



PROJETO DE GRADUAÇÃO

ANÁLISE DE DEFEITOS EM PLATAFORMA ELE- VATÓRIA VEICULAR DE ÔNIBUS URBANOS DO DF

Por,
Steven Melo Dorresteijn

Brasília, 10 de novembro de 2019

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Mecânica

PROJETO DE GRADUAÇÃO

ANÁLISE DE DEFEITOS EM PLATAFORMA ELE- VATÓRIA VEICULAR DE ÔNIBUS URBANOS DO DF

Por,

Steven Melo Dorresteijn

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção
do grau de Engenheiro Mecânico.

Banca Examinadora

Prof. Adriano Possebon Rosa (Orientador)

Prof. Walter de Britto Vidal Filho (Co-orientador)

Profª. Dianne Magalhães Vianna

Brasília, 10 de novembro de 2018.

Agradecimentos

Primeiramente, sou grato a Deus pela vida, seus desafios e pelo Seu cuidado. Nenhuma vitória seria possível se não fosse pela Sua soberania. Sou muito grato a meus pais, Hans Dorresteijn e Ivone Brandão Melo Dorresteijn, por me darem todos os recursos que eu precisei – e os que eu não precisava – e por me motivarem a ser uma pessoa melhor todos os dias; sou grato à minha irmã, Amanda Melo Dorresteijn, que eu amo da minha própria maneira peculiar; à Marie Julie Clemente de Medeiros, uma grande amiga, por sua amizade e cumplicidade, pelas orações, por me ajudar a me levantar quando eu estava abatido e pelos puxões de orelha; e ao meu amigo Wellington Nascimento Reis Teixeira, por caminhar comigo por tanto tempo e não me deixar desistir. Finalmente, mas não menos importante, sou muito grato ao meu professor e orientador, Adriano Possebon Rosa, que mostrou mais paciência do que eu poderia pedir, foi persistente quando eu não o era, e fazia questão de perguntar ao meu respeito (e a respeito desta monografia), especialmente no contexto difícil em que nos encontramos durante os anos de 2020 e 2021. Que Deus abençoe a todos vocês.

Steven Melo Dorresteijn

RESUMO

A importância da inclusão social de indivíduos com mobilidade reduzida é cada vez mais evidente, e ao engenheiro fica o desafio de lhes proporcionar uma integração confortável. Este estudo aborda uma solução de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, a plataforma elevatória veicular, montada aos chassis dos ônibus para elevar o usuário até o assoalho do veículo. Nas frotas do Distrito Federal, há plataformas de acionamento eletro-hidráulico e, em uma das empresas, acionamento pneumático. O elevador pneumático será objeto deste estudo por suas frequentes falhas mecânicas. Seu projeto complexo e implementação ruim trouxe prejuízos para a empresa de transporte. A proposta do estudo é analisar os defeitos mais frequentes da plataforma elevatória e propor soluções de curto e longo prazo visando uma operação segura e confiável.

Palavras-chave: Acessibilidade, ônibus, plataforma elevatória, segurança

ABSTRACT

Social inclusion of persons with physical disabilities is growing more important than ever, and engineers are all the more challenged to provide it seamlessly and comfortably. This study discusses an accessibility solution for persons with reduced mobility, the bus-fitted wheelchair lift, designed to safely elevate disabled passengers from ground level up to the bus floor. The urban transit fleet of Distrito Federal (Federal District) currently features lifts with hydraulic and, in one of the companies, pneumatic operation. The pneumatically operated lift will be the focus of this study because of its numerous mechanical failures. Its complex design and poor implementation brought several losses upon the bus transit company. The object of this study is to inspect the most frequent faults on the pneumatically operated lift in order to present short-term and long-term solutions for a safe and reliable operation.

Key words: Accessibility, urban transit, wheelchair lift, safety

SUMÁRIO

1	Introdução	11
1.1	Motivação.....	11
1.2	Objetivos e Estrutura do Trabalho.....	11
1.3	Custo de um ônibus parado	11
2	Elevadores em uso no df.....	13
2.1	O elevador da Expresso São José.....	16
2.2	Funcionamento do elevador.....	20
2.3	Operação do elevador.....	20
2.3.1	Puxar a válvula Botoeira.....	21
2.3.2	Válvula alavanca para baixo.....	22
2.3.3	Válvula alavanca para cima.....	23
2.3.4	Válvula alavanca para baixo outra vez	24
2.3.5	Empurrar a válvula botoeira.....	25
2.3.6	Alavanca para cima outra vez.....	26
3	Análise.....	27
3.1	Conhecendo outros elevadores.....	27
3.2	Estudando o Elevador da São José.....	27
3.3	Determinando a causa dos problemas	28
3.3.1	Vazamento na torre.....	28
3.3.2	Vazamento na cx. de comando.....	29
3.3.3	Plataforma não ejeta / recolhe	29
3.3.4	Degrau não sobe.....	29
3.3.5	<i>Flaps</i> laterais não sobem.....	29
3.3.6	<i>Flap</i> frontal não sobe	29
3.3.7	Diagrama causa-efeito	31
3.4	Possíveis soluções.....	31
3.4.1	Operação manual do degrau	32
3.4.2	Mecanismo no <i>flap</i>	32
3.4.3	Adaptadção do circuito pneumático	34
4	Propostas de solução definitiva.	35
4.1	Hidráulico vs. pneumático	35
4.2	Alterações estruturais.....	35
4.2.1	<i>Flap</i> com operação mecânica.....	36
4.2.2	Degrau manual.....	38
4.2.3	Plataforma manual	39
4.3	Alteração lógica.....	40
4.4	Resumo	41
5	Projeto conceitual	42
5.1	Objetivos	42
5.2	Necessidades	42

5.3 Vontades.....	42
5.4 Mercado.....	42
5.5 Prazo para implantação.....	43
5.6 Ciclo de vida	43
5.6.1 Introdução.....	43
5.6.2 Crescimento.....	43
5.6.3 Maturação	44
5.6.4 Declínio.....	44
5.7 Recursos de projeto	44
5.8 Viabilidade.....	44
5.8.1 Matriz de decisão	45
6 Especificação do sistema de relés	46
6.1 Diretrizes de operação	46
6.2 Adequação do circuito pneumático	47
6.3 Especificação de um circuito elétrico	48
6.4 Simulação dos circuitos.....	48
6.4.1 Elevador recolhido.....	49
6.4.2 Ativa-se o painel elétrico	50
6.4.3 Início da operação.....	51
6.4.4 O elevador desce	52
6.4.5 Início do contato de selo	53
6.4.6 Contato de selo estabelecido.....	54
6.4.7 Abertura do <i>flap</i>	55
6.4.8 Subida do elevador.....	56
6.4.9 Chegada ao assoalho	57
6.4.10 Preparando o recolhimento	58
6.4.11 Recolhimento do elevador.....	59
6.4.12 Elevador recolhido.....	60
6.4.13 A chave de segurança	61
6.4.14 Botão de emergência	62
6.5 Custos	63
6.5.1 Mão-de-obra	63
6.5.2 Equipamentos pneumáticos	63
6.5.3 Equipamentos elétricos	65
6.5.4 Comparativo de custos.....	66
7 Conclusão.....	67
Referências Bibliográficas	68
Anexos	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elevador Primart I IR-6 da Accessbras.....	13
Figura 2: Elevador SAN-1100 da Ortobras.	14
Figura 3: Detalhe do braço que aciona o degrau.....	14
Figura 4: Elevador DH-TV.03, da Dhollandia, em posição de embarque.	15
Figura 5: Mecanismo dos <i>flaps</i> do DH-TV.03.	15
Figura 6: Elevador IR-6, da Accessbras.	16
Figura 7: Suporte do elevador.....	17
Figura 8: Chassis do elevador.	17
Figura 9: Degrau do elevador.....	18
Figura 10: Plataforma do elevador; à esquerda, vista inferior; à direita, vista superior. .	18
Figura 11: <i>Flap</i> frontal.....	18
Figura 12: <i>Flap</i> lateral.	19
Figura 13: <i>Flap</i> traseiro.	19
Figura 14: Circuito pneumático do elevador Accessbras.	20
Figura 15: Ejeção do elevador.	21
Figura 16: Descensão do elevador.	22
Figura 17: Ascensão do elevador.	23
Figura 18: Nova descensão do elevador.....	24
Figura 19: Início do recolhimento.	25
Figura 20: Recolhimento do elevador.	26
Figura 21: Esboço do mecanismo do <i>flap</i> frontal.....	30
Figura 22: Chassi do elevador sem a plataforma.....	30
Figura 23: Diagrama causa-efeito para o <i>flap</i> frontal.....	31
Figura 24: Cilindro e mecanismo de acionamento do <i>flap</i> , antes da alteração.	32
Figura 25: Nova disposição para o cilindro, com o mecanismo.....	33
Figura 26: Mecanismo montado e instalado no veículo.	33
Figura 27: Circuito pneumático adaptado.....	34
Figura 28: <i>Flaps</i> frontais mecânicos do elevador da Dhollandia.....	36
Figura 29: Circuito pneumático alternativo, eliminando o <i>flap</i> frontal.....	37
Figura 30: Detalhe do degrau manual de um dos elevadores da Ortobras.	38
Figura 31: Detalhe da plataforma manual dobrável de um elevador Ortobras.	39
Figura 32: Circuito pneumático do elevador manual.....	39
Figura 33: Circuito pneumático para controle por relés.....	40
Figura 34: Circuito pneumático adaptado para controle por relés.....	47
Figura 35: Circuito elétrico para controle do elevador.....	48

Figura 36: Elevador guardado e pressurizado, mas desligado.....	49
Figura 37: Elevador guardado mas operante - chave SEG ativa.....	50
Figura 38: Elevador ejetado mas ainda acima do solo.	51
Figura 39: Elevador desceu até o solo.	52
Figura 40: Início do contato de selo do relé K3.....	53
Figura 41: Contato de selo estabelecido.	54
Figura 42: Abertura do <i>flap</i> frontal.....	55
Figura 43: Subida do elevador.....	56
Figura 44: Elevador nivelado ao assoalho do ônibus.....	57
Figura 45: Descida do elevador para recolhimento.....	58
Figura 46: Recolhendo o elevador.....	59
Figura 47: Elevador recolhido.....	60
Figura 48: A operação do elevador não é segura (porta fechada, freio de mão inativo)..	61
Figura 49: Elevador em estado de emergência.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Arrecadação do carro 75353 entre os dias 1/10/2019 e 7/10/2019.....	12
Tabela 2: Defeitos mais frequentes nas plataformas elevatórias	28
Tabela 3: Vantagens e desvantagens de cada sistema fluido para aplicação em ônibus. 35	
Tabela 4: Resumo das alterações propostas.....	41
Tabela 5: Matriz de decisão.	45
Tabela 6: Eventos e estados da operação do ônibus e do elevador.....	46
Tabela 7: Diretrizes de operação do elevador.	46
Tabela 8: Orçamento de equipamentos pneumáticos na ArTecnica.....	63
Tabela 9: Orçamento de equipamentos pneumáticos na Duplação.	64
Tabela 10: Orçamento dos equipamentos com menor custo unitário.	64
Tabela 11: Orçamento de equipamentos elétricos na Digel Elétrica.	65
Tabela 12: Orçamento de painel de controle (Vergo) e contadoras (MercadoLivre).	65
Tabela 13: Comparativo de custos de aquisição de painel de controle elétrico.	66

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolos Latinos

A	Conexão de avanço do cilindro hidráulico
B	Conexão de retorno do cilindro hidráulico
BM	Conjunto bomba-motor
CC	Corrente Contínua
D	Válvula solenoide de elevação na posição “descer”
DC	Botão de descida do elevador
DEG	Válvula solenoide do degrau
DG	Botão do degrau do elevador
E	Válvula solenoide de emergência
EME	Botão de emergência
F	Válvula solenoide do <i>flap</i> frontal
K	Relé
M	Controle de fluxo <i>Meter-Out</i> .
N/A	Normalmente Aberto
N/F	Normalmente Fechado
P	Conexão da bomba hidráulica
T	Conexão do tanque hidráulico
S	Válvula solenoide de elevação na posição “subir”
SB	Botão de subida do elevador
SEG	Segurança
V	Volts
V.1	Válvula direcional pneumática pilotada para avanço do cilindro do <i>flap</i> frontal
V.2	Válvula direcional pneumática pilotada para retorno do cilindro do <i>flap</i> frontal

1 INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

Em 2016, os ônibus da empresa Expresso São José, de transporte urbano no Distrito Federal, vinham apresentando problemas recorrentes em suas plataformas elevatórias. Tais plataformas viabilizam o embarque e desembarque de passageiros com mobilidade reduzida. O autor deste trabalho foi contratado para estagiar na empresa entre 10/2016 e 07/2018 para estudar os defeitos e encontrar uma ou mais soluções rápidas e de baixo custo para minimizar os prejuízos.

Ao fazer a vistoria periódica junto à Subsecretaria de Fiscalização, Auditoria e Controle (SUFISA), órgão fiscalizador responsável por verificar a integridade dos equipamentos dos veículos, se fossem verificadas irregularidades no elevador, o veículo seria lacrado – impedido de circular até que se sanasse a irregularidade e uma nova vistoria fosse feita para liberar o veículo.

1.2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO TRABALHO

O objetivo do estudo é identificar, analisar e propor soluções a curto e longo prazo para mitigar os defeitos apresentados nas plataformas elevatórias veiculares pneumáticas.

O capítulo 2 tratará dos elevadores em uso no DF, comparando suas características. O capítulo 3 trará um estudo do elevador da São José. Será feito um levantamento de defeitos nos elevadores, e de potenciais soluções a serem implementadas em caráter de curto e longo prazos. O capítulo 5 discutirá possíveis soluções e apresentará a mais adequada. O capítulo 6 trará um projeto conceitual, explicando o que é necessário para fazer a implementação da solução, e o que se espera desta. Por fim, o capítulo 7 trará mais detalhes a respeito da solução determinada, bem como sua especificação.

1.3 CUSTO DE UM ÔNIBUS PARADO

Para entender quanto custa manter um ônibus encostado na garagem, fez-se um levantamento de receitas de um único ônibus (número 75353) durante uma semana – de 1/10/2019 até 7/10/2019, na qual esse veículo arrecadou 1045 bilhetes. As tarifas variavam entre R\$ 3,50 e R\$ 5,00 (Anexo V).

A arrecadação da semana foi de R\$ 5.087,00. Caso o veículo ficasse parado durante uma semana por causa de algum defeito, além de não gerar esse valor em receitas, ainda traria potenciais despesas associadas à sua manutenção. O relatório de bilhetagem completo está disponível no Anexo V.

A Tabela 1 evidencia os dados desse levantamento.

Tabela 1: Arrecadação do carro 75353 entre os dias 1/10/2019 e 7/10/2019.

Data	Linha	Ta-	Descrição	Bilhetes	Receita
01/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	13	45,50
01/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul – Norte	70	350,00
01/10/19	0.946	5,00	Vicente Pires / Rodoviária	46	230,00
01/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	24	120,00
01/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	93	465,00
01/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	50	175,00
02/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	2	7,00
02/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	85	425,00
02/10/19	0.946	5,00	Vicente Pires / Rodoviária	53	265,00
02/10/19	818.1	5,00	Recanto das Emas / Saan	84	420,00
03/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	9	31,50
03/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	71	355,00
03/10/19	0.946	5,00	Vicente Pires / Rodoviária	0	0,00
03/10/19	0.844	5,00	Samambaia Norte / Sia / Cruzeiro	0	0,00
03/10/19	0.844	5,00	Samambaia Norte / Sia / Cruzeiro	92	460,00
04/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	8	28,00
04/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	64	320,00
04/10/19	0.946	5,00	Vicente Pires / Rodoviária	0	0,00
04/10/19	0.844	5,00	Samambaia Norte / Sia / Cruzeiro	65	325,00
07/10/19	805.3	3,50	Recanto das Emas / Taguacenter	10	35,00
07/10/19	0.953	5,00	Vicente Pires / W3 Sul - Norte	60	300,00
07/10/19	0.946	5,00	Vicente Pires / Rodoviária	61	305,00
07/10/19	0.878	5,00	Recanto das Emas / R. Fundo II	85	425,00
Total da semana:				1.045	5.087,00

Fontes: Infor Brasília, 2021; Governo do Distrito Federal, 2021 ¹; O autor ².

¹ As tarifas vigentes em 2021 foram obtidas na página Infor Brasília e seus valores foram adaptados para os vigentes em 2019, com o auxílio do artigo publicado pelo Governo do Distrito Federal na sua página da web.

² O autor, tendo acesso ao sistema de bilhetagem da empresa, emitiu um relatório para um veículo ao longo de uma semana.

2 ELEVADORES EM USO NO DF

Os ônibus urbanos no DF portam pelo menos 3 modelos de elevador, sendo um único de acionamento pneumático, e os demais, de acionamento hidráulico. O elevador pneumático da Expresso São José, objeto deste estudo, possui funcionamento 100% automático, ou seja, utiliza o fluido de trabalho para operar todos os mecanismos, enquanto outros podem possuir mecanismos ou operação manual.

A Figura (1) mostra o elevador utilizado pela Expresso São José.

Figura 1: Elevador Primart I IR-6 da Accessbras.



Fonte: Accessbras, 2021.

O acionamento automático dos mecanismos implica uma fácil operação, mas requer mais componentes e, portanto, maior probabilidade de falha. Por outro lado, o acionamento manual é mais simples e mais confiável, mas requer ação direta do operador.

Comparar diferentes elevadores pode auxiliar na busca de problemas e, portanto, de soluções. Nesse sentido, alguns elevadores de outras empresas foram operados e estudados a fim de compreender seu funcionamento, comparando-os com elevador da Accessbras.

A Figura (2) ilustra o elevador SAN-1100, da Ortobras. É semi-automático e sua plataforma inferior é dobrável, com um puxador para permitir sua abertura manual.

Figura 2: **Elevador SAN-1100 da Ortobras.**



Fonte: **Ortobras, 2021.**

O seu degrau é operado por um braço soldado aos perfis verticais do elevador. A Figura (3) mostra esse braço em atuação, realizando a operação de subida do degrau.

Figura 3: **Detalhe do braço que aciona o degrau.**



Fonte: **Ortobras, 2021.**

Observando o funcionamento dos elevadores de outras companhias de viação e suas diferenças em relação aos elevadores da São José, dirigiu-se o estudo a componentes específicos. A Figura (4) mostra o elevador da Dhollandia em posição de embarque.

Figura 4: Elevador DH-TV.03, da Dhollandia, em posição de embarque.



Fonte: Dhollandia, 2021.

A plataforma do elevador da Dhollandia é telescópica e os *flaps* frontais se erguem por ação da gravidade e contato com o solo, com auxílio de um mecanismo. A Figura (5) detalha os *flaps*.

Figura 5: Mecanismo dos *flaps* do DH-TV.03.



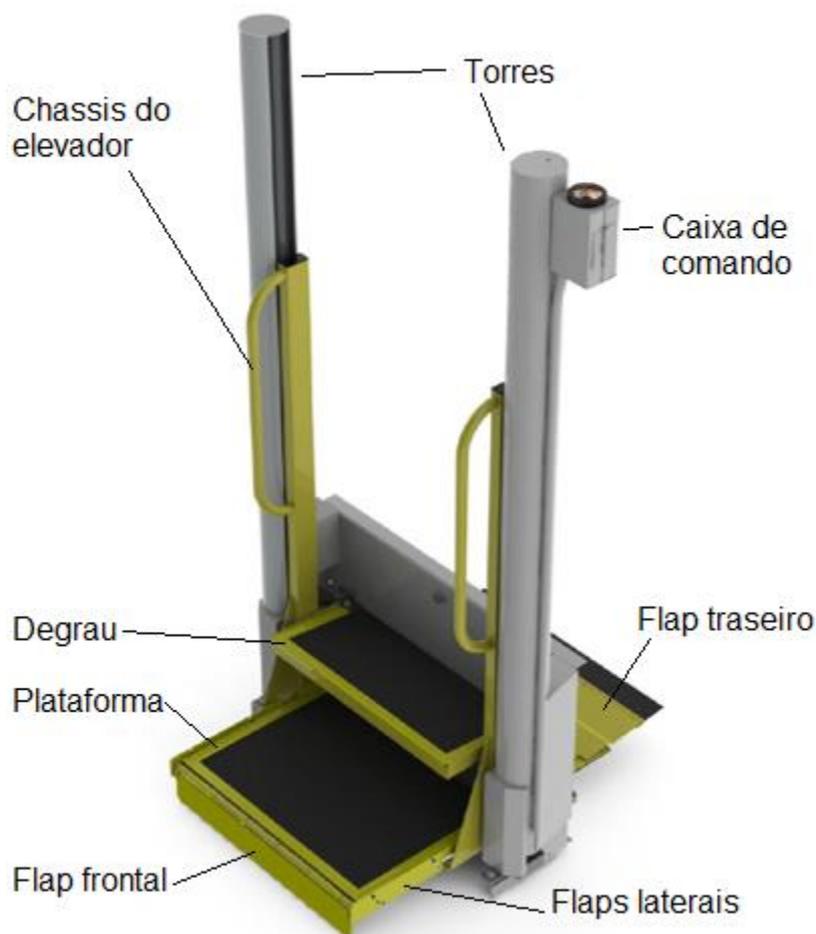
Fonte: Dhollandia, 2021.

Apesar das diferenças em alguns componentes, todos os modelos utilizam um degrau escamoteável para acesso de passageiros (posição de escada), uma chapa traseira para fechar o acesso inferior ao ônibus (impedindo que uma cadeira acidentalmente role para debaixo do ônibus) e uma plataforma, que pode ser inteiriça ou seccionada, portando de uma a quatro pequenas chapas, chamadas de *flaps* (frontais e laterais), que impedem que a cadeira de rodas caia da plataforma. A plataforma, quando dividida, possui ação telescópica ou dobrável, alongando-se ou abrindo-se para o embarque do cadeirante; quando inteiriça, se ejeta e recolhe como uma peça única.

2.1 O ELEVADOR DA EXPRESSO SÃO JOSÉ

O elevador utilizado nos veículos da Expresso São José é o Primart I modelo IR-6, da Accessbras, mostrado na Fig. (6). Ele possui acionamento pneumático e é totalmente automatizado, então sua operação se dá exclusivamente através de duas válvulas situadas na caixa de comando. Seus componentes, finalidades e funcionamento serão listados e detalhados com o auxílio de figuras.

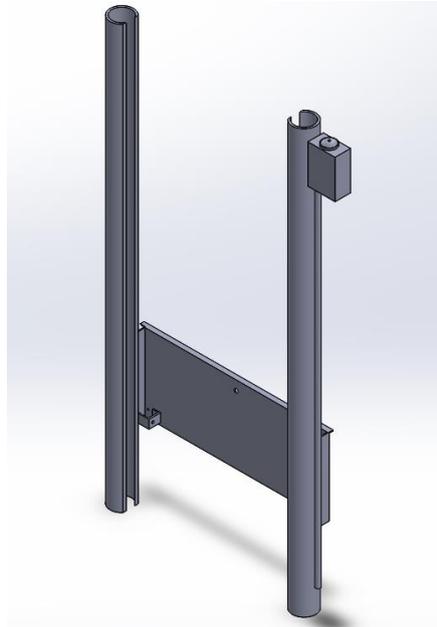
Figura 6: Elevador IR-6, da Accessbras.



Fonte: Accessbras, 2012.

O elevador possui um suporte, visto na Fig. (7), que o fixa ao chassi do ônibus, e suas torres laterais atuam como trilhos, guiando o movimento de subida e descida. O suporte abriga os cilindros do chassi, de simples ação, diâmetro de 80mm e curso de 1m, e a ele são fixados o degrau e o *flap* traseiro.

