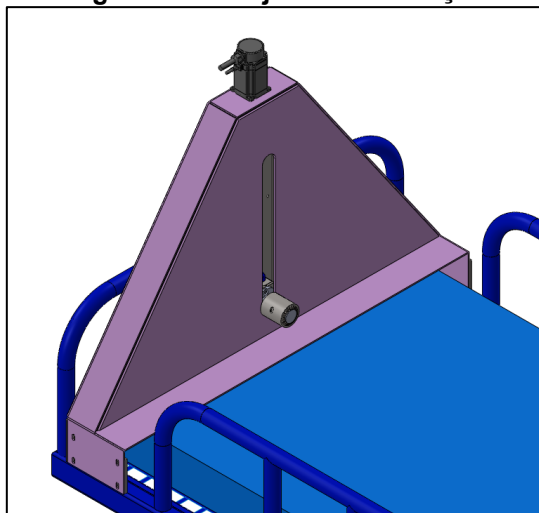
Na seção seguinte os conjuntos principais estão ilustrados com uma breve descrição de sua função e montagem no projeto.

6.1 Conjuntos e montagem

Esse equipamento para rotação de pacientes para a posição de prona, foi desenvolvido de tal forma que possibilite a montagem sobre a cama hospitalar.

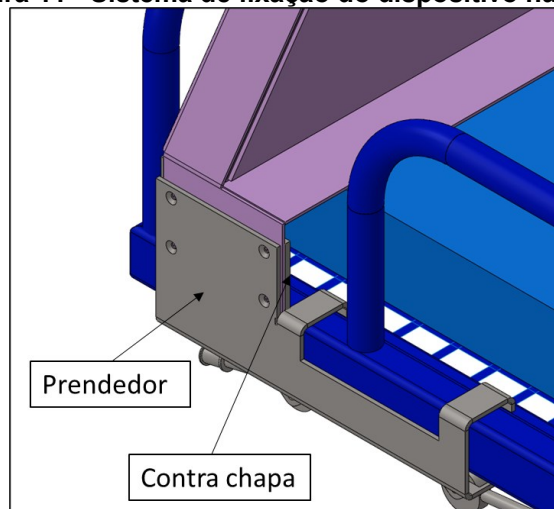
O conjunto presente na Figura 10 é responsável por subir e descer o quadro que envolve o paciente, e contempla o mecanismo do motor e fuso. Ele é fixado nas extremidades longitudinais da cama, espaçados pelo quadro que irá receber o paciente. O modelo de fixação utilizado é ilustrado na Figura 11.

Figura 10 - Conjunto de elevação



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 11 - Sistema de fixação do dispositivo na cama

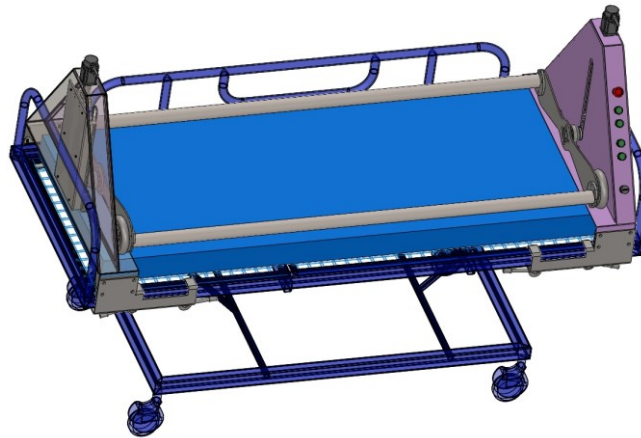


Fonte: Autoria própria (2022)

O dispositivo tem em sua maioria dos conjuntos unidos por parafusos e algumas uniões por solda. Esta fixação ilustrada na Figura 11 é responsável por garantir a estabilidade da operação do dispositivo sobre a cama.

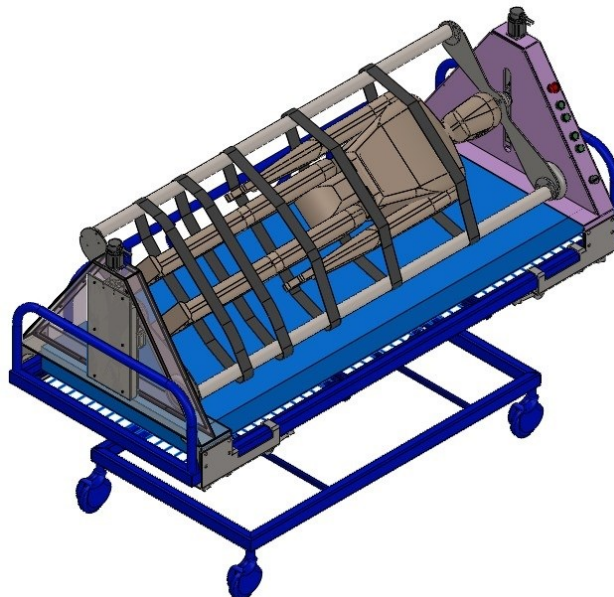
O conjunto na Figura 12 é o quadro em que o paciente é posicionado e fixado através do uso de cintas transversais ao paciente. Este quadro tem como apoio duas rodas no mesmo eixo em lados opostos dele. Estas rodas tem a função de auxiliar a distribuição da carga sofrida na operação e também facilitar e tornar estável o movimento de giro proposto. As cintas que imobilizam o paciente no conjunto estão ilustradas na Figura 13.

Figura 12 - Quadro posicionamento paciente



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 13 – Cintas de imobilização do paciente

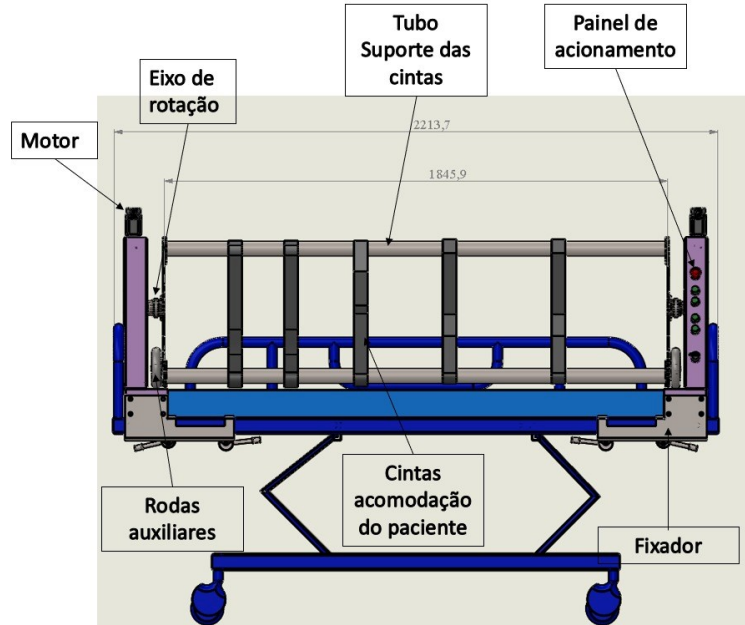


Fonte: Autoria própria (2022)

Os controles de acionamento elétrico do mecanismo auxiliado por motor estão ilustrados na Figura 13 assim como a posição dos dois motores no topo dos conjuntos responsável pelo movimento de subida e descida.

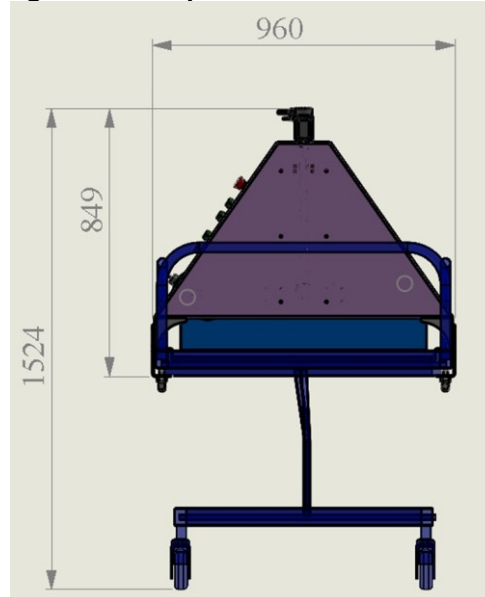
Em seguida a Figura 14 e a Figura 15 ilustram o dispositivo com as dimensões de projeto. O detalhamento dessas medidas está presente nos desenhos que estão no APÊNDICE B deste trabalho.

Figura 14 - Dispositivo medida longitudinal



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 15 - Dispositivo medida da altura



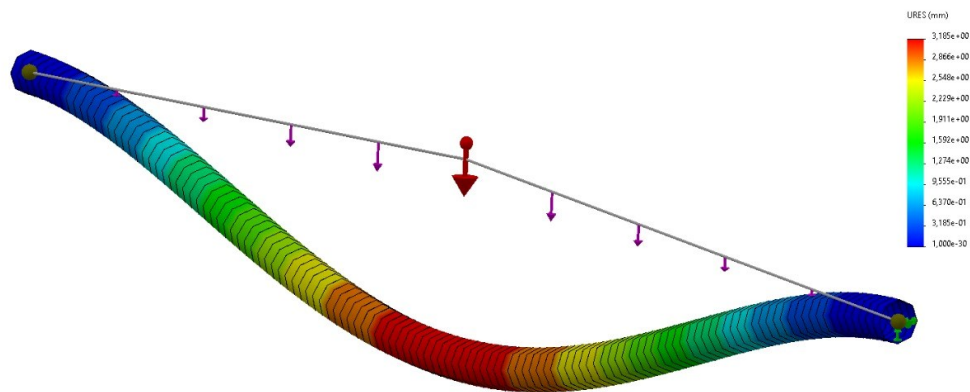
Fonte: Autoria própria (2022)

6.2 Dimensionamento de componentes fabricados a partir de modelagem sólida da solução

A simulação realizada neste projeto objetivou avaliar se a utilização do dispositivo com a carga idealizada implicaria alterações significativas na estrutura, colocando em risco o paciente e danificando o dispositivo. A simulação também ajudou a definir medidas de componentes, otimizando o projeto, auxiliando na correlação custo e benefício.

A Figura 16 mostra o resultado deslocamento obtido na simulação. Para carga conforme projeto, mais a adição do coeficiente de segurança estipulado, resultou em um deslocamento na barra longitudinal do quadro de 3,185 mm.

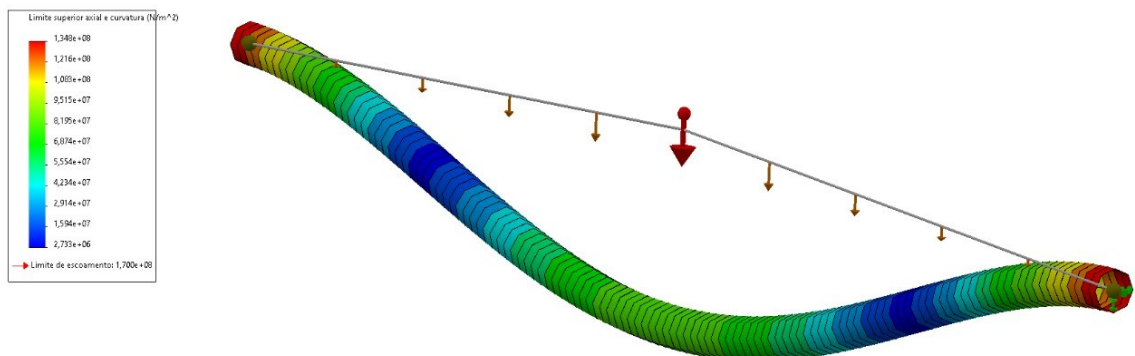
Figura 16 - Simulação deslocamento máximo barra longitudinal



Fonte: Autoria própria (2022)

A Figura 17 mostra o resultado da tensão máxima obtido na simulação conforme requisitos já comentados no parágrafo anterior. A tensão máxima não atingiu o limite de escoamento, como esperado.

Figura 17 - Simulação da tensão máxima na barra longitudinal

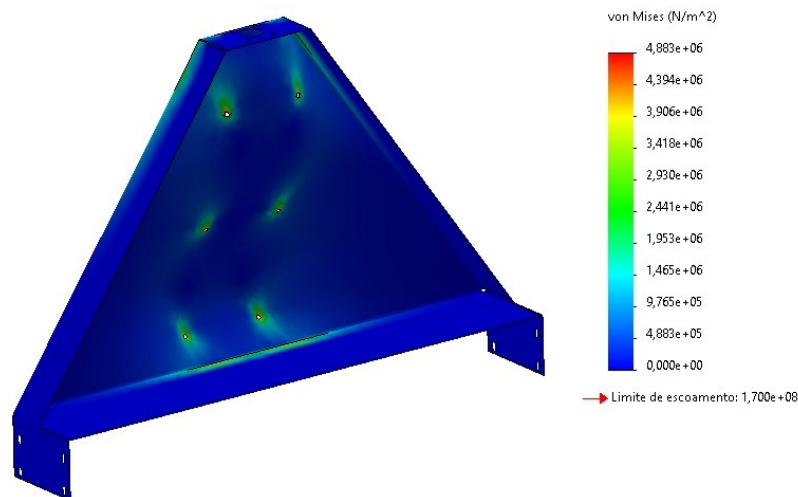


Fonte: Autoria própria (2022)

Os componentes do sistema de elevação também foram avaliados. Foram consideradas na simulação o suporte do sistema de elevação que é o mesmo fixado a cama, o eixo que liga o sistema de elevação ao quadro da cama em sua barra transversal, esta também avaliada. Como a simulação fez parte do desenvolvimento deste projeto, assim como as peças anteriores, todos esses componentes projetados estão adequados as cargas exigidas.

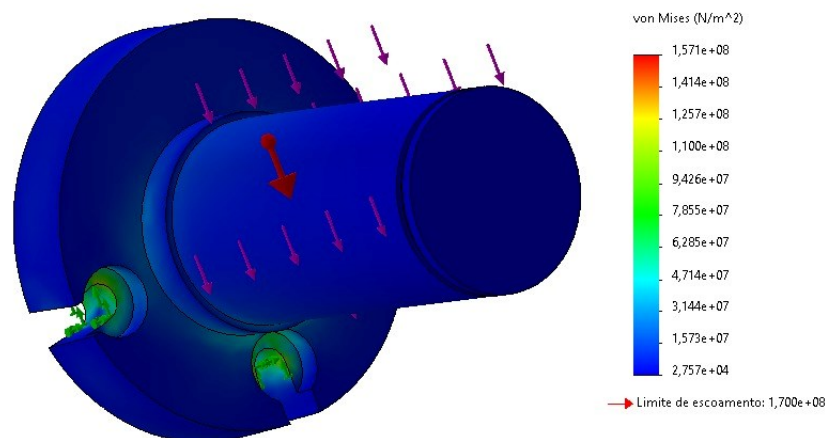
A Figura 18 ilustra a simulação realizada no suporte do sistema de elevação. A Figura 19 ilustra a simulação realizada no eixo que liga o sistema de elevação ao quadro da cama. A Figura 20 ilustra a simulação na barra transversal do quadro da cama.

Figura 18 – Simulação da tensão no suporte do sistema de elevação



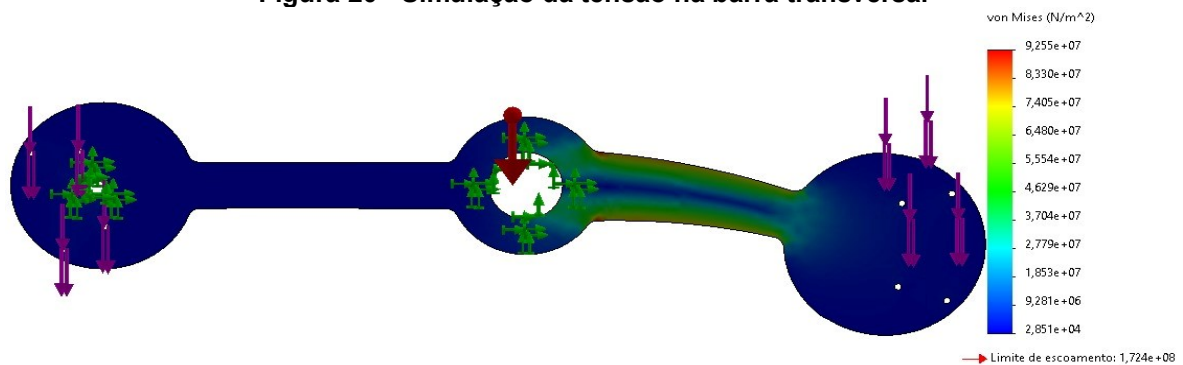
Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 19 - Simulação da tensão no eixo do quadro da cama



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 20 - Simulação da tensão na barra transversal



Fonte: Autoria própria (2022)

6.3 Custos do protótipo ideal

A partir do projeto finalizado, foi possível estipular os custos aproximados para produzir uma unidade fora de série e em escala real, em R\$ 15.900,00. Considerou-se para levantamento destes custos dividir a construção em três partes, sendo elas designadas e discutidas de forma sucinta nas seções a seguir.

6.3.1 Material

Os custos de material aproximado, considerando componentes comerciais, que já vem fabricados como motores, botoeiras, sistemas de controle eletrônico e conjuntos mecânicos de fornecedor, e componentes que tem que passar por algum processo de usinagem externo, e desta forma devem conter algum material de sobra foram estipulados conforme presente no projeto em R\$ 8.500,00 .

6.3.2 Usinagem

A usinagem representa 60% do custo do material. Para este projeto foi determinado que 1/3 das peças deveram passar por algum ou total beneficiamento. Desta forma, o custo estimado para usinagem foi de R\$ 1.800,00 .

6.3.3 Montagem e *setup* do conjunto

O processo de montagem das peças do projeto demanda uma mão-de-obra especializada para montagem dos componentes mecânicos e eletrônicos. Desta forma, uma carga horária para montagem foi estipulada em quatro horas de serviço de um profissional da área mecânica e outro da área elétrica trabalhando em conjunto. Considerando os valores de mercado, em 2022 para esses profissionais, estipulou-se

já com encargos o valor de R\$ 700,00 por profissional. O valor então, de montagem/instalação de um dispositivo estipulou-se em R\$ 5.600,00.

6.4 Custos do protótipo alternativo

Considerou-se também a construção de um protótipo em escala real em material alternativo ao de projeto, com custo menor, mas com características mecânicas similares que possibilitem os testes de funcionalidade do mecanismo proposto a fim de validar o mesmo. Neste caso, a exemplo, a redução de valores do aço atinge mais de 50% do custo do aço Inox proposto no projeto real.

Desta forma pode-se estimar o custo para construção deste protótipo em R\$ 10.600,00. As considerações para formação do preço são as mesmas da seção anterior, apenas se reajustando valores conforme uma redução esperada no material estrutural que substituiu o aço inox, componentes eletrônicos de valor menor que contemplem o requisito de elevar a carga do projeto e um serviço de usinagem de menor valor considerando material menos nobre. O valor da montagem do dispositivo permanece o mesmo neste caso. Desta forma o valor de R\$ 10.600,00 mencionado acima é formado por: Material = R\$ 3.900,00; Usinagem = 1.100,00; Montagem e *setup* do conjunto = R\$ 5.600,00).

7 CONTRUÇÃO DO PROTÓTIPO E TESTES PRELIMINARES

O dispositivo idealizado ainda que de porte tangível a confecção, demandaria recursos de tempo e financeiro que iriam onerar o prazo assim como o orçamento.

Para tal, optou-se a confecção de um protótipo em dimensões reduzidas em 1:3 (um para três), protótipo este do tipo “prova de conceito”, onde mostrou-se o funcionamento do mecanismo proposto, ainda que com materiais diferentes dos elencados no projeto definitivo. Todavia, apresentam características semelhantes ou próximas.

7.1 Estratégias de confecção

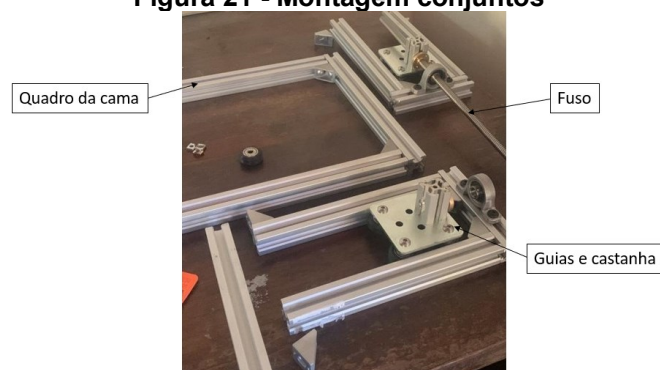
Ao realizar a busca por itens comerciais, a manufatura e montagem do dispositivo se deu em sua maioria pela equipe. Empregou-se o uso de ferramentas de corte, acabamento e montagem final.

Excepcionalmente um item teve sua manufatura externa, devido a precisão solicitada e a falta de maquinário ideal. Trata-se do eixo que liga o quadro da cama ao conjunto de elevação. Este passou pelo processo de torneamento e rosqueamento.

7.2 Conjuntos

Os conjuntos foram idealizados utilizando perfil de alumínio da empresa Forseti, desenvolvedora em soluções estruturais com este material. Essas soluções facilitaram o desenvolvimento rápido e preciso do protótipo. Através do catálogo deste fornecedor, encontrou-se a maioria dos itens utilizados, como perfis, rodízios e mancais. A Figura 21 exhibe a montagem desses conjuntos.

Figura 21 - Montagem conjuntos



Fonte: Autoria própria (2022)

Uma vista do conjunto desmontado facilita o entendimento e a verificação da proporção da escala como ilustrado na Figura 22

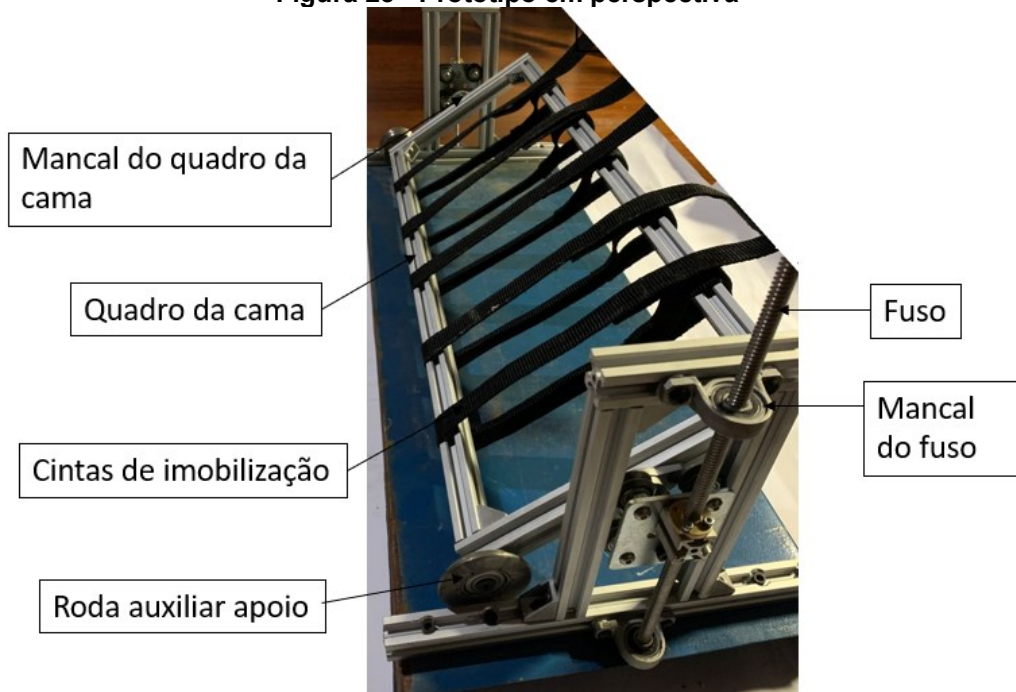
Figura 22 - Vista explodida do conjunto



Fonte: Autoria própria (2022)

Ao finalizar a montagem, já inseridos a base que simula a cama e as cintas que imobilizam o paciente, o protótipo já pode ser testado conforme os requisitos. A Figura 23 ilustra o protótipo construído.

Figura 23 - Protótipo em perspectiva



Fonte: Autoria própria (2022)

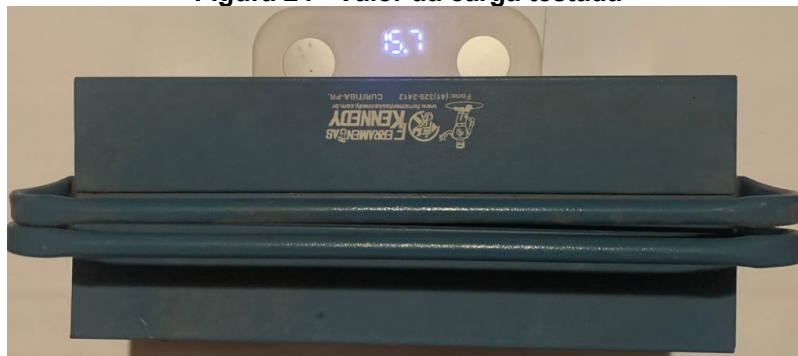
7.3 Testes preliminares

Por se tratar de protótipo do tipo “prova de conceito”, realizou-se quatro testes que atendam a solução colocada. Um teste em vazio do movimento, realizado de forma manual para verificar a principal função do projeto (virar o paciente), posterior um teste de carga foi realizado também de forma manual para verificar se existiria alguma instabilidade. Finalizando, é realizado um teste com os motores, também em vazio, onde os motores são acionados e realizam o movimento total. Já o último teste trata da montagem do paciente (boneco) no dispositivo.

O movimento de forma manual em vazio, ainda que descompassado pela diferença no acionamento dos fusos, realizou o ciclo completo com alguma instabilidade. Um vídeo deste teste foi realizado e está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=k2kbo0sPUAE> .

O movimento de forma manual com carga foi realizado para verificar a capacidade do protótipo de suportar uma carga de 15,7 kgf, fora da escala de projeto e sem realizar a rotação completa. A Figura 24 ilustra o peso da carga.

Figura 24 - Valor da carga testada



Fonte: Autoria própria (2022)

Apenas o suporte a carga e a elevação foram testados. Neste teste pode-se verificar que as peças do protótipo não iriam suportar a carga (40 kgf) adequada ao teste em escala, devido às limitações das peças utilizadas na construção. A Figura 25 mostra o início do teste de capacidade de carga, identificando hi como altura inicial do dispositivo durante o teste. A Figura 26 mostra o dispositivo no curso máximo com altura igual a hf. Um vídeo deste teste foi realizado e está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=G-NbbzSBzQo> .

Figura 25 - Teste carga posição inicial



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 26 - Teste carga posição final



Fonte: Autoria própria (2022)

Um teste de movimento completo acionado pelos motores está demonstrado no vídeo abaixo. O movimento consiste em um giro completo do paciente (boneco) conforme idealizado em projeto.