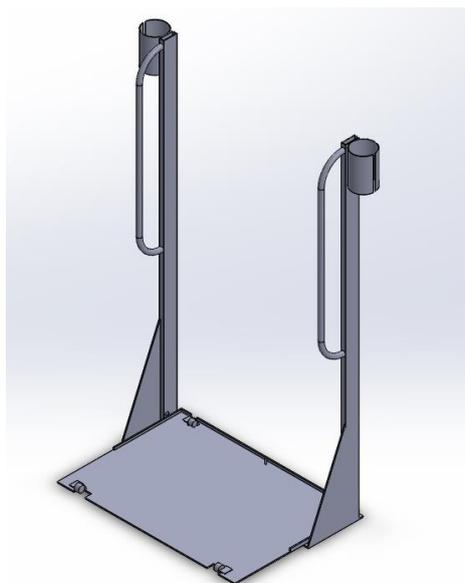
Figura 7: **Suporte do elevador.**



Fonte: **O autor.**

O chassi do elevador, visto na Fig. (8), porta a plataforma com *flaps* frontal e laterais. É feito de duas barras verticais de perfil retangular, às quais são soldados dois tubos em forma de “C”, tais que o usuário se segure durante a operação. Na parte inferior, solda-se uma chapa retangular horizontal.

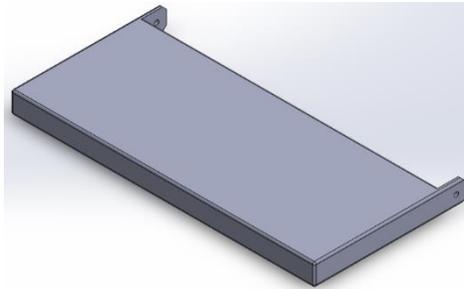
Figura 8: **Chassis do elevador.**



Fonte: **O autor.**

O degrau (Fig. 9) permite o embarque e desembarque, como em uma escada. Impede a subida do elevador e possui ação basculante, posicionando-se na vertical para permitir a passagem da plataforma.

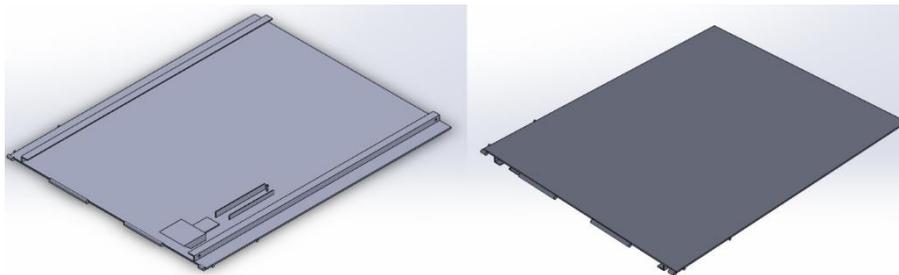
Figura 9: **Degrau do elevador.**



Fonte: **O autor.**

A plataforma (Fig. 10) é composta de uma chapa de aço com trilhos na parte inferior, rola sobre quatro pares de rolamentos. Nela, são montados o *flap* frontal e os *flaps* laterais.

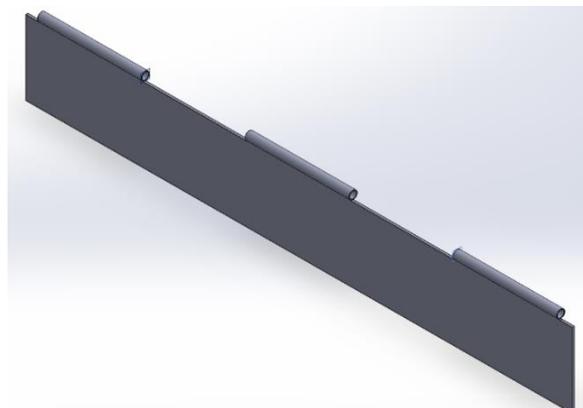
Figura 10: **Plataforma do elevador; à esquerda, vista inferior; à direita, vista superior.**



Fonte: **O autor.**

O *flap* frontal (Fig. 11) é basculante, permitindo o embarque e impedindo que uma cadeira de rodas porventura caia da plataforma. É acionado por um cilindro de dupla ação com curso de 160 mm e diâmetro de 25 mm, fixado à plataforma. Na ponta do pistão, uma mola mantém o *flap* recolhido.

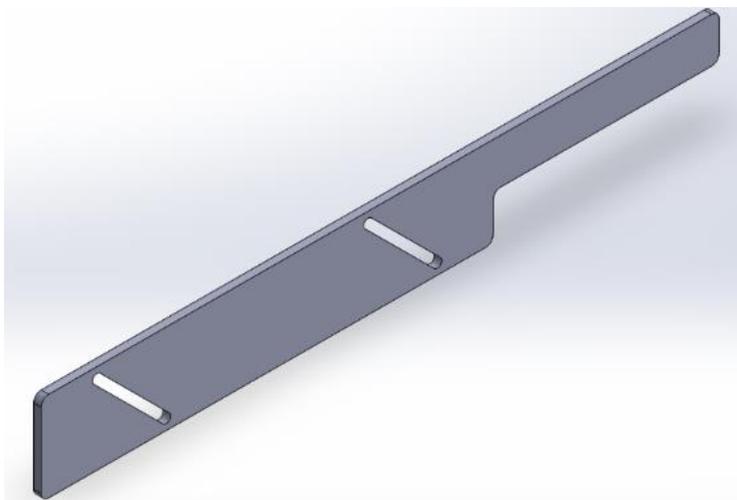
Figura 11: **Flap frontal.**



Fonte: **O autor.**

A plataforma possui dois *flaps* laterais móveis (Fig. 12) instaladas com dois pinos cada. Atuam como paredes, impedindo que a cadeira role para as laterais. São operados pelo mesmo cilindro da plataforma.

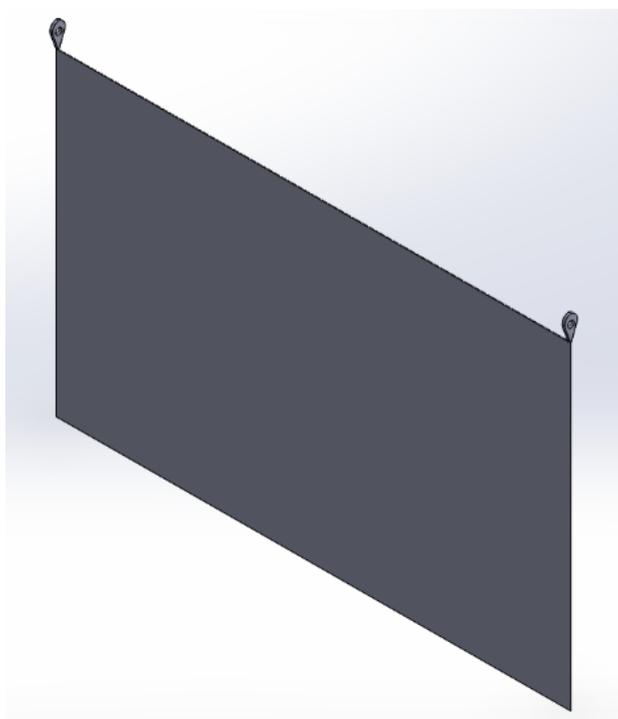
Figura 12: *Flap lateral*.



Fonte: O autor.

Por fim, o elevador possui um *flap* traseiro (Fig. 13), também basculante. Acionado por cilindro de dupla ação, com diâmetro de 40 mm e curso de 100 mm, comandado pelo mesmo circuito pneumático do degrau. O *flap* se recolhe na horizontal, debaixo do veículo, e se estende na vertical, perto do solo.

Figura 13: *Flap traseiro*.

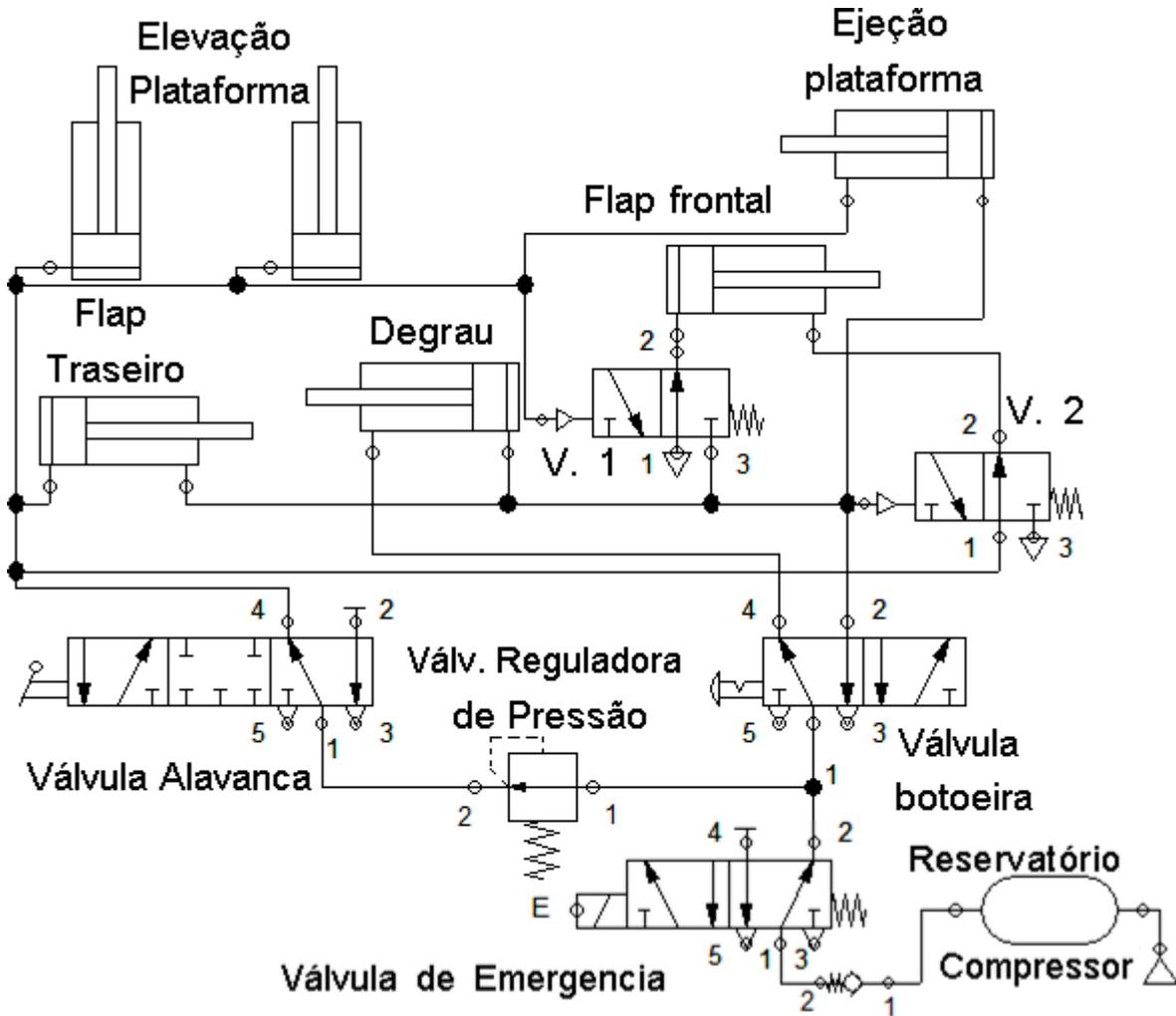


Fonte: O autor.

2.2 FUNCIONAMENTO DO ELEVADOR

A Figura (14) apresenta o circuito pneumático do elevador, que possui um reservatório próprio. O ar comprimido é dividido entre duas válvulas: botoeira e alavanca, que operam o elevador.

Figura 14: Circuito pneumático do elevador Accessbras.



Fonte: Accessbras, 2012.

A válvula botoeira, de 2 posições, opera o *flap* traseiro, plataforma e degrau. A pressão nos cilindros da plataforma a faz ejetar e faz o *flap* frontal subir. A válvula de alavanca pressuriza e despressuriza os cilindros principais, fazendo o elevador subir ou descer.

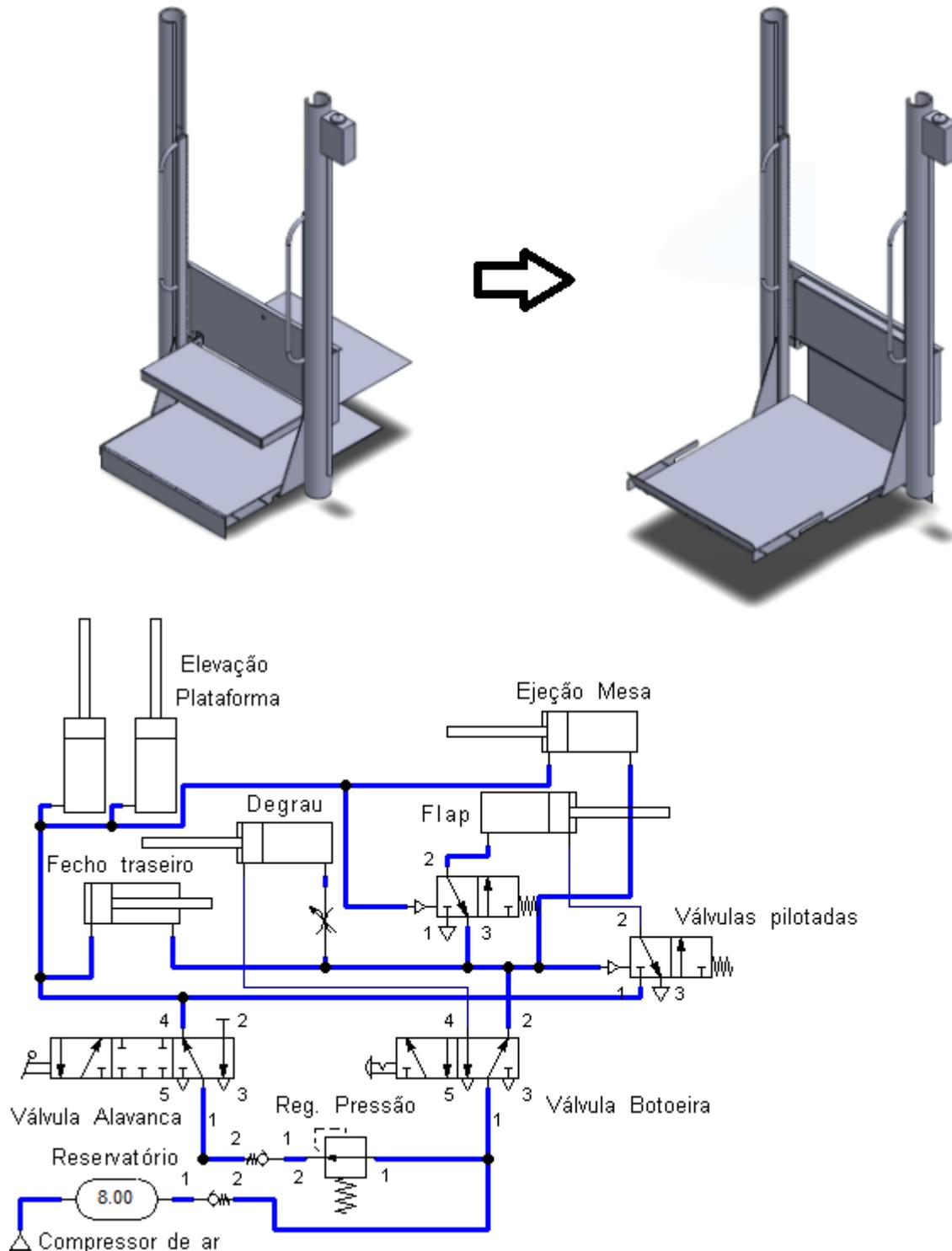
2.3 OPERAÇÃO DO ELEVADOR

Com o elevador recolhido, o operador segue uma sequência de 6 passos para efetuar um ciclo de operação do elevador, ilustrados de 2.3.1 a 2.3.6.

2.3.1 PUXAR A VÁLVULA BOTOEIRA

Abre-se a caixa de comando e puxa-se a válvula botoeira. Na Figura (15), esta comuta da direita para a esquerda. A plataforma ejeta, o degrau e os *flaps* sobem e o *flap* traseiro se abaixa, preparando o elevador para uso. O elevador não sobe ainda pois uma trava na sua parte anterior o impede.

Figura 15: Ejeção do elevador.

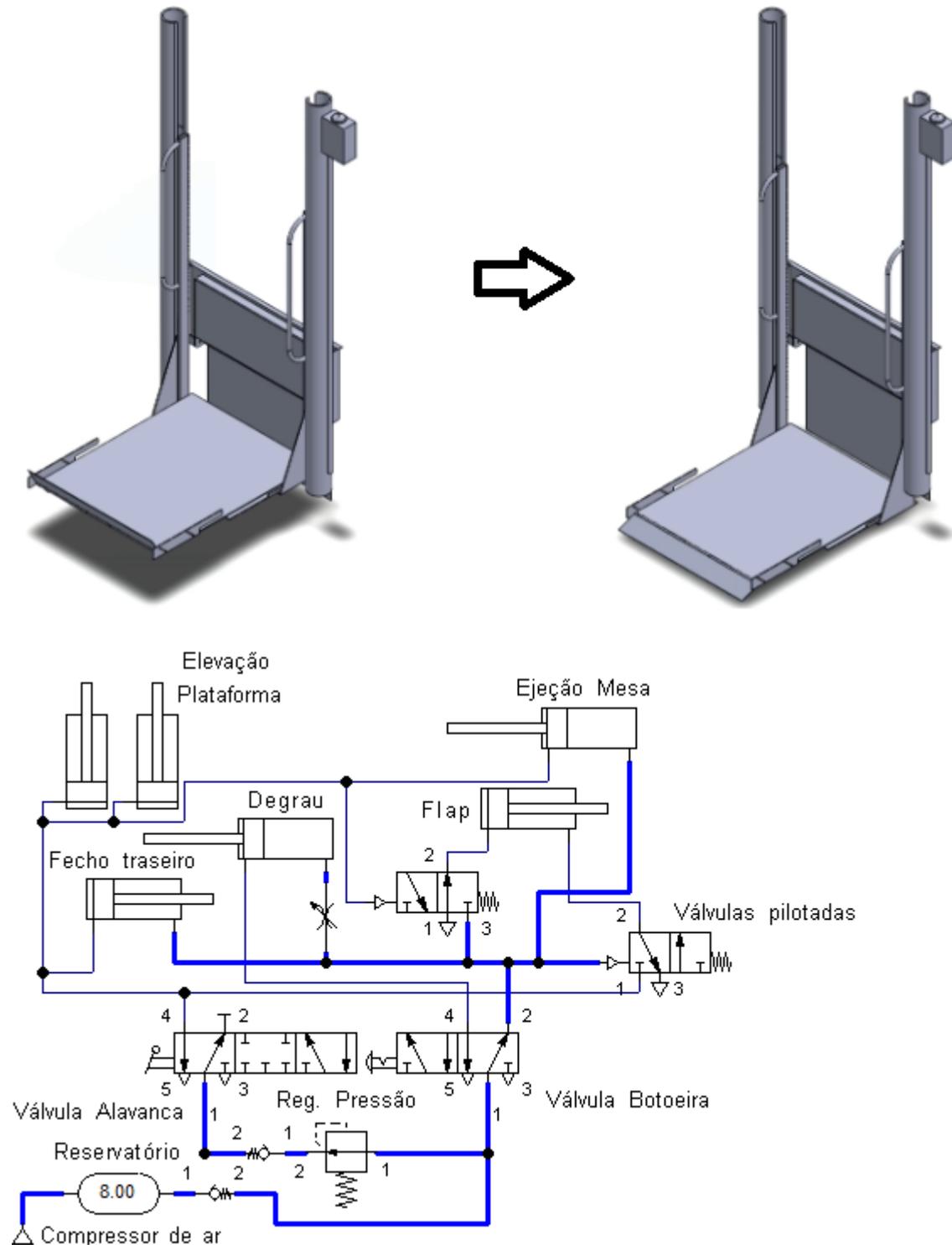


Fonte: O autor.

2.3.2 VÁLVULA ALAVANCA PARA BAIXO

Aciona-se a válvula alavanca para baixo. Na Figura (16), esta comuta para a extremidade direita, despressurizando os cilindros de elevação. Ao tocar o solo, a linha de controle das válvula-piloto despressuriza, e estas comutam, despressurizando o cilindro do *flap*, que abaixa, permitindo o embarque.

Figura 16: Descensão do elevador.

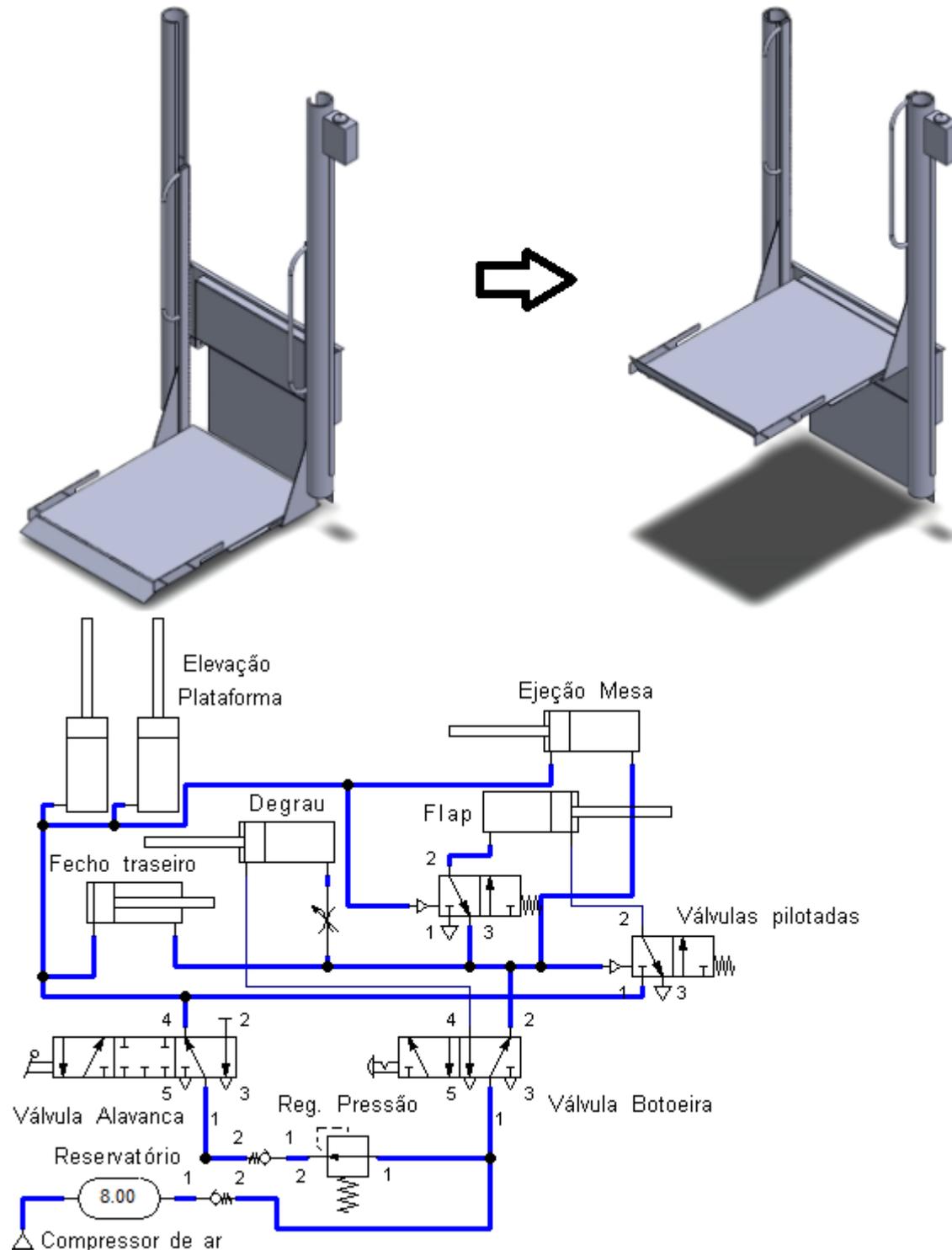


Fonte: O autor.

2.3.3 VÁLVULA ALAVANCA PARA CIMA

Aciona-se a válvula alavanca para cima. Na Figura (17), esta comuta para a extremidade esquerda, pressurizando novamente os cilindros de elevação. A linha de controle da válvula-piloto pressuriza, e esta pressuriza o cilindro do *flap*, erguendo-o. O elevador sobe até o piso do ônibus.

Figura 17: Ascensão do elevador.