<https://www.youtube.com/watch?v=YvPbGPBy-Y>

Por fim, os vídeos abaixo ilustram como é realizada a imobilização do paciente no dispositivo, com a preparação dos coxins que darão suporte ao paciente o estabilizando no quadro da cama, e a amarração das fitas de imobilização, e também a desmobilização do paciente após finalização do movimento

<https://www.youtube.com/watch?v=mDUyDzR9ObE>

<https://www.youtube.com/watch?v=Z9YA7Myfm3w>

7.4 Desempenho

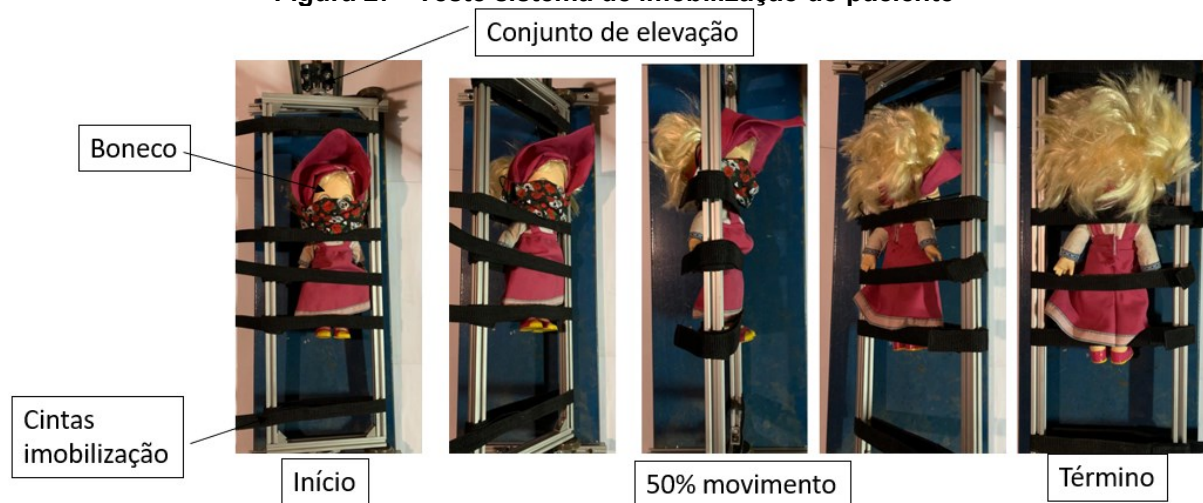
Para o teste de desempenho do equipamento, avaliou-se a realização do movimento do protótipo de forma manual e acionada pelos motores, em vazio e com um boneco simbolizando o paciente.

A Figura 27 ilustra o teste realizado com boneco de forma manual para verificar o sistema de imobilização.

O movimento de forma automática, acionado pelos motores foi realizado parcialmente como idealizado, já que não foi possível inserir um controle de velocidade no protótipo. O acionamento dos motores foi satisfatório para provar o mecanismo proposto. A velocidade idealizada e os controles mostram-se ideais no auxílio ao operador que consegue dar mais atenção ao paciente enquanto controla o movimento pelos acionamentos.

A imobilização e desmobilização do paciente também pode ser avaliada, constatando-se a necessidade da utilização dos coxins com a finalidade de evitar o escorregamento lateral do paciente no dispositivo.

Figura 27 - Teste sistema de imobilização do paciente



Fonte: Autoria própria (2022)

7.5 Validação dos requisitos de projeto

Finalizado os testes com o protótipo, com os dados coletados, pode-se avaliar que o dispositivo em escala do tipo “prova de conceito” atendeu realizar a manobra de rotação sem a carga.

De acordo com os requisitos do produto que puderam ser testados neste dispositivo, o número de operações ficou baixo, as dimensões atendem as medidas

limite, a automatização poderá ser implantada reduzindo esforços e número de operações. Mais detalhes estão nos próximos parágrafos.

A operação do dispositivo realizada por dois profissionais foi o suficiente para realizar a manobra com segurança, desde a imobilização do paciente, posterior acionamento dos fusos de forma manual e acompanhamento da manobra, e final desmobilização do paciente.

Não se pode avaliar de forma efetiva a fixação do dispositivo a cama proposta e a carga efetiva, devido à falta destes. O sistema proposto se adequa as medidas idealizadas.

Também não se pode avaliar adequadamente o conjunto em funcionamento com os motores como idealizado por falta de componentes.

De maneira geral, os requisitos de projeto foram parcialmente atendidos, realizando o movimento, com um número mínimo de profissionais acompanhando.

8 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.1 Conclusões

A demanda por dispositivos médicos sempre foi, é e possivelmente será, de interesse da comum da sociedade.

O desenvolvimento desses dispositivos tem intuito de melhorar o bem estar do paciente, buscando amenizar o trauma de tratamentos que podem ser dolorosos e ineficazes.

A oportunidade identificada é pertinente considerando a necessidade da movimentação proposta com a demanda elevada ocasionada pela COVID-19, que sobrecarregou o sistema de saúde, solicitando um número maior de profissionais, desequilibrando a balança da oferta e procura.

A partir das nove concepções geradas, a escolha e construção do protótipo do tipo “prova de conceito” da concepção escolhida implicou na busca pelos componentes que se adequassem de maneira mais próxima ao projeto detalhado.

A construção em escala minimizou os custos e o tempo de construção. Concebeu-se um protótipo do tipo prova de conceito funcional que foi submetido a testes onde os requisitos de projeto puderam ser validados com exceção da carga suportada devido a restrições dos componentes do protótipo. No projeto definitivo, os testes realizados via simulação computacional mostraram que atenderia a carga ainda levando em consideração o fator de segurança determinado. Os testes em acordo ao protótipo confeccionado se mostraram bons, porém o ideal é a validação dos requisitos de projeto em protótipo real, o qual não foi implementado.

Com isso pode-se afirmar que o objetivo foi parcialmente atingido, desenvolvendo um projeto completo para fabricação que se mostra funcional em testes de protótipo e simulação computacional.

8.2 Recomendações

Considerando a gama de camas hospitalares disponíveis, a criação de um modelo de dispositivo intercambiável, que possibilite a adaptação em outros modelos de cama e ainda um dispositivo que possa alcançar estruturas laterais, foi uma oportunidade identificada pela equipe durante o desenvolvimento deste trabalho, assim como o aprimoramento do sistema de imobilização do paciente.

REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR IEC 60601-2-52:** Equipamento eletromédico - Parte 2-52: Requisitos particulares para a segurança básica e o desempenho essencial das camas hospitalares. Rio de Janeiro, 2011.

A.C. CAMARGO CÂNCER CENTER. **PROTOCOLO ASSISTENCIAL: Protocolo de manobra de prona.** 2020. Disponível em: https://accamargo.org.br/sites/default/files/2020/09/covid-19/uti-protocolo-de-posicao-prona_2020_04_22_v1.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança no ambiente hospitalar.** Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/seguranca_hosp.pdf. Acesso em: 20 nov. 2021.

ARJO: A comprehensive system that helps simplify prone therapy. 2021. Elaborado por Arjo. Disponível em: <https://www.arjo.com/en-us/products/medical-beds/critical-care/rotoprone/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BARÇANTE, L.C. **Ouvindo A Voz Do Cliente Interno:** transforme seu funcionário num parceiro. 3. ed. Jacarepaguá: Qualitymark, 1999. 120 p.

BRAGANÇA, É. (Distrito Federal). Agência de Saúde do Distrito Federal. **Posição prona ajuda no tratamento precoce da Covid-19.** 2020. Disponível em: <https://www.saude.df.gov.br/posicao-prona-ajuda-no-tratamento-precoce-da-covid-19/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. **Diário Oficial do Distrito Federal,** Brasília. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html. Acesso em: 20 nov. 2021.

CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. D. QFD - **Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos.** 1ª. ed. São Paulo: Blucher, 2007

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO. **Pandemia de Covid-19 aumenta demanda por profissionais de Enfermagem.** 2021. Disponível em: <https://fcmsantacasasp.edu.br/blog/pandemia-de-covid-19-aumenta-demanda-por-profissionais-de-enfermagem/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FORÇAMÉDICA, 2021. Disponível em: <https://forcamedica.com.br/conteudo/categoriaprodotocatalogo/141/camas>. Acesso em: 05 dezembro 2022.

FORCELLINI, F. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**. Florianópolis: UFSC, 2002.

HOSPITALAR DISTRIBUIDORA. **Cama Hospitalar: quais os tipos e as características**. [entre 2008 e 2022] Disponível em: <https://www.hospitalardistribuidora.com.br/i/cama-hospitalar-quais-os-tipos-e-as-caracteristica>. Acesso em: 20 nov. 2021.

INDUSFORT, 2021. Disponível em: <https://www.indusfort.net/buscar?q=maca#>. Acesso em: 05 novembro 2021.

KALATEC, 2022. Disponível em: https://www.kalatec.com.br/?gclid=Cj0KCQiAveebBhD_ARIsAFaAvrGEspc3hIusTfVu ddc7QEpbvFpZtvvEIXQ2_TnhozBq7MuSnyem9fsaAt8iEALw_wcB. Acesso em: 08 novembro 2022.

NORTON, Robert L. **PROJETO DE MÁQUINAS: UMA ABORDAGEM INTEGRADA**. 4. ed. atual. MASSACHUSETTS: BOOKMAN, 2013.

PAHL, G. *et al.* **Projeto na Engenharia**. São Paulo: Blucher, 2005. 411 p.

RENOVAR, Metalúrgica. 2021. Disponível em: <https://metalurgica-renovar-moveis-hospitalares.negocio.site/#gallery>. Acesso em: 08 novembro 2022.

ROSSI, C. G. *et al.* Aspectos ergonômicos na transferência de pacientes: um estudo realizado com trabalhadores de uma central de transportes de um hospital universitário. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 249-256, set. 2001. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0080-62342001000300008>. Acesso em: 10 nov. 2021.

SÃO CRISTÓVÃO SAÚDE. **INSTRUÇÃO DE TRABALHO Posicionamento seguro de PRONA (Pronação)**. 2020. Disponível em: <https://www.saocristovao.com.br/wp-content/uploads/2021/06/it.0082-posicionamento-seguro-de-prona-pronacao.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2022.

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora. **Procedimentos de enfermagem: Higiene do Paciente**. 2019. Disponível em: <https://www.ufjf.br/fundamentosenf/files/2019/08/POP-FACENF-Higiene-do-paciente-n.12.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

UNA-SUS – Universidade Aberta do SUS. **Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus**: Mudança de classificação obriga países a tomarem atitudes preventivas. Mudança de classificação obriga países a tomarem atitudes preventivas. 2020. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 20 nov. 2021.

ZELAS SAÚDE. **Guia para contratar seu plano de saúde**. 2021. Disponível em: <https://saude.zelas.com.br/guias/acomodacao>. Acesso em: 20 nov. 2021.

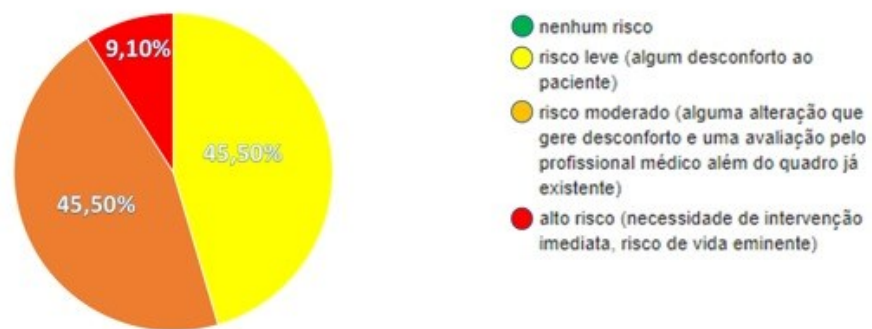
APÊNDICE A - Questionário de pesquisa

Este apêndice contém o questionário enviado a potenciais usuários do produto deste trabalho. Questionário com 5 perguntas direcionadas e uma aberta para sugestões.

Questionário

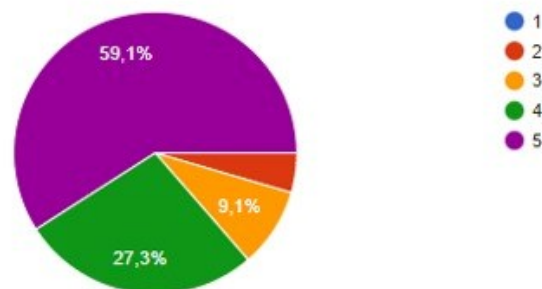
De maneira a quantificar algum possível risco de lesão ao paciente durante a movimentação manual deste no leito, de modo a agravar o quadro pré-existente, a exemplo aqui, uma falta de sincronia da equipe, uma falha pontual, o erro humano atrelado a todos nós no dia-a-dia, podemos dizer:

22 respostas



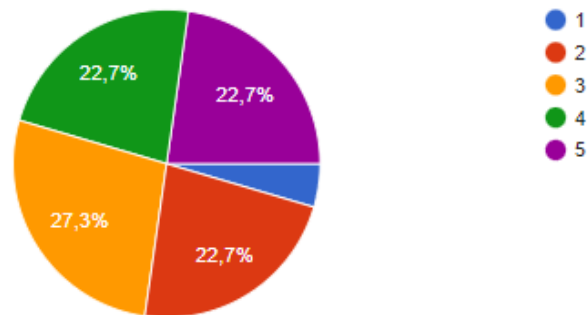
Para o desenvolvimento de um dispositivo mecânico que auxilie a manobra de movimentação de pacientes acamados, com relação ao conforto do paciente durante a movimentação, pontue de 1 a 5, sendo um pouco importante ate 5 muito importante.

22 respostas



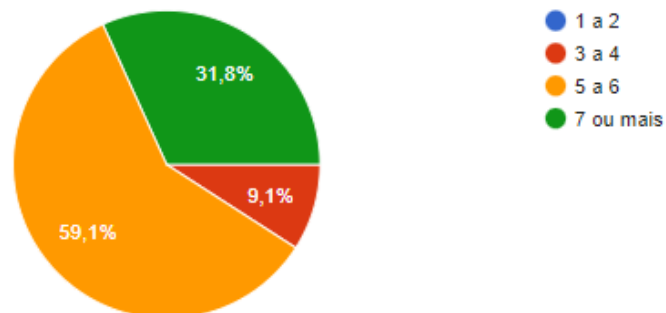
Para o desenvolvimento de um dispositivo mecânico que auxilie a manobra de movimentação de pacientes acamados, com relação a realizar o procedimento sem modificar a posição inicial do paciente durante a movimentação (possibilidade de lesão ao acomodar o paciente no equipamento) pontue de 1 a 5, sendo um pouco importante ate 5 muito importante.

22 respostas



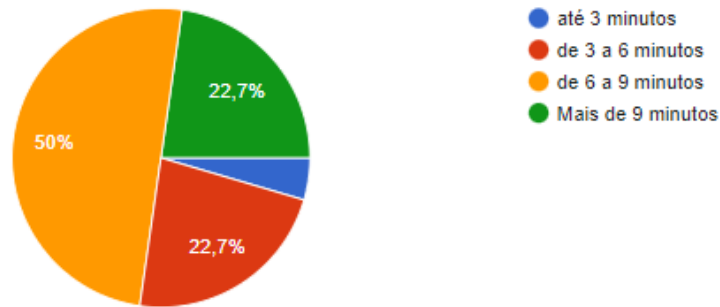
A movimentação de paciente acometido com Covid-19 utilizando a manobra de prona demanda de quantos profissionais?

22 respostas



Agora com relação ao tempo necessário para realizar a manobra de prona, considerando a partir da mobilização da quantidade profissionais necessária como respondido na questão anterior, até o fim da manobra acomodando o paciente. Em sua opinião, quanto tempo é despendido pela equipe mobilizada?

22 respostas



Caso tenha alguma colocação pertinente ao desenvolvimento do equipamento como proposto e que acredite ter faltado comentar a respeito nas perguntas acima, sinta-se a vontade para relatar abaixo.

22 respostas

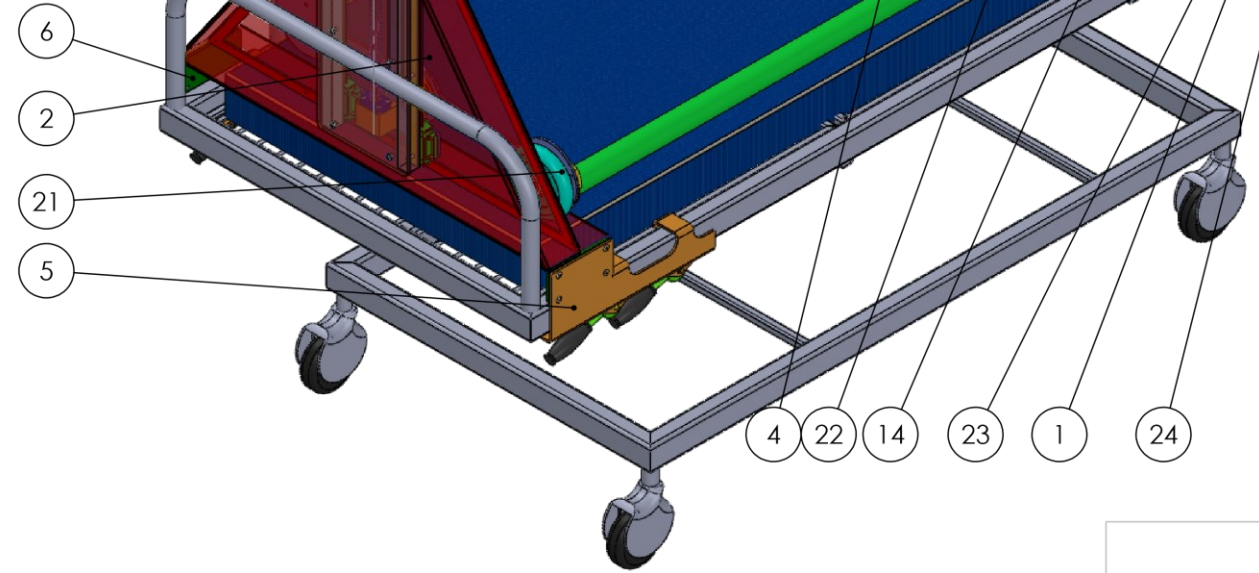
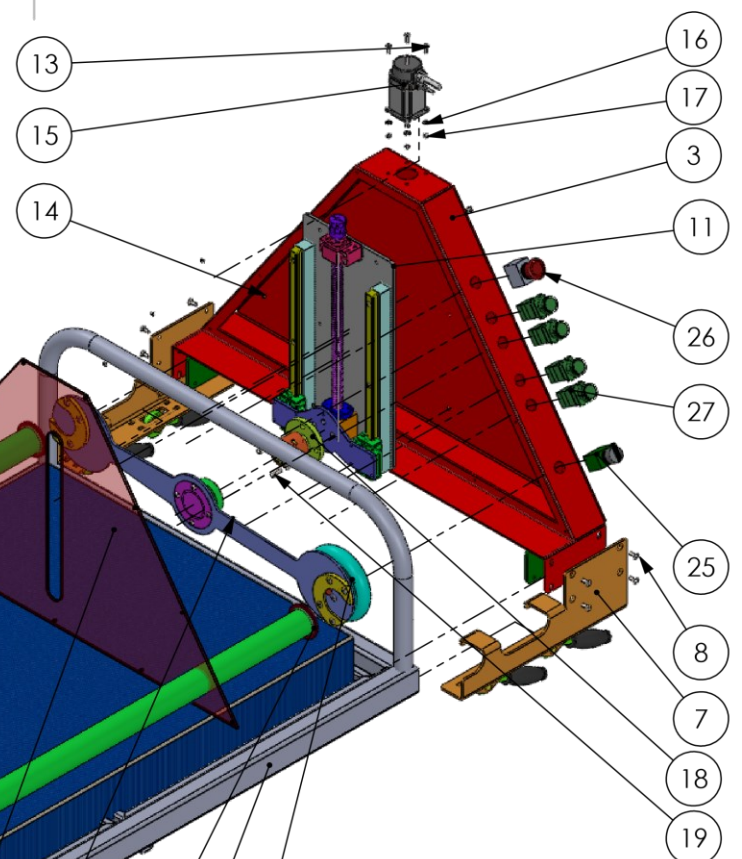
Importante pensar no ponto de vista laboral dos profissionais envolvidos na manobra

Minha colocação seria para ampliar o uso do equipamento. Pacientes críticos de unidades de terapia intensiva, acamados, devem ter a mudança de decúbito a cada duas horas para evitar as lesões por pressão. O que demanda tempo da equipe, principalmente pacientes obesos de difícil manejo. Seria possível neste equipamento deixar o paciente somente lateralizado? Quantos profissionais seriam necessários para utilizar o equipamento.

Achei apenas as perguntas muito prolixas, difíceis de responder de uma forma simples sem ser de forma aberta...

APÊNDICE B - Desenhos do projeto

Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	QTD.
1	PR_01_C001_Cama	1
2	Soldagem Chapa Principal Direita	1
3	Soldagem Chapa Principal eSQUERDA	1
4	PR_01_C002_Colchão 780x2010x100	1
5	Dispositivo de Fixação	2
6	PR_01_S005_Chapa reforço	4
7	Dispositivo de Fixação Esquerda	2
8	Parafuso M6 x 1.0 x 16 Socket FCHS -- 16N	16
9	Parafuso M6 x 1.0 x 12 Socket FCHS -- 12N	1
10	Parafuso M5 x 0.8 x 25 Socket FCHS -- 25N	3
11	Montagem Movimentação Vertical	2
12	Parafuso M6 x 1.0 x 10 SBHCS --N	12
13	Parafuso M5 x 0.8 x 16 SBHCS --N	8

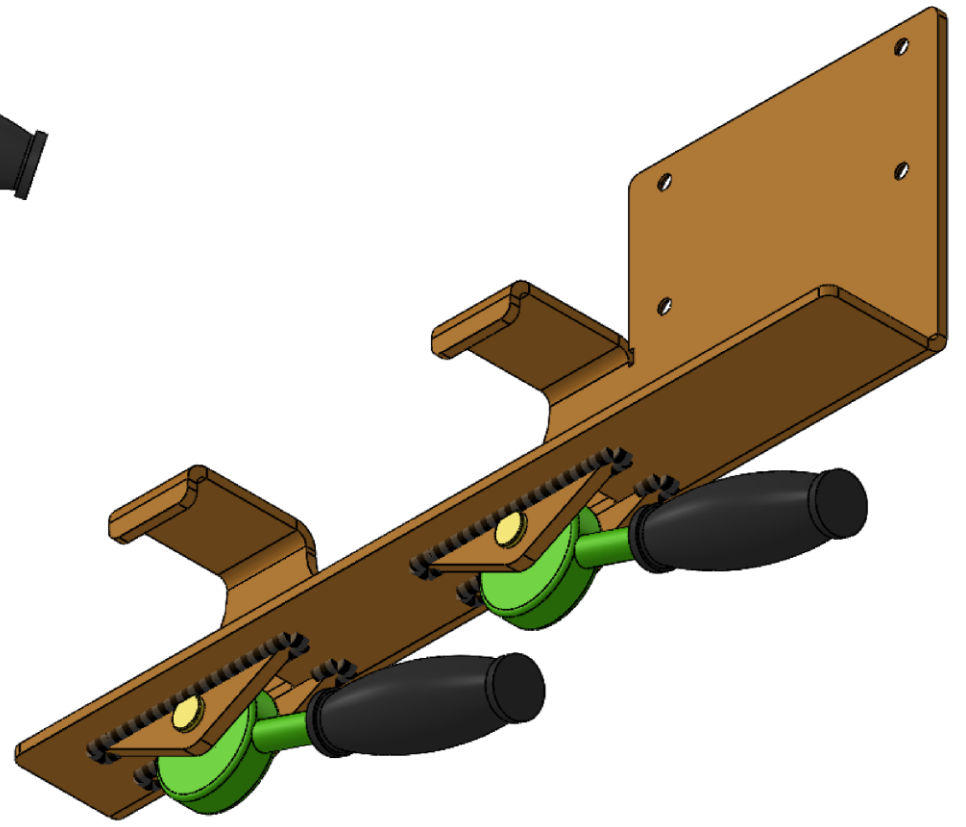
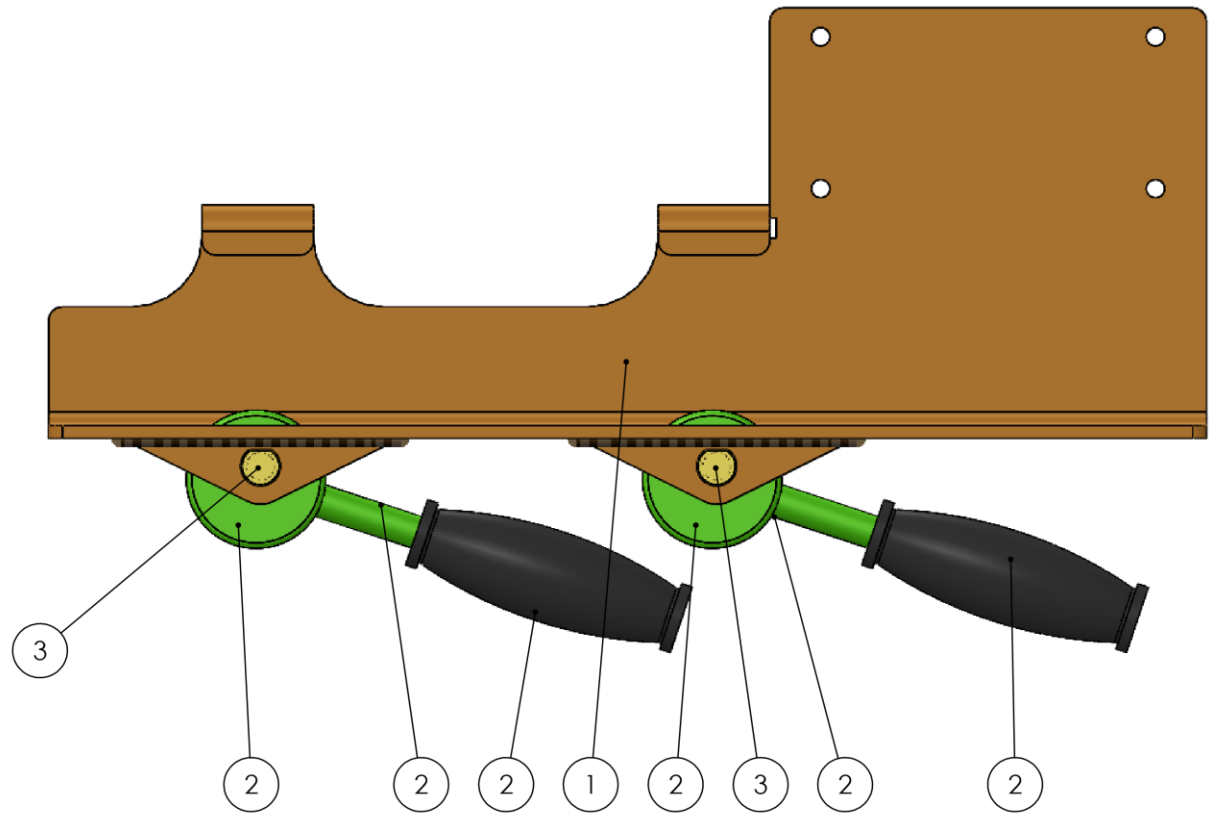


Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	QTD.
14	Parafuso M4 x 0.7 x 4 SBHCS --N	21
15	KTC-HT23-EC1000	2
16	Arruela M5 DIN 6905-5.5-FSt	8
17	Porca M5 x 0.8 --D-N	8
18	Montagem Eixo Central	2
19	Parafuso M6 x 1.0 x 16 Hex SHCS -- 16NHX	8
20	Parafuso M5 x 0.8 x 25 Hex SHCS -- 25NHX	4
21	Montagem do Balancim	1
22	Chapa Frontal	2
23	Tubo Soldado	2
24	Montagem do Balancim esquerdo	1
25	- Botão Liga	1
26	AM-10-C016-Botão Emergência.	1
27	BOTAO PULSADOR	4

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Lista de Materiais Dispositivo de Rotacionar	PROJETO: Dispositivo de Rotacionar	DATA:
		DESEN: FOLHA 1 DE 1
MASSA:	ESCALA:1:10	FORMATO: A3