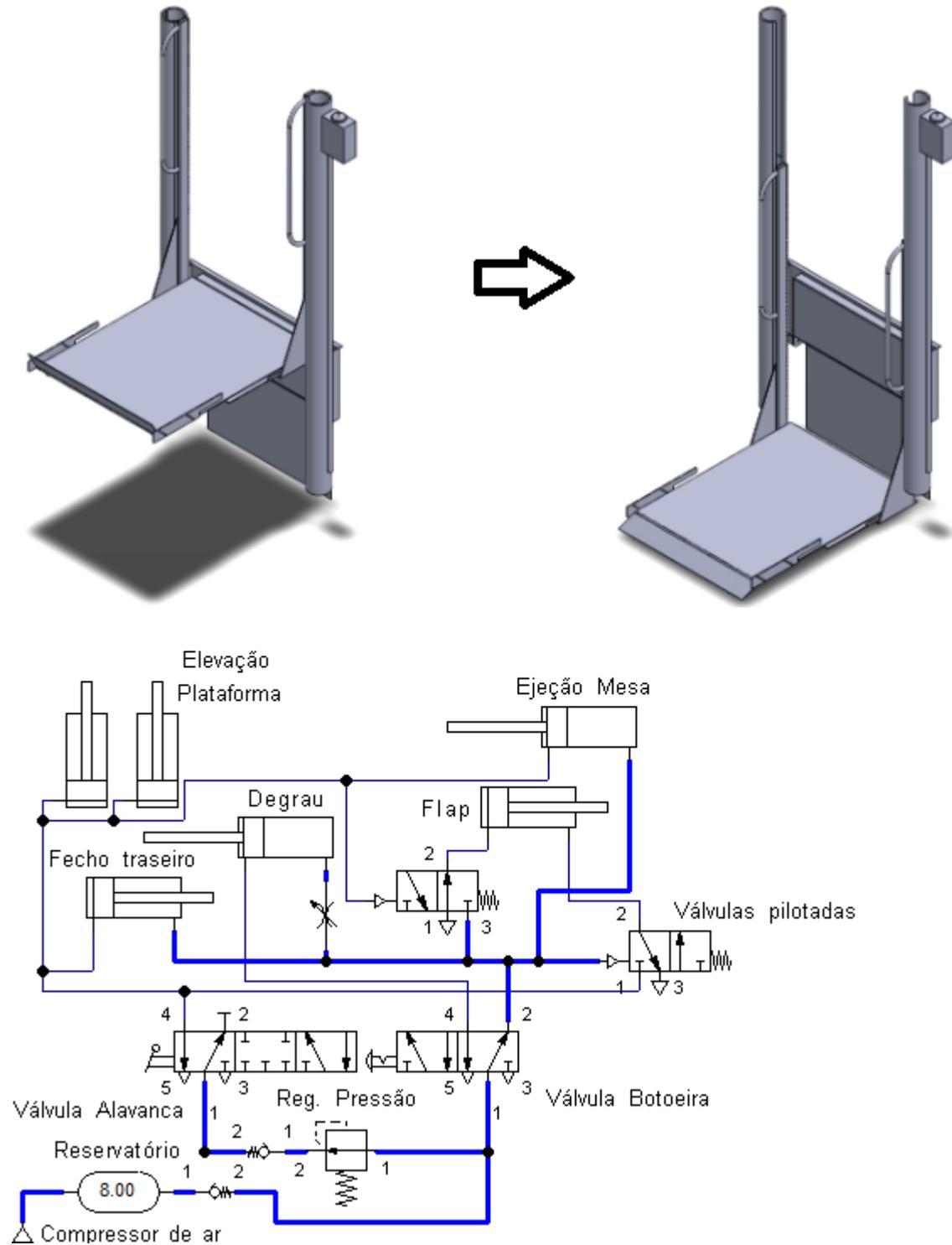


Fonte: O autor.

2.3.4 VÁLVULA ALAVANCA PARA BAIXO OUTRA VEZ

Para recolher o elevador, é preciso descendê-lo até o solo. Aciona-se a válvula alavanca para baixo e, ao tocar o solo, o *flap* se abaixa. A Figura (18) evidencia o estado do sistema nesta etapa.

Figura 18: Nova descensão do elevador.

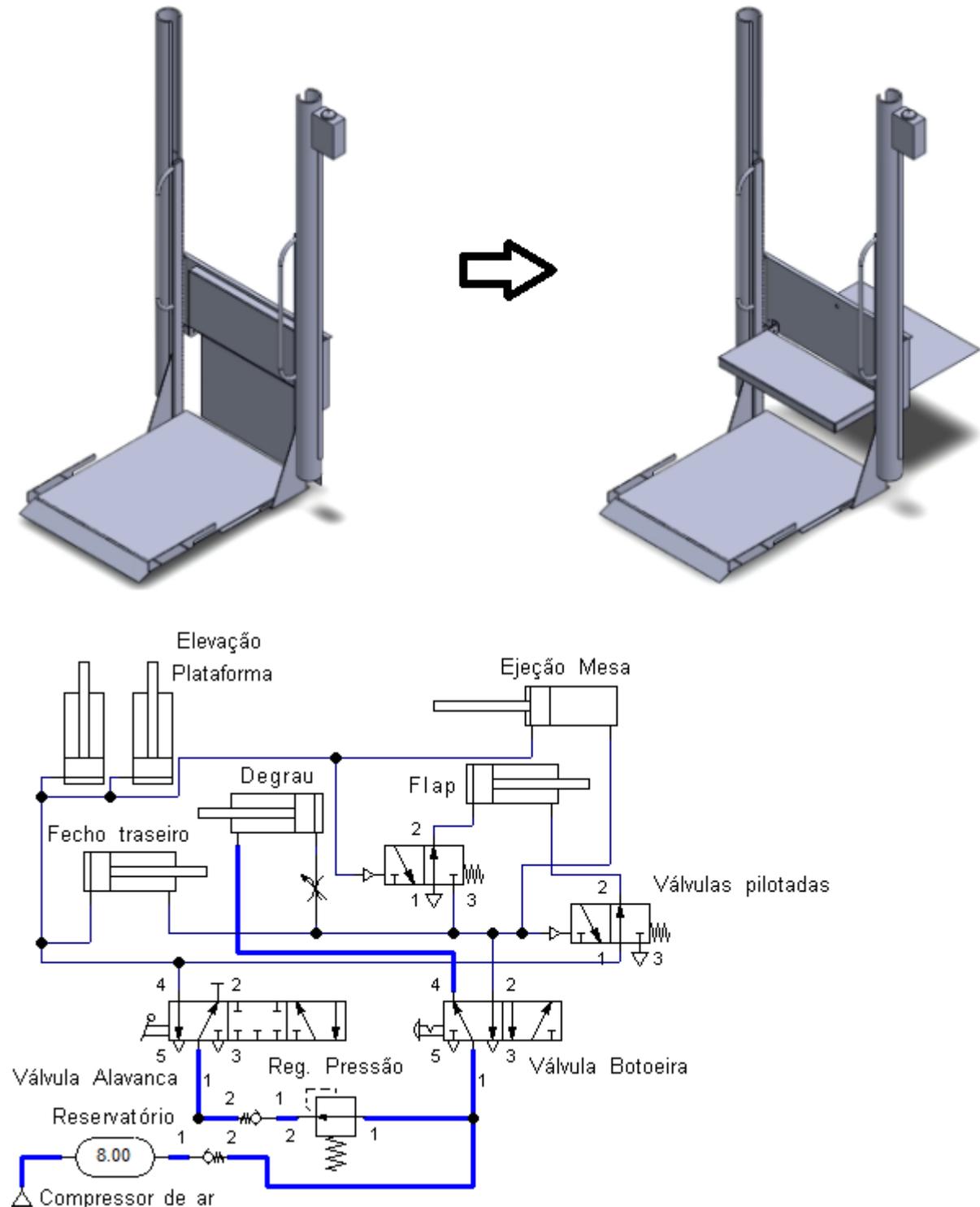


Fonte: O autor.

2.3.5 EMPURRAR A VÁLVULA BOTOEIRA

Nesta etapa, empurra-se a válvula botoeira de volta à posição inicial, recolhendo os *flaps* e colocando o degrau em posição de escada. Na Figura (19), vê-se que a plataforma e o fechamento traseiro ainda não se recolhem, pois, seus cilindros são pressurizados em conjunto com os cilindros de elevação.

Figura 19: **Início do recolhimento.**

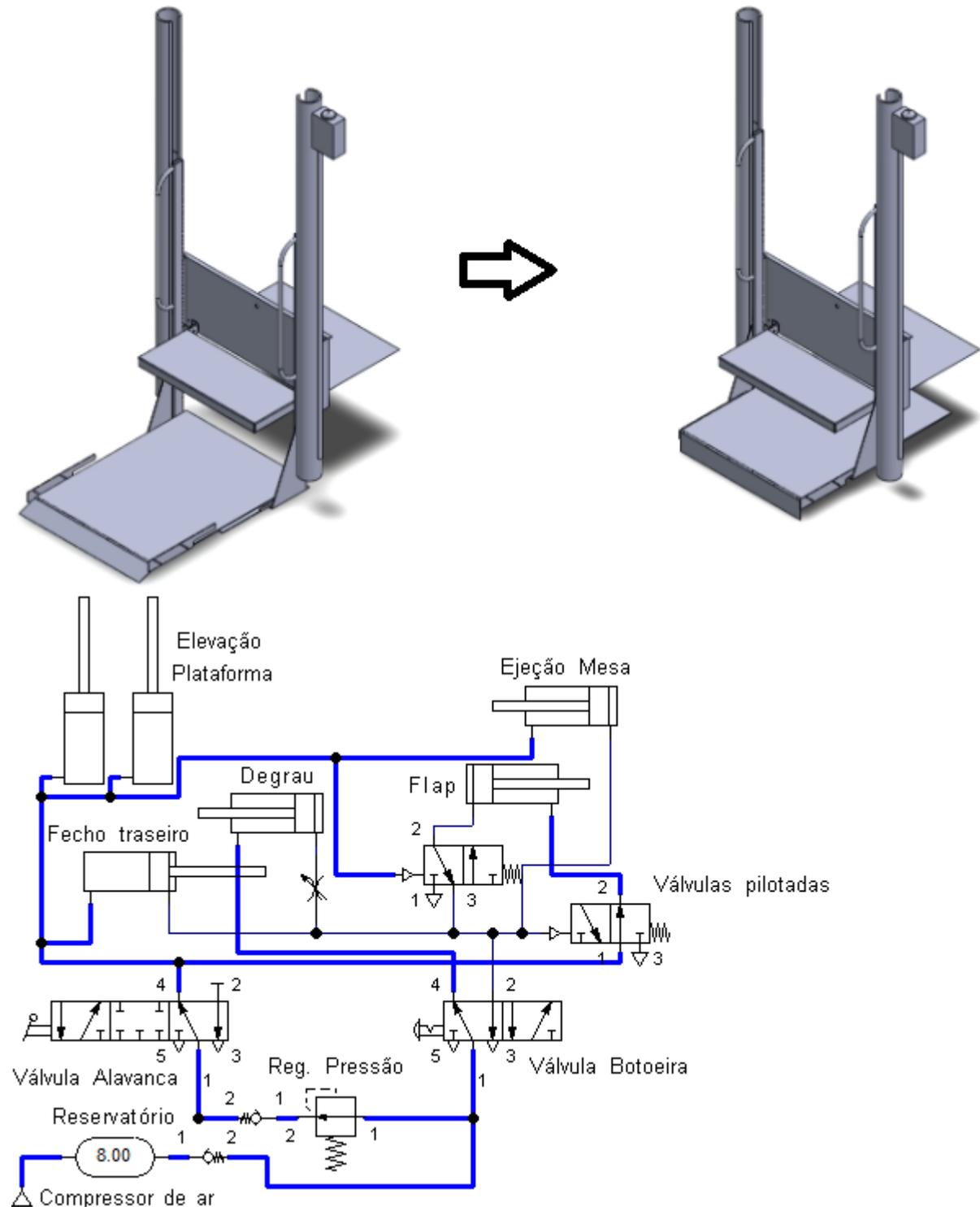


Fonte: O autor.

2.3.6 ALAVANCA PARA CIMA OUTRA VEZ

Por fim, aciona-se novamente a válvula alavanca para cima e o elevador torna a subir, pressurizando os cilindros de elevação, da plataforma e do fechamento traseiro. O elevador se recolhe e permanece abaixo do degrau, onde uma trava o impede de subir mais, e retorna à posição de escada (Fig. 20).

Figura 20: **Recolhimento do elevador.**



Fonte: O autor.

3 ANÁLISE

Dadas as limitações de tempo e orçamento apresentadas pela empresa na época, era inviável adotar perfeitamente o Método Integrado com Engenharia Simultânea (MIESim) (De Madureira, 2015), que propõe um grande despendimento de tempo na fase inicial do projeto, executando pesquisas de mercado, integração de equipes, entre outros procedimentos que demandam tempo.

Não obstante, os defeitos foram identificados, nomeados e corrigidos de modo imediato. Anotou-se a eficácia dos consertos, número de ocorrências, tempo de conserto, entre outros. Os dados obtidos orientaram o processo de solução de problemas, centrando-o em alguns poucos componentes.

O estudo se deu em cinco etapas:

1. Conhecer os elevadores do Distrito Federal;
2. Estudar o sistema pneumático dos elevadores da São José;
3. Descobrir quais eram os componentes mais problemáticos;
4. Listar soluções para mitigar o número de ocorrências e;
5. Alterar a máquina da forma mais rápida e eficiente possível.

3.1 CONHECENDO OUTROS ELEVADORES

As falhas mais numerosas nos elevadores de empresas concorrentes eram de natureza elétrica, pois possuem comando elétrico. Falhas não associadas ao projeto também ocorriam, como impactos e forças excessivas devidos a passageiros viajando na plataforma. Falhas elétricas, em primeiro momento, não se aplicam ao elevador da São José, mas as propriedades de operação e manutenção de elevadores da concorrência podiam ser adaptações interessantes para sanar seus problemas.

3.2 ESTUDANDO O ELEVADOR DA SÃO JOSÉ

É pneumático e possui poucos elementos elétricos: uma válvula solenoide, que pressuriza o sistema de levantamento e não permite a movimentação do elevador com o veículo em movimento, e o sistema de alarme, acionado por um interruptor na caixa de comando.

A empresa disponibilizou um elevador, montado no pátio da garagem, cujo objetivo era ser utilizado para compreensão do sistema bem como experimentação e prototipagem.

3.3 DETERMINANDO A CAUSA DOS PROBLEMAS

Uma série de auditorias técnicas foi conduzida nos dias 27/10/16, 9/11/16 e 10/11/16. Os defeitos encontrados foram detalhados para cada veículo e uma planilha eletrônica foi utilizada para determinar os defeitos mais numerosos. A Tabela (2) apresenta os defeitos encontrados, em ordem decrescente da quantidade de veículos afetados com relação ao número total.

Tabela 2: Defeitos mais frequentes nas plataformas elevatórias

#	Ranking	Descrição	Ocorrências [%]
1	Flap Frontal	Não sobe	46
2	Sinalização	Luminosa Interna.	44
3	Flaps Laterais	Não sobem	41
4	Botoeira	Sem puxador	39
5	Degrau	Não sobe	34
6	Plataforma	Não ejeta / não recolhe	29
7	Cx. Comando	Vazamento de ar	12
8	Flap Traseiro	Avariado	12
9	Torre Direita	Vazamento de ar	7

Fonte: Pesquisa conduzida pelo autor.³

Os itens de números 2, 4 e 8 não tem relação direta com a mecânica do elevador. A solução para o defeito número 2 geralmente é uma substituição de lâmpada ou relé; para o número 4 basta reinstalar uma botoeira roscada de plástico, e para o defeito de número 8 era feita a lanternagem do *flap*.

Os itens de números 1, 3, 5, 6, 7 e 9 tem relação direta com a mecânica do elevador, e por isso foram o foco do processo de solução de problemas.

3.3.1 VAZAMENTO NA TORRE

Este defeito possui caráter ocasional e 7% dos veículos o apresentaram. A causa mais comum era o acúmulo de impurezas nas conexões pneumáticas, cujas vedações sofriam um desgaste mais acentuado.

³ Dados detalhados disponíveis no Anexo I

3.3.2 VAZAMENTO NA CX. DE COMANDO

Trata-se de uma caixa pequena. O espaço restrito e mangueiras espessas podem forçar as conexões, causando vazamentos bem antes que apareçam em outros componentes. Trocar as conexões, otimizar o espaço e o comprimento das mangueiras costuma sanar esse problema.

3.3.3 PLATAFORMA NÃO EJETA / RECOLHE

Era comum que a causa fosse a incorreta instalação das mangueiras, que frequentemente dobravam e agarravam em outras partes do elevador, sendo impedidas de conduzir o ar até o cilindro. Além dessa possível causa, o item 3.3.6 discutirá uma outra falha que também afeta a plataforma.

A solução era orientar os mecânicos a se atentarem ao posicionamento das mangueiras dentro da plataforma, roteando-as para que não agarrassem em partes móveis, mantendo a organização do sistema.

3.3.4 DEGRAU NÃO SOBE

Era frequente que os mecânicos apertassem demasiadamente a dobradiça do degrau, uma junção que utilizava um parafuso de 8mm com cabeça sextavada de 17mm. Lubrificar e afrouxar um pouco as dobradiças costuma resolver esse problema. Ainda, a mangueira do degrau pode enroscar no chassi do elevador, obstruindo a passagem de ar.

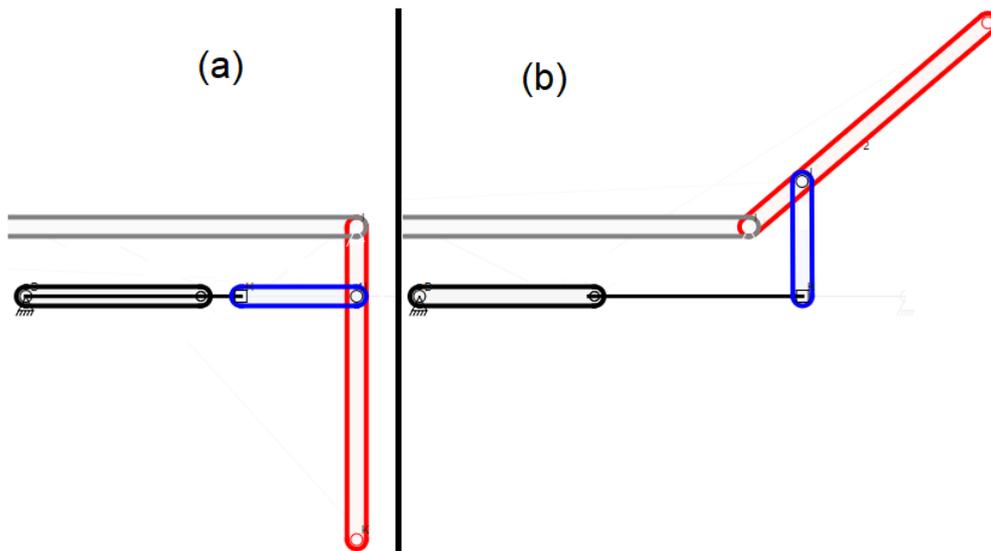
3.3.5 FLAPS LATERAIS NÃO SOBEM

Conforme o item 3.3.3, e tendo em vista que os *flaps* laterais são acionados pelo mesmo cilindro que a plataforma, se esta não é capaz de ejetar, os *flaps* não se erguerão. Quando a plataforma ejeta até o fim de seu curso, o cilindro ainda não atingiu o fim do seu, e então os *flaps* laterais se erguem. Se o cilindro não for devidamente pressurizado, será incapaz de ejetar a plataforma e/ou erguer os *flaps*.

3.3.6 FLAP FRONTAL NÃO SOBE

O cilindro que opera o *flap* frontal é acionado por duas válvulas-piloto na plataforma. Expostas a impurezas externas, podem apresentar obstruções que prejudicam seu funcionamento. Ainda, observava-se que os motoristas, ao perceberem que o *flap* frontal subia, mas não descia, tentavam forçar a sua descida com chutes e pisões; no entanto, o mecanismo de acionamento do *flap* impede que ele desça por ação externa, conforme ilustrado na Fig. (21).

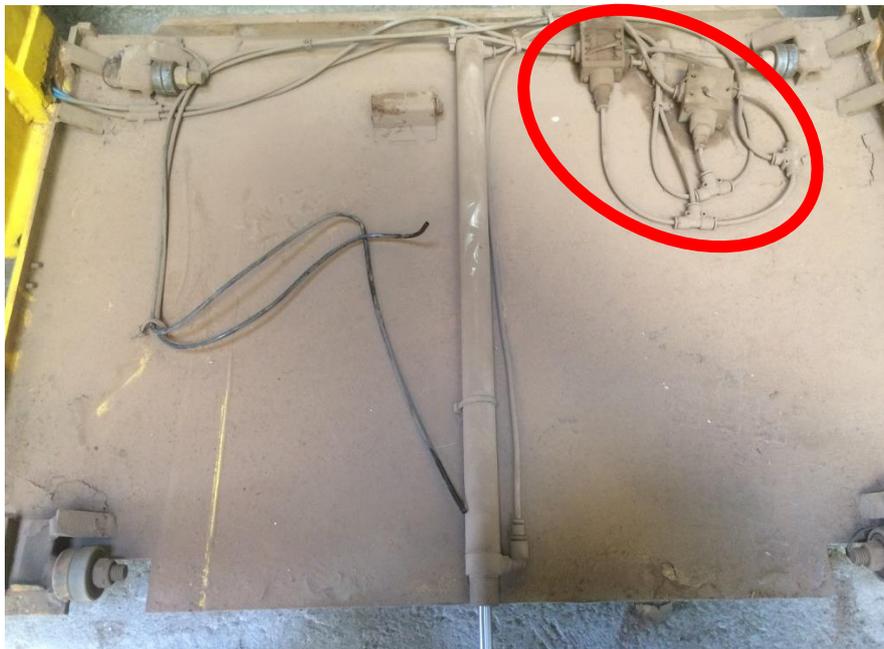
Figura 21: Esboço do mecanismo do *flap* frontal.



Fonte: O autor.

A Figura (22) mostra uma foto das duas válvulas instaladas na plataforma (circuladas em vermelho), bem como o cilindro de ejeção da plataforma, ao centro.

Figura 22: Chassi do elevador sem a plataforma.



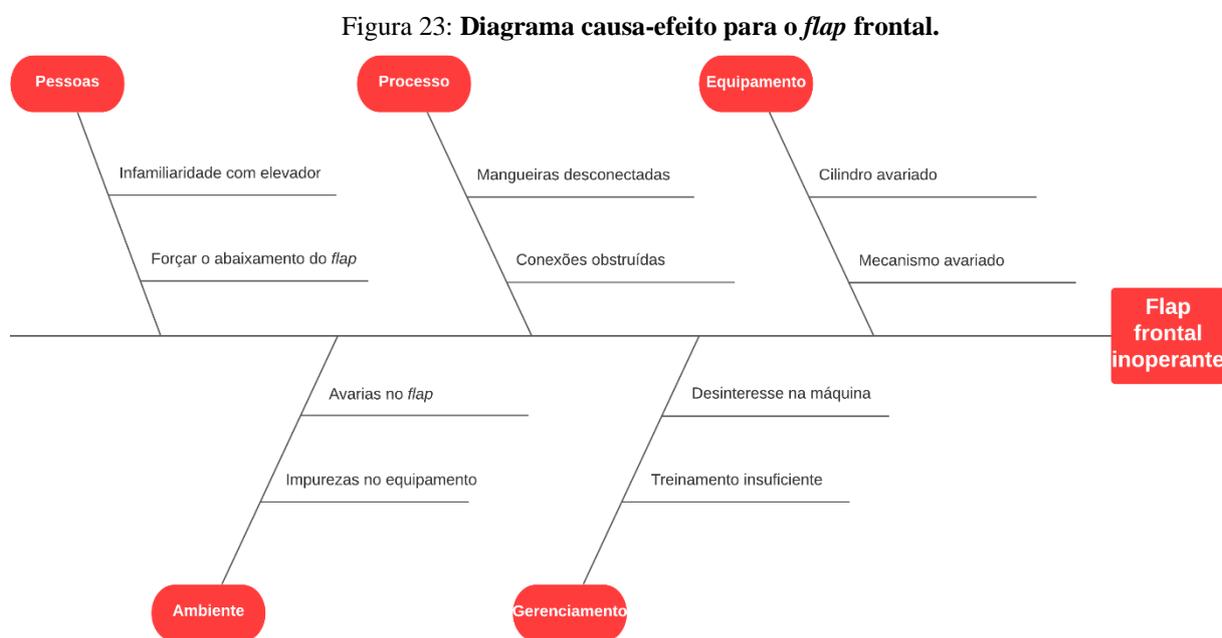
Fonte: O autor.