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

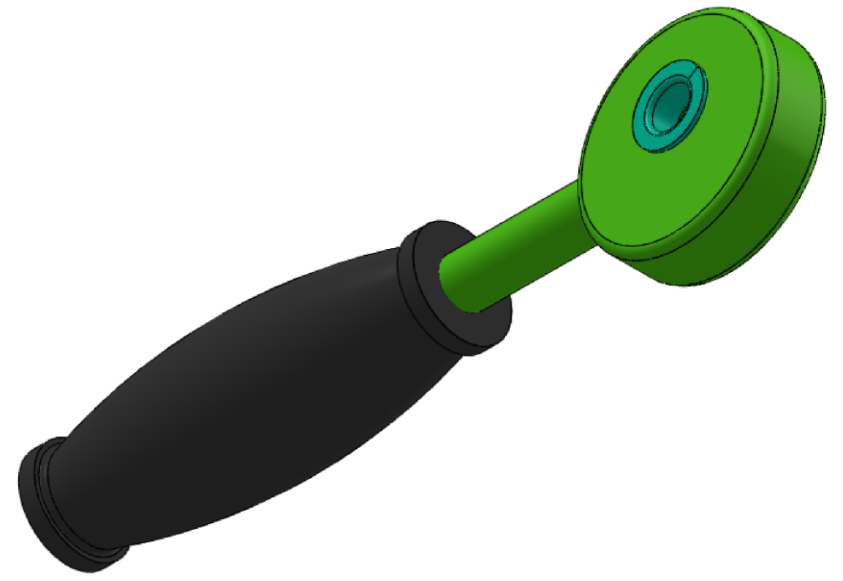
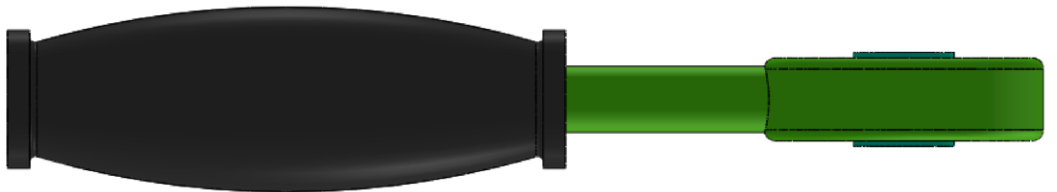
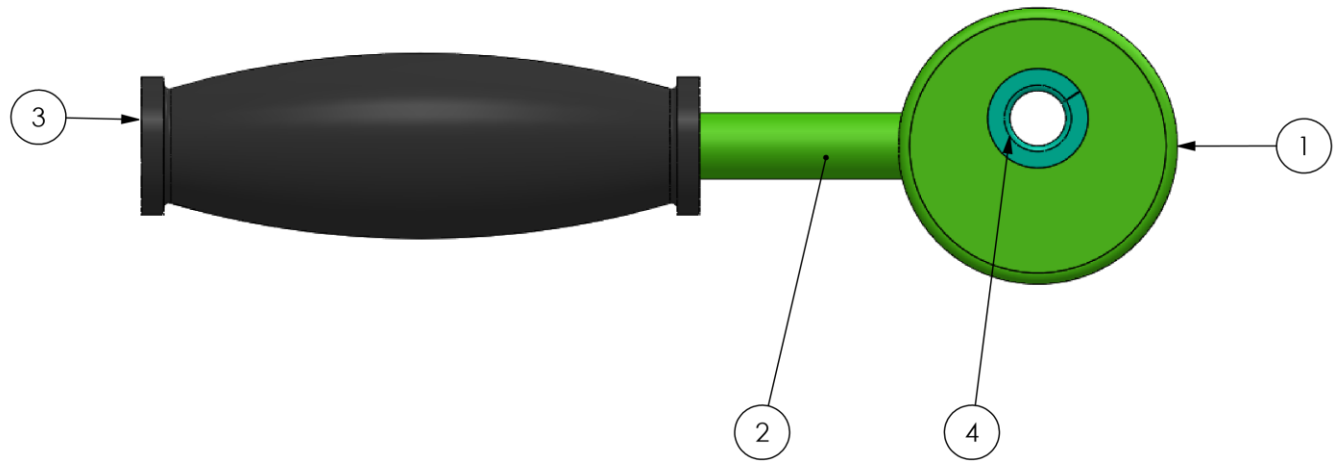
Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAIS ESFORÇOS	QTD.
1	Fixação Direita	Flexão, torção	81
2	Manipulo Excentrico	Flexão	2
3	Pino Temperado	Cisalhamento	2
4	Anel Elastico Ø10	Cisalhamento	2



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
8	7	DESCRİÇÃO	

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Lista Materiais Dispositivo de Fixação		DATA:
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN:
MASSA:	ESCALA:1:2	FORMATO: A3
		FOLHA 1 DE 1

Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAIS ESFORÇOS	QTD.
1	PR_01_U005_Bolacha excêntrica	Compressão	82 1
2	PR_01_U006_Cabo	Flexão	1
3	Capa cabo Silicone	Compressão	1
4	Bucha Teflonada com flange	Compressão, Cisalhamento	2



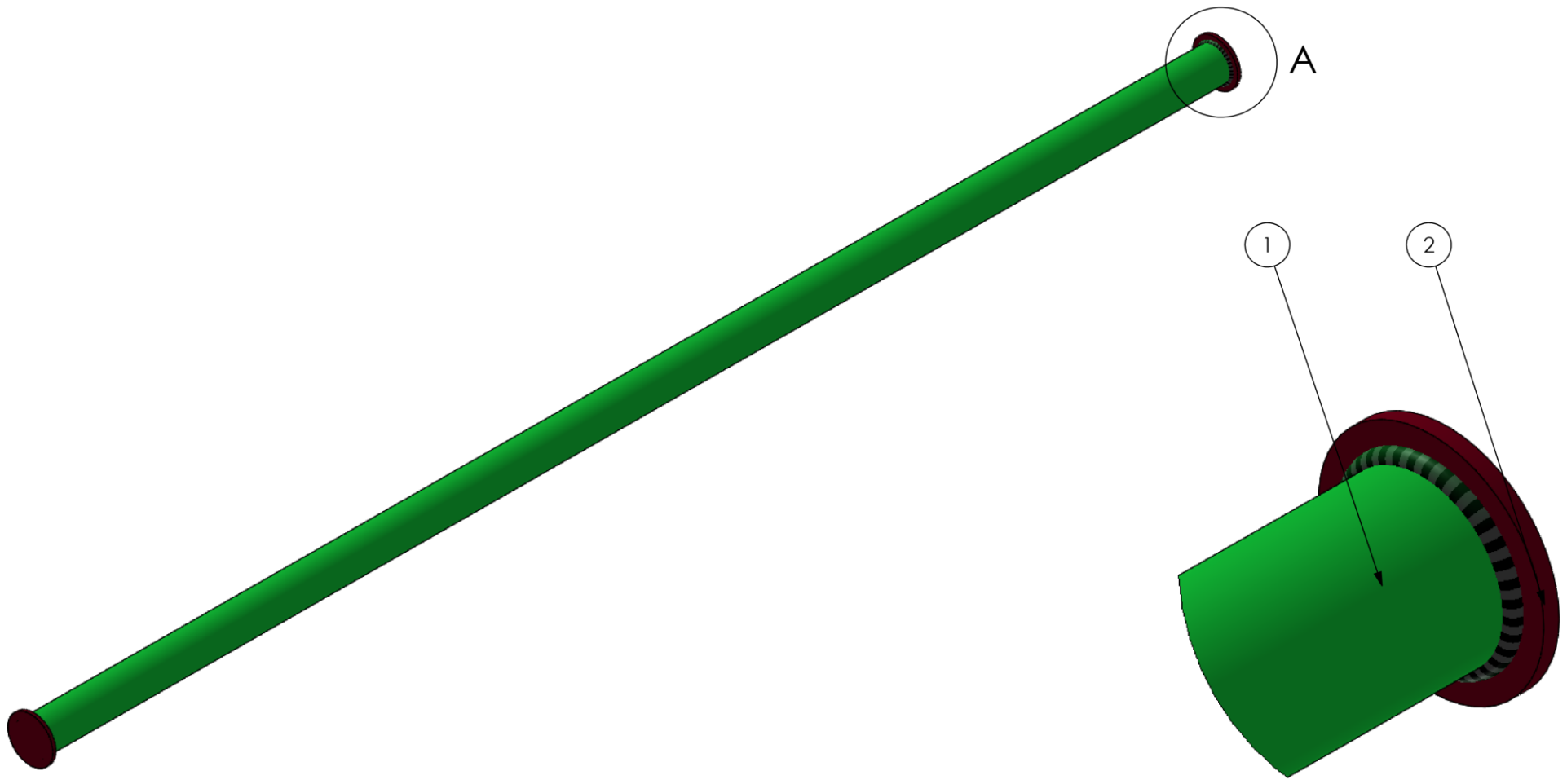
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Manipulo Excêntrico		DATA:
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN.:
MASSA:	ESCALA:1:1	FORMATO: A3
		FOLHA 1 DE 1



Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	Tubo de Inox	Flexão	1
2	PR_01_S007_Disco	Tração	2

83



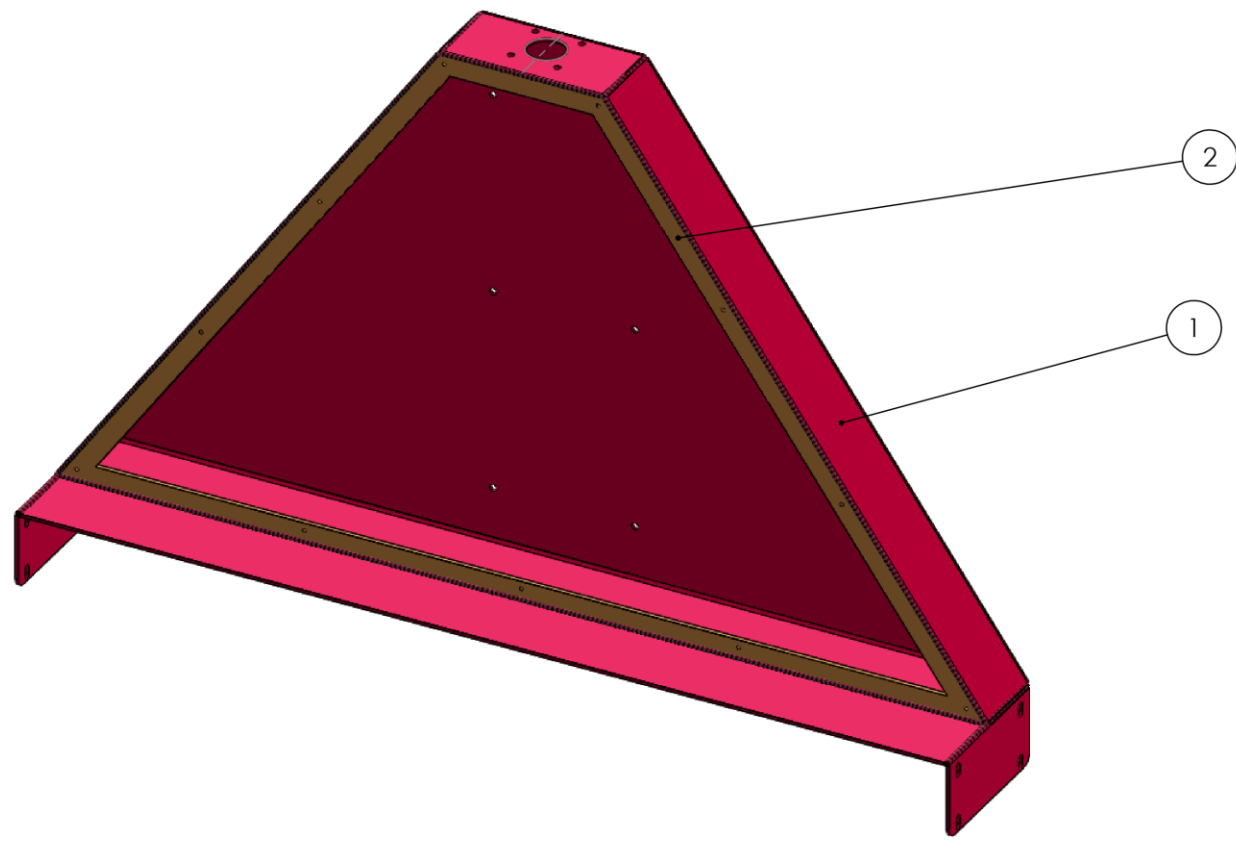
DETALHE A
ESCALA 1 : 1

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	Material <não especificado>	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	Lista de Materiais Tubo Soldado			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:5	FORMATO:	A3
				FOLHA 1 DE 1	

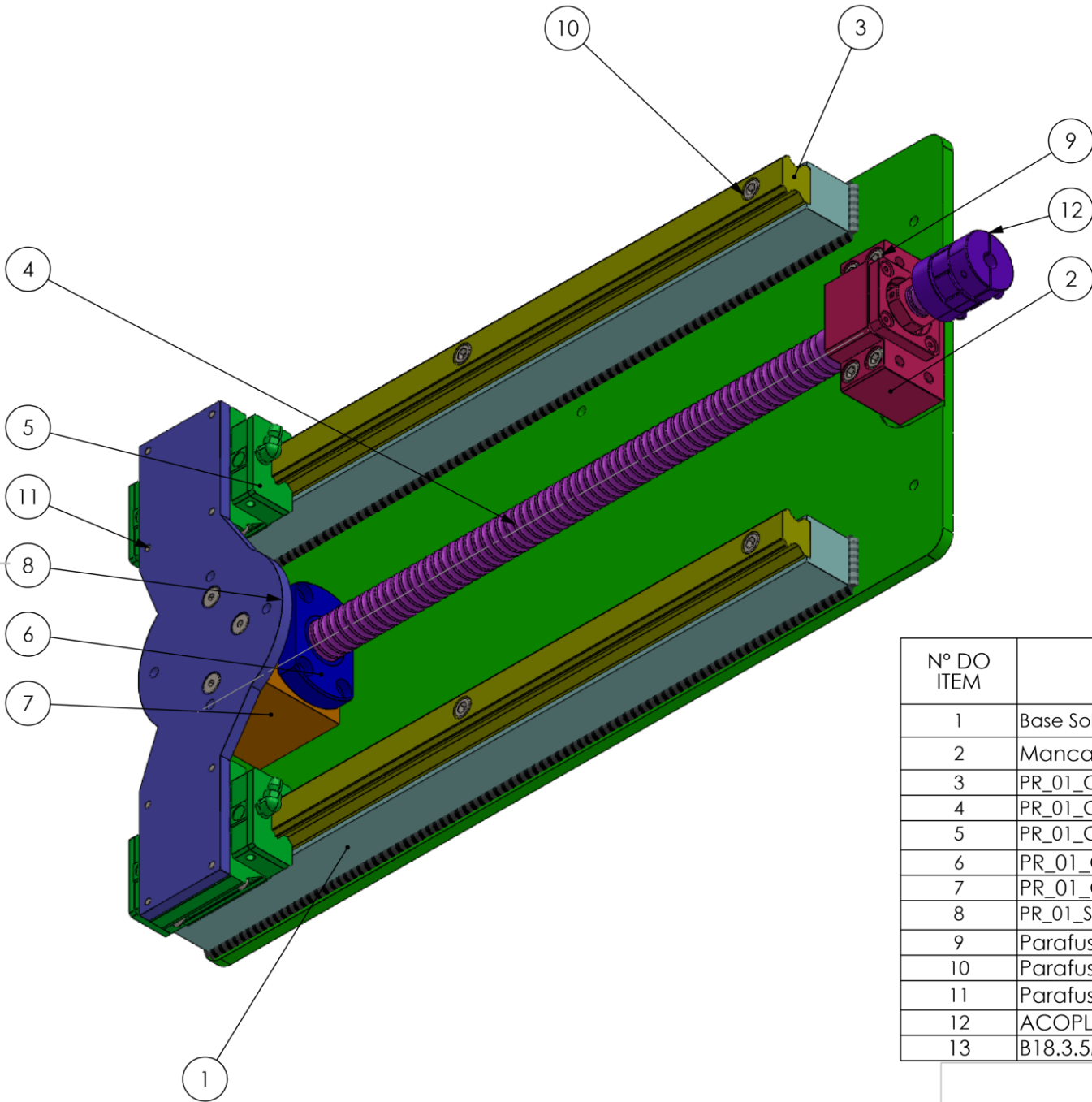


Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_S002_Chapa Base Esquerda	Flexão	1
2	PR_01_S008_Quadro da Chapa	Flexão	1



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	Material <não especificado>	BRUTO:		QTDE:	2	
NOME PEÇA:	Lista de Materiais Soldagem Chapa Principal Direita				DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar				DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:5	FORMATO:	A3	FOLHA 1 DE 1



Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	Base Soldada	Idem base soldada	1
2	Mancal BK15	Item comercial	1
3	PR_01_C004_Guias 400.	Item comercial	2
4	PR_01_C008_Fuso Esfera	Item comercial	1
5	PR_01_C005_Patin KRH20-FL-N-Z0.step	Item comercial	2
6	PR_01_C006_Castanha_BK_15	Item comercial	1
7	PR_01_C007_Mancal Castanha_BK_15	Item comercial	1
8	PR_01_S003_Chapa do eixo	Flexão	1
9	Parafuso M 6 x 1.0 x 35 Hex SHCS -- 24NHX	Item comercial	4
10	Parafuso M6 x 1.0 x 25 Hex SHCS -- 25NHX	Item comercial	6
11	Parafuso M4 x 0,7 x 16 Hex SHCS -- 25NHX	Item comercial	8
12	ACOPLAMENTO ADS-10-J Ø12 x Ø8	Item comercial	1
13	B18.3.5M - 5 x 0.8 x 25 Socket FCHS -- 25N	Item comercial	3

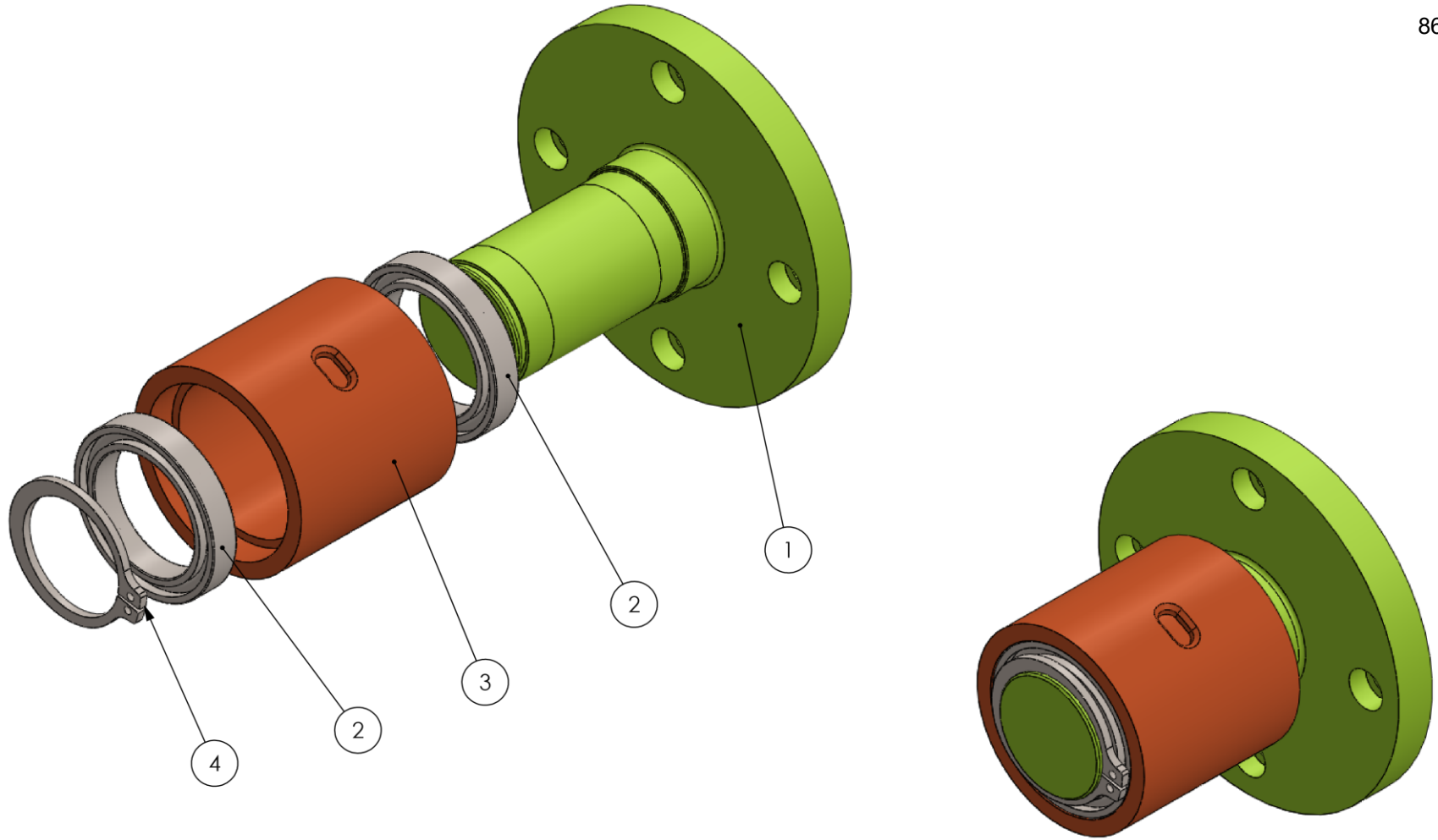
MATERIAL: Material <não especificado> BRUTO: QTDE: 2

NOME PEÇA: Lista de Materiais Montagem Movimentação Vertical DATA:

PROJETO: Dispositivo de Rotacionar DESEN. FOLHA 1 DE 1

MASSA: ESCALA:1:2 FORMATO: A3

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
8	7	DESCRİÇÃO	

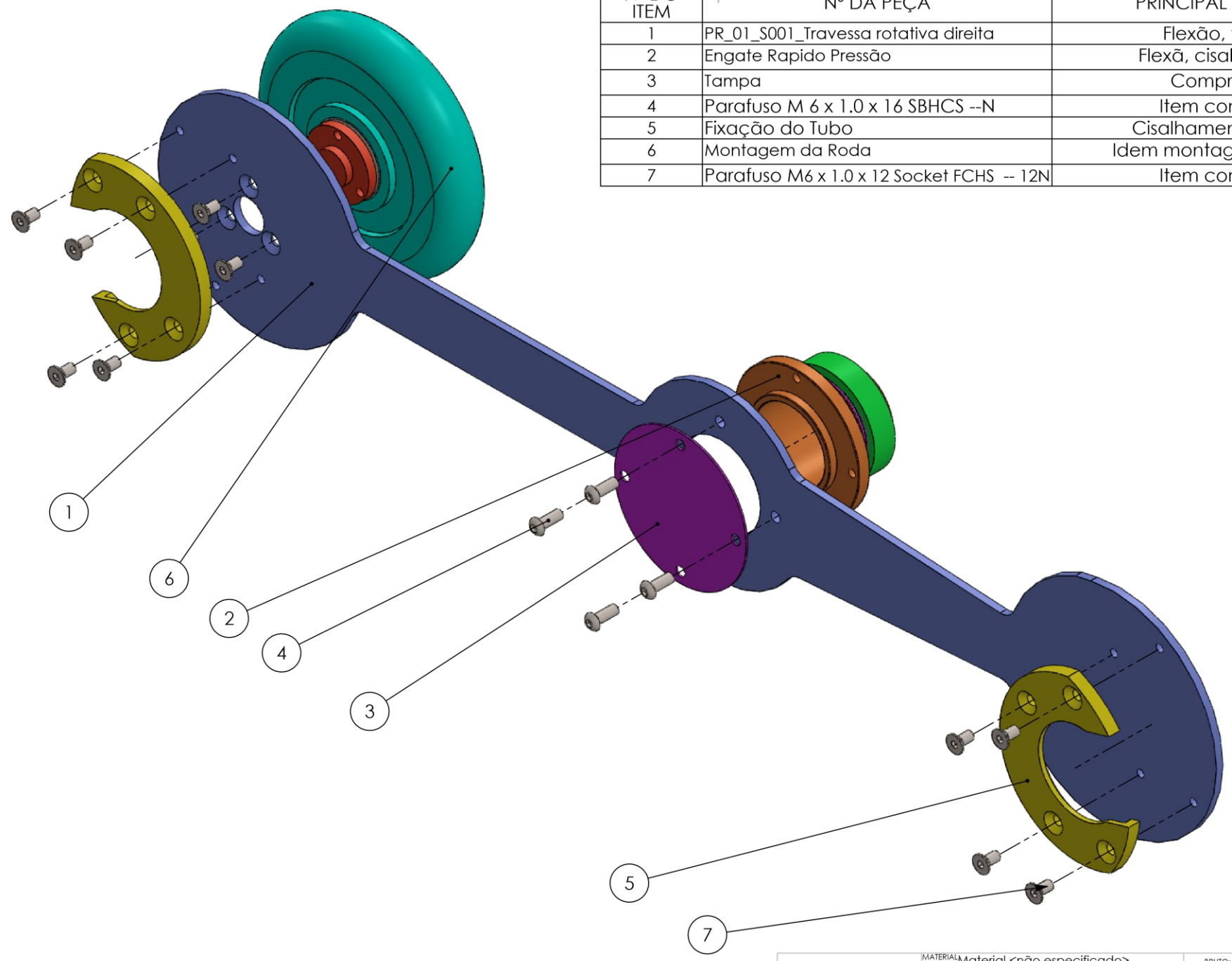


Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_01_U002_Eixo tração	Flexão	1
2	Rolamento Ø42 x Ø30 18-30	Item comercial	2
3	PR_01_U003_Anel Distanciador	Cissalhamento	1
4	Circlip DIN 471 - 30 x 2	Item comercial	1

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Lista de Materiais Montagem Eixo Central	PROJETO: Dispositivo de Rotacionar	DATA:
DESEN:	MASSA:	FOLHA 1 DE 1
ESCALA:1:1	FORMATO: A3	

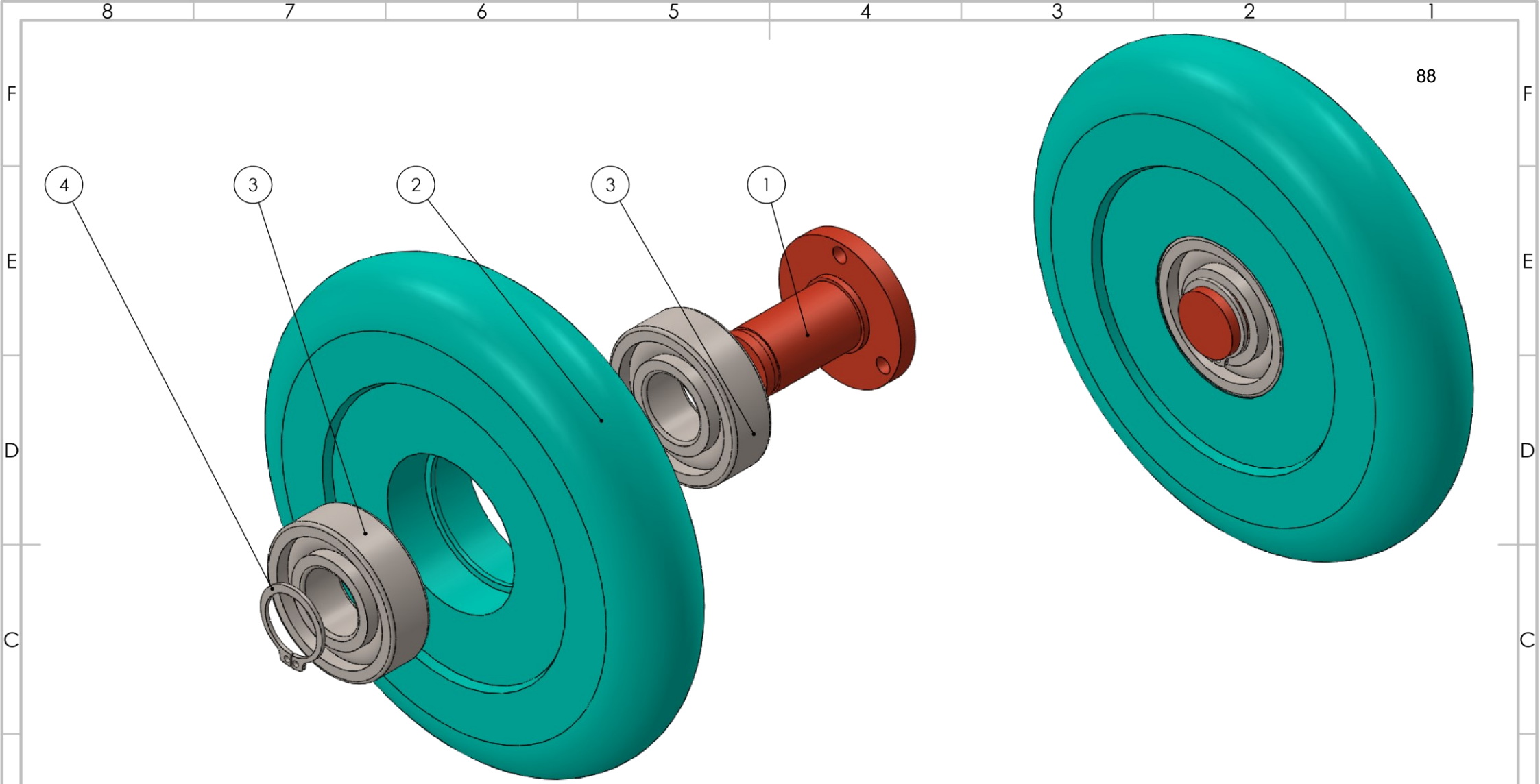
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_01_S001_Travessa rotativa direita	Flexão, torção	1
2	Engate Rapido Pressão	Flexã, cisalhamento	1
3	Tampa	Compressão	1
4	Parafuso M 6 x 1.0 x 16 SBHCS --N	Item comercial	4
5	Fixação do Tubo	Cisalhamento, tração	2
6	Montagem da Roda	Idem montagem de roda	1
7	Parafuso M6 x 1.0 x 12 Socket FCHS -- 12N	Item comercial	11



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
8	7	DESCRIÇÃO	

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Lista de Materiais Montagem do Balancim		DATA:
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN:
MASSA:	ESCALA:1:2	FOLHA 1 DE 1
	FORMATO: A3	

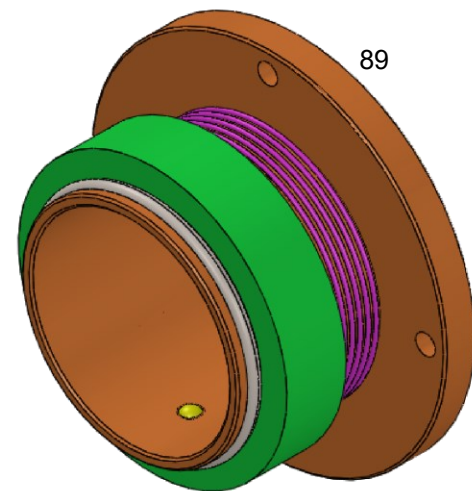
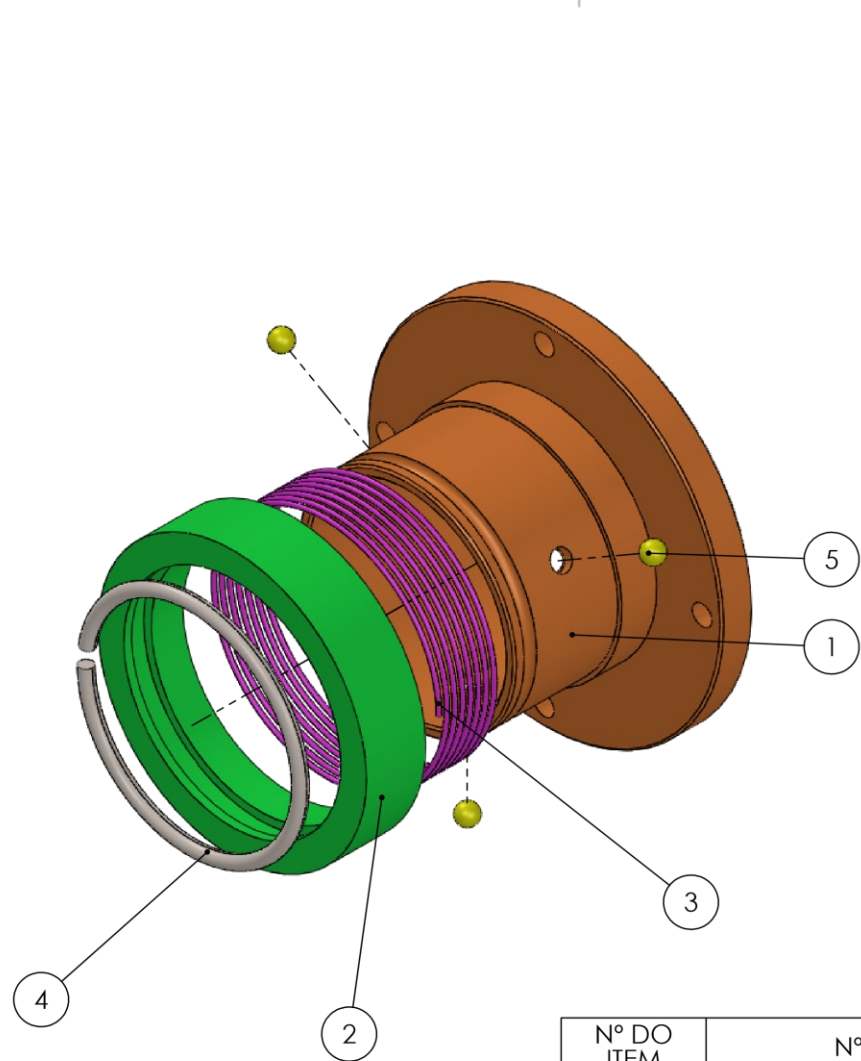


88

Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_01_U004_Pino da roda	Flexão	1
2	PR_01_C003_Roda	Compressão, flexão	1
3	Rolamento DIN 625 - 6204	Item comercial	2
4	Anel Elastico DIN 471 - 20 x 1.2	Item comercial	1

MATERIAL: Material <não especificado>		BRUTO:	QTD: 2
NOME PEÇA: Lista de Materiais Montagem da Roda		DATA:	
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN.	
MASSA:		ESCALA: 1:1	FORMATO: A3
		FOLHA 1 DE 1	

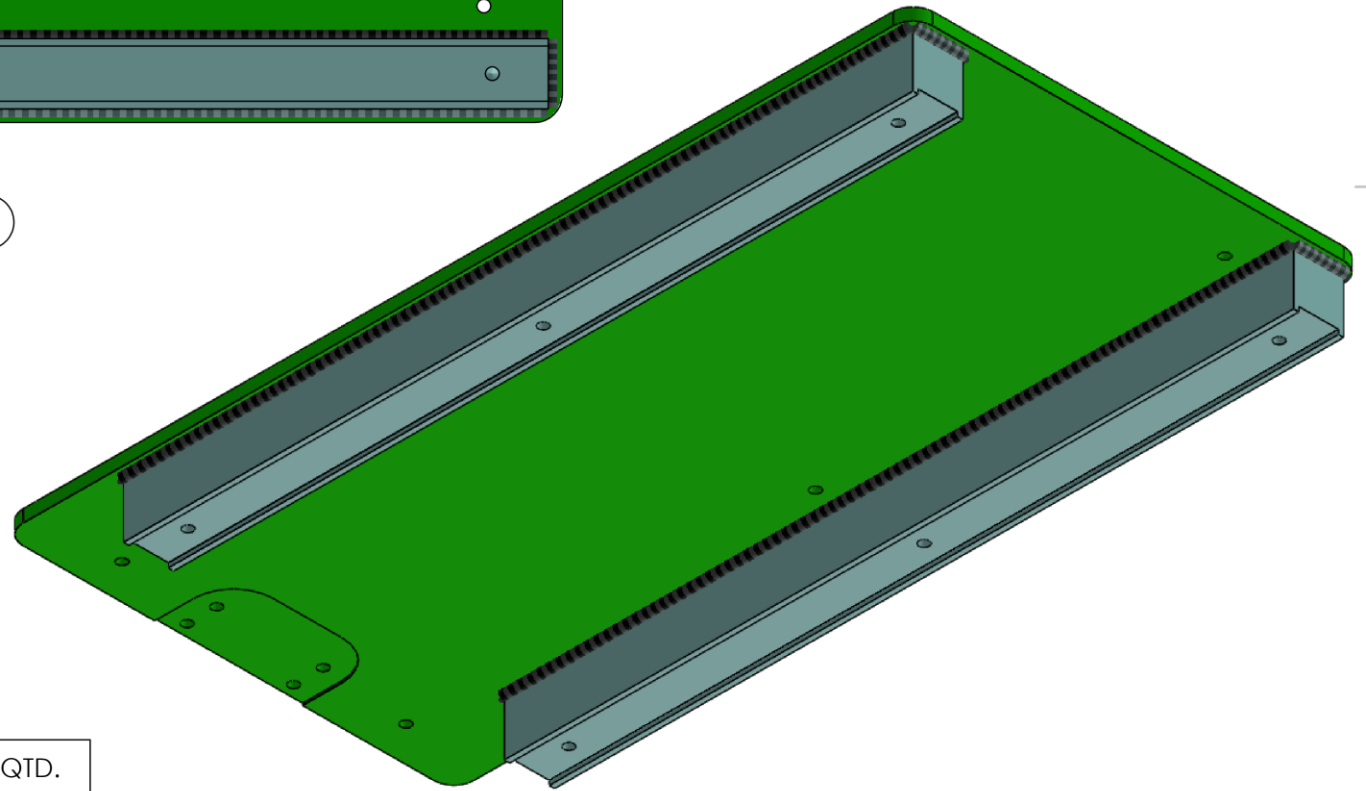
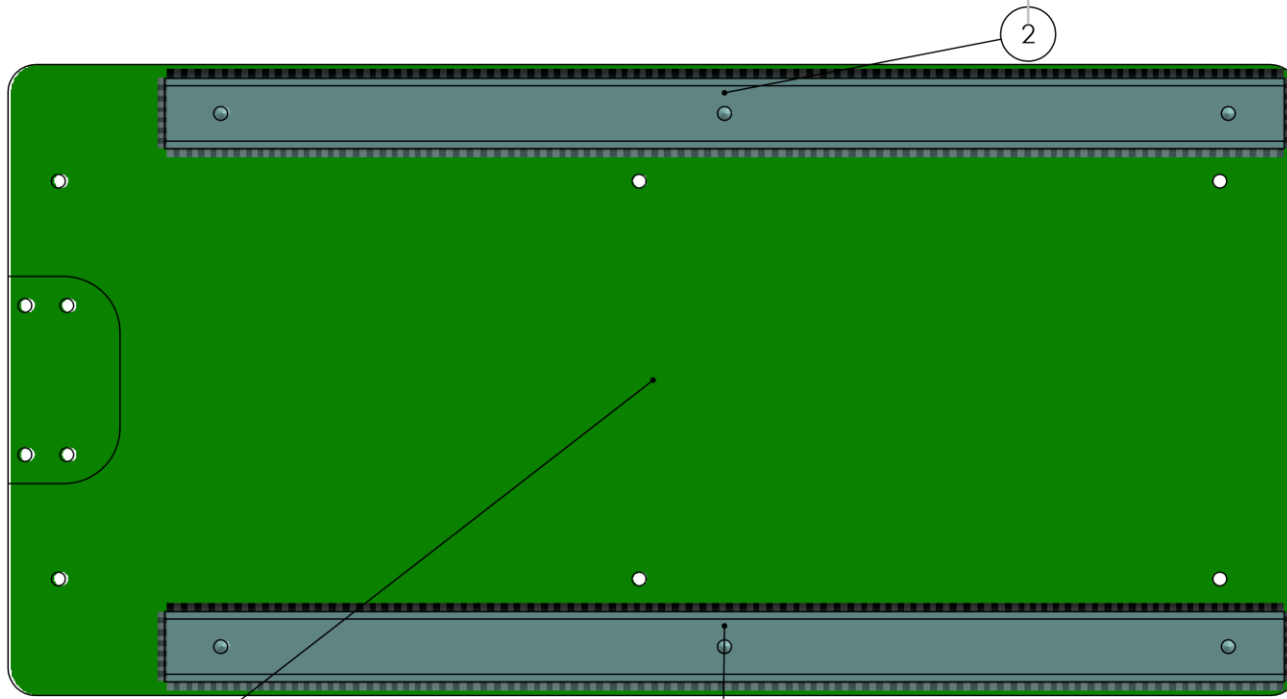
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	



N° DO ITEM	N° DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_01_U001_Flange Engate Rapido	Cisalhamento, Flexão	1
2	Anel movel	Tração	1
3	Mola Ø55 x Ø1	Compressão	1
4	Anel Encaixe A 55	Item comercial	1
5	Esfera Ø5mm	Cisalhamento	3

MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Lista de Materiais Engate Rapido Pressão	PROJETO: Dispositivo de Rotacionar	DATA:
MASSA:	ESCALA:1:1	DESEN: FOLHA 1 DE 1
FORMATO: A3		

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

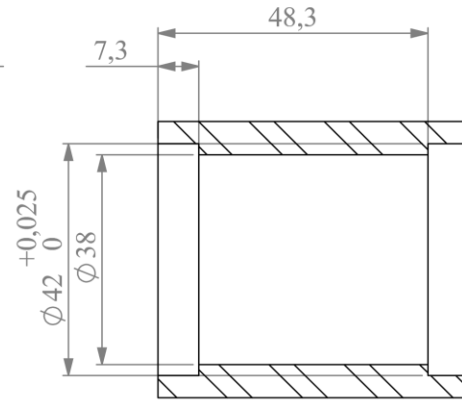
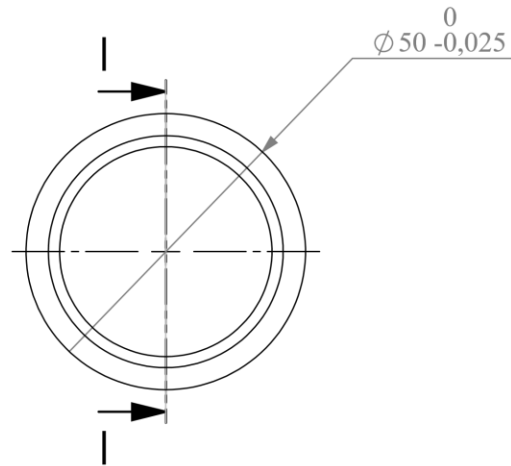


Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	PRINCIPAL ESFORÇO	QTD.
1	PR_U001_Chapa base soldada	Flexã, Torção	1
2	Alojamento Guia	Tração	2

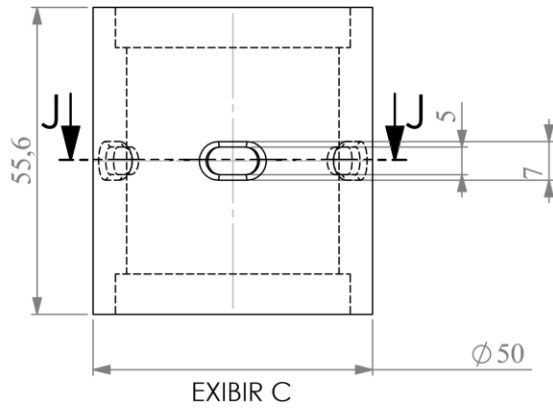
ZONA		REV.	REVISÃO	DATA
DESCRİÇÃO				
8	7	6	5	4

PROJETO:	MATERIAL: Material <não especificado>	BRUTO:	QTDE: 2
MASSA:	NOME PEÇA: Lista de Materiais Base Soldada	DESEN.	DATA:
ESCALA: 1:2	FORMATO: A3	FOLHA 1 DE 1	

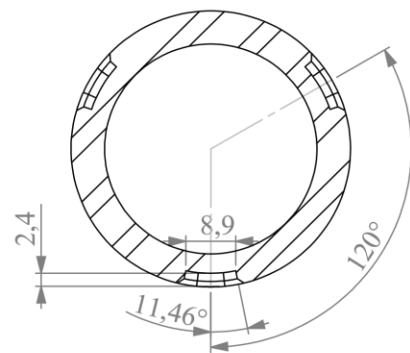
90



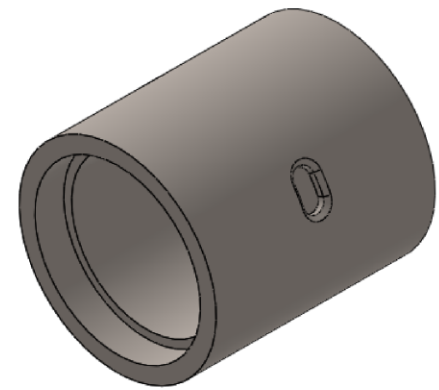
SEÇÃO I-I



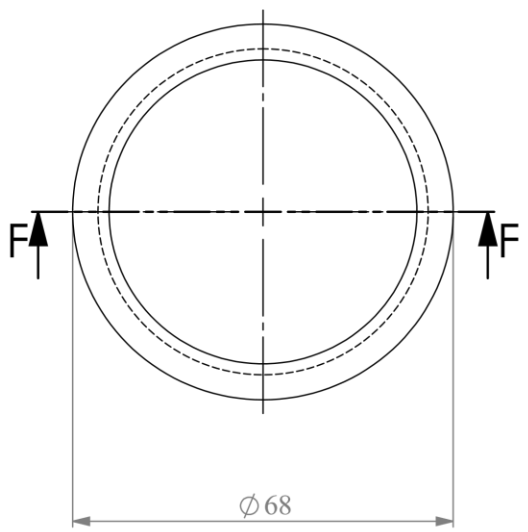
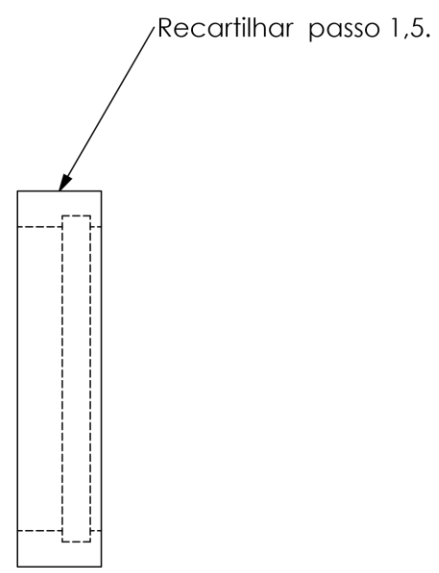
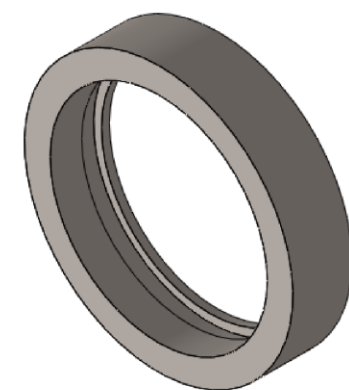
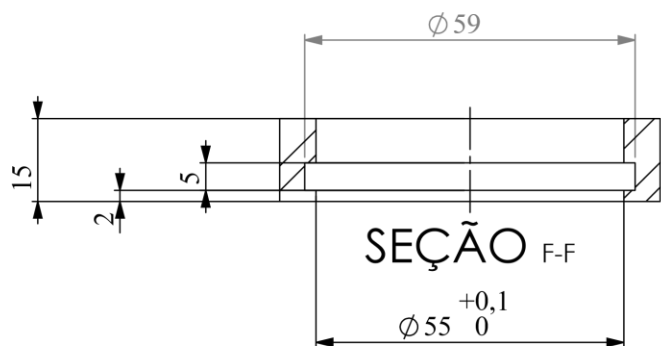
EXIBIR C



SEÇÃO J-J

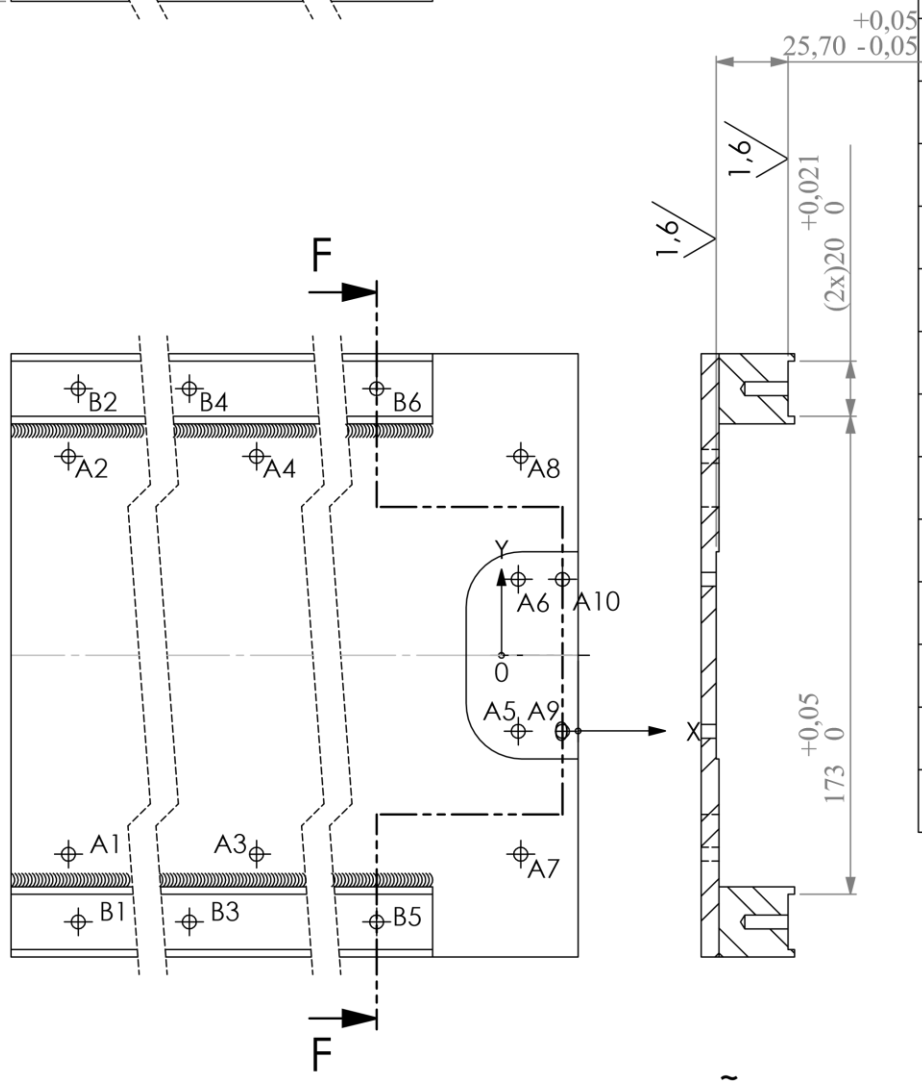
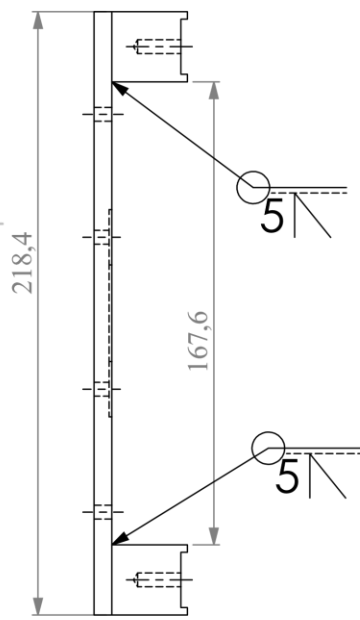
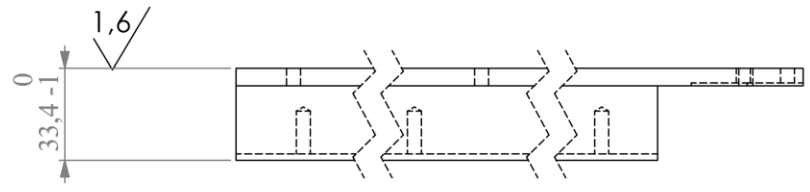


ZONA		REVISÃO		DATA	
ZONA	REV.	DESCRIÇÃO			
MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L		BRUTO:		QTDE: 2	
NOME PEÇA:		Anel Distanciador		DATA:	
PROJETO:		Dispositivo de Rotacionar		DESEN.	
MASSA:		ESCALA: 1:1		FORMATO: A3	
				FOLHA 1 DE 1	



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	Anel movel			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
				FOLHA	1 DE 1



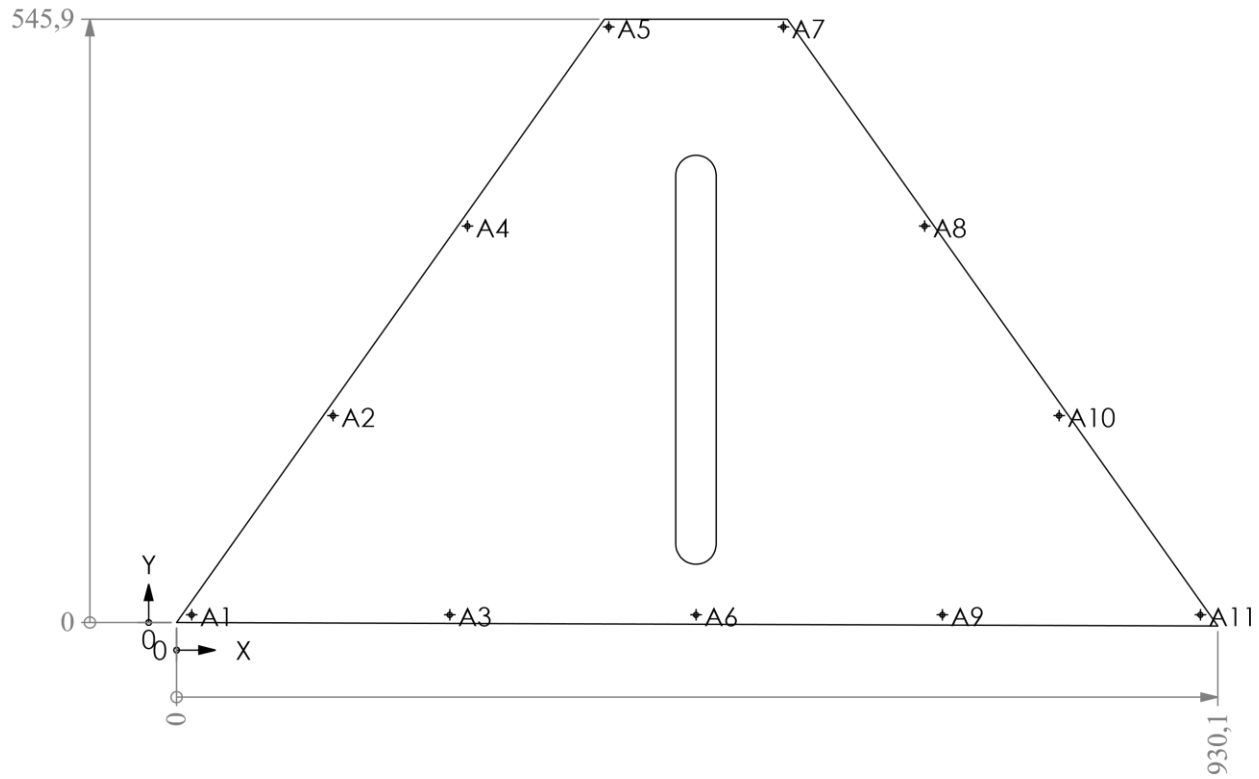
SEÇÃO F-F

ROTULO	LOCX	LOC Y	TAMANHO
A1	-435,50	-72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A2	-435,50	72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A3	-228	-72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A4	-228	72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A5	-21,40	-27,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A6	-21,40	27,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A7	-20,50	-72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A8	-20,50	72	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A9	-5,60	-27,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A10	-5,60	27,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
B1	-432	-96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12
B2	-432	96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12
B3	-252	-96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12
B4	-252	96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12
B5	-72	-96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12
B6	-72	96,50	Ø 5 ∇ 17 M6x1.0 - 6H ∇ 12