É possível ver como o interior da plataforma e as válvulas ficam empoeirados e sujos. Também é possível verificar a grande quantidade de conexões pneumáticas e mangueiras utilizadas apenas para essas válvulas e cilindros, o que traz uma grande probabilidade de obstruções e vazamentos.

Após limpar as válvulas e conexões de alguns veículos, constatou-se a melhora significativa da funcionalidade do elevador, mas o trabalho requerido para remover essas válvulas, limpá-las e reinstalá-las não compensa o benefício, visto que em poucas semanas as válvulas e conexões já estariam obstruídas novamente. Pelo mesmo motivo, trocar os componentes também não é vantajoso.

3.3.7 DIAGRAMA CAUSA-EFEITO

Tendo em vista que a maior porcentagem dos problemas está relacionada ao *flap* frontal, mesmo quando o “sintoma” do problema se mostra em outro equipamento, como na plataforma ou nos *flaps* laterais, a Figura (23) traz um diagrama de causa-efeito listando os maiores agentes causadores de defeitos no *flap*.



Fonte: O autor.

3.4 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

O objetivo primário da alteração era remover as válvula-piloto V.1 e V.2 da plataforma. Assim, seria necessário achar alguma maneira de controlar o *flap* através do circuito principal. Várias ideias foram discutidas, simuladas e testadas e as mais viáveis serão discutidas, mas só uma foi implementada.

3.4.1 OPERAÇÃO MANUAL DO DEGRAU

É permitido que alguns elementos do elevador sejam operados manualmente (ABNT, 2016), desde que observadas as restrições de impostas a esse tipo de operação. Uma possibilidade de operação manual é o degrau do elevador. Já há elevadores circulando com esse tipo de degrau, que possui um mecanismo que liga o degrau ao *flap* traseiro; assim, o degrau e o *flap* traseiro se movem simultaneamente. No contexto de tempo e orçamento escassos, dados os custos de fabricação e mão-de-obra, bem como a geometria e estrutura do elevador, não se mostrou viável.

3.4.2 MECANISMO NO FLAP

O sistema pneumático seria alterado para operar o *flap* através do circuito principal. Alterando o circuito, viu-se que a pressão não era suficiente para erguê-lo. Assim, elaborou-se um mecanismo de alavanca para multiplicar a força exercida pelo cilindro sobre o *flap*.

O mecanismo foi testado no elevador-modelo, onde funcionou, e em dois veículos, onde o desempenho foi insatisfatório. O elevador de prototipagem possuía um funcionamento ideal, sem obstruções nos elementos pneumáticos, o qual não acontece nos veículos, onde a adaptação não funcionou bem.

As Figuras (24), (25) e (26) ilustram fotos do processo de adaptação.

Figura 24: Cilindro e mecanismo de acionamento do *flap*, antes da alteração.



Fonte: O autor.

Figura 25: Nova disposição para o cilindro, com o mecanismo.



Fonte: O autor.

Figura 26: Mecanismo montado e instalado no veículo.



Fonte: O autor.

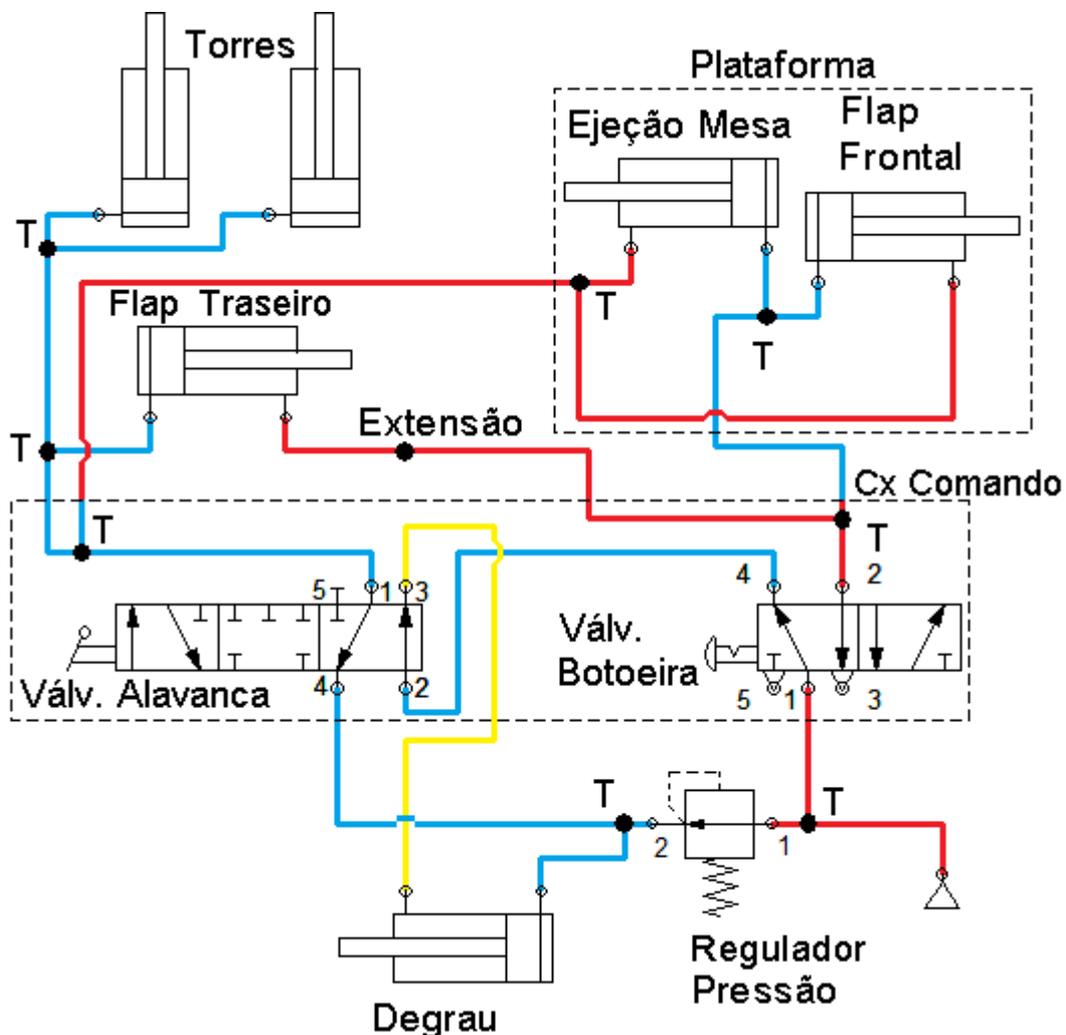
Por motivos de falha no mecanismo e operação inconsistente, esta adaptação também foi descartada.

3.4.3 ADAPTAÇÃO DO CIRCUITO PNEUMÁTICO

Por fim, o autor encontrou um circuito pneumático alternativo que apresentou consistência e segurança em sua operação. Foi testada no elevador de prototipagem por vários ciclos e com diversas condições de carga. A adaptação foi feita por ele em alguns veículos, que desde 2017 seguem em operação, com uma redução no número de defeitos e de veículos lacrados; e tempo de adaptação era curto – cerca de uma hora por veículo, sendo preciso trocar apenas algumas poucas conexões.

Elaborou-se um manual de adaptação (Anexo II), um cartaz instrucional (Anexo III) e um texto argumentativo para a diretoria da empresa (Anexo IV) a fim de expor os problemas no elevador e propor uma solução rápida. A Figura (27) evidencia o sistema pneumático adaptado. Retirou-se as válvulas V.1 e V.2 e inverteu-se a válvula de alavanca para atender ao funcionamento desejado.

Figura 27: Circuito pneumático adaptado.



Fonte: O autor.

Os dados e estudos conduzidos na empresa orientação a proposta de alterações no elevador.

4 PROPOSTAS DE SOLUÇÃO DEFINITIVA.

4.1 HIDRÁULICO VS. PNEUMÁTICO

A Tabela (3) apresenta vantagens e desvantagens dos dois tipos de sistemas fluidos para utilização em um ônibus urbanos.

Tabela 3: **Vantagens e desvantagens de cada sistema fluido para aplicação em ônibus.**

#	Vantagens	Desvantagens
Hidráulico	Capaz de grandes esforços;	Requer embarcar uma bomba;
	Operação suave e precisa;	Requer tanque com óleo;
	Robusto.	Óleo precisa voltar ao tanque;
		Óleo é potencialmente tóxico;
		Óleo agride o meio-ambiente;
		Vazamento de óleo é perigoso;
		Maior peso de fluido.
Pneumático	Não agride o meio-ambiente;	Sujeito a flutuações de pressão;
	O ônibus já possui ar comprimido;	Operação potencialmente ruidosa;
	Dispensa reservatório de retorno;	Efeito “mola” do ar comprimido.
	Vazamento de ar é seguro;	

Fonte: **O autor.**

Para elevadores embarcados, as vantagens do sistema pneumático são mais numerosas que as do hidráulico, e as desvantagens, menos. Ainda, algumas vantagens do sistema hidráulico são irrelevantes para a aplicação, como a capacidade de exercer grandes esforços ou a precisão da operação.

4.2 ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS

O capítulo 1 diz que o objetivo deste estudo é analisar e propor soluções a curto e longo prazo para mitigar os defeitos nos elevadores pneumáticos. A parte de análise e soluções a curto prazo foi conduzida no capítulo 3, restando sugerir alterações a longo prazo para um modelo revisado da plataforma.

A pesquisa de defeitos no elevador da Accessbras mostra que o seu projeto falhou em prever alguns pontos fracos em seu funcionamento, como o mau-funcionamento das válvulas V.1 e V.2 (Fig. 14) e o fator humano – tentativas de forçar a abertura do *flap*, que danifica seu mecanismo e seu cilindro.

4.2.1 FLAP COM OPERAÇÃO MECÂNICA

Nos capítulos 2 e 3, viu-se que alguns modelos de elevador possuíam operação mecânica do *flap* frontal, que se abria ao tocar o solo e se fechava ao ser reerguido. Como os problemas mais recorrentes eram relacionados ao *flap* frontal (Tab. 2), pode ser interessante readequá-lo para esse funcionamento.

A Figura (28) ilustra esse tipo de *flap*, também visto nas Figuras (4) e (5).

Figura 28: *Flaps* frontais mecânicos do elevador da Dhollandia.



Fonte: Dhollandia, 2021.

Essa abordagem permite simplificar sobremaneira o sistema pneumático, pois todos os itens comandados pela válvula botoeira, com exceção do *flap* frontal, podem operar simultaneamente. Para iniciar a operação do elevador, os seguintes eventos precisam ocorrer:

- O degrau deve ser recolhido;
- A plataforma deve ser ejetada;
- O *flap* traseiro deve se estender, fechando a parte inferior do ônibus.

Analogamente, para encerrar a operação do elevador:

- O degrau deve retornar à posição de escada;
- A plataforma deve ser recolhida;
- O *flap* traseiro deve ser recolhido.

Por isso, é razoável delegar essas operações à válvula botoeira, que possui 2 posições – uma para iniciar a operação do elevador e outra para encerrá-la, efetivamente eliminando o cilindro do *flap* frontal.

4.2.2 DEGRAU MANUAL

A operação manual de uma máquina é, provavelmente, a forma mais simples de garantir-lhe um funcionamento consistente. No capítulo 3, foi mencionado que é permitido implementar um degrau de operação manual. De fato, um dos elevadores do Distrito Federal apresenta esse tipo de degrau, evidenciado na Fig. (30).

Figura 30: Detalhe do degrau manual de um dos elevadores da Ortobras.



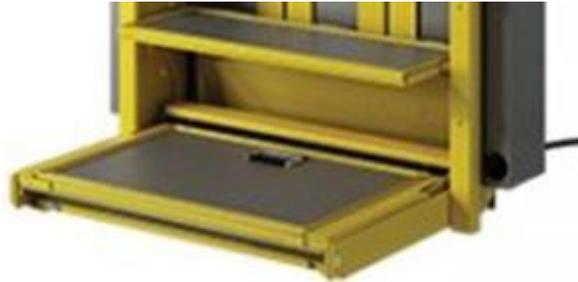
Fonte: O autor.

O degrau possui uma haste conectando-o ao *flap* traseiro através de um mecanismo simples, e eles se movimentam simultaneamente. Isso reduz o custo do elevador, pois elimina o cilindro do degrau e do *flap* traseiro, mas sua implementação no elevador da Accessbras demandaria esforços de fabricação, adaptação da geometria, adaptação e substituição de peças e um grande dispêndio de tempo.

4.2.3 PLATAFORMA MANUAL

Eliminando os dois cilindros em 4.2.2, a válvula de botoeira se torna exclusiva para ejetar e recolher a plataforma. No entanto, como mencionado no capítulo 3, é possível tornar manual o seu acionamento, junto do degrau. A Figura (31) detalha a plataforma mostrada na Fig. (2), que é manual e dobrável, com um puxador na extremidade dianteira.

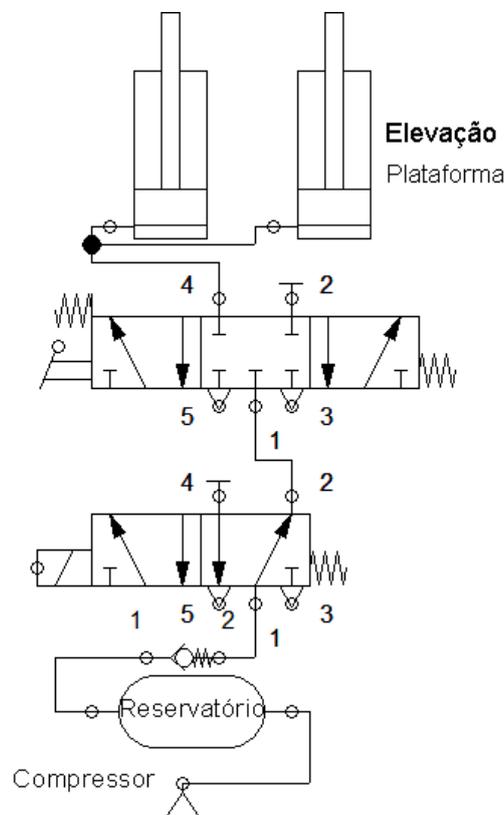
Figura 31: Detalhe da plataforma manual dobrável de um elevador Ortobras.



Fonte: Ortobras, 2021.

Essa plataforma permitiria a eliminação de mais um cilindro, e inutilizaria todo o circuito pneumático associado à válvula de botoeira. Assim, o elevador seria o mais simples possível. A Figura (32) mostra como ficaria o seu circuito pneumático.

Figura 32: Circuito pneumático do elevador manual.



Fonte: O autor.

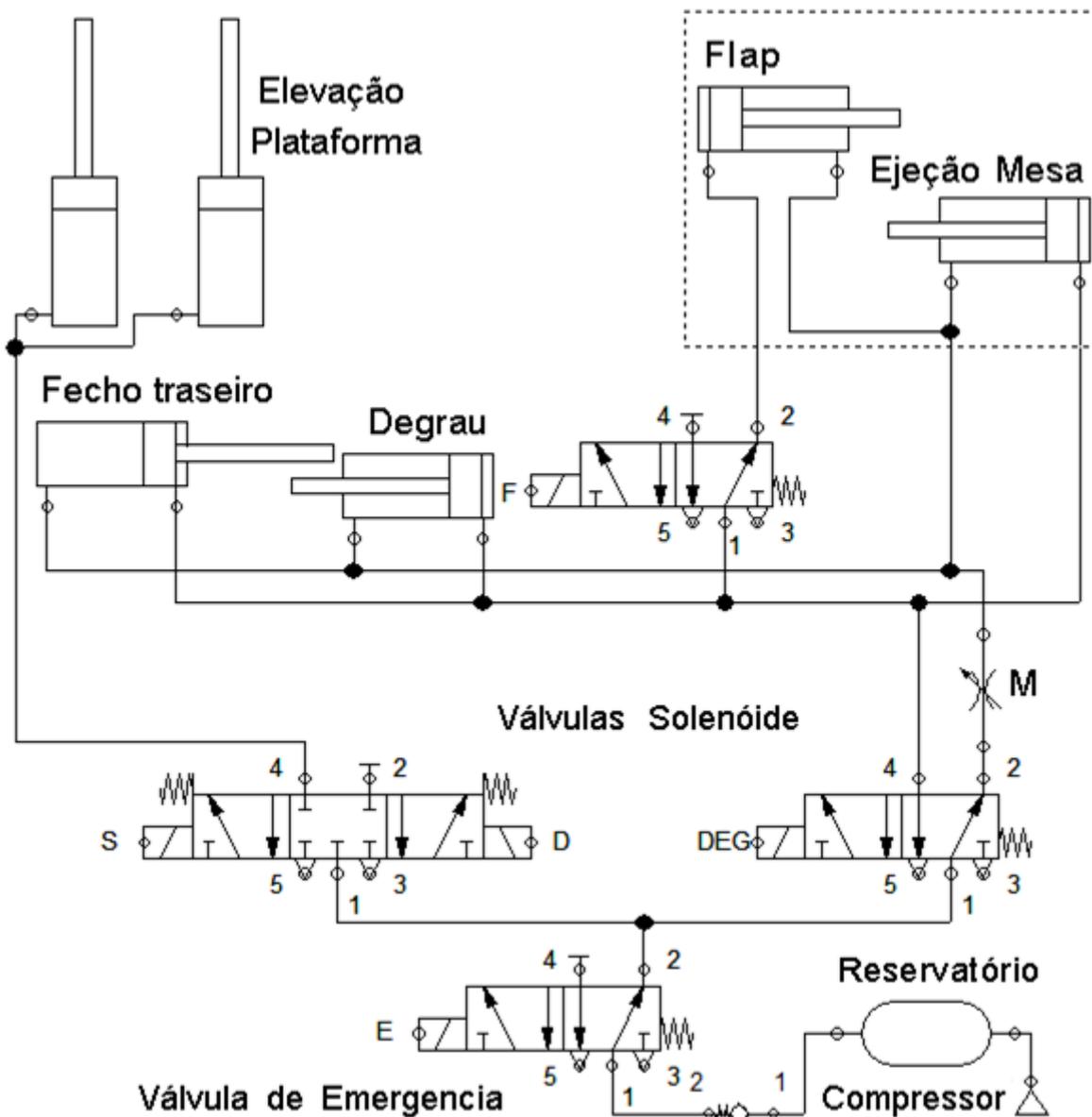
4.3 ALTERAÇÃO LÓGICA

Uma forma de mitigar as falhas de lógica pneumática é usar relés para operar as válvulas, o que permite uma grande customização das características de operação, bem como adicionar um botão de parada de emergência para despressurizar todo o elevador, quando for preciso.

O circuito pneumático é facilmente adaptável, bastando substituir as válvulas manuais por válvulas tipo solenoide e modificar algumas conexões. Após isso, embarca-se o sistema de controle por relés, que pode ser montado antecipadamente, facilitando sua instalação nos veículos.

A Figura (33) apresenta um circuito pneumático alternativo que possibilita o controle por relés.

Figura 33: Circuito pneumático para controle por relés.



Fonte: O autor.

Na Figura (33), verifica-se que a válvula F – do *flap* – recebe pressurização quando, e somente quando, a válvula DEG – do degrau e demais componentes ejetáveis – estiver ativa. Isso evita a pressurização no cilindro do *flap* frontal quando o elevador está recolhido, mesmo quando o circuito elétrico enviar um sinal para comutar a válvula. A válvula comutará, mas não enviará pressão para o cilindro.

4.4 RESUMO

As alterações propostas em (4.2) devem acontecer, se possível, simultaneamente. Assim, as causas dos sintomas mais apresentados – conforme estabelecido em (3.4) – seriam eliminadas uma a uma. No entanto, a proposta do item (4.3) pode ser implementada de forma independente, sem demandar qualquer alteração estrutural ao elevador.

A Tabela (4) enuncia um resumo das alterações citadas, suas vantagens e desvantagens.

Tabela 4: **Resumo das alterações propostas.**

Tipo de Alteração	Vantagens	Desvantagens
Estrutural (4.2)	Aprimora a confiabilidade	Alto custo de adaptação
	Aprimora a segurança	Demanda fabricação
	Elimina até quatro cilindros	Demanda muito tempo
	Pode eliminar válvulas V.1 e V.2	Pode não eliminar V.1 e V.2
Lógica (4.3)	Aprimora a confiabilidade	
	Aprimora a segurança	
	Elimina válvulas V.1 e V.2	
	Acrescenta Botão de emergência	Demanda mais equipamentos
	Manutenção facilitada	Maior peso embarcado
	Fácil implementação	
	Lógica centralizada (painel elétrico)	

Fonte: **O autor.**

Em virtude da predominância de pontos positivos sobre os negativos, o projeto será em torno do desenvolvimento de um sistema lógico, no caso, por relés elétricos.

5 PROJETO CONCEITUAL

Este capítulo fará uma análise objetiva da proposta do item (4.3). Ainda naquele capítulo, optou-se pela adequação do sistema lógico da plataforma, utilizando relés, o que orientará o projeto conceitual.

5.1 OBJETIVOS

- Alterar o projeto do elevador para que fique mais seguro e confiável;
- Facilitar a operação e manutenção dos sistemas;
- Evitar problemas recorrentes, em especial os que foram listados no Capítulo 3.

5.2 NECESSIDADES

- Implementar a lógica de relés para operar as válvulas do elevador;
- Reduzir o número de conexões pneumáticas;
- Remover as válvula-piloto que operam o *flap*.

5.3 VONTADES

- Implementar uma lógica de operação automática do *flap*;
- Aumentar o intervalo entre manutenções;
- Compactar o sistema e deixa-lo com aspecto mais amigável aos passageiros.

5.4 MERCADO

O projeto é destinado ao mercado de Plataformas Elevatórias Veiculares, e visa fazer uso de uma plataforma existente – o Primart I IR-6 da Accessbras – configurando um retrofit desse elevador. Possíveis interessados no projeto são as companhias que fornecem as plataformas, as companhias de viação urbana e companhias de transporte privativo.

5.5 PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO

O prazo para efetuar o retrofit em veículos que já portam elevadores depende do número de veículos. A Expresso São José possui aproximadamente 450 ônibus em circulação no Distrito Federal, todos com elevadores Accessbras. Uma possibilidade é fornecer as peças necessárias para o retrofit como parte de um *kit*, com um manual e instruções simples para alteração dos elevadores existentes.

A São José possui 5 garagens no Distrito Federal. Considerando razoável que, em média, 3 ônibus por dia sejam adaptados entre as 5 garagens, seriam necessários 150 dias (cerca de 5 meses) para alterar todos os elevadores da frota. Um prazo de 6 a 12 meses provavelmente é mais realista.

No caso de implantar o projeto diretamente na fábrica, antes de disponibilizar o elevador modificado no mercado, a fabricante precisa de um levantamento de custos de fabricação e de aquisição de novos equipamentos para incluí-los ao projeto. O custo de equipamentos será discutido no item (6.5).

5.6 CICLO DE VIDA

Tendo em vista que os elevadores da Accessbras foram disponibilizados em 2012, foram implementados em 2013 e seguem em operação até hoje, em 2021, é razoável estimar que esses elevadores possam operar por cerca de 10 anos. Por outro lado, levando em conta que o mercado imediato para este produto é o de empresas de viação urbana no Distrito Federal, o tempo de 7 anos entre renovações de frota é razoável para este elevador.

5.6.1 INTRODUÇÃO

É razoável que o período de introdução seja de cerca de 1 ano. Apresenta-se o projeto em questão para as fabricantes de elevadores, bem como para as empresas de viação. A partir disso, após a produção de protótipos para verificar seu funcionamento, a empresa pode optar por implantar o elevador em alguns veículos antes mesmo de uma renovação de frota.

5.6.2 CRESCIMENTO

Pode-se esperar um período de aproximadamente 24 meses para o crescimento do produto dentro do mercado proposto. Neste período, as empresas de viação já estariam realizando a compra e instalação desses elevadores na sua nova frota, a fim de atender à população com novos ônibus e um elevador aprimorado.