ZONA	REV.	REVISÃO DESCRIÇÃO	DATA

MATERIAL:	BRUTO:	QTDE	2
NOME PEÇA:	Base Soldada Montagem		DATA:
PROJETO:	DISPOSITIVO DE ROTAÇÃO		DESEN.
MASSA:	ESCALA:1:2	FORMATO:	A3
			FOLHA 1 DE 1

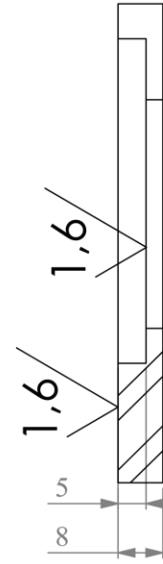
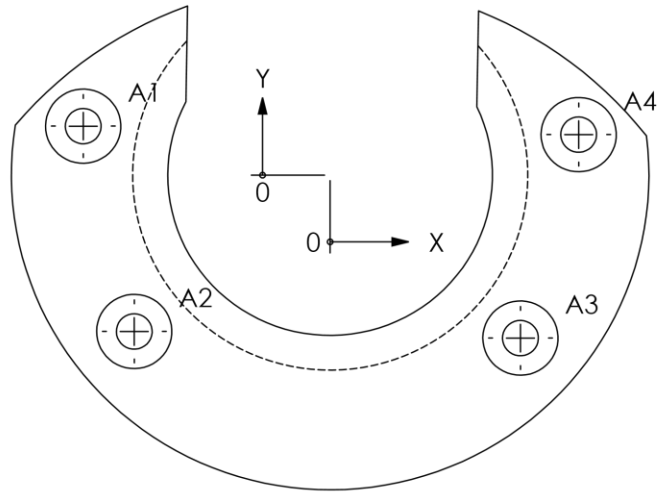
RÓTULO	LOCX	LOC Y	TAMANHO
A1	13,42	6,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A2	139,60	187,17	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A3	243,94	6,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A4	259,73	358,73	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A5	385,92	538,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A6	463,94	6,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A7	541,97	538,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A8	668,15	358,73	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A9	683,94	6,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A10	788,29	187,17	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL
A11	914,47	6,95	Ø 4,5 PASSANTE TOTAL



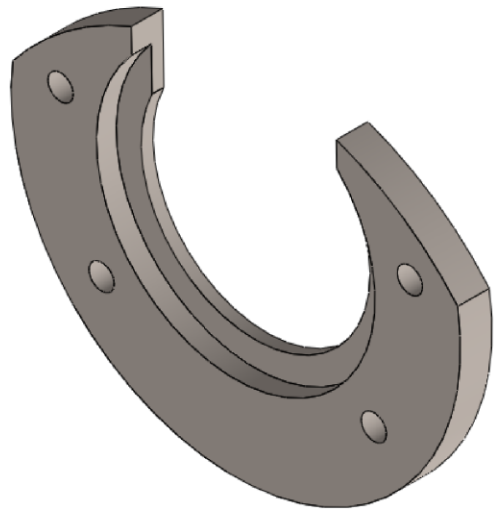
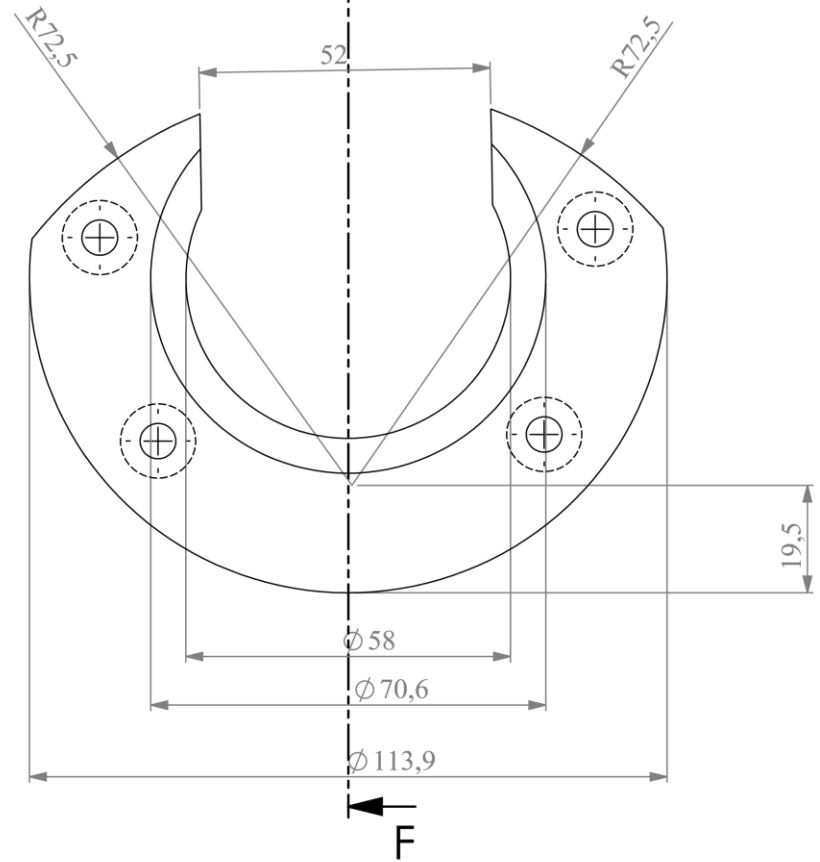
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

PROJETO:	MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:	QTDE: 2
	NOME PEÇA: Chapa Frontal		DATA:
			DESEN:
			FOLHA 1 DE 1
MASSA:	ESCALA: 1:5	FORMATO: A3	





SEÇÃO F-F



RÓTULO	LOC X	LOC Y	TAMANHO
A1	-44,12	8,87	Ø 6,4 PASSANTE TOTAL ✓ Ø 13,4 X 90°
A2	-34,99	-28,29	Ø 6,4 PASSANTE TOTAL ✓ Ø 13,4 X 90°
A3	34	-29,48	Ø 6,4 PASSANTE TOTAL ✓ Ø 13,4 X 90°
A4	44,40	7,34	Ø 6,4 PASSANTE TOTAL ✓ Ø 13,4 X 90°

MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L

BRUTO:

QTDE: 2

NOME PEÇA:

FIXAÇÃO TUBO

DATA:

PROJETO:

Dispositivo de Rotacionar

DESEN.

FOLHA 1 DE 1

MASSA

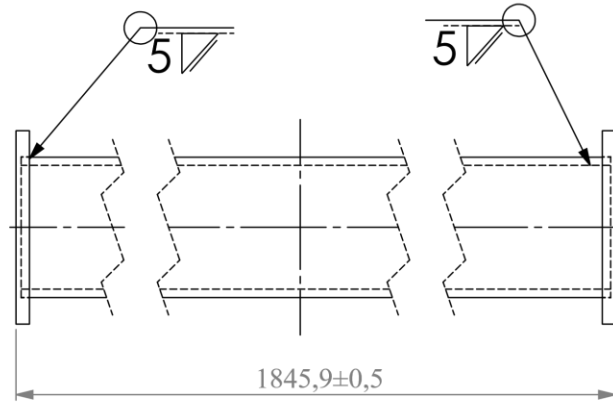
ESCALA: 1:1

FORMATO:

A3

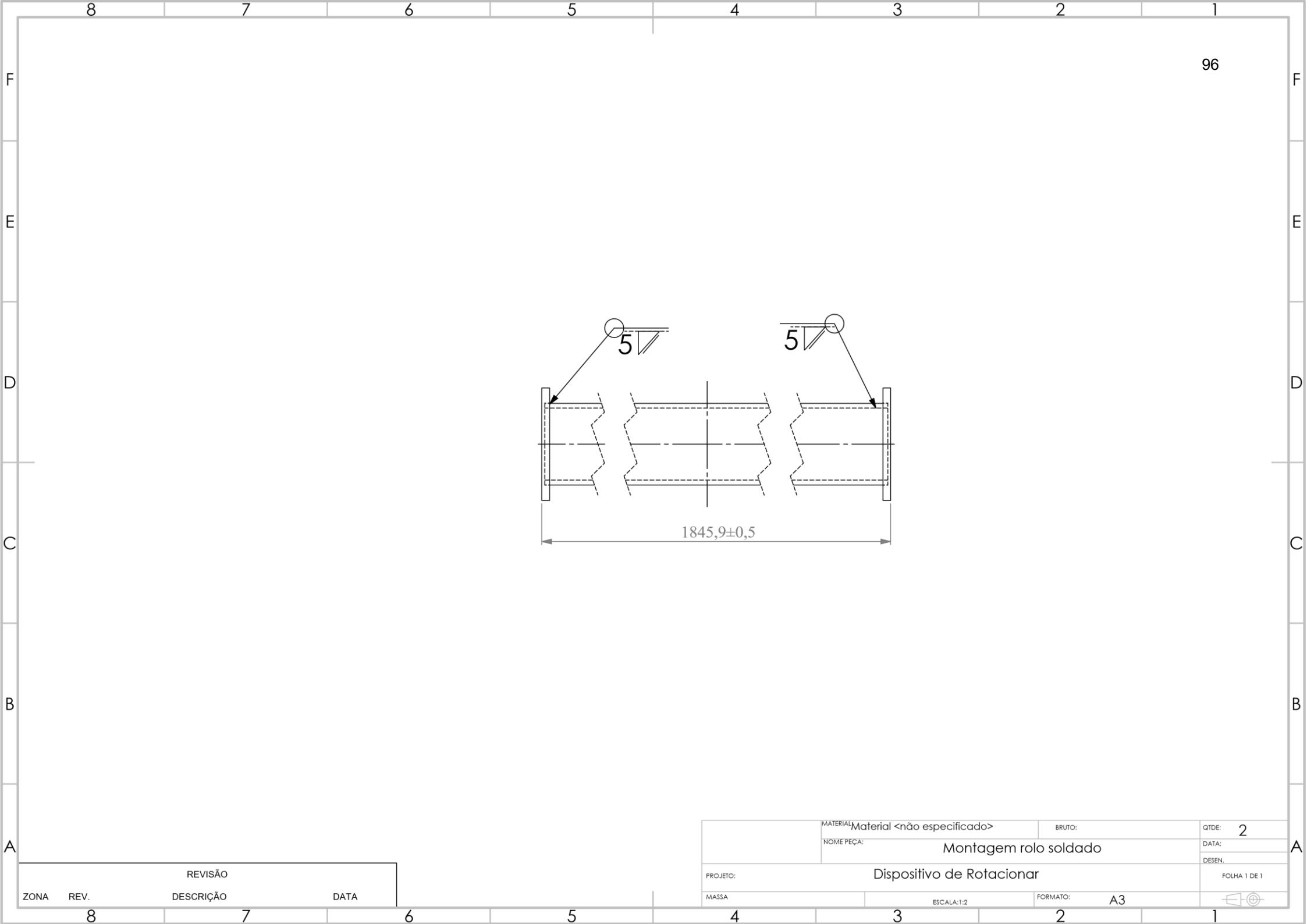


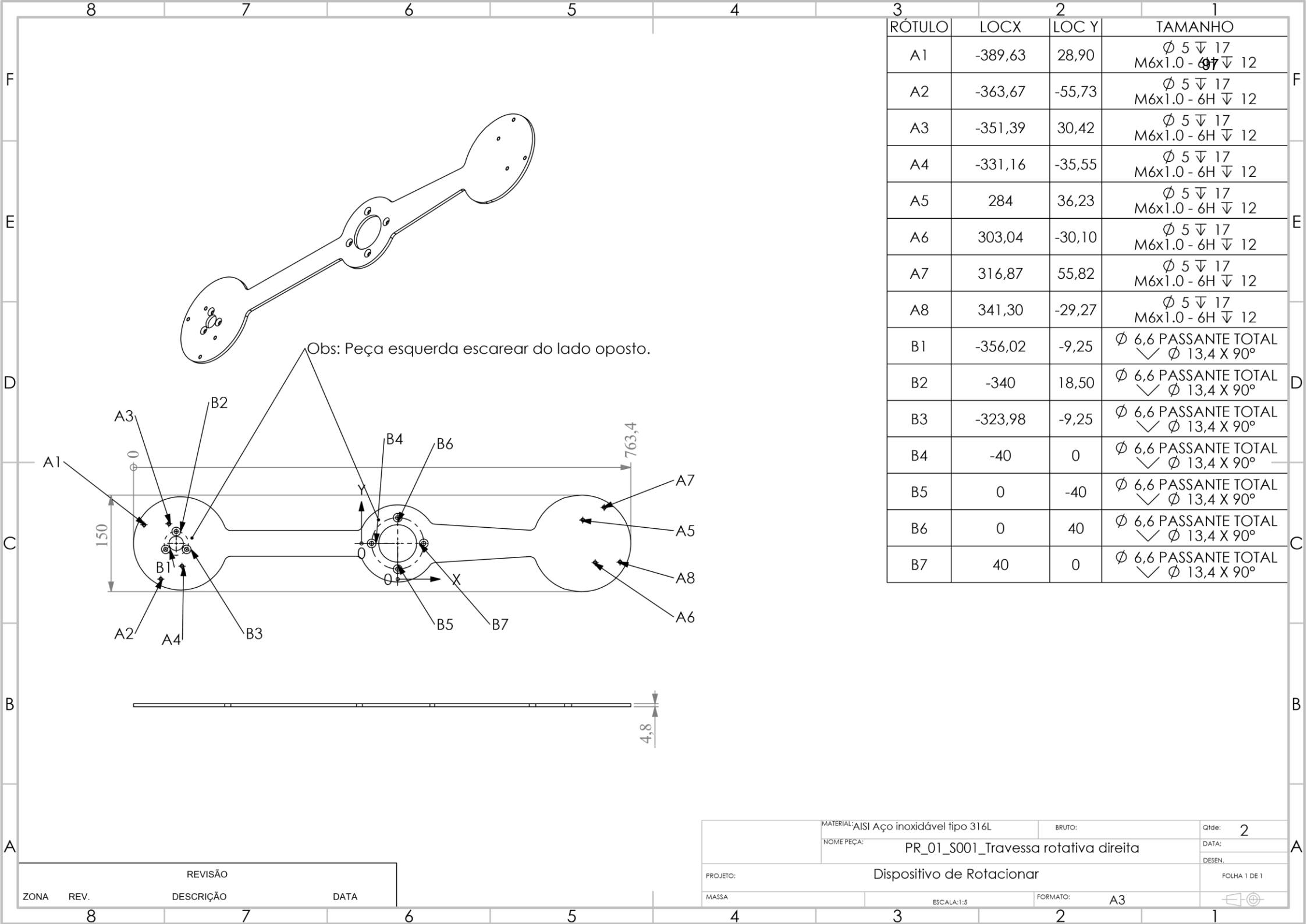
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL: Material <não especificado>		BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: Montagem rolo soldado		DATA:	
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN.:	
MASSA:	ESCALA:1:2	FORMATO: A3	FOLHA 1 DE 1



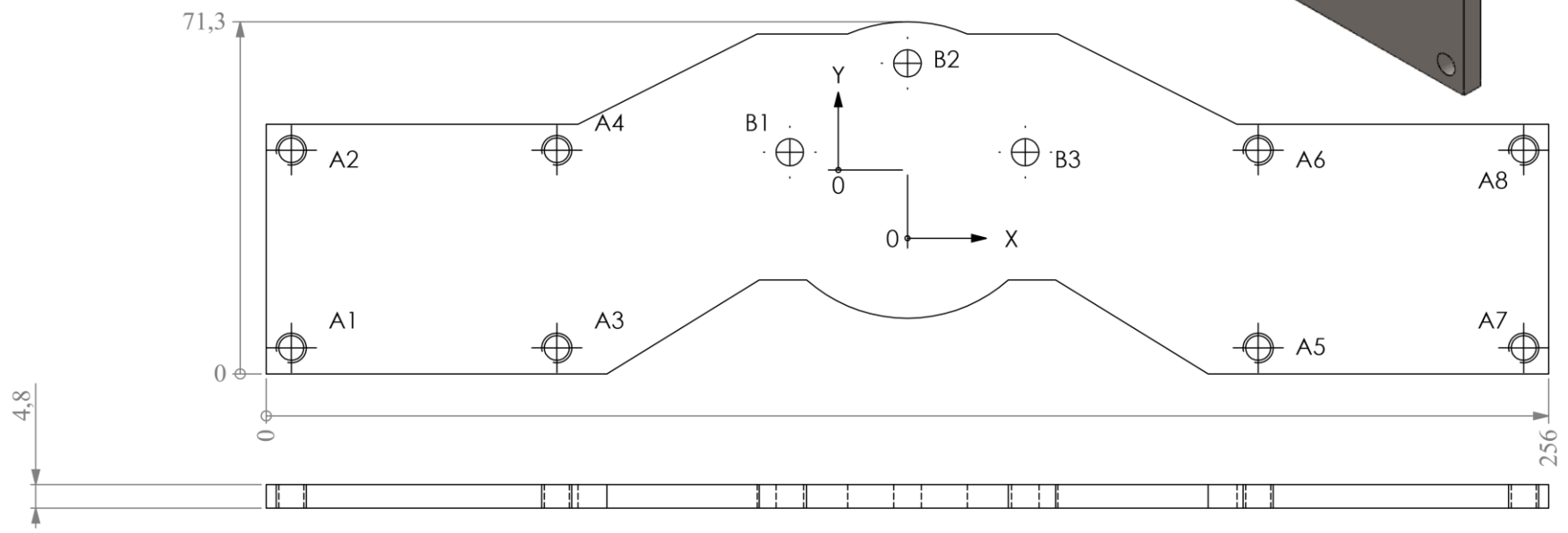
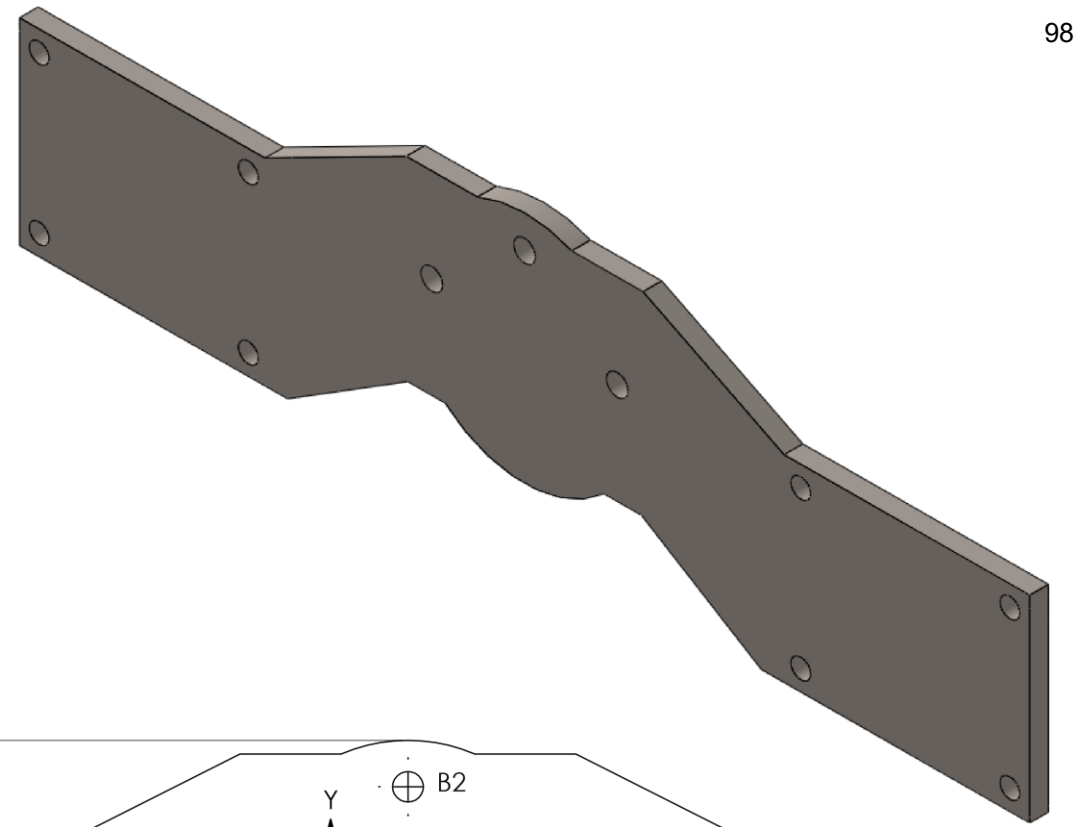


RÓTULO	LOC X	LOC Y	TAMANHO
A1	-389,63	28,90	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A2	-363,67	-55,73	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A3	-351,39	30,42	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A4	-331,16	-35,55	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A5	284	36,23	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A6	303,04	-30,10	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A7	316,87	55,82	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
A8	341,30	-29,27	$\varnothing 5 \nabla 17$ M6x1.0 - 6H $\nabla 12$
B1	-356,02	-9,25	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B2	-340	18,50	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B3	-323,98	-9,25	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B4	-40	0	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B5	0	-40	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B6	0	40	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$
B7	40	0	$\varnothing 6,6$ PASSANTE TOTAL $\surd \varnothing 13,4 \times 90^\circ$

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		Qtde:	2
NOME PEÇA:	PR_01_S001_Travessa rotativa direita			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:1:5	FORMATO:	A3	FOLHA 1 DE 1

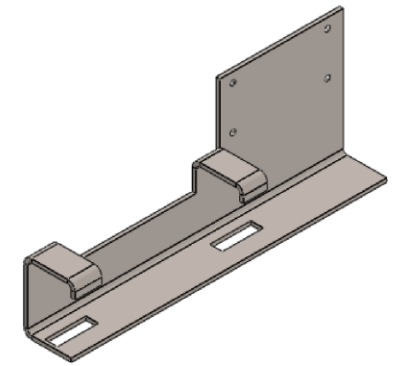
ROTULO	LOCX	LOC Y	TAMANHO
A1	-123	-36,01	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A2	-123	3,99	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A3	-70	-36,01	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A4	-70	3,99	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A5	70	-36,01	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A6	70	3,99	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A7	123	-36,01	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A8	123	3,99	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
B1	-23,50	3,60	Ø 5,5 PASSANTE TOTAL
B2	0	21,60	Ø 5,5 PASSANTE TOTAL
B3	23,50	3,60	Ø 5,5 PASSANTE TOTAL



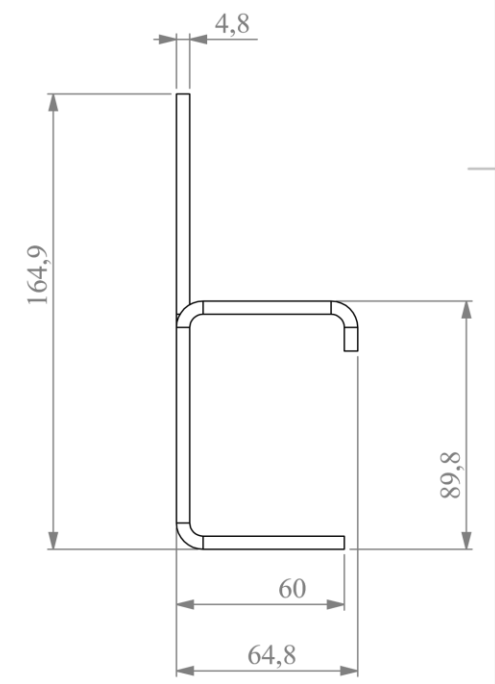
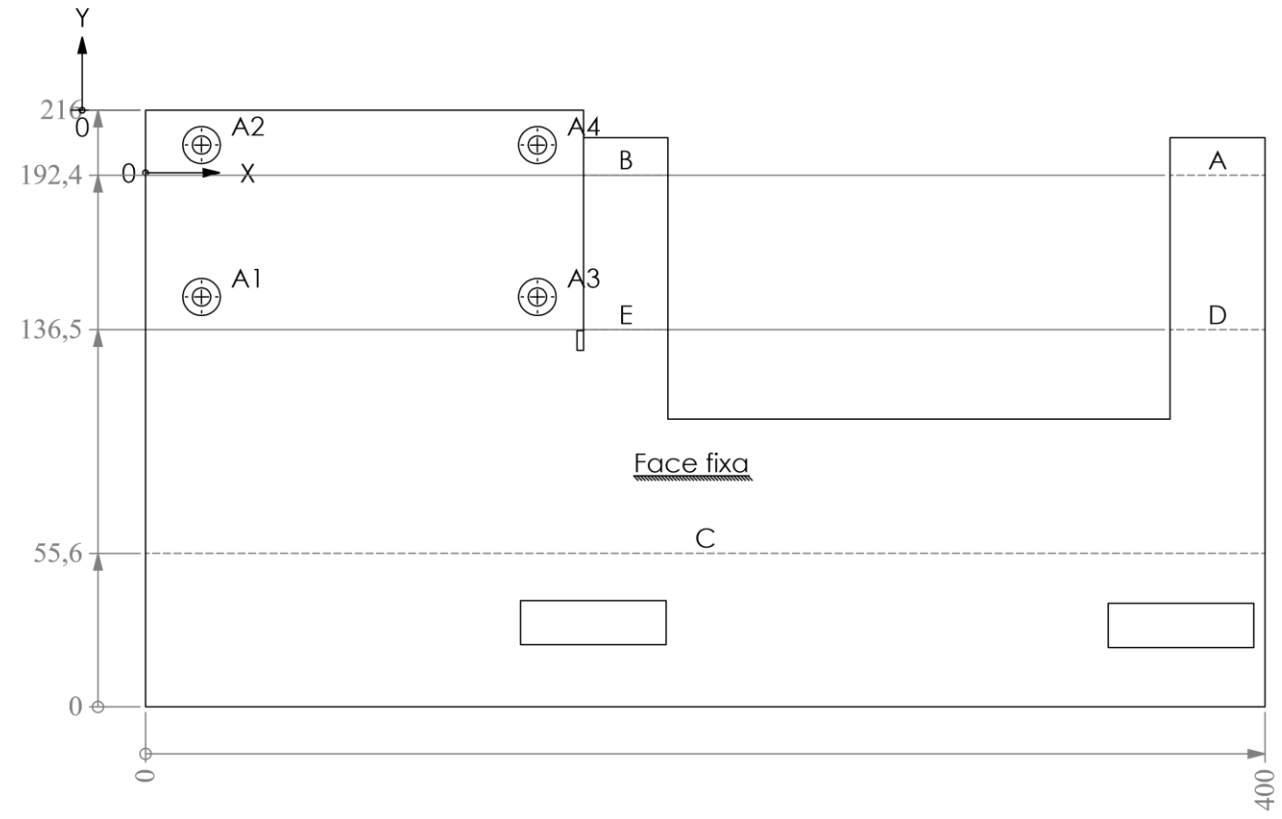
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRİÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	PR_01_S003_Chapa do eixo			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
					FOLHA 1 DE 1

ROTULO	LOCX	LOC Y	TAMANHO	Rótulo	Direção	Ângulo	Raio interno
A1	20	-67,59	∅ 6,6 PASSANTE TOTAL ∇ ∅ 13,4 X 90°	A	PARA BAIXO	90°	4.76
A2	20	-12,59	∅ 6,6 PASSANTE TOTAL ∇ ∅ 13,4 X 90°	B	PARA BAIXO	90°	4.76
A3	140	-67,59	∅ 6,6 PASSANTE TOTAL ∇ ∅ 13,4 X 90°	C	PARA BAIXO	90°	4.76
A4	140	-12,59	∅ 6,6 PASSANTE TOTAL ∇ ∅ 13,4 X 90°	D	PARA BAIXO	90°	4.76
				E	PARA BAIXO	90°	4.76

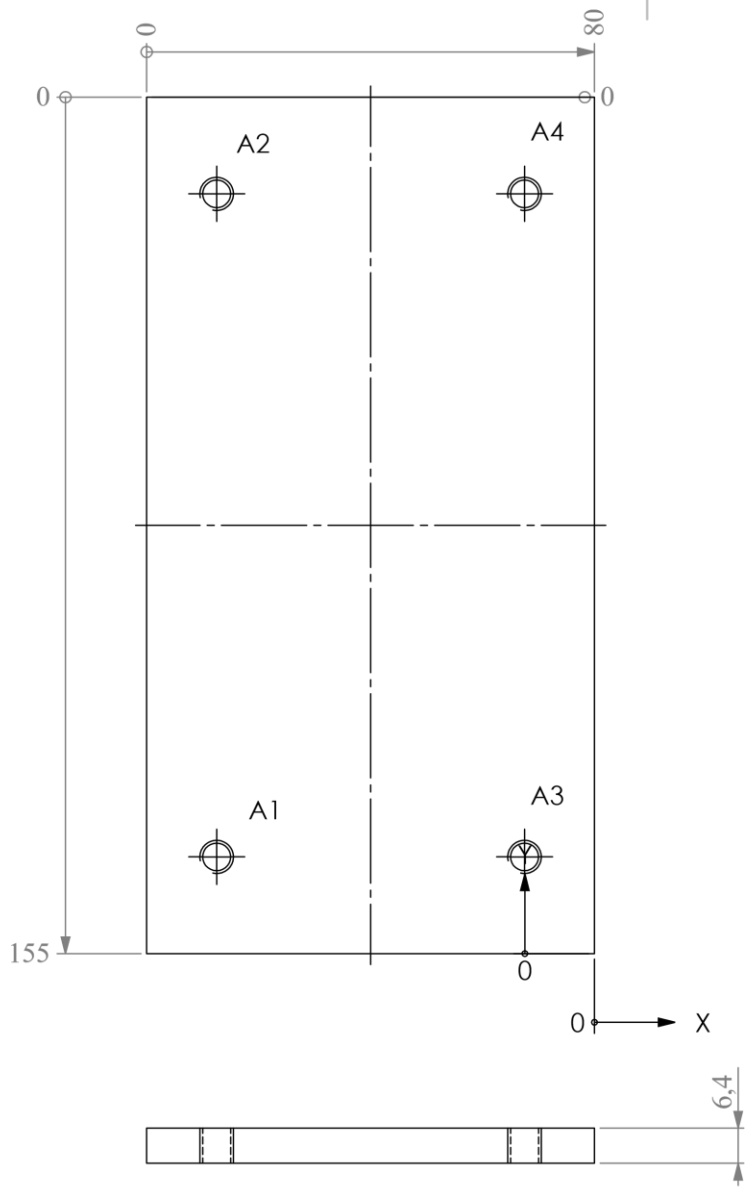


Obs. Peça esquerda dobrar sentido oposto.



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	4
NOME PEÇA:	PR_01_S004_Prendedor Direito			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:1:2	FORMATO:	A3	FOLHA 1 DE 1

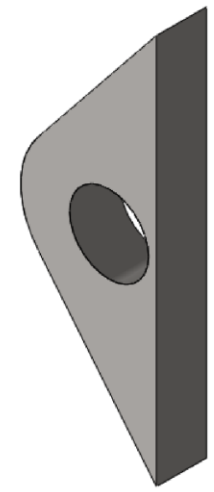
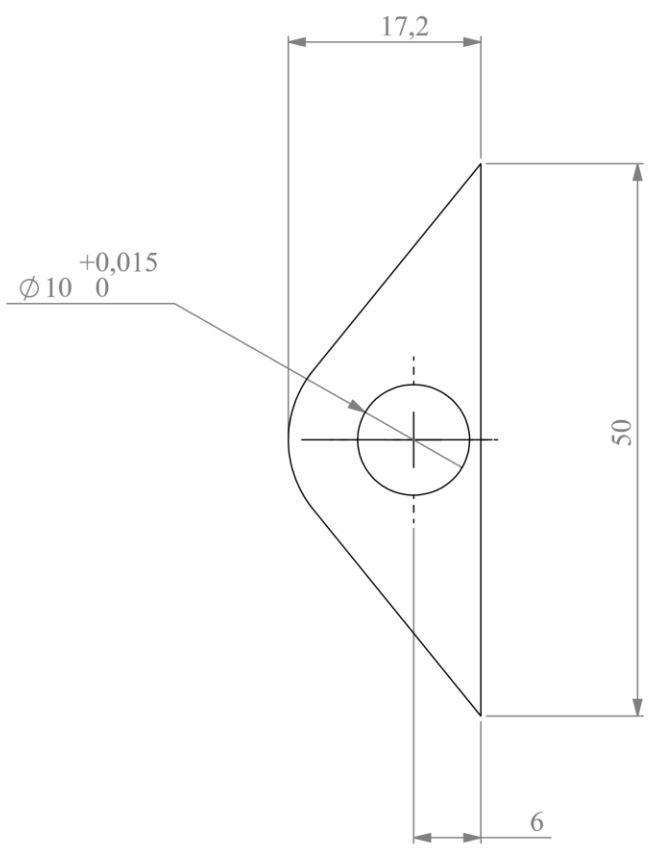
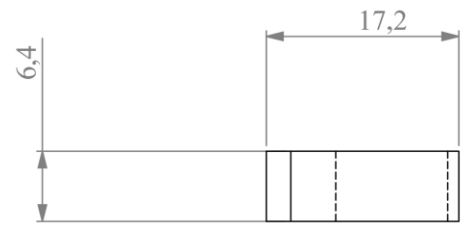


RÓTULO	LOC X	LOC Y	TAMANHO
A1	-67,50	17,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A2	-67,50	137,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A3	-12,50	17,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A4	-12,50	137,50	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL



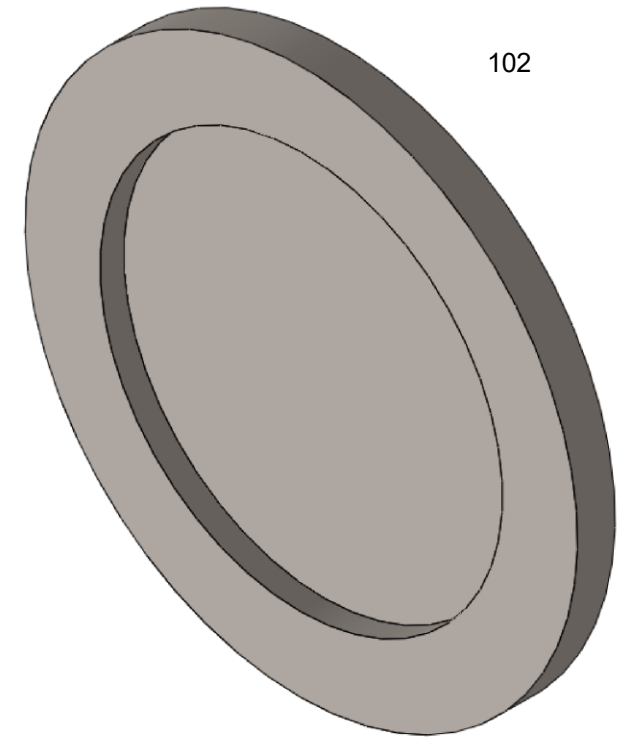
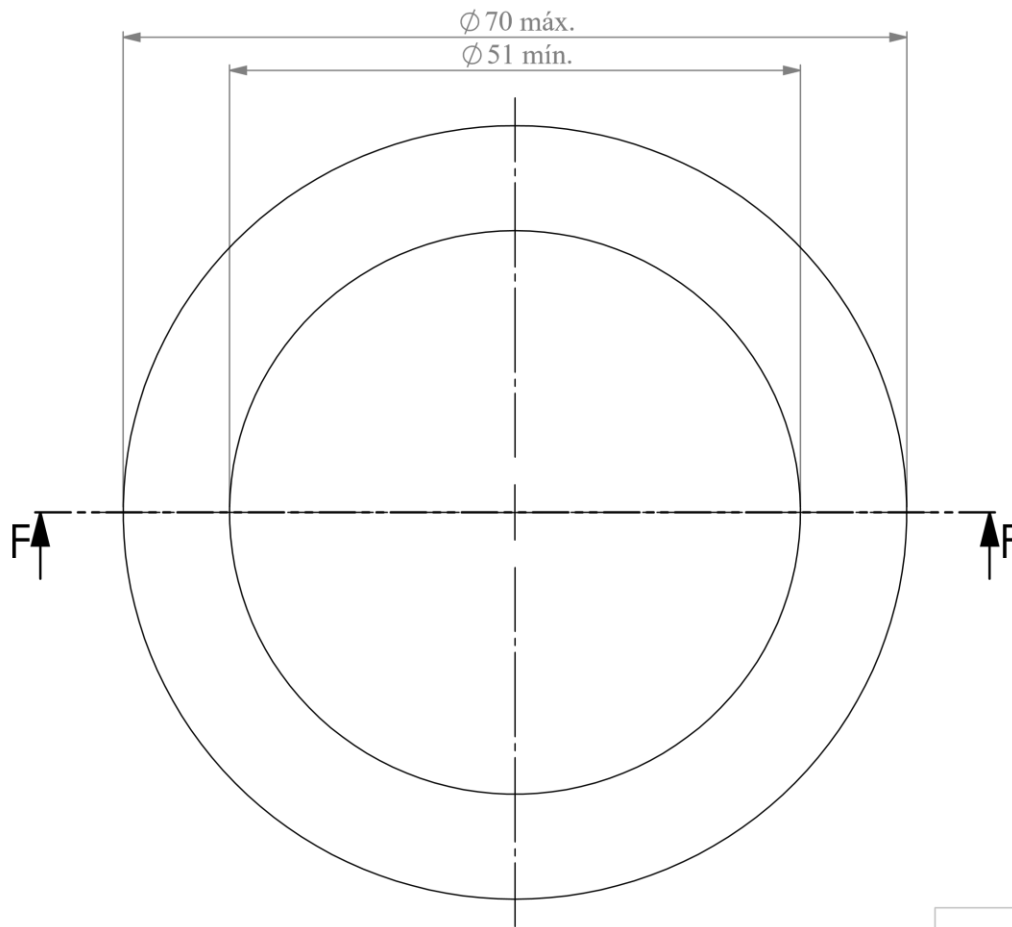
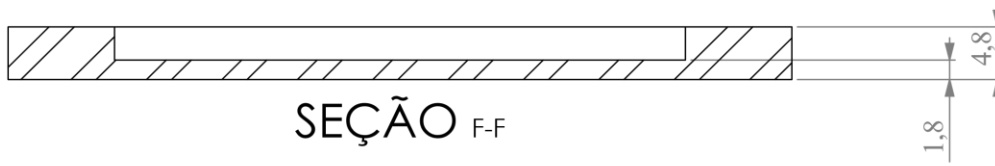
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	4
NOME PEÇA:	PR_01_S005_Chapa reforço			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
				FOLHA 1 DE 1	



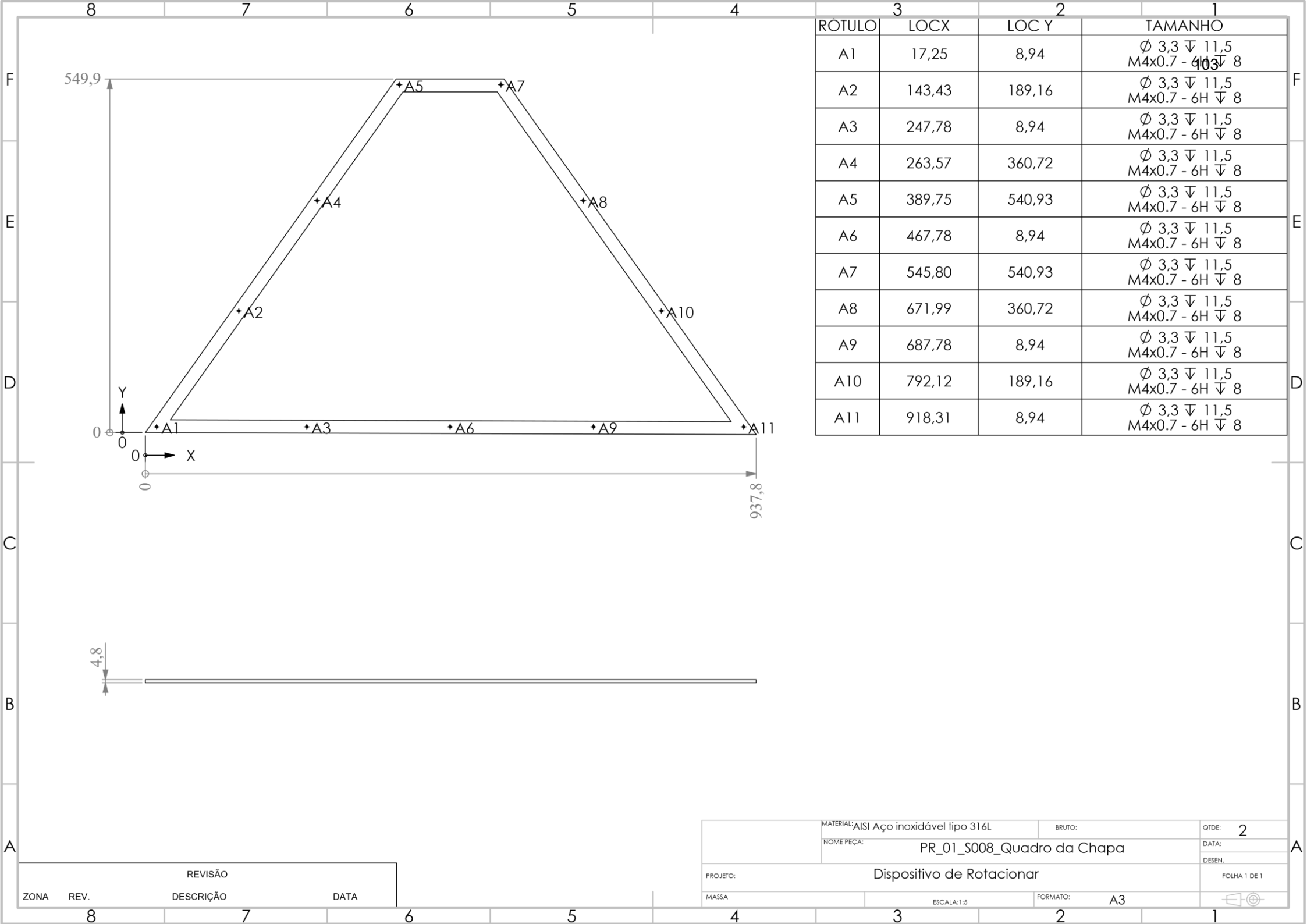
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

PROJETO:	MATERIAL: AISI 1020	BRUTO:	QTD: 16
NOME PEÇA: PR_01_S006_Chapa angular		DATA:	
Dispositivo de Rotacionar		DESEN.	FOLHA 1 DE 1
MASSA:	ESCALA: 2:1	FORMATO: A3	



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

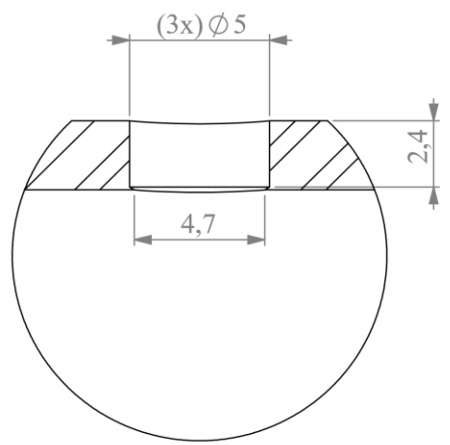
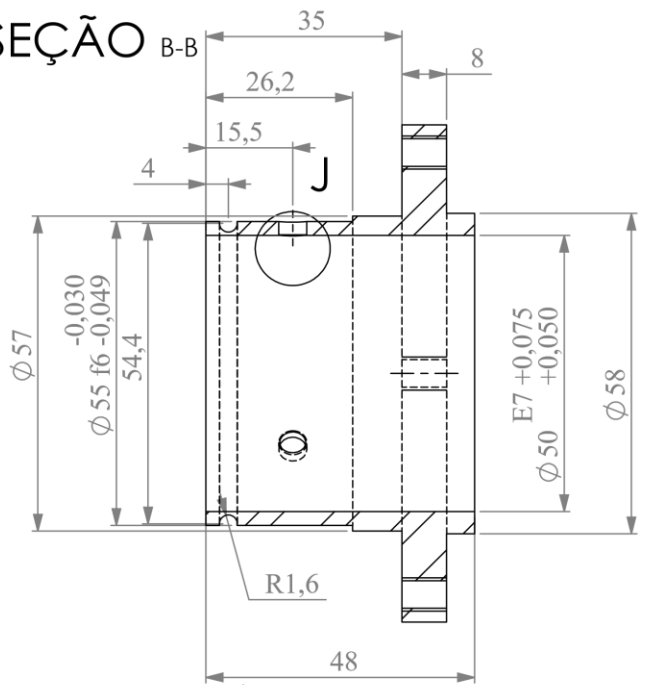
MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	4
NOME PEÇA:	PR_01_S007_Disco		DATA:		
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar		DESEN.	FOLHA 1 DE 1	
MASSA:		ESCALA:	2:1	FORMATO:	A3



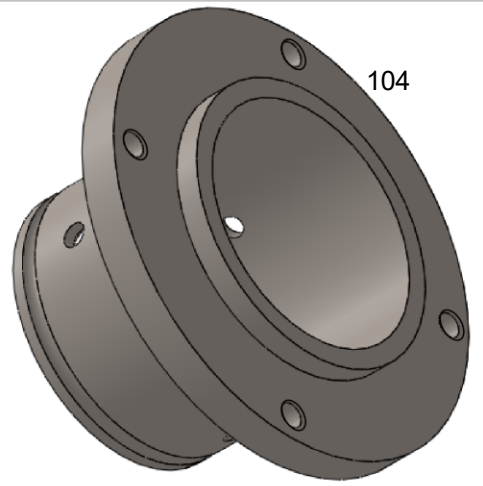
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	PR_01_S008_Quadro da Chapa			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:1:5	FORMATO:	A3	FOLHA 1 DE 1

SEÇÃO B-B

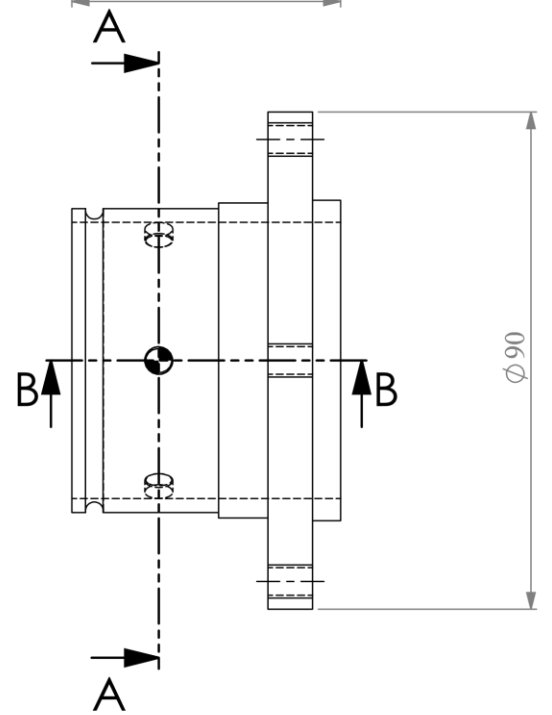
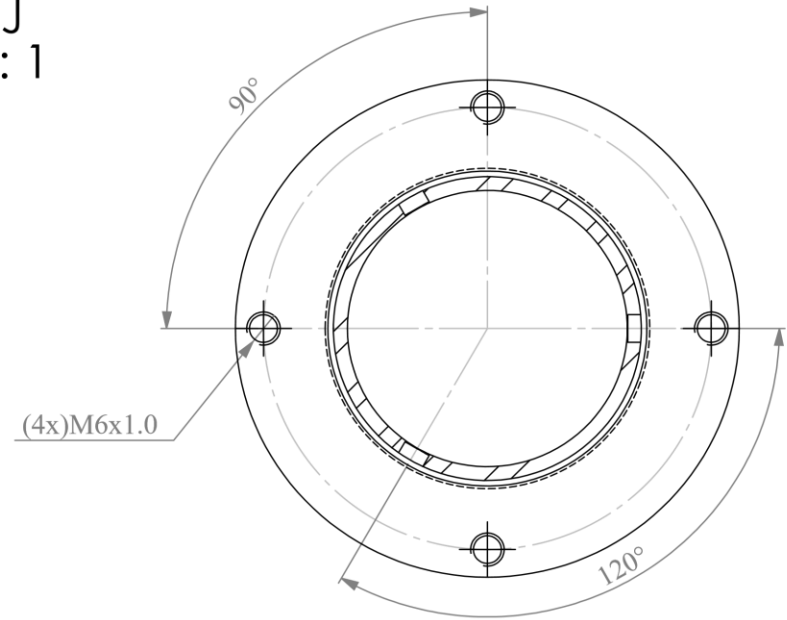


DETALHE J
ESCALA 5 : 1



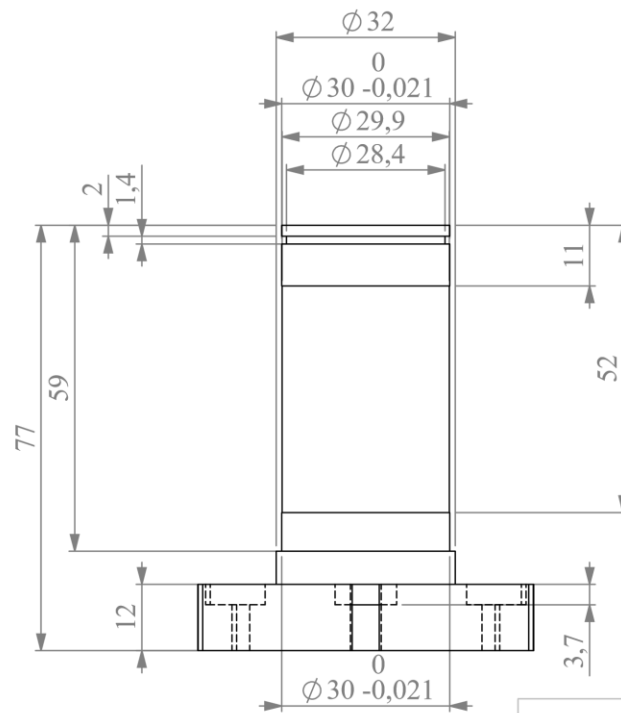
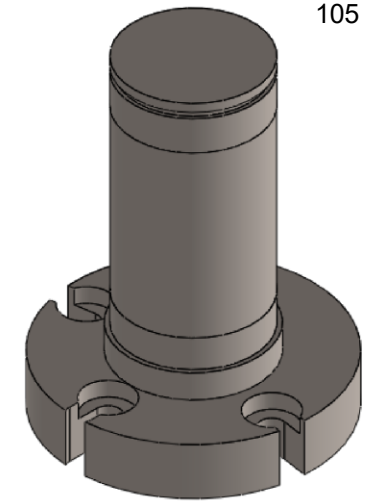
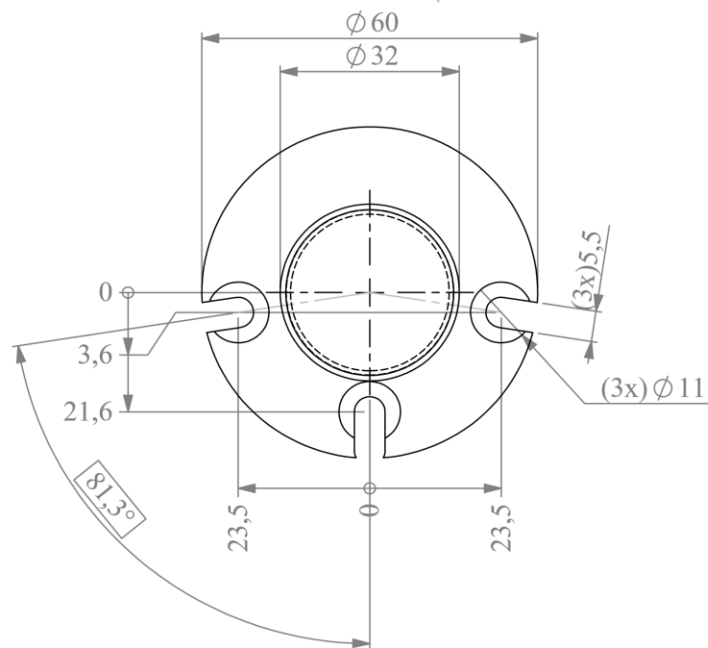
Obs.: Cantos com 1x45° e raios de ferramenta min. 0,5.