A proposta seria apresentada a mais empresas, mostrando seu desempenho durante a introdução. É nesta etapa que as demais empresas optariam pela implantação do elevador nas suas novas frotas, configurando os primeiros dois anos do período de renovação da frota no Distrito Federal.

5.6.3 MATURAÇÃO

Nos 2 anos subsequentes, todos os veículos das frotas estariam circulando com o elevador modificado. Isso totaliza 5 anos desde a etapa de introdução.

5.6.4 DECLÍNIO

Nesta etapa, durante cerca de 2 anos, mais dados a respeito do elevador podem ser colhidos e novas adaptações ao projeto podem ser consideradas, e as empresas passam a decidir entre comprar elevadores do mesmo ou de outros modelos.

5.7 RECURSOS DE PROJETO

Os recursos necessários para desenvolver o projeto são:

- Software de simulação de sistemas fluido-mecânicos Festo Fluidsim;
- Compreensão de sistemas fluido-mecânicos e familiaridade com o elevador;
- Compreensão de sistemas elétricos e elaboração de circuitos lógicos;
- Acesso aos equipamentos elétricos e pneumáticos necessários;

5.8 VIABILIDADE

Conforme visto no capítulo 4, as soluções propostas agem de formas diferentes sobre o elevador, e algumas são mais factíveis que outras. As opções são a 4.2 (Alterações estruturais) e 4.3 (Alteração lógica), cujas características foram enunciadas e comparadas na Tab. (4).

5.8.1 MATRIZ DE DECISÃO

A fim de elaborar uma matriz de decisão, considerou-se os seguintes critérios, quantificados e pontuados na matriz de decisão (Tab. 5).

- Segurança – Avalia o quão segura é a adaptação para passageiros e operadores;
- Confiabilidade – Avalia o intervalo entre manutenções (preventivas e corretivas);
- Instalação – Avalia o quão difícil é a instalação e a adaptação;
- Custo – Avalia possíveis custos com peças e mão-de-obra.
- Ergonomia – Avalia o quão fácil é operar o sistema após ser adaptado;

Tabela 5: Matriz de decisão.

	Segurança	Confiabilidade	Instalação	Ergonomia	Custo	Rank
Peso	0,30	0,25	0,15	0,10	0,20	1,00
Estrutura (4.2)	7 2,10	9 2,25	6 0,90	10 1,00	5 0,10	6,35
Lógica (4.3)	9 2,70	8 2,00	8 1,02	9 0,90	4 0,80	7,60

Fonte: O autor.

A matriz de decisão (Tab. 5) corrobora a decisão de que implantar um sistema de lógica é mais interessante para o projeto.

Esse sistema proporciona segurança aprimorada, manutenção mais fácil e acessível, fácil instalação, boa ergonomia, centralizando os comandos lógico em um único lugar, e custo razoável, já que a sua implementação requer apenas a substituição de suas válvulas direcionais (que de 5 passam a ser 4) e a adição dos equipamentos elétricos para montar o circuito de controle.

6 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE RELÉS

Antes de especificar os circuitos do elevador, é pertinente definir algumas diretrizes de operação, de acordo com o que se espera do equipamento. Visto que o elevador é embarcado em um ônibus, não basta que suba e desça, mas deve-se prever diferentes situações e definir comportamentos que as atendam.

6.1 DIRETRIZES DE OPERAÇÃO

Para orientar o projeto, serão listados alguns estados de funcionamento do ônibus. Supondo que um ônibus tenha passado horas parado com o motor desligado, ele inicia um turno sem qualquer pressão pneumática. Ao longo do turno, pode haver eventos que influenciem o comportamento do ônibus e do elevador. A Tabela (6) propõe uma sequência de possíveis estados e eventos ao longo de um turno.

Tabela 6: **Eventos e estados da operação do ônibus e do elevador.**

Ônibus	Eletricidade	Pressão de ar (Ônibus)	Estado do elevador
Partida	Ligada	Em pressurização	Em pressurização
Circulação	Ligada	Pressurizado	Pressurizado, recolhido
Embarque	Ligada	Pressurizado	Pressurizado, operante
Emergência	Ligada	Pressurizado	Sem pressão
Pane elétrica	Desligada	Pressurizado ⁴	Pressurizado, recolhido
Recolhimento	Bateria	Em despressurização	Pressurizado, recolhido

Fonte: **O autor.**

A partir desses dados, pode-se estabelecer as diretrizes de operação do elevador. A Tabela (7) retoma alguns dados da Tab. (6) e enuncia essas diretrizes. Dados redundantes foram omitidas ou combinados.

Tabela 7: **Diretrizes de operação do elevador.**

Ônibus	Estado do elevador	Plataforma e Degrau	Flap Frontal
Circulação	Pressurizado, recolhido	Posição de escada	Pressurizado, abaixado
Embarque	Pressurizado, operante	Elevador operante	Pressurizado, operante
Emergência	Sem pressão	Sem pressão	Sem pressão, abaixado
Recolhimento	Pressurizado, recolhido	Posição de escada	Pressurizado, abaixado

Fonte: **O autor.**

⁴ Reservatórios e válvulas de retenção mantêm a pressão por um tempo.

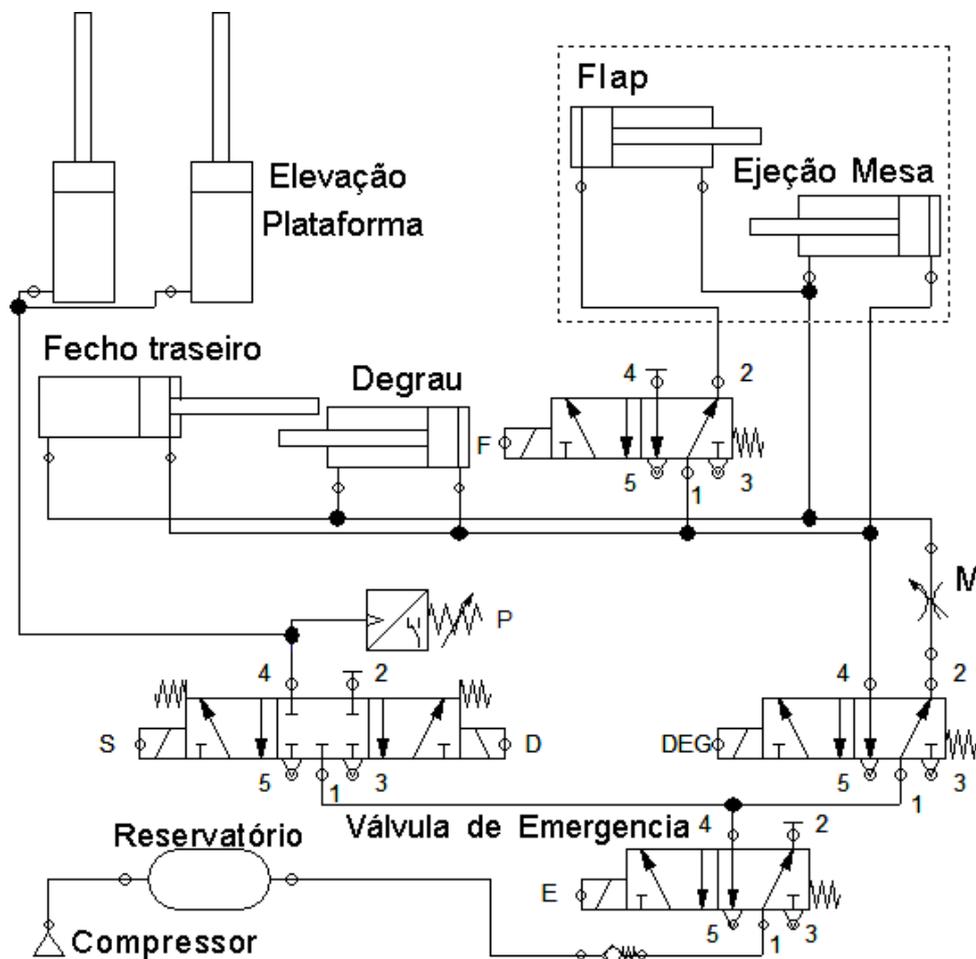
Da Tabela (7), podemos estabelecer as seguintes diretrizes específicas para o elevador:

- O elevador deve permanecer pressurizado em todo momento, exceto em caso de emergência;
- O *flap* frontal deve permanecer recolhido em todo momento, exceto quando se opera o elevador;
- Degrau, plataforma e fechamento traseiro podem operar simultaneamente, como já operavam;
- O botão de emergência deve desligar e remover a pressurização do elevador imediatamente;

6.2 ADEQUAÇÃO DO CIRCUITO PNEUMÁTICO

Dos dados levantados, propõe-se um circuito similar ao original. Retira-se os comandos manuais das válvulas em favor de solenoides e molas. A Figura (34) mostra o circuito readequado.

Figura 34: Circuito pneumático adaptado para controle por relés.



Fonte: O autor.

A válvula do degrau (DEG) possui um regulador de vazão (M) na conexão 2, um controle *meter-out* ao estender o elevador, suavizando o movimento para evitar de ferir passageiros ou operadores. Acrescentou-se, também, um interruptor de pressão (pressostato) P, que comuta à pressão de 1 bar.

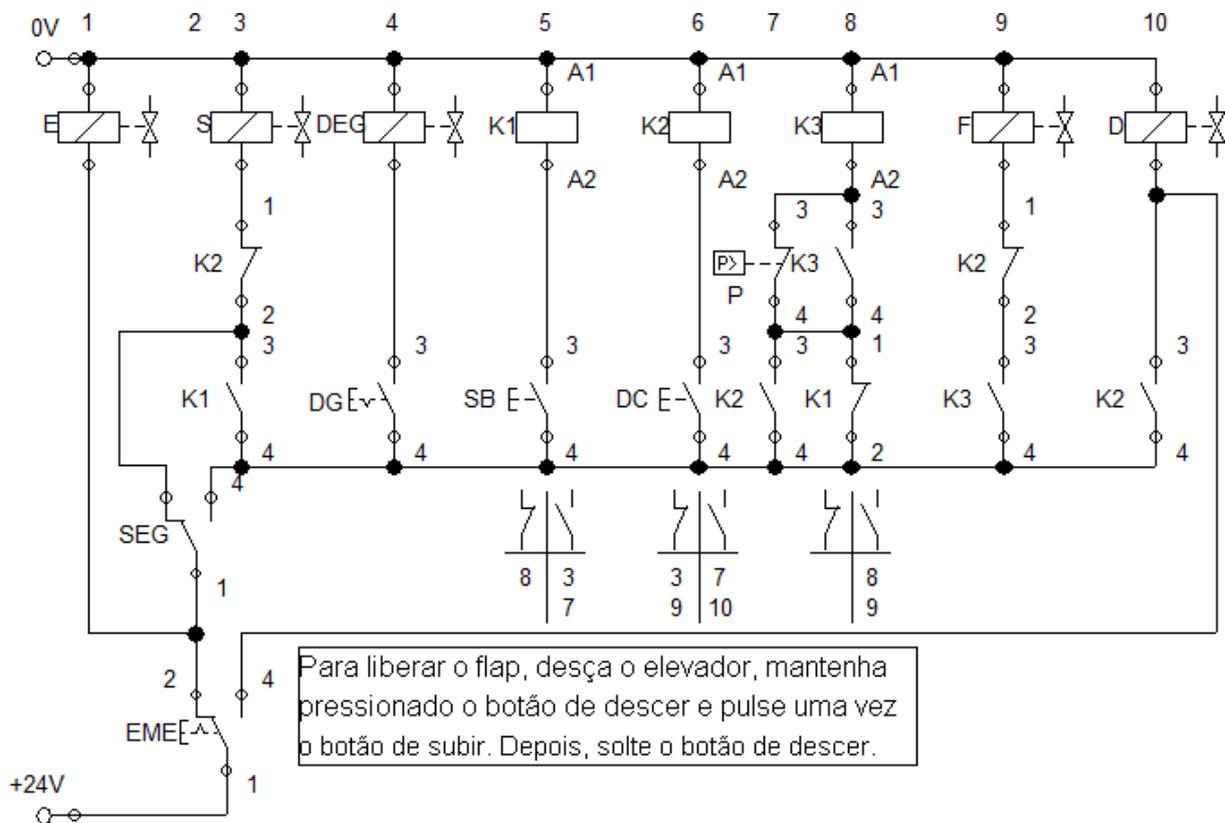
6.3 ESPECIFICAÇÃO DE UM CIRCUITO ELÉTRICO

O circuito elétrico deve funcionar em conformidade com o pneumático, ativando e desativando as válvulas corretamente. A operação manual é dada através de 4 botões: EME (emergência), DG (Degrau), SB (Subir) e DC (Descer). O botão DG pode ser substituído por um comutador giratório.

O botão EME, quando pressionado, desativa a solenoide E, causando a comutação da Válvula de Emergência, impedindo a pressurização do elevador. Além disso, ele ativa a solenoide D, que comuta a válvula 5/3 no sentido de descender o elevador, despressurizando completamente o sistema pneumático.

A Figura (35) apresenta o circuito elétrico proposto.

Figura 35: Circuito elétrico para controle do elevador.



Fonte: O autor.

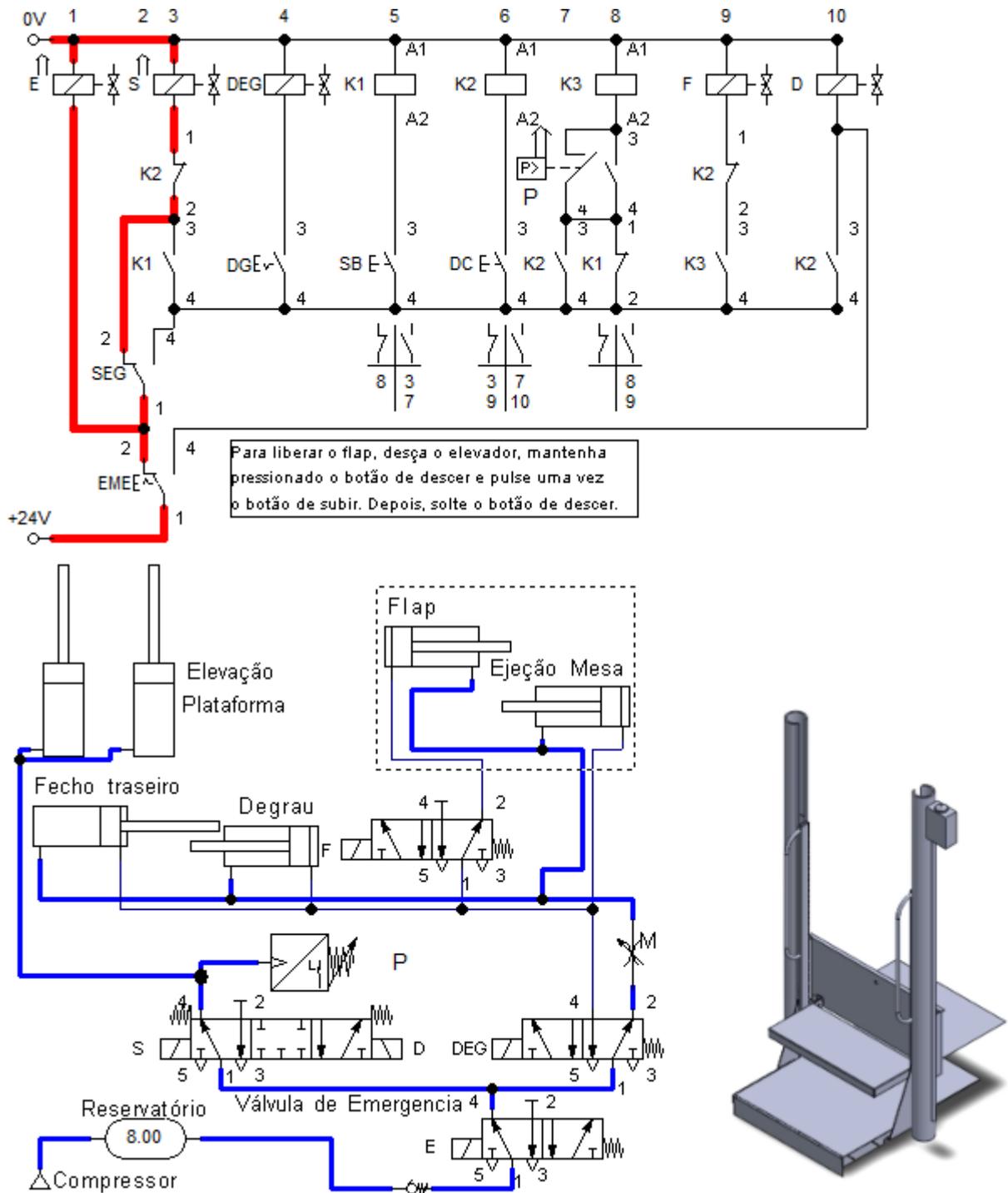
6.4 SIMULAÇÃO DOS CIRCUITOS

A sequência de imagens da Figura (36) até (47) mostra os estados do elevador através da simulação de um ciclo padrão de operação do elevador. São apresentados o circuito elétrico e pneumático, bem como um modelo tridimensional do elevador, em várias etapas, para facilitar a visualização.

6.4.1 ELEVADOR RECOLHIDO

A Figura (36) mostra os sistemas do elevador quando está recolhido e o veículo não cumpre as medidas de segurança para sua operação (freio de mão puxado e porta central aberta). O circuito de controle é desativado e o elevador fica pressurizado no sentido de recolhimento.

Figura 36: Elevador guardado e pressurizado, mas desligado.

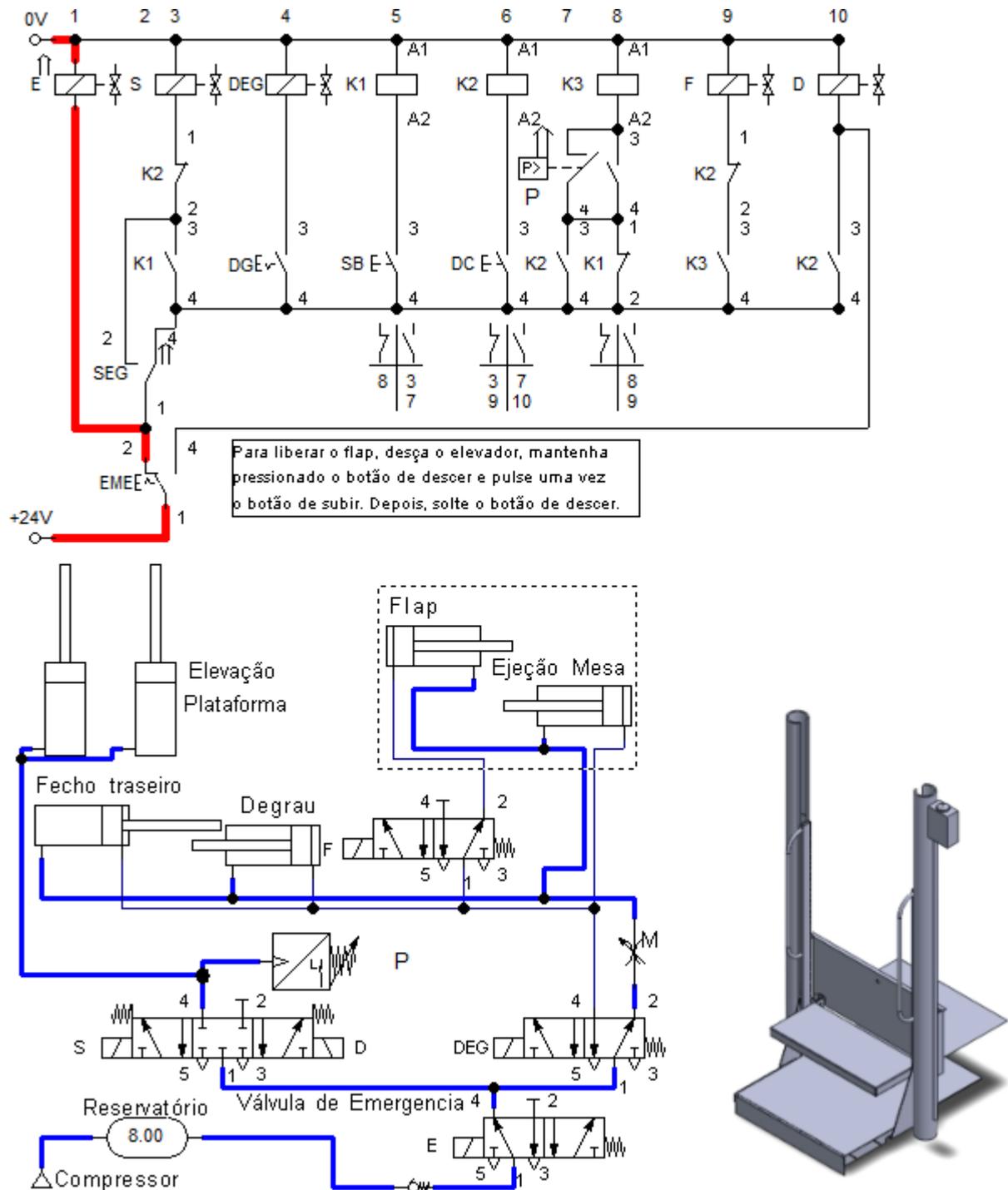


Fonte: O autor.

6.4.2 ATIVA-SE O PAINEL ELÉTRICO

Na Figura (37), o motorista do veículo ativa o freio de estacionamento e abre a porta. Assim, a chave SEG comutou e o circuito de relés está ativo, permitindo a operação do elevador.

Figura 37: Elevador guardado mas operante - chave SEG ativa.

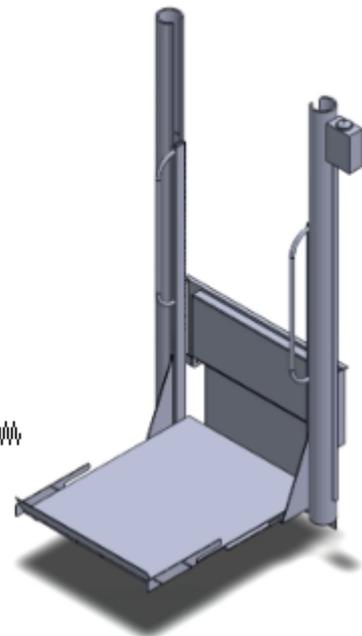
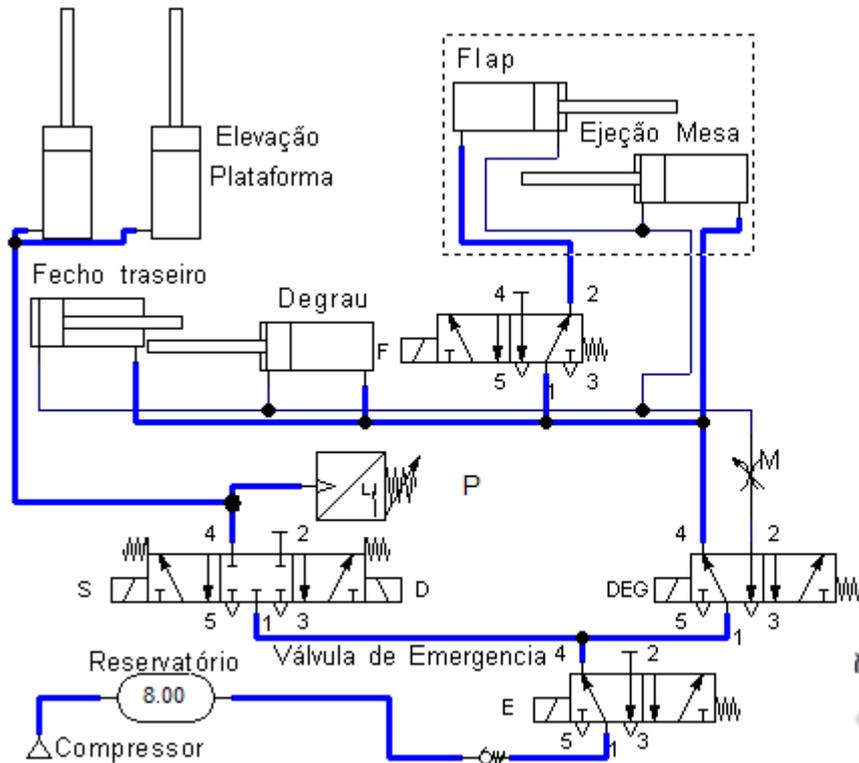
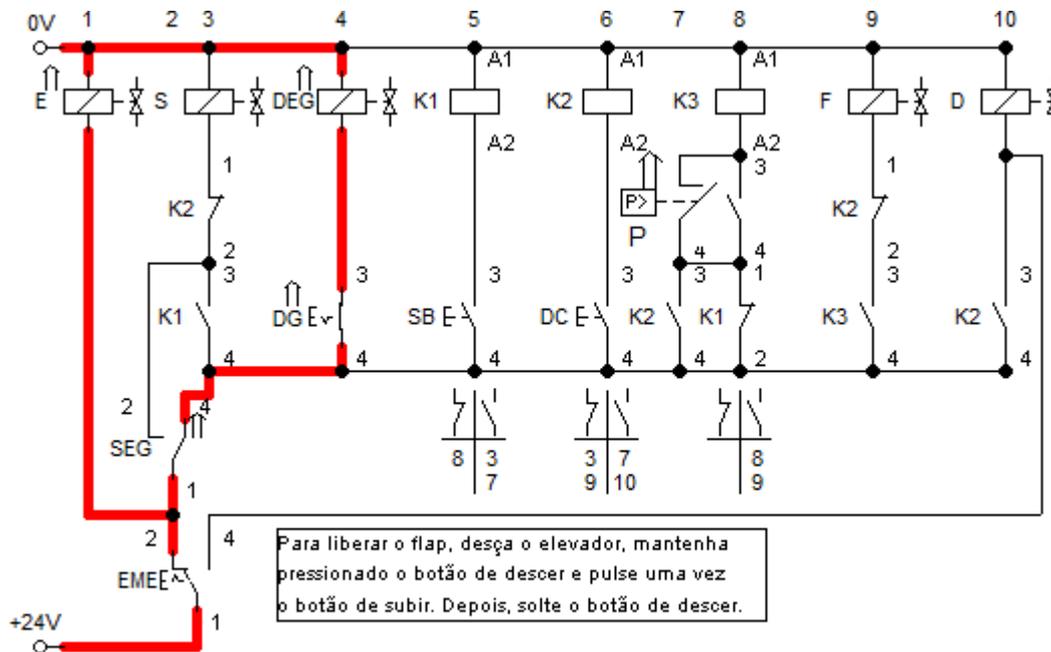


Fonte: O autor.