SEÇÃO A-A



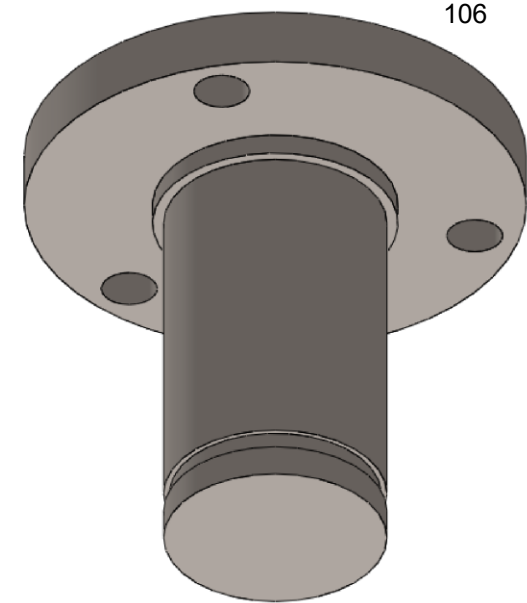
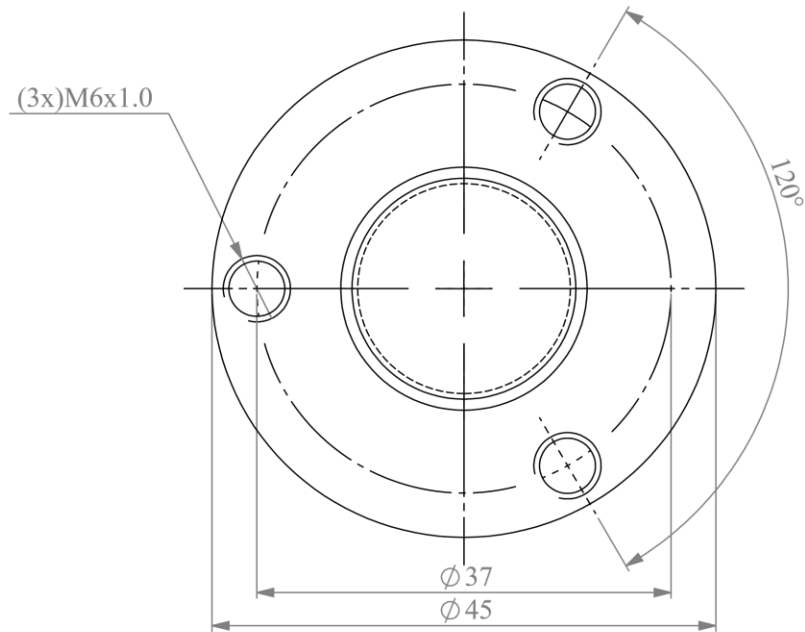
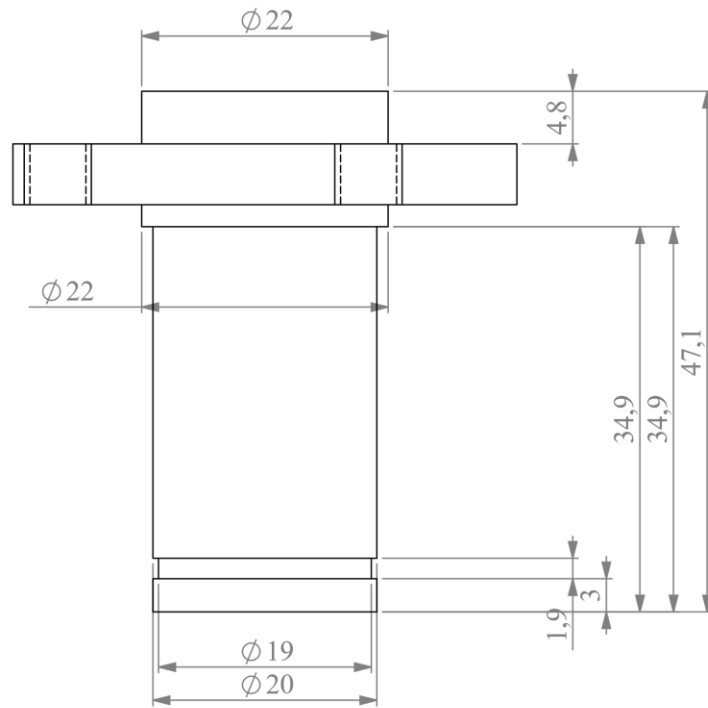
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE	2
NOME PEÇA:	PR_01_U001_Flange Engate Rapido			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
					FOLHA 1 DE 1



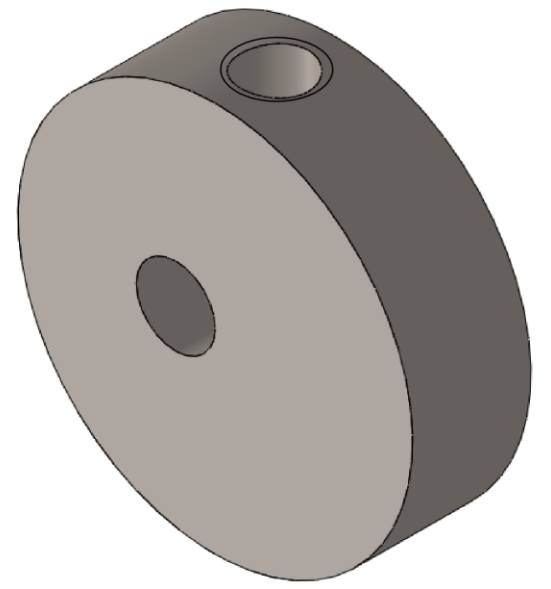
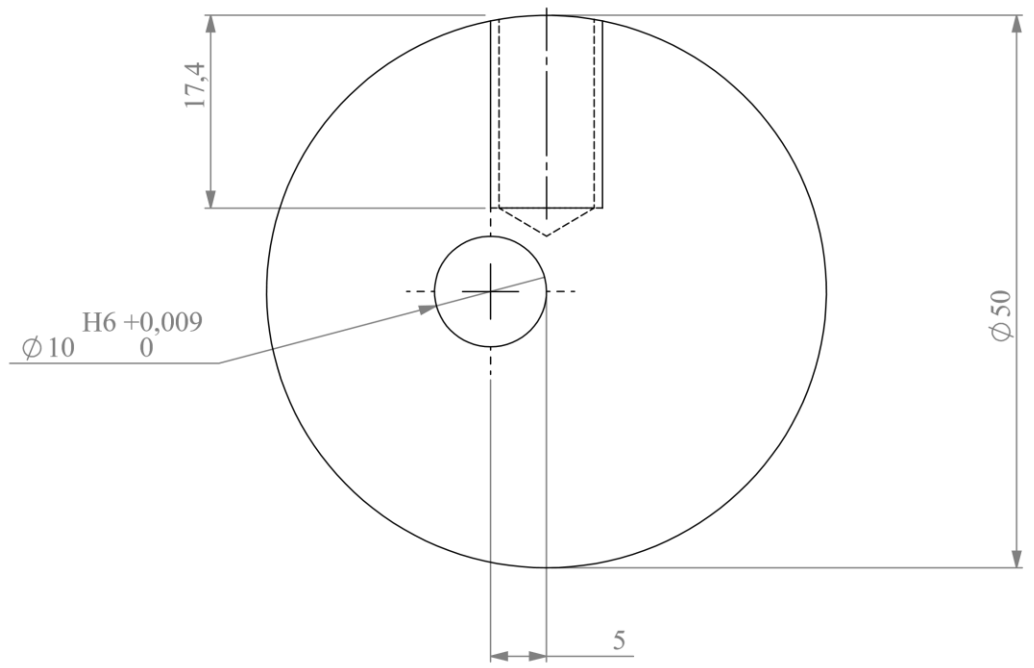
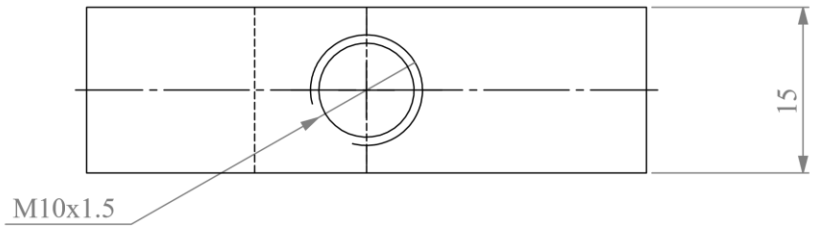
MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L		BRUTO:	QTDE: 2
NOME PEÇA: PR_01_U002_Eixo tração		DATA:	
PROJETO: Dispositivo de Rotacionar		DESEN.	
MASSA:		ESCALA: 1:2	FOLHA 1 DE 1
		FORMATO: A3	

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
8	7	DESCRIÇÃO	



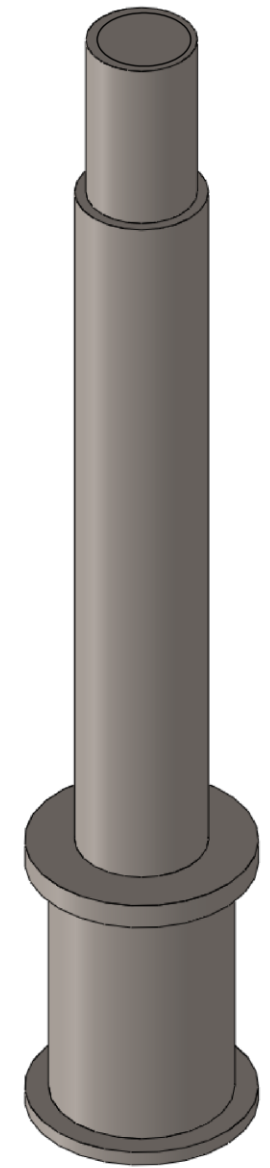
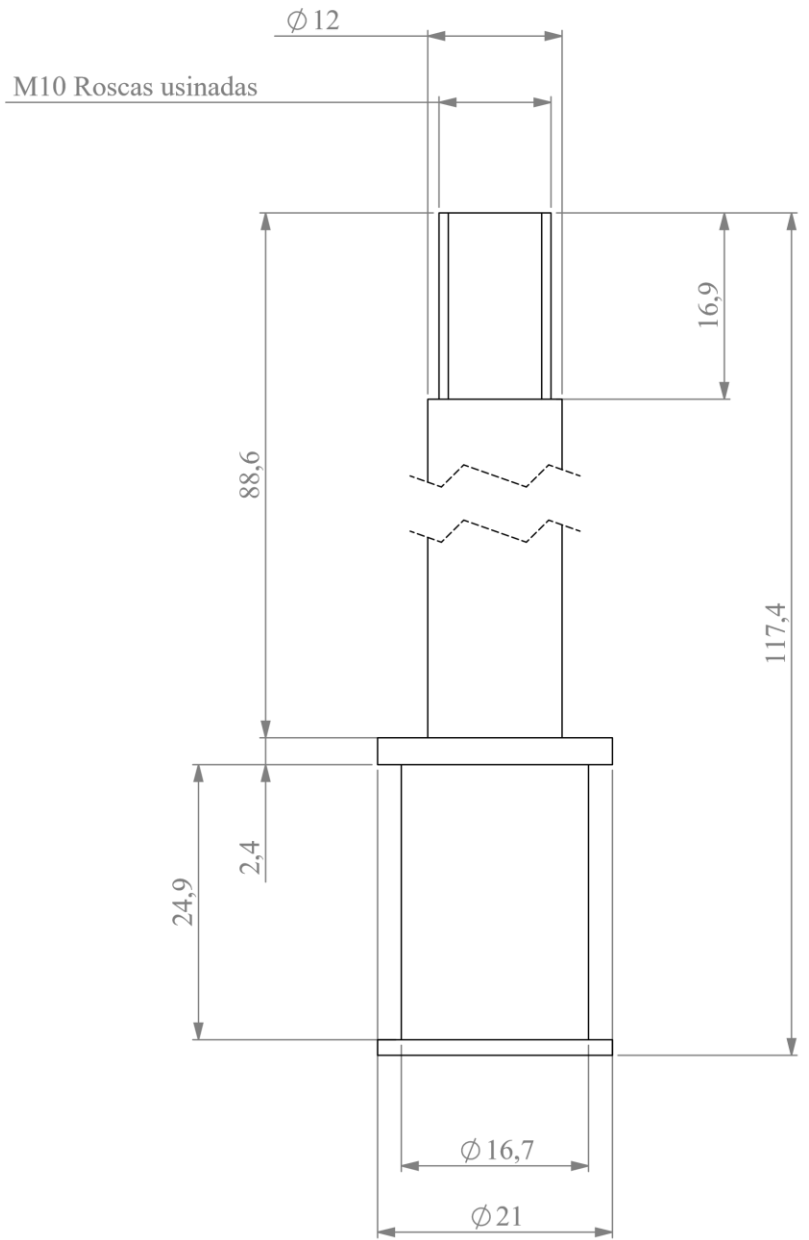
ZONA	REV.	REVISÃO DESCRIÇÃO	DATA
8	7		

PROJETO:	MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:	QTDE: 2
MASSA:	NOME PEÇA: PR_01_U004_Pino da roda	DESEN.	DATA:
ESCALA: 2:1	FORMATO: A3	FOLHA 1 DE 1	



ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	8
NOME PEÇA:	PR_01_U005_Bolacha excentrica			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
				FOLHA	1 DE 1

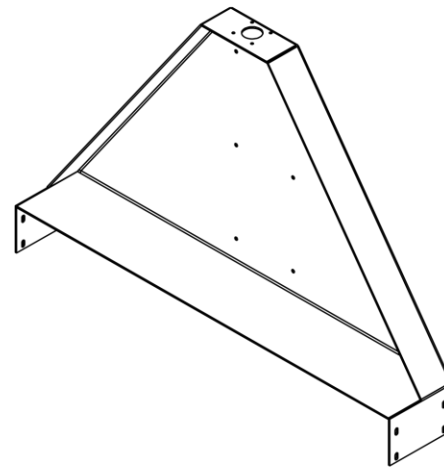


108

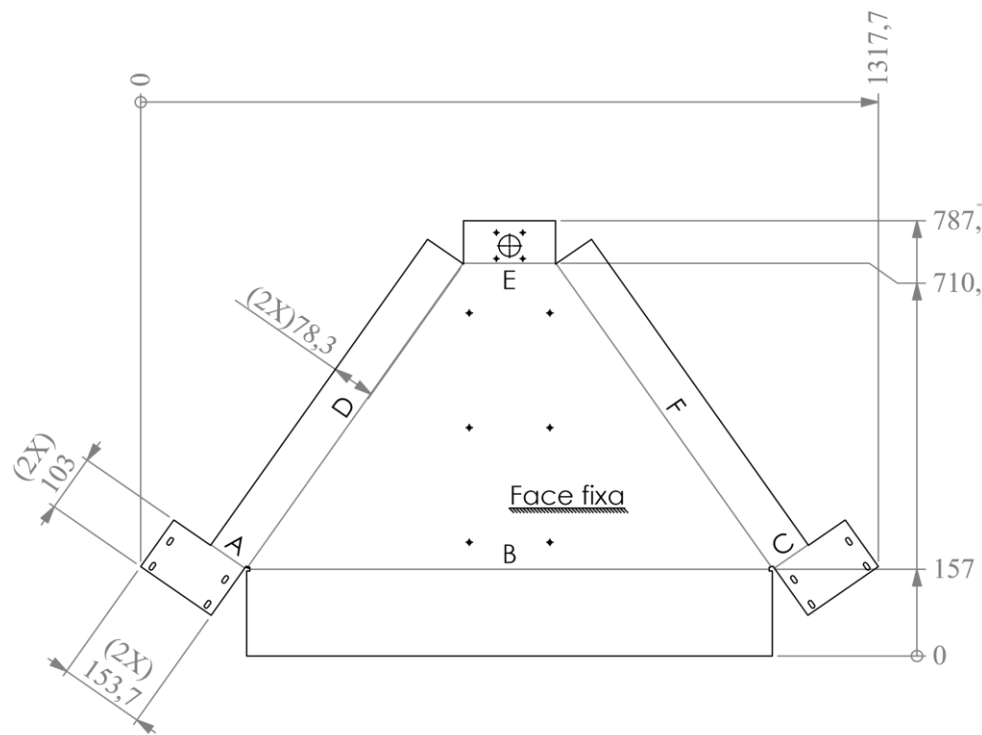
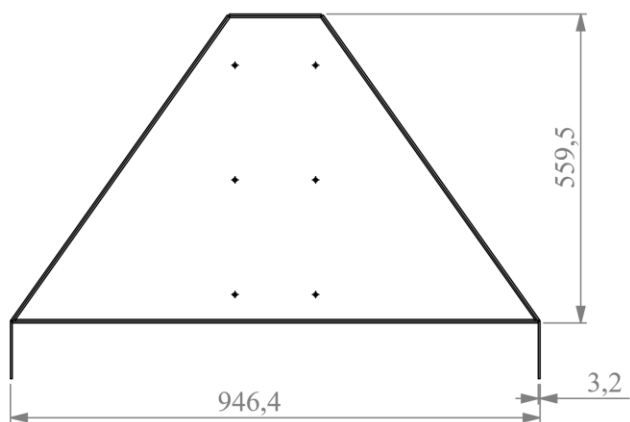
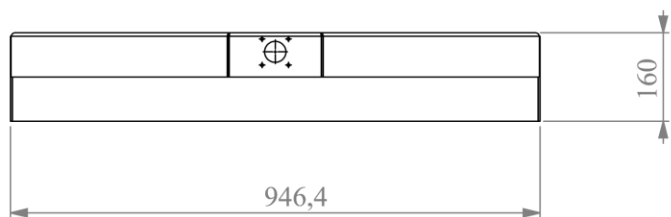
ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	8
NOME PEÇA:	PR_01_U006_Cabo			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	2:1	FORMATO:	A3
				FOLHA 1 DE 1	

Rótulo	Direção	Ângulo	Raio interno
A	PARA CIMA	35°	3.18
B	PARA CIMA	90°	3.18
C	PARA CIMA	35°	3.18
D	PARA CIMA	90°	3.18
E	PARA CIMA	90°	3.18
F	PARA CIMA	90°	3.18

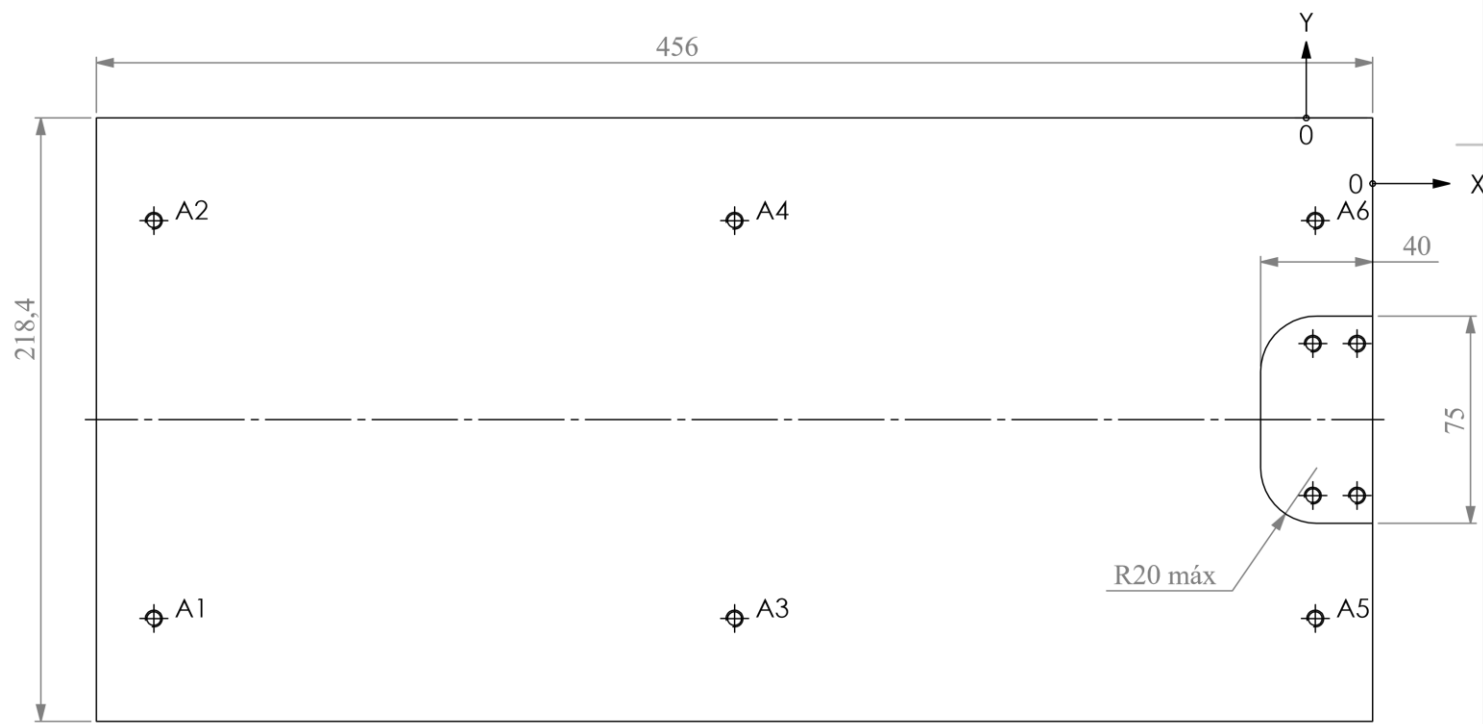
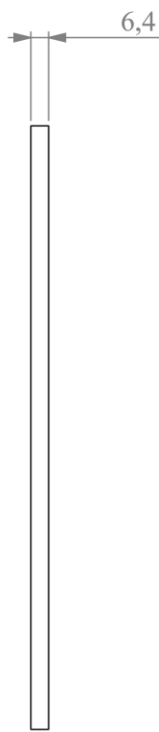
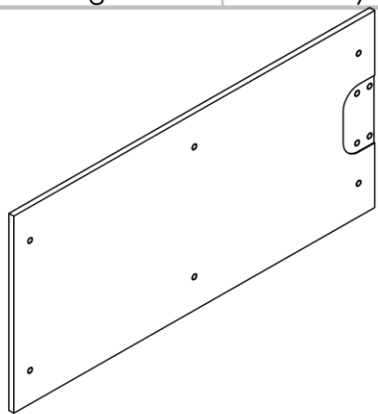


109



REVISÃO		DATA	
ZONA	REV.	DESCRIÇÃO	DATA

PROJETO:	MATERIAL: AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:	VERIF.:
MASSA:	NOME PEÇA: PR_S002_Chapa Base	ESCALA: 1:10	DATA:
DISPOSITIVO ROTAÇÃO		FORMATO: A3	DESEN.:
			FOLHA 1 DE 1



RÓTULO	LOCX	LOC Y	TAMANHO
A1	-435,50	-181,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A2	-435,50	-37,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A3	-228	-181,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A4	-228	-37,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A5	-20,50	-181,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL
A6	-20,50	-37,20	Ø 5 PASSANTE TOTAL M6x1.0 - 6H PASSANTE TOTAL

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

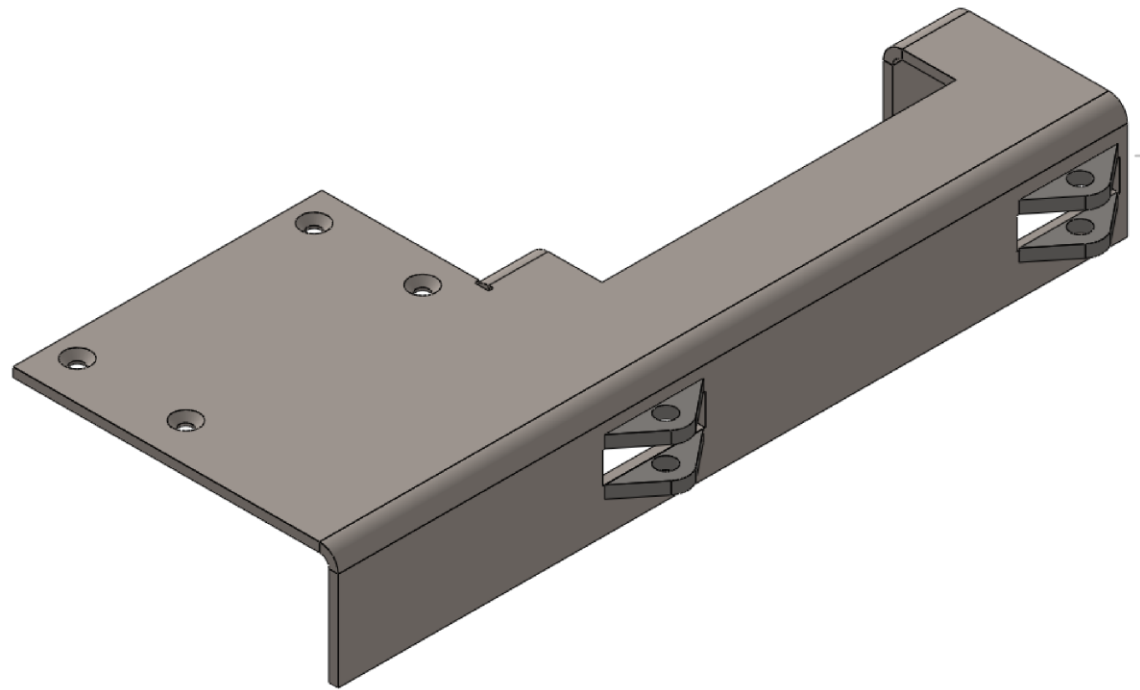
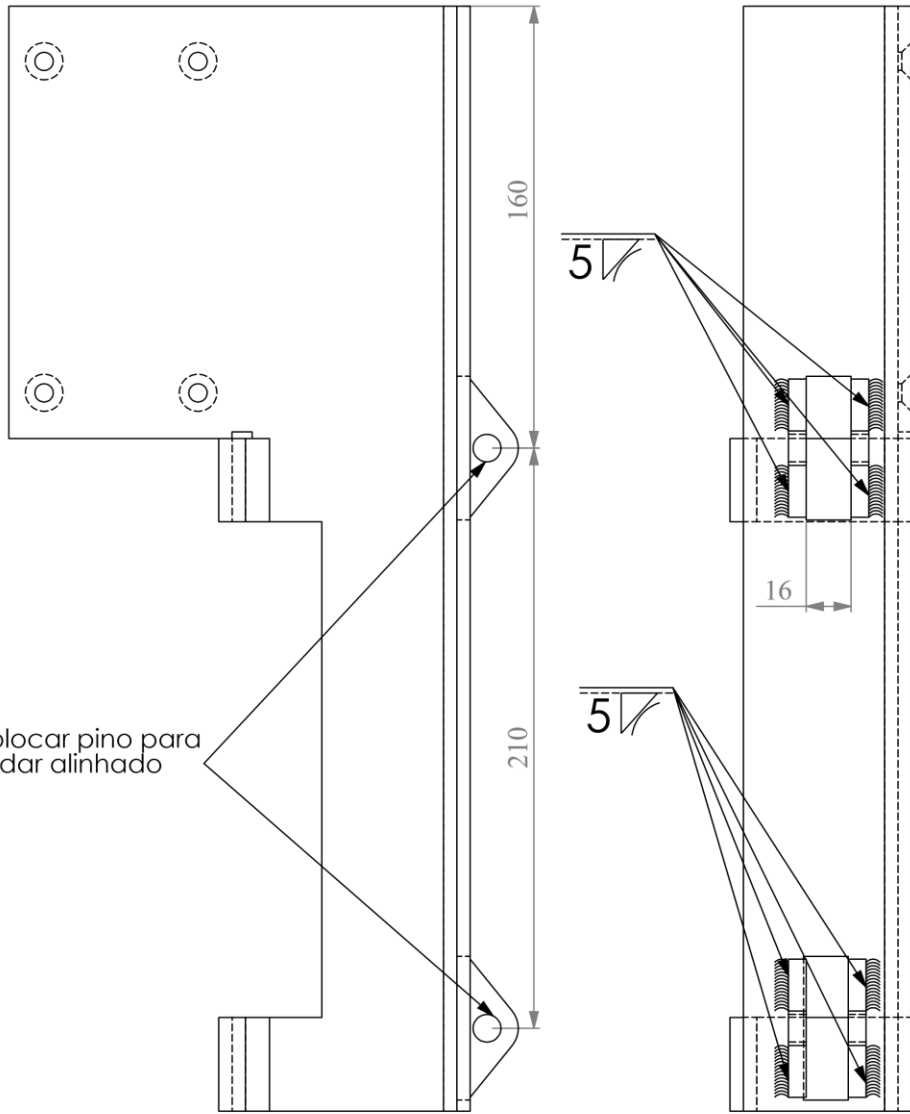
PROJETO:	PR_U001_Chapa base soldada	BRUTO:		VERIF.:	
MASSA:		ESCALA:1:2		DATA:	
Dispositivo de Rotacionar		FORMATO:	A3	DESEN.	
				FOLHA 1 DE 1	

Material: AISI 316 Chapa de aço inoxidável (SS)