6.4.3 INÍCIO DA OPERAÇÃO

Na Figura (38), pressiona-se o botão DG (degrau) para recolher o degrau e ejetar o elevador. Esse botão atua diretamente sobre o solenoide da válvula DEG, e possui retenção, mantendo-se pressionado enquanto não for puxado novamente. Pode ser substituído por uma chave liga-desliga simples.

Figura 38: Elevador ejetado mas ainda acima do solo.

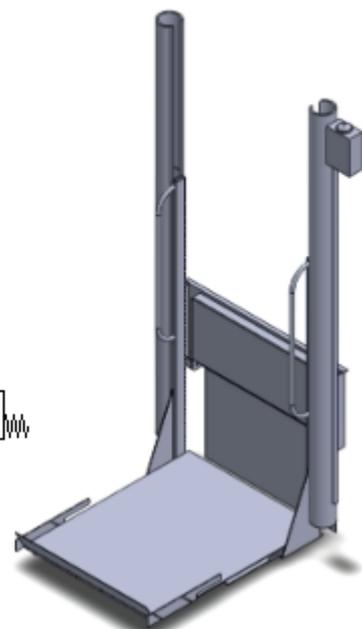
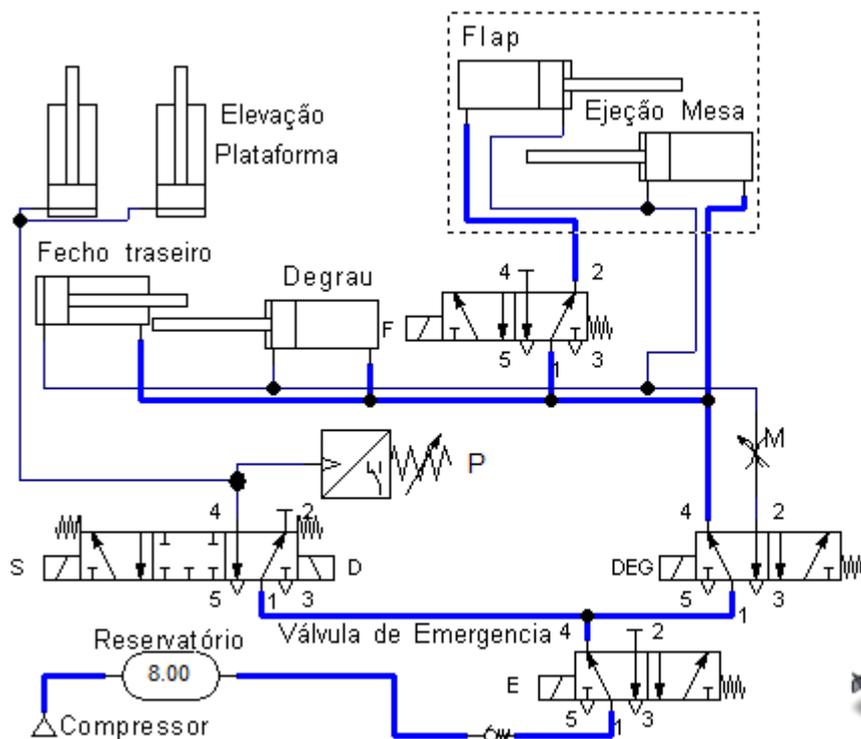
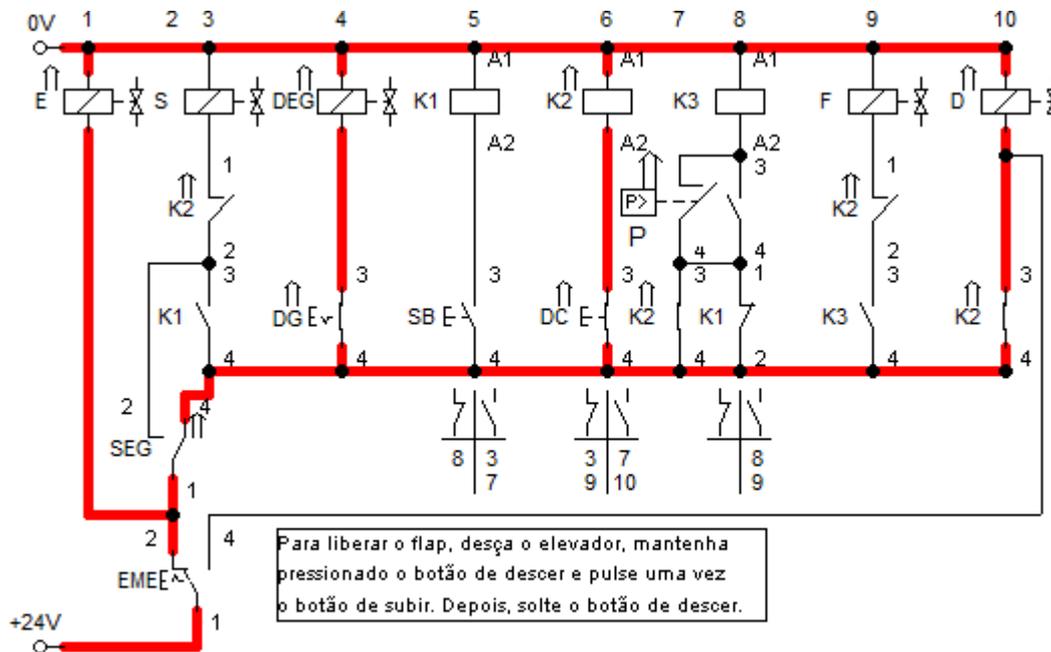


Fonte: O autor.

6.4.4 O ELEVADOR DESCE

Na Figura (39), pressiona-se e segura-se o botão pulsador DC (descer) até que o elevador chegue ao solo. O botão DC atua sobre o relé K2, cujas chaves atuam sobre o solenoide S, de subida (N/F), sobre o relé K3 (N/A), sobre o solenoide do flap, F (N/F) e sobre o solenoide do degrau, D (N/A).

Figura 39: Elevador desceu até o solo.

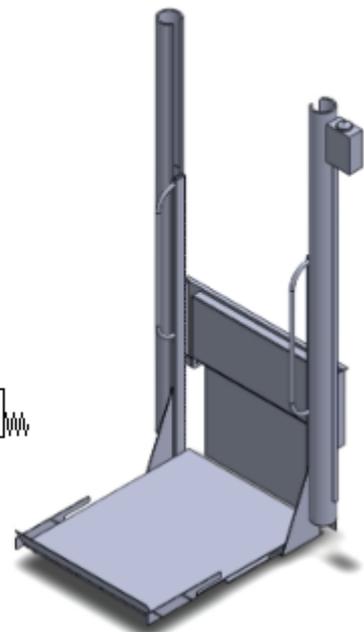
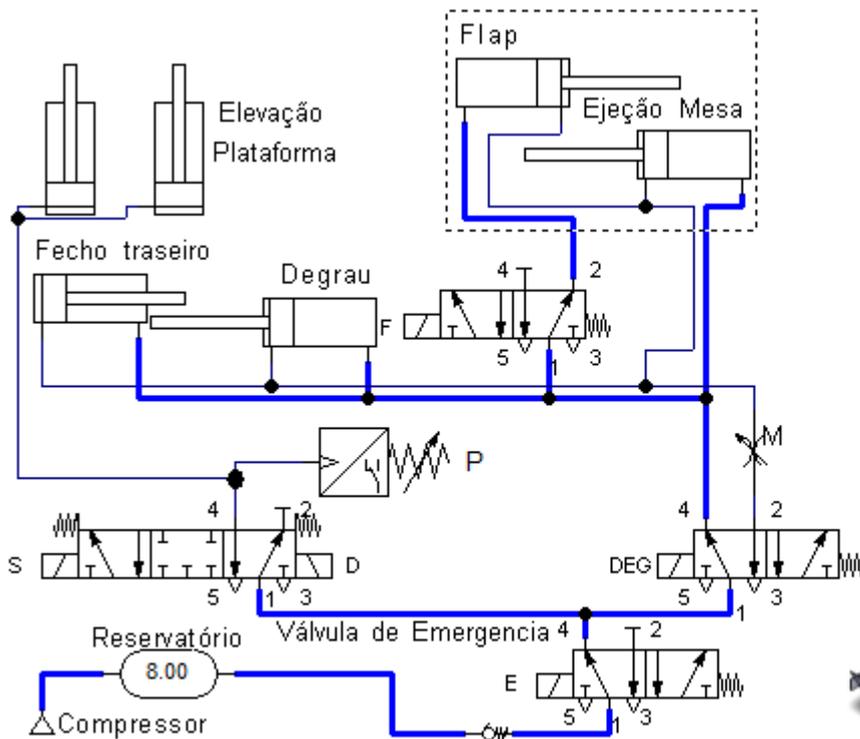
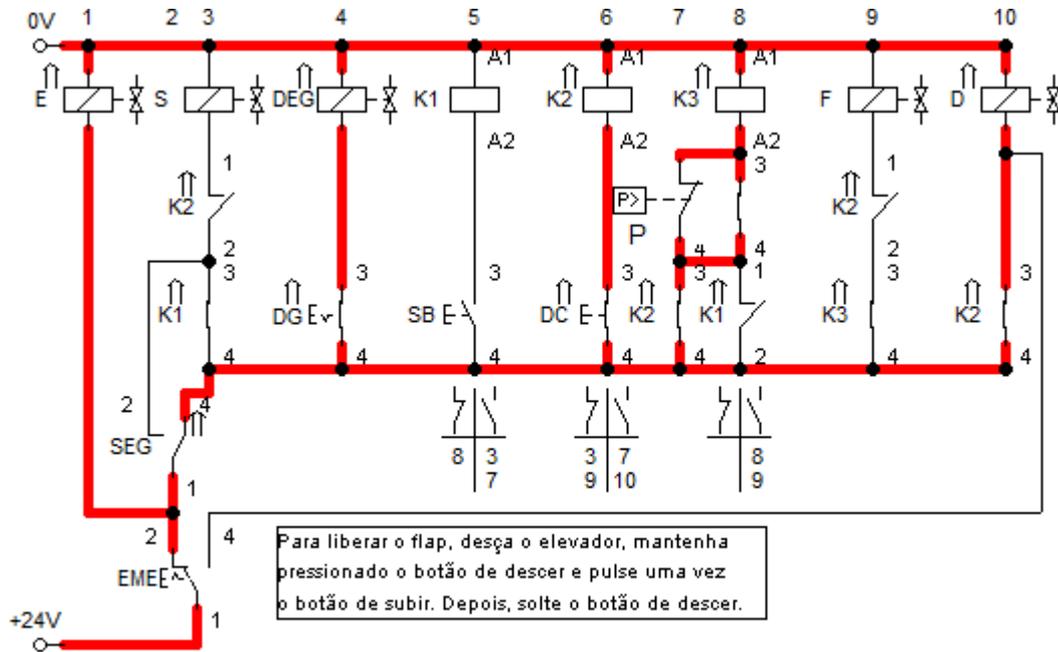


Fonte: O autor.

6.4.5 INÍCIO DO CONTATO DE SELO

Na Figura (40), o elevador abre o *flap*. Para isso, mantém-se o botão DC pressionado até que a chave do pressostato P faça o contato de selo em K3, que atuará sobre o solenoide F. Por motivos de segurança, o *flap* é impedido de descer, e o elevador, impedido de subir, enquanto K2 estiver ativo.

Figura 40: Início do contato de selo do relé K3.

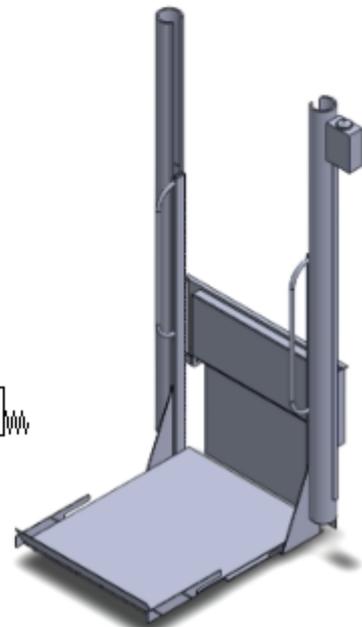
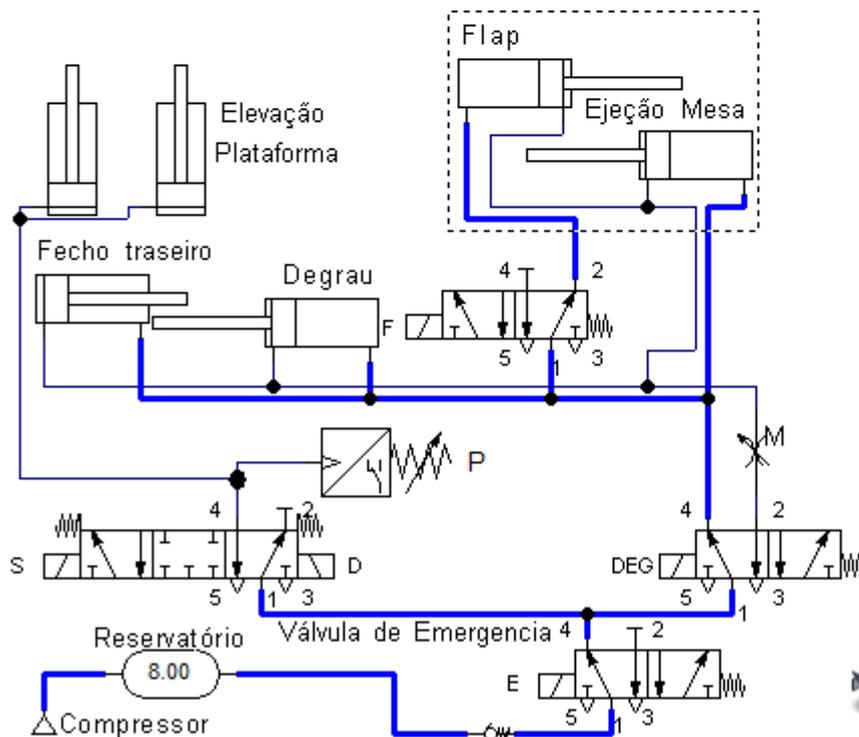
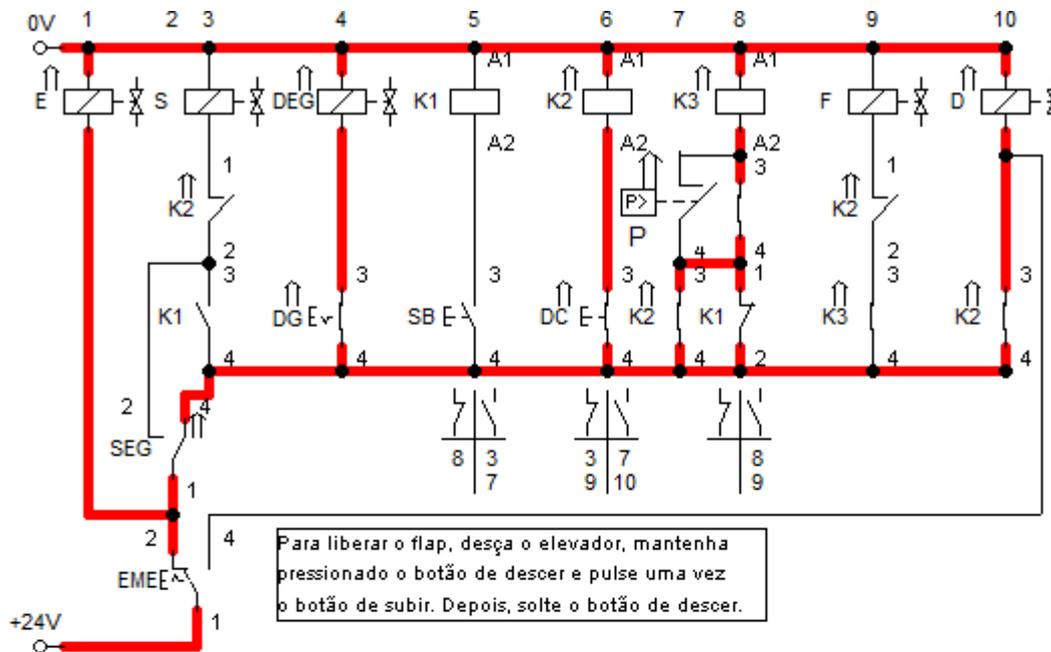


Fonte: O autor.

6.4.6 CONTATO DE SELO ESTABELECIDO

Na Figura (41), o selo foi feito; mas ainda não se soltou o botão DC. Então, F ainda não é ativado pois possui uma chave N/F do relé K2. Assim, o *flap* ainda não se abaixa.

Figura 41: Contato de selo estabelecido.

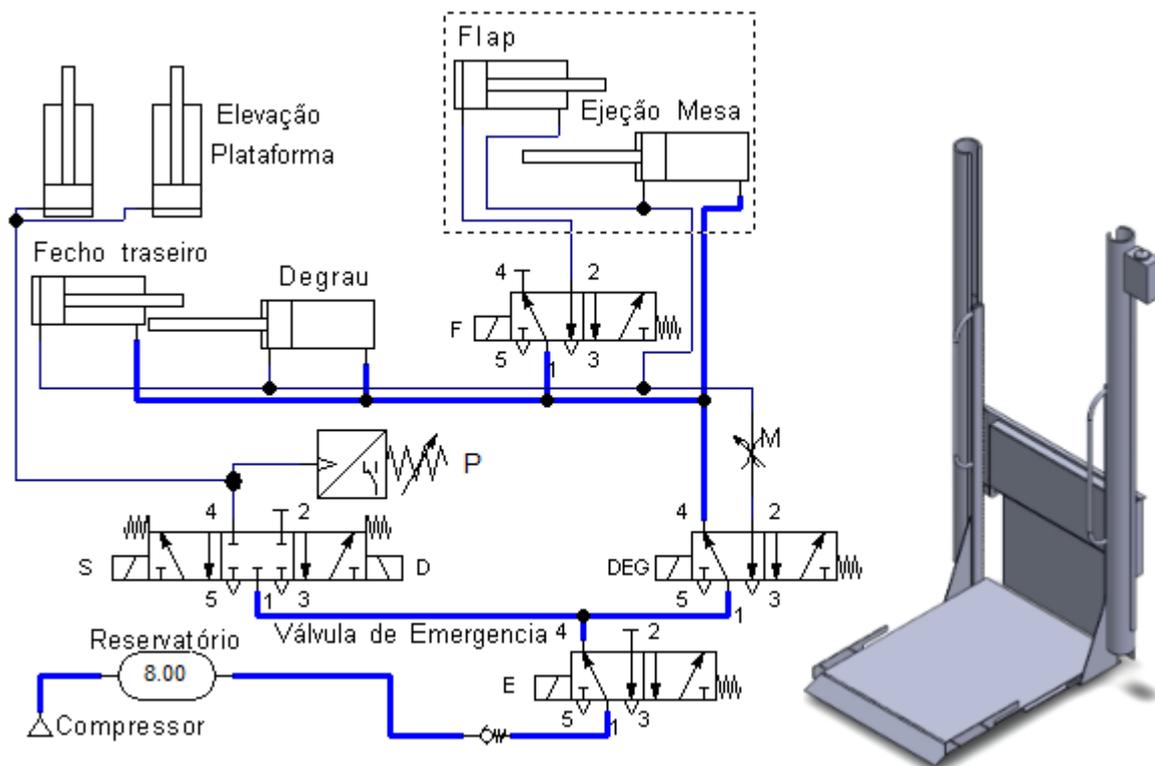
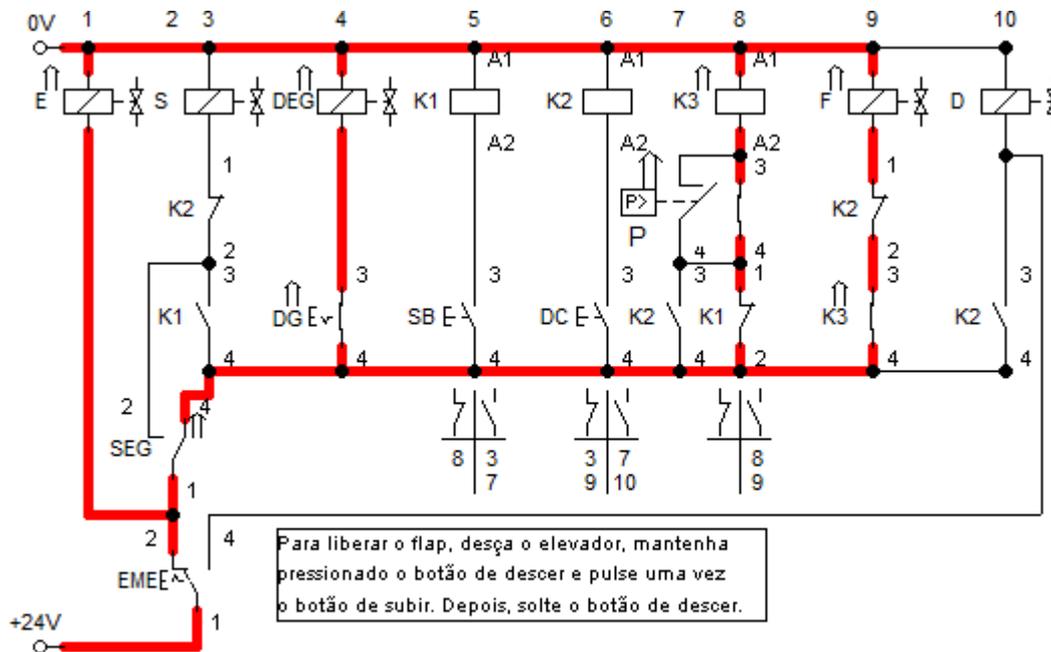


Fonte: O autor.

6.4.7 ABERTURA DO FLAP

Por fim, na Figura (42), solta-se o botão DC e o solenoide F é ativado, permitindo a abertura do *flap* frontal. Após isso, caso o botão SB seja pressionado, o *flap* volta a subir (item 6.4.8), garantindo que não permaneça abaixado enquanto o elevador for acionado, ou houver pressão suficiente em P.