NOME PEÇA: PR_U001_Chapa base soldada

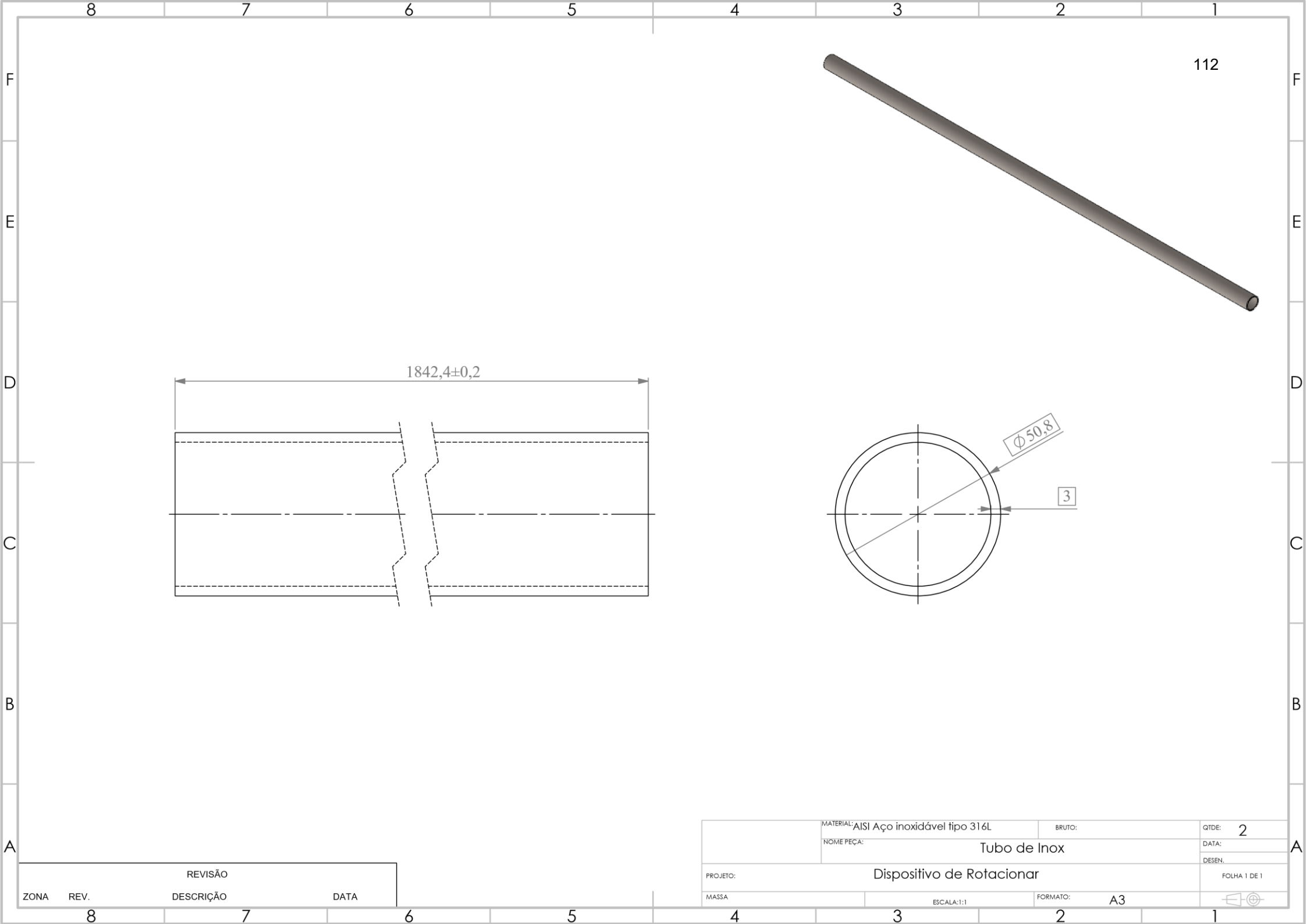
Dispositivo de Rotacionar





ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
8			
7			
6			

MATERIAL:	Material <não especificado>	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	Soldagem do prendedor			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:1:2	FORMATO:	A3	FOLHA 1 DE 1



112

1842,4±0,2

Ø50,8

3

ZONA	REV.	REVISÃO	DATA
		DESCRIÇÃO	

MATERIAL:	AISI Aço inoxidável tipo 316L	BRUTO:		QTDE:	2
NOME PEÇA:	Tubo de Inox			DATA:	
PROJETO:	Dispositivo de Rotacionar			DESEN.	
MASSA:		ESCALA:	1:1	FORMATO:	A3
				FOLHA	1 DE 1

ANEXO A - Patentes

Patentes obtidas através de pesquisa em site do INPI e “*Google Patents*” com as palavras chave: “*Prone*”; Pronação; “*equipment rotation*”; manobra de prona. Busca realizada com intuito de conhecer dispositivos similares.

ANEXO A.1 Patente BR102016024167-7 A2



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102016024167-7 A2

(22) Data do Depósito: 17/10/2016

(43) Data da Publicação: 26/06/2018



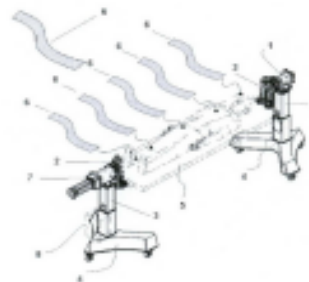
(54) Título: EQUIPAMENTO PARA TRANSPOSIÇÃO, ROTAÇÃO, COLOCAÇÃO E POSICIONAMENTO DE PACIENTES CIRÚRGICOS E/OU ACAMADOS, DA POSIÇÃO DE DECÚBITO DORSAL (SUPINA) PARA A POSIÇÃO DE DECÚBITO VENTRAL (PRONA) E VICE-E-VERSA

(51) Int. Cl.: A61G 7/14

(73) Titular(es): MARCO ANTONIO OLIVEIRA MARQUES, ÉRICA GONÇALVES DE LEMOS MARQUES, GUILHERME LEMOS OLIVEIRA MARQUES

(72) Inventor(es): MARCO ANTONIO OLIVEIRA MARQUES; ÉRICA GONÇALVES DE LEMOS MARQUES; GUILHERME LEMOS OLIVEIRA MARQUES

(57) Resumo: EQUIPAMENTO PARA TRANSPOSIÇÃO, ROTAÇÃO, COLOCAÇÃO E POSICIONAMENTO DE PACIENTES CIRÚRGICOS E/OU ACAMADOS, DA POSIÇÃO DE DECÚBITO DORSAL (SUPINA) PARA A POSIÇÃO DE DECÚBITO VENTRAL (PRONA) E VICE-E-VERSA, Patente de Invenção para um equipamento para transposição, rotação, colocação e posicionamento de pacientes cirúrgicos elou acamados, da posição de decúbito dorsal (SUPINA) para a posição de decúbito ventral (PRONA) e vice-versa que é compreendido por um tampo retangular 5 dispondendo de cintos de fixação 6, dito tampo retangular 5 em suas extremidades, no sentido do comprimento, dispõe de saliências moldadas tipo barra horizontal no próprio tampo 511, sustentadas e presas em garras 216 e 217 dos dispositivos construtivos de rotação contínua ou em até 360° 2, dita rotação promovida de forma motorizada elou manual, cujos dispositivos construtivos 2 estão por sua vez acoplados à mancais de giro livre 1, se for no modo manual, ou mancal 1 de giro livre e motor 7, se for no modo motorizado, os quais também estão dispostos sobre colunas telescópicas 3 providas de movimentação vertical ascendente e descendente(...)



ANEXO A.2 Patente PI 9604016-5 A



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9604016-5 A**(51) Int. Cl.² :
A61G 7/10

(22) Data de Depósito: 25/07/1996

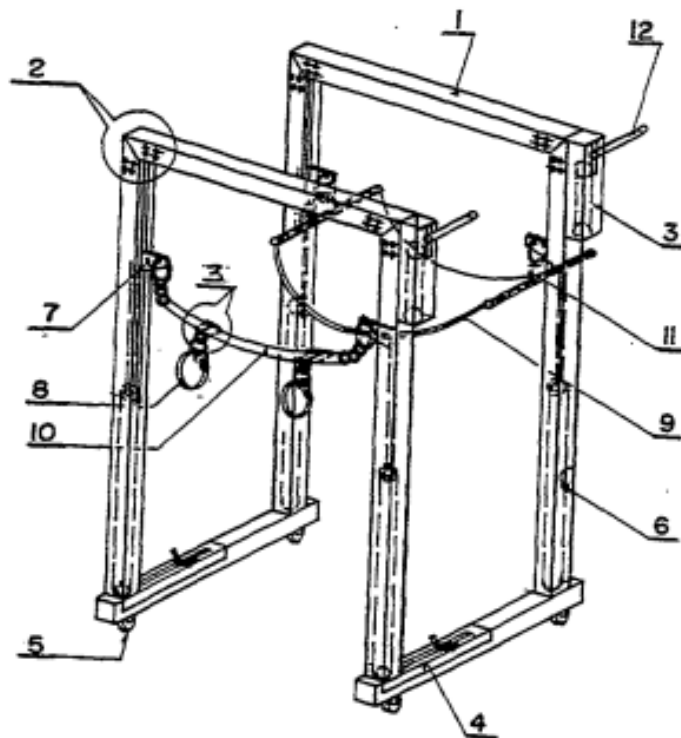
(43) Data de Publicação: 09/06/98 (RPI 1433)

(54) Título: **APARELHO PARA REMOÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PACIENTES EM CAMAS**

(71) Depositante(s): Rubens Zanella (BR/SP)

(72) Inventor(es): Rubens Zanella

(57) RESUMO: Patente de invenção: "APARELHO PARA REMOÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE PACIENTES EM CAMAS". Patente de invenção de um aparelho para remoção e movimentação de pacientes em camas. Compreende dois arcos montados em uma base regulável, sendo esta rotante na parte inferior. Dotado de quatro pistões hidráulicos acionados por duas bombas manuais, ambos instalados internamente nas torres verticais, possibilitando o levantamento do paciente por meio de duas cintas: uma na altura das costas e outra nas pernas, ligadas aos pistões por meio de gancho-guia alojado na torre sobre o pistão.



ANEXO A.3 Patente BR 102021009841-4 A2



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102021009841-4 A2



(22) Data do Depósito: 20/05/2021

(43) Data da Publicação Nacional: 03/08/2021

(54) **Título:** COLCHONETE AJUSTÁVEL COM INSUFLAMENTO PNEUMÁTICO E COXIM PARA APOIO DE FACE PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA HOSPITALIZADOS

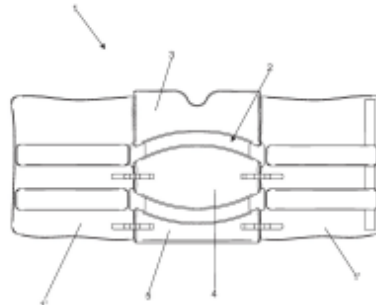
(51) **Int. Cl.:** A61G 7/015.

(52) **CPC:** A61G 7/015.

(71) **Depositante(es):** YAMIL ROJAS LIRANZA.

(72) **Inventor(es):** YAMIL ROJAS LIRANZA.

(57) **Resumo:** COLCHONETE AJUSTÁVEL COM INSUFLAMENTO PNEUMÁTICO E COXIM PARA APOIO DE FACE PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA HOSPITALIZADOS. Trata a presente solicitação de Patente de Invenção de um colchonete ajustável na forma de um colchonete ajustável, no qual estão partes fundamentais como uma região para apoio do tronco, uma região para apoiar o abdome e outra para apoiar a pelve, além de um coxim para descanso da face. A invenção ainda contempla abas laterais pneumáticas para auxiliar na pronação do paciente, além de um compressor inteligente, com hardware e software embarcados, que regula a quantidade de ar a ser insuflada em função dos dados obtidos do paciente como: gênero (masculino ou feminino), proporção da altura e peso (IMC) e circunferência abdominal (CA). A invenção inclui câmaras pneumáticas principais: torácica (3), abdominal (4) e pélvica (5); um "compressor inteligente" (7) com software está conectado através de condutos (8) às câmaras torácica (3), abdominal (4) e pélvica (5), regulando o ar dentro destas câmaras em dependência dos dados fornecidos antes de colocar ao paciente em posição de PRONA; o controle da pressão de ar é feito por unidade eletropneumática (11) e o comando eletrônico por meio de unidade de comando eletrônico (39). A invenção se volta ao uso hospitalar, particularmente no interior de (...).



ANEXO A.4 Patente WO 2013/1397713 A1

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau(43) International Publication Date
26 September 2013 (26.09.2013)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2013/139713 A1

- (51) **International Patent Classification:**
A61N 5/10 (2006.01) A61B 5/055 (2006.01)
A61B 6/04 (2006.01)
- (21) **International Application Number:**
PCT/EP2013/055492
- (22) **International Filing Date:**
15 March 2013 (15.03.2013)
- (25) **Filing Language:** English
- (26) **Publication Language:** English
- (30) **Priority Data:**
12160081.1 19 March 2012 (19.03.2012) EP
12189876.1 25 October 2012 (25.10.2012) EP
- (71) **Applicants:** UNIVERSITE DE LIEGE [BE/BE]; Patent Department, avenue Pre-Aily, 4, B-Angleur 4031 (BE).
CENTRE HOSPITALIER UNFVERSITAIRE DE LIEGE [BE/BE]; Domaine Universitaire du Salt Tilman, avenue de l'Hopital, 13(B35), B-4000 Liege (BE).
- (72) **Inventor:** COUCKE, Philippe; Rue des Fabriques, 40 bte 11, B-4300 Waremme (BE).
- (74) **Common Representative:** UNIVERSITE DE LIEGE; Patent Department, avenue Pre-Aily, 4, B-Angleur 4031 (BE).
- (81) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:**
— with international search report (Art. 21(3))

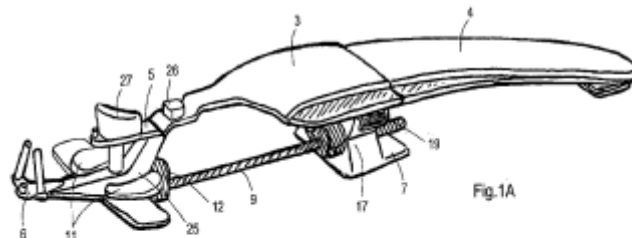
(54) **Title:** PATIENT SUPPORT DEVICE FOR PRONE IMMOBILIZATION.

Fig.1A

(57) **Abstract:** The present invention relates to a patient immobilisation device for positioning a patient in the prone position for breast irradiation, comprising a cephalic module for supporting the head and upper extremities of the patient, a thoracic module for supporting the patient thorax, and shaped to allow at least one breast to extend below the thoracic module, and a caudal module for supporting the pelvis and lower extremities of the patient, wherein the cephalic module is optionally detachable and securable to the thoracic module; wherein the thoracic module is optionally detachable and securable to the caudal module and the device can be pivoted in an indexed way around a craniocaudal patient axis F.

ANEXO B - Lista de legislação de interesse

Documento da Secretaria de Estado da Saúde do Governo de Goiás que direciona aos interessados em desenvolver projetos hospitalares a quais legislações serão submetidos.



CÓDIGO SANITÁRIO ESTADUAL

a. Lei Estadual nº 16.140/07 – Dispõe sobre o Sistema Único de Saúde – SUS, as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização, regulamentação, fiscalização e o controle dos serviços correspondentes e dá outras providências.

1. ESTRUTURA FÍSICA

- b. Resolução RDC nº 50/02 - Regulamento Técnico destinado ao planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.
- c. Resolução RDC nº 51/10 - Dispõe sobre os requisitos mínimos para a análise, avaliação e aprovação dos projetos físicos de estabelecimentos de saúde no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e dá outras providências.

2. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

- d. Lei Federal nº 6.839/80 – Dispõe sobre o registro de empresas nas entidades fiscalizadoras do exercício de profissões.

3. PREPARAÇÃO ALCÓOLICA

- e. Resolução RDC nº 42/10 - Dispõe sobre a obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos pelos serviços de saúde;

4. BOAS PRÁTICAS

- f. Resolução RDC nº 63/11 - Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Saúde;

5. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

- g. Resolução RDC nº 306/04 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;

6. PROCESSAMENTO DE ROUPAS

- h. Resolução RDC nº 06/12 - Dispõe sobre as Boas Práticas de Funcionamento para as Unidades de Processamento de Roupas de Serviços de Saúde;

7. NUTRIÇÃO E DIETÉTICA

- i. Resolução RDC nº 216/04 - Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação;
- j. Resolução RDC nº 52/14 - Altera a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação;
- k. Resolução RDC nº 63/00 – Aprova o Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para a Terapia de Nutrição Enteral.

8. SAÚDE DO TRABALHADOR

- l. NR 32 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE. Estabelece as diretrizes básicas para implementação de medidas de proteção à segurança



**SECRETARIA
DE ESTADO DA SAÚDE**

**GOVERNO DE
GOIÁS**

**Superintendência de Vigilância em Saúde
Gerência de Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde**

e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como, daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.

9. GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIAS

- m. Resolução RDC nº02/10 – Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde.

10. PROCESSAMENTO DE ARTIGOS

- n. Portaria Interministerial nº 482/99 – Regulamento técnico contendo disposições sobre procedimentos de instalações de Unidades de Esterilização por óxido de etileno e de suas misturas e seu uso, bem como, de acordo com as suas competências, estabelecer as ações sob a responsabilidade do Ministério da Saúde e Ministério do Trabalho e Emprego;
- o. Resolução RDC nº 156/06 – Dispõe sobre registro, rotulagem e re-processamento de produtos médicos, e dá outras providências.
- p. Resolução – RE nº 2.605/06 – Estabelecer a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de reprocessados, que constam no anexo da Resolução.
- q. Resolução – RE nº 2.606/06 – Dispõe sobre as diretrizes para elaboração, validação e implantação de protocolos de reprocessamento de produtos médicos e dá outras providências.
- r. Resolução RDC nº15/12 - Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde;

11. SANITIZAÇÃO

- s. Lei Estadual nº 15.389/05 – Dispõe sobre a obrigatoriedade de realização de processos de sanitização nos locais que especifica.

12. CLIMATIZAÇÃO

- t. Portaria nº 3.523/98 – Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes dos ambientes climatizados;
- u. Resolução – RE nº 09/03 – Orientação Técnica sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

13. CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR

- v. Lei Federal nº 9.431/97 – Dispõe sobre a obrigatoriedade da manutenção de programa de controle de infecções hospitalares pelos hospitais do país;
- w. Portaria nº 2616/98 - Programa de Controle de Infecção Hospitalar;
- x. Resolução RDC nº 48/00 - Roteiro de Inspeção do Programa de Controle de Infecção Hospitalar;

14. LABORATÓRIOS CLÍNICOS

- y. Resolução RDC nº 302/05 – Dispõe sobre Regulamento Técnico para funcionamento de Laboratórios Clínicos;

15. SEGURANÇA DO PACIENTE

- z. Portaria nº 529/13 – Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP);



SECRETARIA
DE ESTADO DA SAÚDE

GOVERNO DE
GOIÁS

Superintendência de Vigilância em Saúde
Gerência de Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde

- aa. Resolução RDC nº 36/13 - Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde;
16. UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA – UTI
- bb. Resolução RDC nº 07/10 – Dispõe sobre os requisitos mínimos para o funcionamento para Unidades de Terapia Intensiva;
- cc. Resolução RDC nº 26/12 – Altera a Resolução RDC nº 07, de 24 de fevereiro de 2010, que dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidades de Terapia Intensiva e dá outras providências;
17. URGÊNCIA E EMERGÊNCIA – AMBULÂNCIAS E MOTOLÂNCIA
- dd. Portaria GM nº 2048/02 – Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência;
- ee. Portaria GM nº 2.971/08 – Institui o veículo motocicleta – motolância como integrante da frota de intervenção do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em toda a Rede SAMU 192 e define critérios técnicos para sua utilização;
18. MEDICAMENTOS
- ff. Resolução RDC nº 44/09 – Dispõe sobre as Boas Práticas Farmacêuticas para o controle sanitário do funcionamento, da dispensação e da comercialização de produtos e da prestação de serviços farmacêuticos em farmácias e drogarias;
- gg. Resolução RDC nº 60/09 – Dispõe sobre a produção, dispensação e controle de amostras grátis de medicamentos e dá outras providências;
- hh. Nota Técnica nº 068/14 – CPCON/GGFIS/SUCOM/ANVISA – Maleta de Emergência;
19. SERVIÇO DE ENDOSCOPIA
- ii. Resolução RDC nº 6/13 – Dispõe sobre os requisitos de Boas Práticas para os serviços de endoscopia com via de acesso ao organismo por orifícios exclusivamente naturais;
20. HEMOTERAPIA
- jj. Decreto nº 95.721/88 – Regulamenta a Lei nº 7.649/88, que estabelece a obrigatoriedade do cadastramento dos doadores de sangue bem como a realização de exames laboratoriais no sangue coletado, visando prevenir doenças;
- kk. Lei 10.205/01 – Regulamenta o § 4º do art. 199 da Constituição Federal, relativo à coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue, seus componentes e derivados, estabelece o ordenamento institucional indispensável à execução adequada dessas atividades;
- ll. Resolução RDC nº 149/01 - Objetiva a estruturação do Sistema Nacional de Informação de Sangue e Hemoderivados, as instituições executoras de atividades hemoterápicas, públicas e privadas e entidades filantrópicas ficam obrigadas a encaminhar, mensalmente, às Vigilâncias Sanitárias Estaduais e Municipais o formulário do Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – HEMOPROD.
- mm. Portaria nº 2.712/13 - Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos.
- nn. Resolução RDC nº 151/01 – Regulamento Técnico sobre níveis de complexidade dos Serviços de Hemoterapia.
- oo. Resolução RDC nº 34/14 - Dispõe sobre as Boas Práticas no Ciclo do Sangue;
- pp. Portaria Conjunta ANVISA/SAS Nº 370/14 – Dispõe sobre o regulamento técnico-sanitário para o transporte de sangue e componentes;



SECRETARIA
DE ESTADO DA SAÚDE

GOVERNO DE
GOIÁS

Superintendência de Vigilância em Saúde
Gerência de Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde

qq. Resolução RDC nº 20/14 - Dispõe sobre o regulamento sanitário para o transporte de material biológico humano.

21. TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA

rr. Resolução RDC nº 11/14 – Dispõe sobre os requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os serviços de Diálise;

ss. Resolução RDC nº 36/14 – Altera a Resolução – RDC nº 11, de 13 de março de 2014, que dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os serviços de Diálise;

22. ATENÇÃO DOMICILIAR

tt. Resolução RDC nº 11/06 – Dispõe sobre o regulamento técnico de funcionamento de Serviços que prestam Atenção Domiciliar;

uu. Portaria nº 2.539/06 – Institui a internação domiciliar no âmbito do SUS.

23. SERVIÇO DE ATENÇÃO OBSTÉTRICA E NEONATAL

vv. Resolução RDC nº 36/08 – Dispõe sobre o regulamento técnico para funcionamento dos Serviços de Atenção Obstétrica e Neonatal;

24. EVENTOS DE MASSA

ww. Portaria nº 1.139/13 – Define, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), as responsabilidades das esferas de gestão e estabelece as Diretrizes Nacionais para Planejamento, Execução e Avaliação das Ações de Vigilância e Assistência à Saúde em Eventos de Massa;

xx. Resolução RDC nº 13/14 – Regulamenta a prestação de serviços de saúde em eventos de massa de interesse nacional e dá outras providências;

25. CENTRO DE APOIO SÓCIO EDUCATIVO – CASE

yy. Portaria nº 647/08 – Aprova as normas para implantação e implementação da Política de Atenção Integral à Saúde dos Adolescentes em conflito com a lei, em regime de internação provisória – PNAISARI;

26. REDE DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL

zz. Portaria nº 106/00 – Institui os Serviços de Residenciais Terapêuticos;

aaa. Portaria nº 3088/11 – Institui a rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS);

bbb. Portaria nº 3090/11 – Altera a Portaria nº 106/GM/MS, de 11 de fevereiro de 2000, e dispõe, no âmbito da Rede de Atenção Psicossocial, sobre o repasse de recursos de incentivo de custeio e custeio mensal para implantação e/ou implementação e funcionamento dos Serviços Residenciais Terapêuticos (SRT);

ccc. Resolução RDC nº 29/11 – Dispõe sobre os requisitos de segurança sanitária para o funcionamento de instituições que prestem serviços de atenção a pessoas com transtornos decorrentes do uso, abuso ou dependência de substâncias psicoativas;

ddd. Portaria nº 121/12 – Institui a Unidade de Acolhimento para pessoas com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas (Unidade de Acolhimento), no componente de atenção residencial de caráter transitório da Rede de Atenção Psicossocial;



SECRETARIA
DE ESTADO DA SAÚDE

GOVERNO DE
GOIÁS

Superintendência de Vigilância em Saúde
Gerência de Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde

eee. Portaria nº 131/12 – Institui incentivo financeiro de custeio destinado aos Estados, Municípios e o Distrito Federal para apoio ao custeio de Serviços de Atenção em Regime Residencial, incluídas as Comunidades Terapêuticas, voltados para pessoas com necessidades decorrentes do uso de álcool, crack e outras drogas, no âmbito da Rede de Atenção Psicossocial;

fff. Portaria nº 132/12 – Institui incentivo financeiro de custeio para desenvolvimento do componente Reabilitação Psicossocial do Sistema Único de Saúde (SUS);

27. SERVIÇOS HOSPITALAR DE REFERÊNCIA PARA PESSOAS COM TRANSTORNO MENTAL E OUTROS

ggg. Portaria nº 148/12 – Define as normas de funcionamento e habilitação do Serviço Hospitalar de Referência para atenção a pessoas com sofrimento ou transtorno mental e com necessidades de saúde decorrentes do uso de álcool, crack e outras drogas, do Componente Hospitalar da Rede de Atenção Psicossocial e institui incentivos financeiros de investimento e custeio;

28. CONSULTÓRIO DE RUA

hhh. Portaria nº 122/11 – Define as diretrizes de organização e funcionamento das Equipes de Consultório na Rua.

29. CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL - CAPS

iii. Portaria GM nº 336/02 – Estabelece que os Centro de Atenção Psicossocial poderão constituir-se nas seguintes modalidades de serviços: CAPS I, CAPS II e CAPS III, definidos por ordem crescente de porte/complexidade e abrangência populacional.

jjj. Portaria nº 130/12 – Redefine o Centro de Atenção Psicossocial de Álcool e outras drogas 24h (CAPS ADIII) e os respectivos incentivos financeiros.

kkk. Portaria nº 615/13 – Dispõe sobre o incentivo financeiro de investimento para construção de Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) e Unidades de Acolhimento, em conformidade com a Rede de Atenção Psicossocial para pessoas com sofrimento ou transtorno mental incluindo aquelas com necessidades decorrentes do uso de crack, álcool e outras drogas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

30. HOSPITAL DIA

lll. Portaria nº 44/01 – Aprova no âmbito do Sistema Único de Saúde a modalidade de assistência – Hospital Dia.

30. RADIAÇÃO IONIZANTE

mmm. Portaria 453/ 98 - Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico e dispositivos sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências radiodiagnóstico;

nnn. Nota Técnica Conjunta nº 002/2014 – GGTES/GGTPS/Anvisa - Utilização de equipamentos para a visualização, registro, armazenamento e impressão de imagens médicas, para fins de diagnóstico;

ooo. Portaria nº 2.898/13 - Atualiza o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia (PNQM).

ppp. Resolução RDC nº 20/06 - Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento de serviços de radioterapia, visando a defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral.



Superintendência de Vigilância em Saúde
Gerência de Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde

qqq. Resolução RDC nº 38/08 - Dispõe sobre a instalação e o funcionamento de Serviços de Medicina Nuclear "in vivo".

ANEXO C - Imagens e catálogo das peças utilizadas do fornecedor Kalatec

Conjunto: Fuso de esfera e castanha



Castanha



Suporte da castanha



Guia linear



Mancal duplo para fuso



Motor e PLC