Figura 42: Abertura do *flap* frontal.

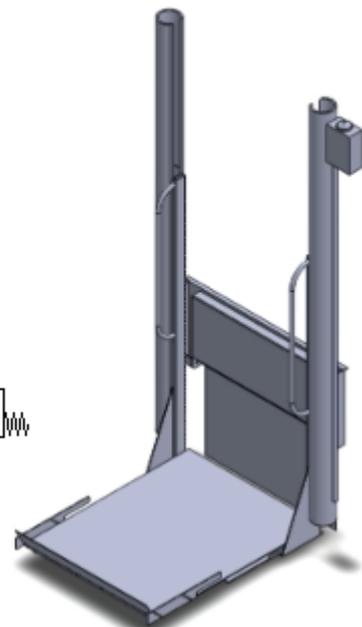
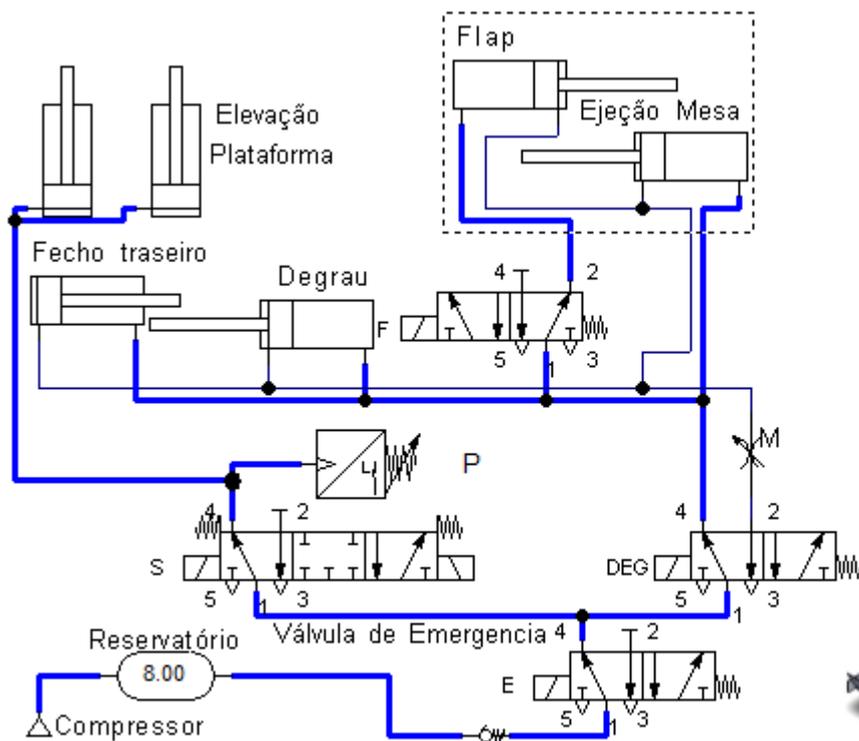
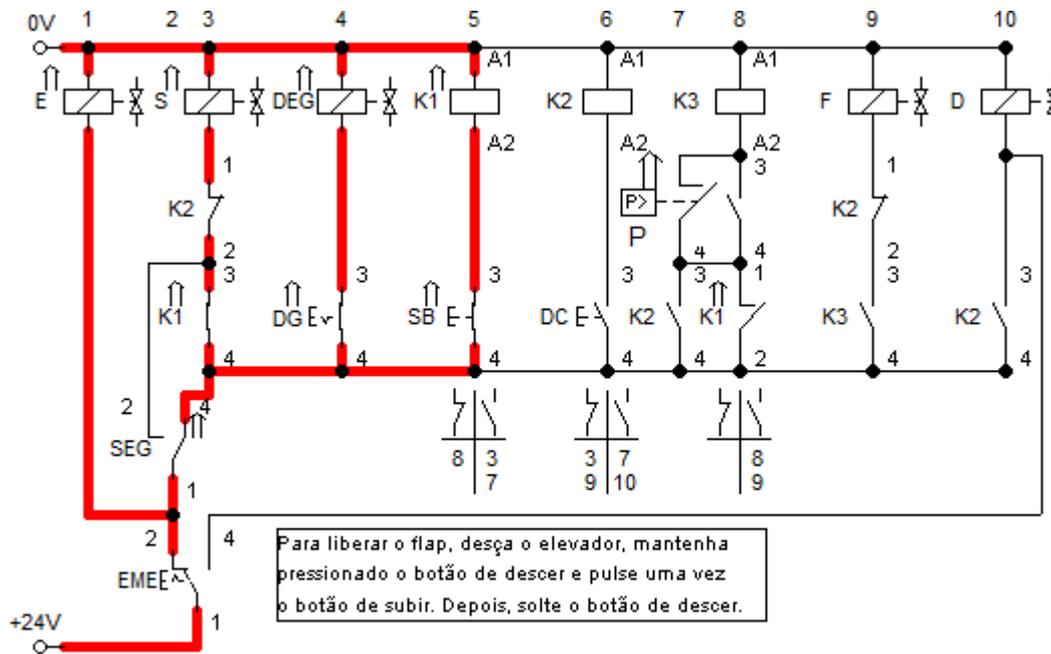


Fonte: O autor.

6.4.8 SUBIDA DO ELEVADOR

Na Figura (43), pressiona-se o botão SB para subir o elevador, ativando o relé K1, que por sua vez rompe contato de selo no relé K3. Assim, o *flap* se eleva e não torna a abrir até que seja feito o procedimento de abertura. Se, em vez de SB, for pressionado DC, o *flap* se elevará até que DC seja liberado.

Figura 43: Subida do elevador.

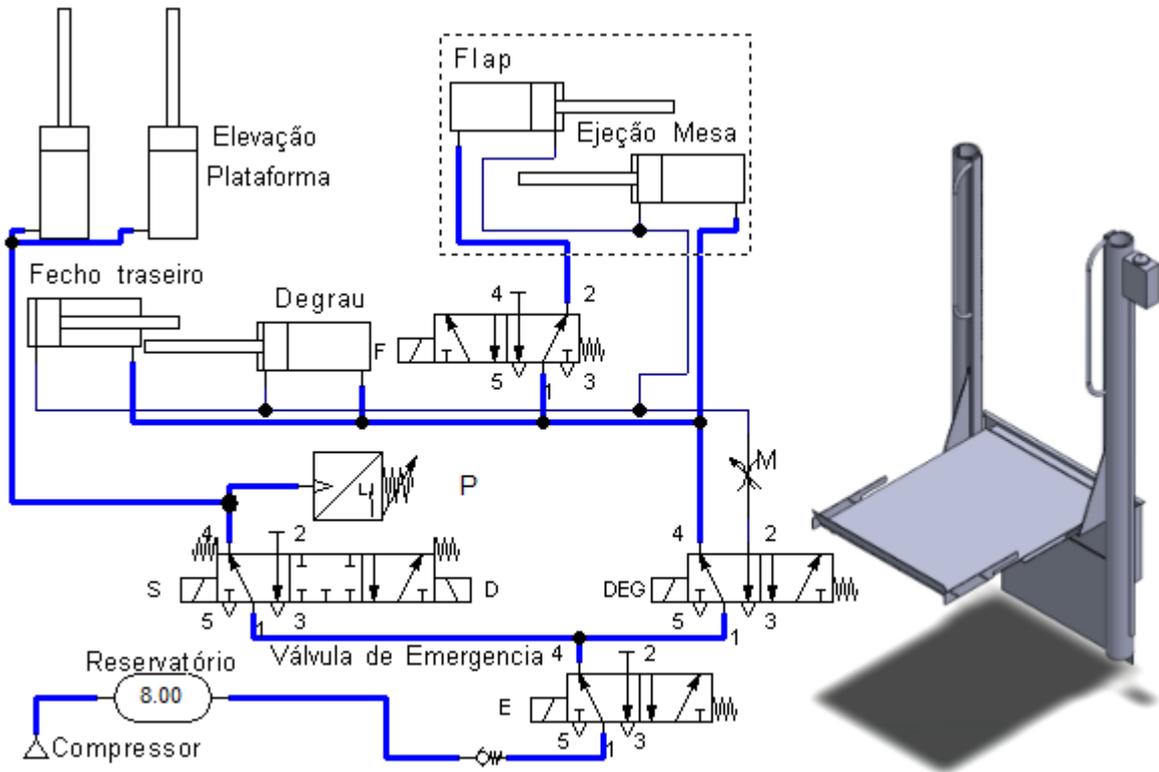
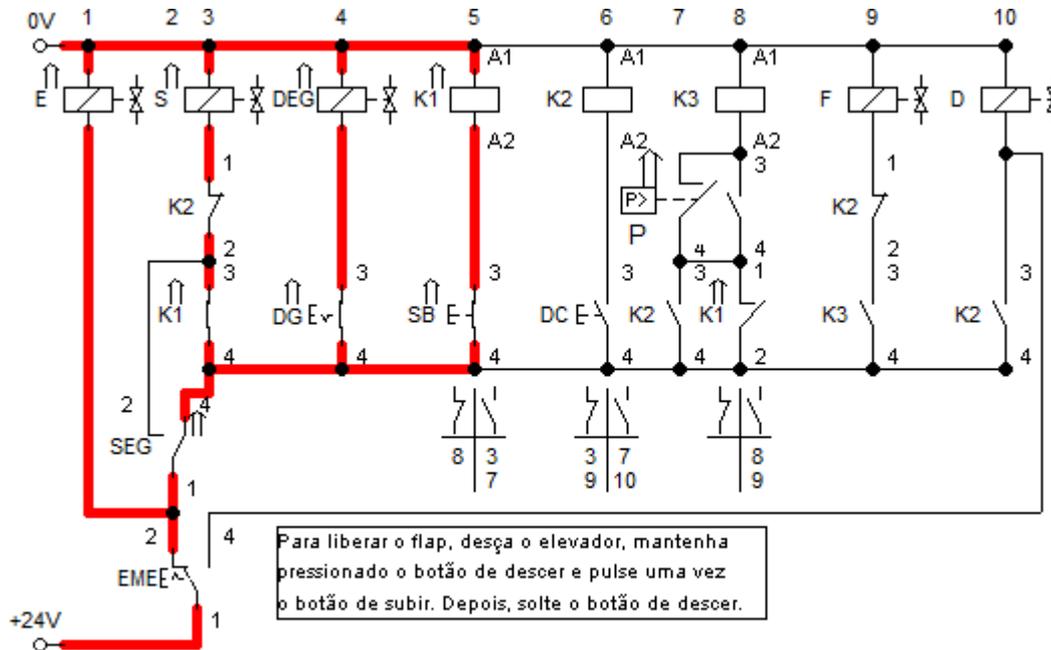


Fonte: O autor.

6.4.9 CHEGADA AO ASSOALHO

Na Figura (44), mantém-se pressionado o botão SB, ativando K1, que atua sobre S, e o elevador sobe até o assoalho. Nesta etapa, o contato de selo já está inativo e o *flap* não se abrirá até que seja feito novamente o procedimento de abertura – descer até o solo, pulsar SB enquanto se segura DC, soltar DC.

Figura 44: Elevador nivelado ao assoalho do ônibus.

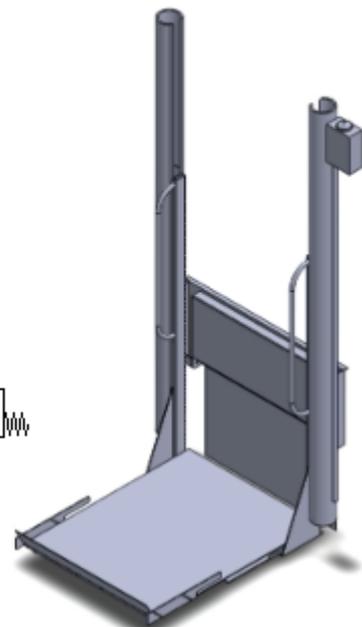
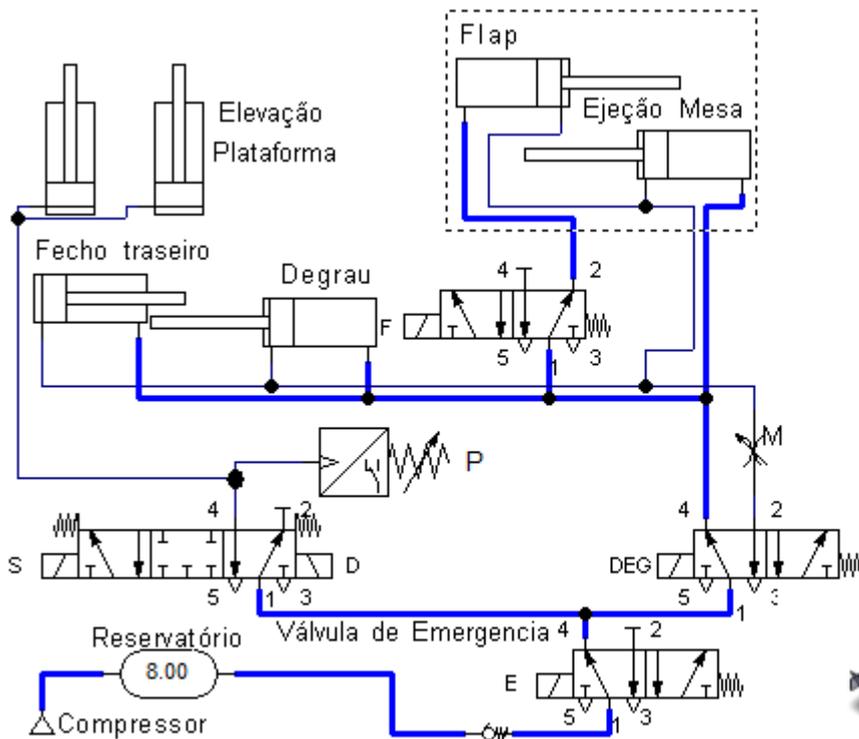
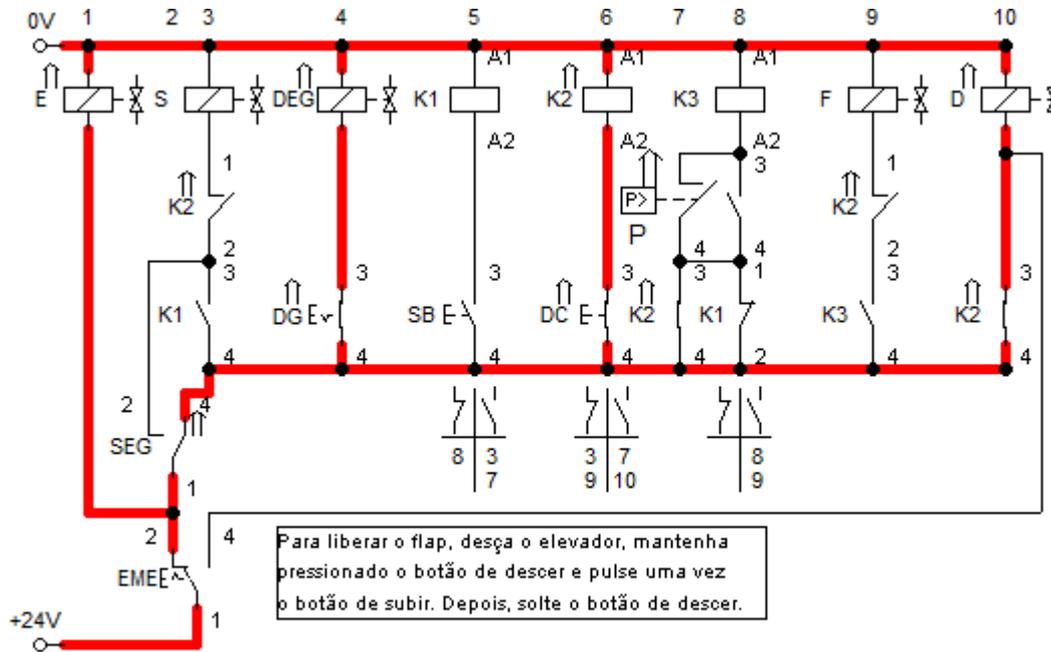


Fonte: O autor.

6.4.10 PREPARANDO O RECOLHIMENTO

Na Figura (45), pressiona-se DC para descer o elevador. É necessário abaixá-lo completamente para que possa ser recolhido. Não é preciso abrir o *flap*, pois o recolhimento do elevador se dá pela comutação da válvula DEG, que corta o suprimento de ar para avançar seu cilindro, abaixando-o automaticamente.

Figura 45: Descida do elevador para recolhimento.

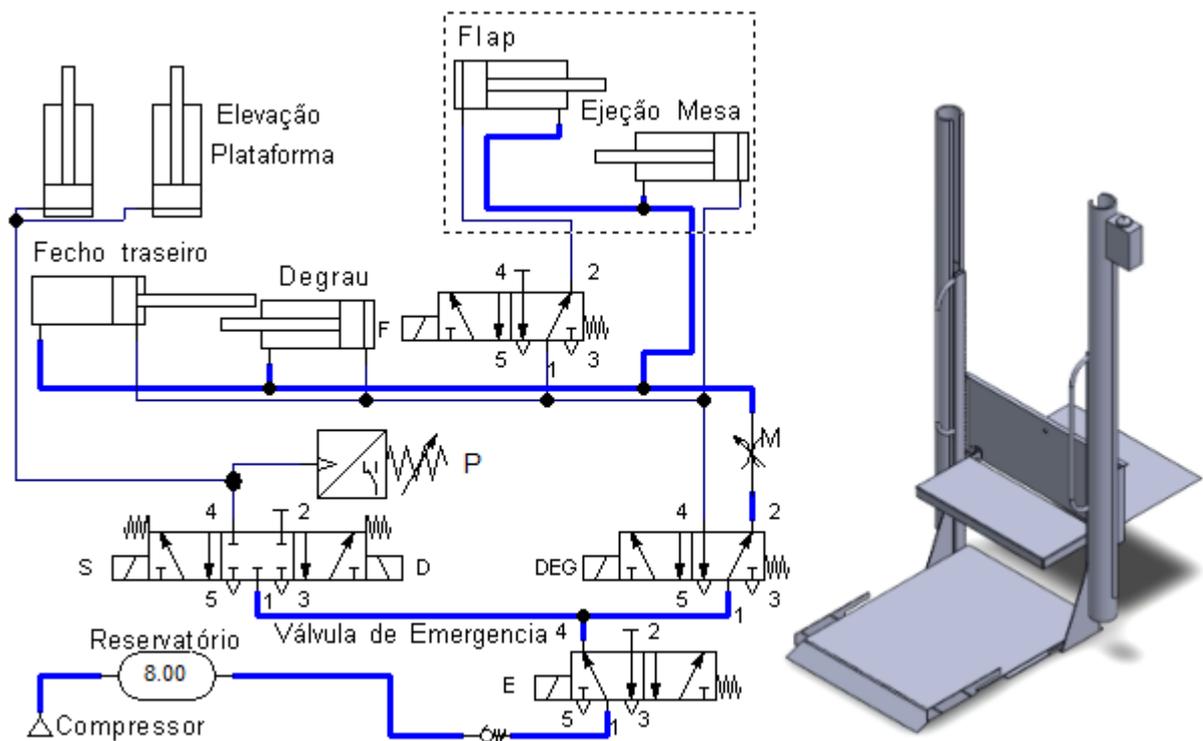
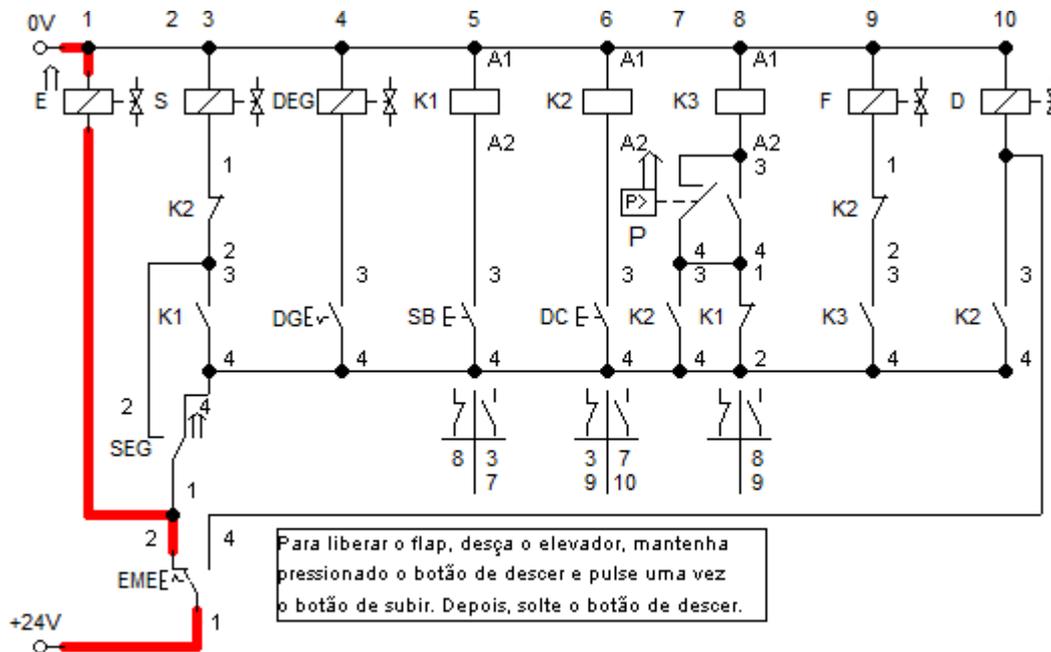


Fonte: O autor.

6.4.11 RECOLHIMENTO DO ELEVADOR

Na Figura (46), solta-se o botão DC e retorna-se o botão DG para a posição inicial, desativando o solenoide DEG e recolhendo o elevador (*flap*, plataforma, degrau e fechamento traseiro). Por fim, basta apertar e segurar o botão SB para finalizar o movimento de retração do elevador.

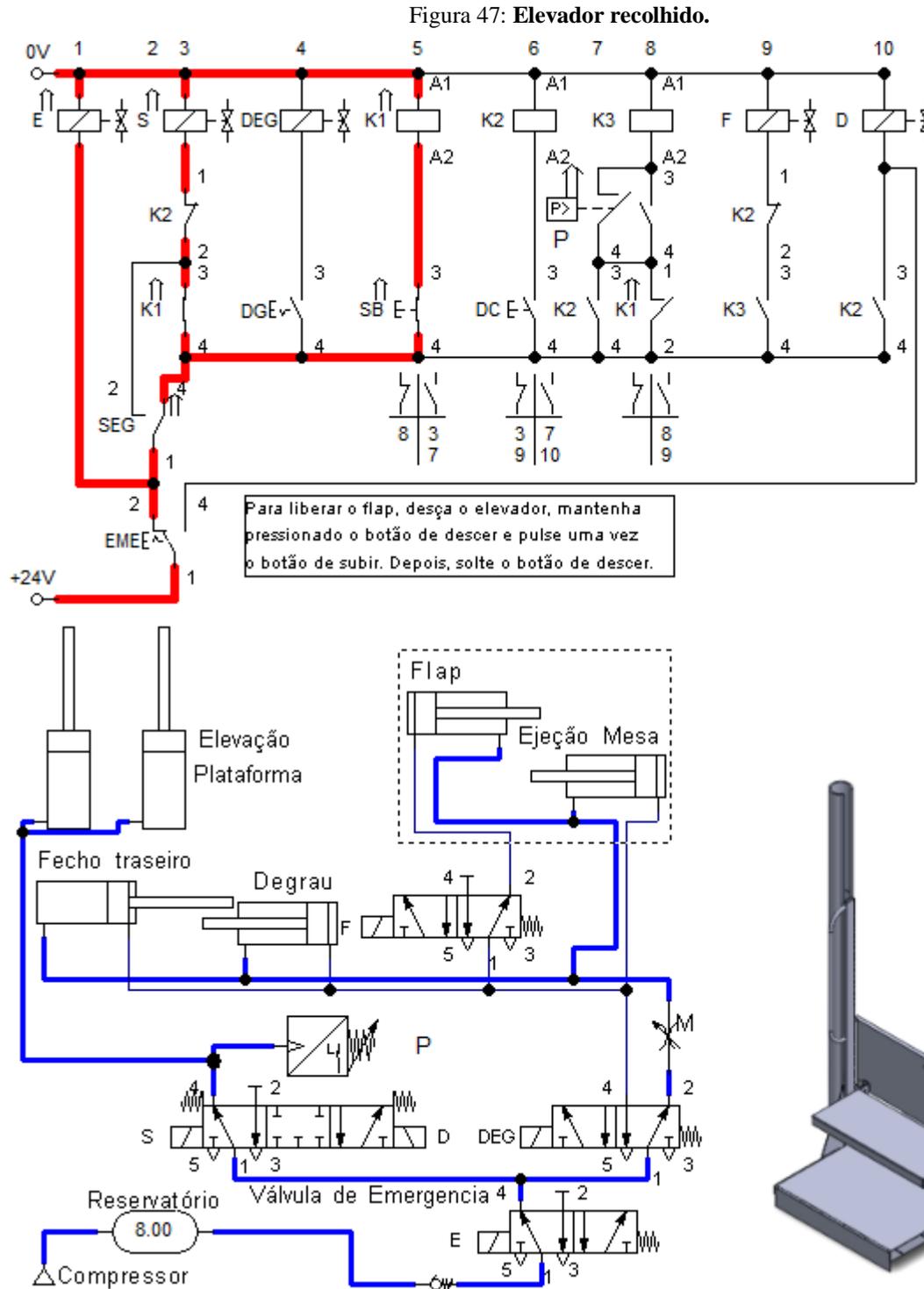
Figura 46: Recolhendo o elevador.



Fonte: O autor.

6.4.12 ELEVADOR RECOLHIDO

Na Figura (47), pressiona-se e mantém-se pressionado o botão SB, e o elevador retorna à sua posição inicial. Após isso, o motorista fecha a porta e libera o freio de mão, comutando novamente a chave SEG, o que fará o elevador permanecer recolhido e pressurizado, a fim de não se ejetar durante a viagem.

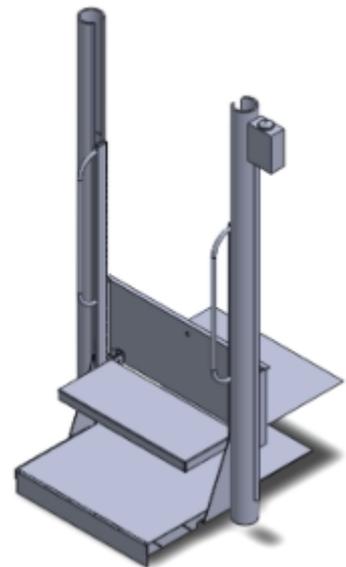
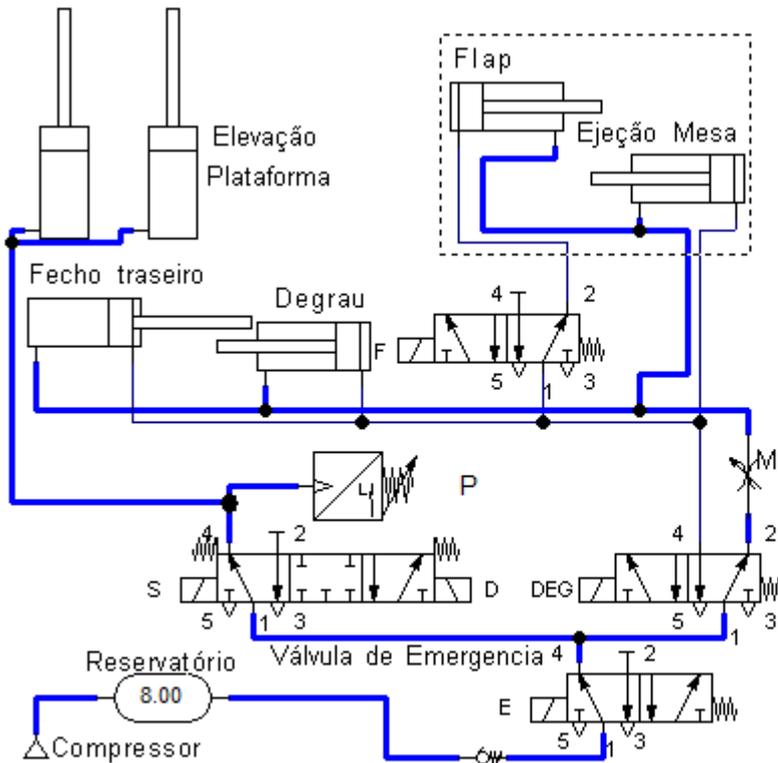
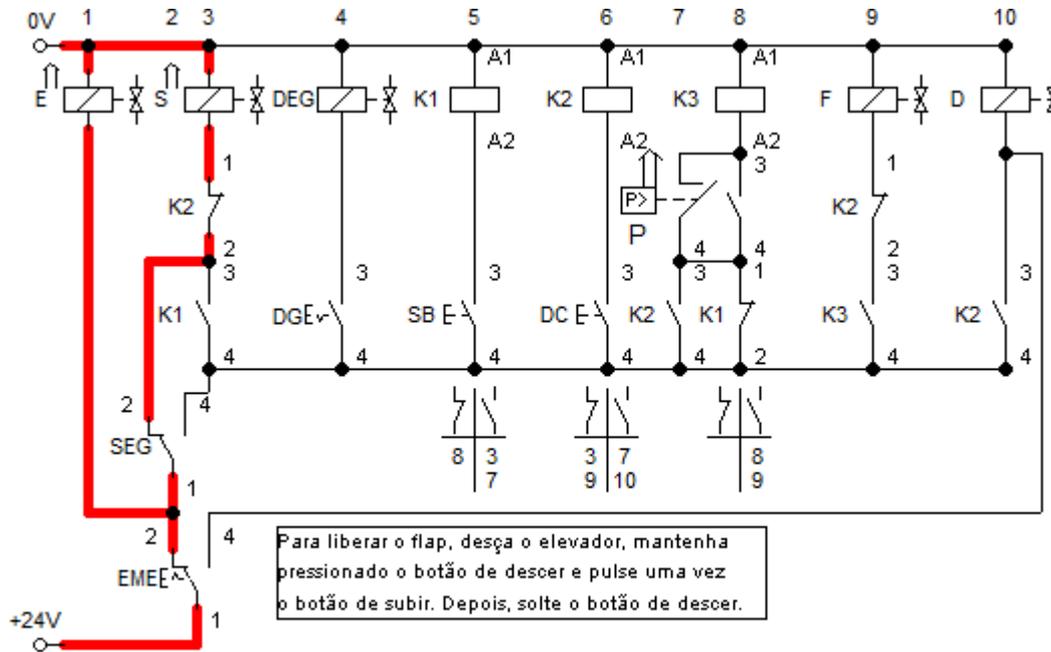


Fonte: O autor.

6.4.13 A CHAVE DE SEGURANÇA

A Figura (48) detalha o efeito da chave de segurança. Ao se liberar o freio de estacionamento, ou fechar-se a porta central, a chave SEG comuta, desativando os controles elétricos e forçando o recolhimento da plataforma, para o caso de alguém não recolher o elevador e tentar guiar o ônibus.

Figura 48: A operação do elevador não é segura (porta fechada, freio de mão inativo).

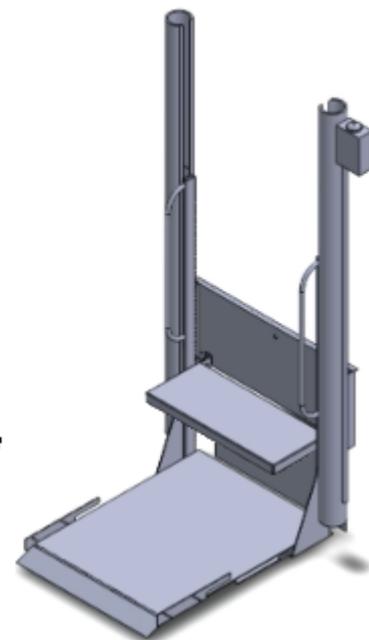
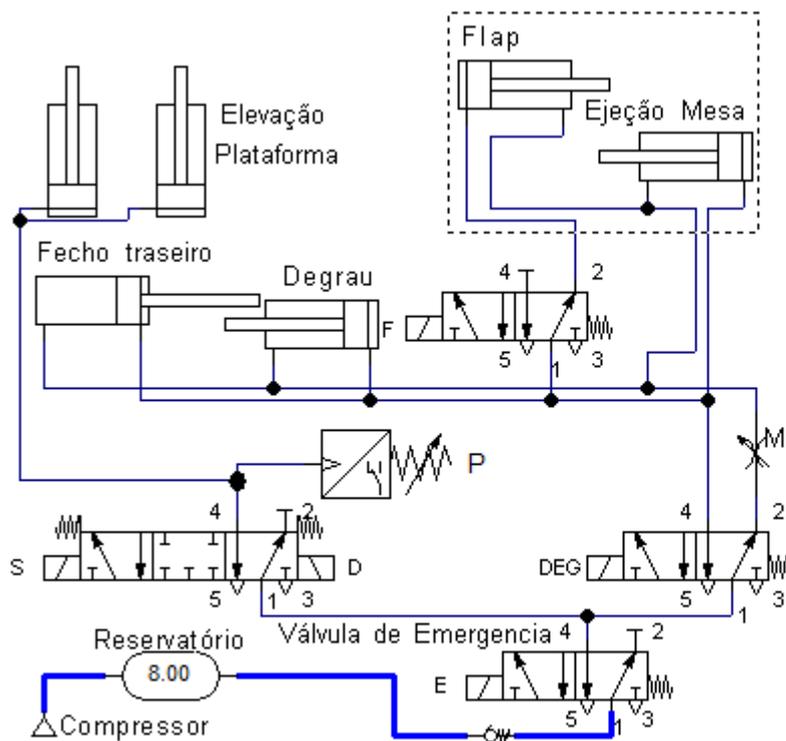
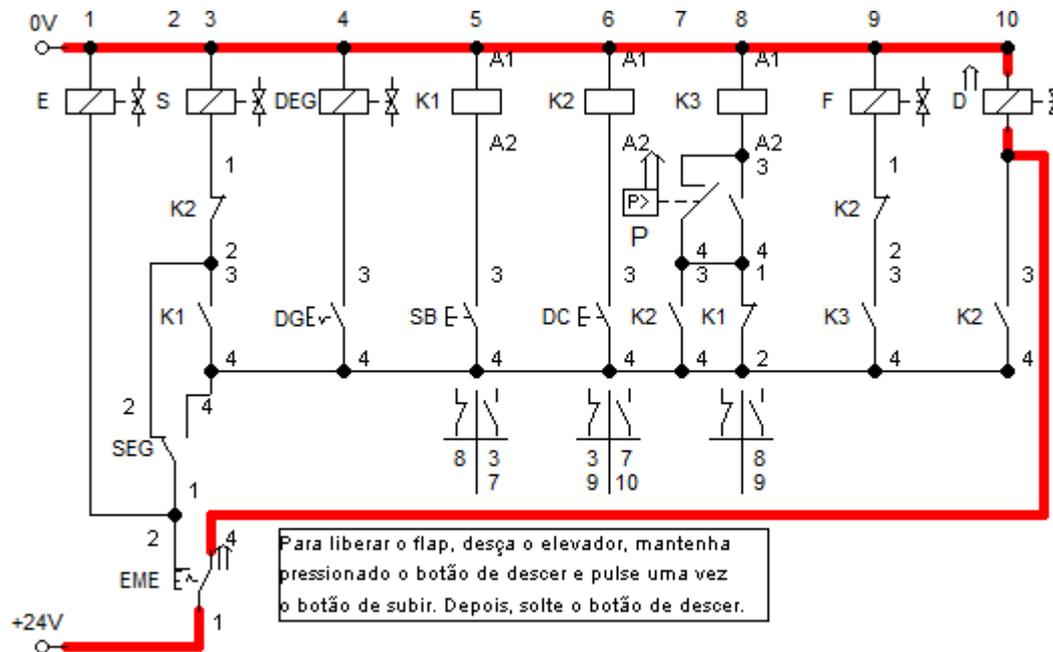


Fonte: O autor.

6.4.14 BOTÃO DE EMERGÊNCIA

Similar à chave SEG, o circuito possui um botão de emergência que, quando pressionado, deve desligar o painel de controle e despressurizar o elevador por completo (Fig. 49.); isso não é importante apenas em operações de embarque, mas também quando o elevador estiver em manutenção.

Figura 49: Elevador em estado de emergência.



Fonte: O autor.

6.5 CUSTOS

Visto que não há necessidade de fabricação, seleciona-se os equipamentos pneumáticos e elétricos dentre produtos já comercializados. O custo de aquisição do elevador não será contabilizado.

6.5.1 MÃO-DE-OBRA

Para readequar os elevadores já em circulação, a mão-de-obra compreende a montagem do circuito elétrico em um painel e a troca de alguns equipamentos pneumáticos. Para isso, pode-se contratar um técnico em eletrotécnica e um mecânico de hidropneumática. Viu-se que o salário mensal médio de um técnico em eletrotécnica é de R\$ 2.400,00 e, o de um mecânico de hidropneumática, de R\$ 2.200,00.

Assim, nos 12 meses previstos para readequar os elevadores, o custo seria de R\$ 28.800,00 por técnico em eletrotécnica, e de R\$ 26.400,00 por mecânico de hidropneumática. Portanto, o custo total em mão-de-obra ficaria avaliado em R\$ 55.200,00. Já a implementação do projeto em elevadores a serem fabricados não demanda mão-de-obra de montagem, pois a fabricante se encarrega de produzir a máquina de acordo com o projeto e cabe aos clientes arcar com os custos de montagem do elevador.

6.5.2 EQUIPAMENTOS PNEUMÁTICOS

A Tabela (8) enuncia os valores orçados junto ao fornecedor ArTecnica Pneumática.

Tabela 8: Orçamento de equipamentos pneumáticos na ArTecnica.

#	Quant.	Equipamento	Valor unitário [R\$]	Total [R\$]
1	1	Válvula 5/3 vias	250,05	250,05
2	3	Válvula 5/2 vias	195,45	586,35
3	5	Conexão roscada 4mm	5,69	28,45
4	4	Conexão roscada 6mm	5,60	22,40
5	3	Tampão roscado	6,45	19,35
6	8	Escape roscado	7,56	60,48
7	5	Mangueira 4mm (metro)	1,80	9,00
8	3	Mangueira 6mm (metro)	3,10	9,30
9	1	Regulador de vazão	18,60	18,60
10	7	União "T" 4mm	4,45	31,15
Valor total				1.035,13

Fonte: Anexo V.

A Tabela (9) traz os mesmos equipamentos, orçados na Duplação Equipamentos Pneumáticos.

Tabela 9: Orçamento de equipamentos pneumáticos na Duplação.

#	Quant.	Equipamento	Valor unitário [R\$]	Total [R\$]
1	1	Válvula 5/3 vias	551,93	551,93
2	3	Válvula 5/2 vias	163,95	491,85
3	7	Conexão roscada 4mm	2,89	20,23
4	4	Conexão roscada 6mm	3,20	12,80
5	3	Tampão roscado	2,23	6,69
6	8	Escape roscado	3,04	24,32
7	5	Mangueira 4mm (metro)	1,27	6,35
8	3	Mangueira 6mm (metro)	2,12	6,36
9	1	Regulador de vazão	48,67	48,67
10	7	União "T" 4mm	1,75	12,25
Valor total				1.181,45

Fonte: Anexo V.

A ArTecnica orçou cinco unidades de conexão 4 mm, e a Duplação, sete; isso acontece porque a válvula reguladora de vazão da Duplação não possui conexões pré-instaladas, e a da ArTecnica, sim.

A diferença no valor total não foi grande, mas alguns itens possuem valores unitários bem diferentes, como a válvula 5/3 vias. A Tabela (10) junta os itens com valor unitário mais baixo de cada fornecedor.

Tabela 10: Orçamento dos equipamentos com menor custo unitário.

#	Quant.	Equipamento	Valor Unitário [R\$]	Total [R\$]	Fornecedor
1	1	Válvula 5/3	250,05	250,05	ArTecnica
2	3	Válvula 5/2	163,95	491,85	Duplação
3	5	Conexão 4mm	2,89	14,45	Duplação
4	4	Conexão 6mm	3,20	12,80	Duplação
5	3	Tampão	2,23	6,69	Duplação
6	8	Escape	3,04	24,32	Duplação
7	5	Mangueira 4mm (metro)	1,27	6,35	Duplação
8	3	Mangueira 6mm (metro)	2,12	6,36	Duplação
9	1	Regulador de vazão	18,60	18,60	ArTecnica
10	7	União "T"	1,75	12,25	Duplação
Valor total				843,72	

Fonte: Anexo V.

Comprar em mais de um fornecedor pode ser interessante pois significa uma redução de custo de 28,6% sobre o orçamento da Duplação e de 18,5% sobre o da ArTecnica.

6.5.3 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Novamente, tem-se o orçamento de dois fornecedores – Digel Elétrica e Vergo Automação. No entanto, a Vergo não disponibiliza os componentes, somente o painel de controle já montado conforme especificação do comprador. A Tabela (11) detalha o orçamento da Digel Elétrica.

Tabela 11: Orçamento de equipamentos elétricos na Digel Elétrica.

#	Quant.	Equipamento	Valor unitário [R\$]	Total [R\$]
1	1	Botão vermelho com trava	18,00	18,00
2	1	Comutador de 2 posições	15,00	15,00
3	1	Bloco de contato 1 NA para botão	3,99	3,99
4	1	Bloco de contato 1 NF para botão	3,99	3,99
5	1	Botão pulsador preto	10,90	10,90
6	1	Botão pulsador verde	10,90	10,90
7	1	Quadro de comando 600x400x200	380,00	380,00
8	10	Cabo flexível 2,50 mm preto	2,20	22,00
Valor total				464,78

Fonte: Anexo V.

A Digel não tinha disponíveis os contadores de 24V que o projeto requer. Assim, orçou-se o painel elétrico oferecido pela Vergo, bem como um orçamento independente, de anúncio no MercadoLivre, de quatro unidades de contadoras com tensão de trabalho de 24V corrente contínua (Tab. 12).

Tabela 12: Orçamento de painel de controle (Vergo) e contadoras (MercadoLivre).

#	Quant.	Equipamento	Valor Unitário [R\$]	Total [R\$]
1	3	Contadora 24V CC – 2 NA e 2 NF	71,50	214,50
2	1	Painel de controle elétrico pré-montado	3560,00	3560,00

Fonte: Anexo V.

6.5.4 COMPARATIVO DE CUSTOS

Conforme discutido em (6.5.1), o custo da mão-de-obra varia de acordo com o uso do projeto – se for feita a adaptação de elevadores já em operação, contabiliza-se o custo para adaptá-los; no entanto, se a proposta for de implementar mudanças na fase de projeto do elevador, o custo da mão-de-obra fica embutido na fabricação – a fabricante pode vender o painel já montado à estrutura do elevador.

Essas considerações também orientam a escolha dos equipamentos elétricos, que eram inéditos em ambos os casos de implementação, enquanto os pneumáticos já estão presentes. Se for viável, pode-se considerar dispensar o técnico em eletrotécnica em favor de comprar painéis de controle montados.

Assim, tendo em vista que o custo de um técnico em eletrotécnica foi estimado em R\$ 28.800,00, e considerando os orçamentos apresentados ao longo deste capítulo, a Tabela (13) traz um comparativo de custos entre contratar um técnico para montagem de painéis de controle versus aquisição de painéis de controle pré-montados, dispensando sua contratação.

Tabela 13: **Comparativo de custos de aquisição de painel de controle elétrico.**

Custos	Comprar painéis prontos		Comprar peças e montar painéis	
	Peças	Serviços	Peças	Serviços
Quantidade ⁵	450	0	450	5
Unitário [R\$]	3.560,00	0	679,28	28.800,00
Total por tipo [R\$]	1.602.000,00	0	305.676,00	144.000,00
Total por opção [R\$]	1.602.000,00		449.676,00	

Fonte: **Dados do projeto.**

Portanto, o custo de comprar painéis montados é três vezes e meia maior do que o de contratar um técnico por garagem para a montar as peças avulsas. Esse custo mais alto pode ser justificar caso o tempo de montagem das peças avulsas seja mais de três vezes maior do que o da instalação do painel pronto.

Ainda, existe a possibilidade de obter um desconto na compra de uma grande quantidade de painéis montados, diminuindo o custo unitário destes, e tornando essa opção mais viável. Uma maneira razoável de decidir entre as opções é comprar uma quantidade pequena (cerca de 3 a 5 unidades) de cada uma e tomar notas a respeito das montagens – segurança, confiabilidade, tempo despendido, complexidade das instalações, ergonomia e aspecto visual do produto final, entre outras características.

⁵ Baseado no número de veículos (peças) e garagens (funcionários) da Expresso São José.

7 CONCLUSÃO

Observando e comparando as plataformas elevatórias, verificou-se que os modelos aplicam uma gama de mecanismos e atuadores, diferenciando-os na sua operação. Há, ainda, modelos com operação manual dos componentes, reduzindo o custo da plataforma e aumentando a sua confiabilidade.

Verificou-se que elevador da Accessbras possui alguns pontos fracos na sua construção, conforme visto no capítulo 3. As falhas encontradas foram discutidas ao longo do capítulo, e potenciais soluções foram listadas e propostas para a empresa. Prevaleceu a solução de menor custo financeiro e de tempo, critérios predominantes para a empresa à época.

Para obter uma solução duradoura para o elevador Accessbras, os demais elevadores orientaram o estudo no capítulo 4. Dele, conclui-se que máquinas com sistemas complexos são, também complexos de manter, e que simplificar um projeto é desejável para obter um funcionamento confiável e seguro.

A alteração proposta em (4.2.1) foi um bom ponto de partida para sanar os problemas apresentados, simplificando os mecanismos do elevador, proporcionando mais confiabilidade e segurança aos passageiros. A eliminação das válvulas V.1 e V.2 e uma utilização mais apropriada das válvulas existentes foi de grande valia para a São José obter um sistema mais robusto.

No final do estudo, propôs-se a implementação de um circuito elétrico para controlar a lógica de operação do elevador. O próprio circuito pneumático – que apresentava muitos problemas – controlava o funcionamento lógico do elevador Accessbras, comprometendo seu funcionamento. Simplificando-se o circuito pneumático e adotando o sistema de controle por relés, é fácil eliminar as falhas de lógica, por conta da robustez e facilidade de manutenção dos circuitos elétricos.

O custo para implementação do projeto elétrico pela fabricante do elevador não é alto, pois não é necessário alterar a estrutura do elevador, e as alterações no circuito pneumático são mínimas e de fácil implementação. A adaptação de elevadores em operação e circulação tem custo mais alto e toma mais tempo. Foram apresentadas duas possíveis formas de implementar o sistema elétrico, e a decisão final a respeito da melhor maneira se dará de acordo com a experiência e experimentação de cada empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACCESSBRAS. Plataforma Elevatória Veicular para Ônibus Urbano Primart I Modelo IR-6. Uberlândia: Accessbras, 2012. 17p.
- ACCESSBRAS. *Portifólio*. Disponível em: <<http://www.accessbras.com.br/portifolio>>. Acesso em: 31 oct. 2021
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14022: Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros*. Rio de Janeiro, 2009. 19p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15646: Acessibilidade – Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em veículo de transporte de passageiros de categorias M1, M2 e M3 – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2016. 47p.
- CROSS MANUFACTURING. *Basic Hydraulic Theory*. Disponível em: <<https://crossmfg.com/resources/technical-and-terminology/basic-hydraulic-theory>>. Acesso em: 10 out. 2021.
- DE MADUREIRA, O. M. *Metodologia do projeto: planejamento, execução e gerenciamento*, 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- DHOLLANDIA. *Plataforma de Passageiros DH-TV.03*. Disponível em: <<http://www.dhollandia.be/BR/pt/8/category/130/product/138>>. Acesso em: 1 nov. 2021.
- GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. *Reajuste do transporte público: entenda cada tarifa*. Disponível em: <<https://www.df.gov.br/reajuste-do-transporte-publico-entenda-cada-tarifa>>. Acesso em: 23 jan. 2022.
- INFOR BRASÍLIA. *Horários de Ônibus*. Disponível em: <<https://www.inforbrasil.com.br>>. Acesso em: 23 jan. 2022.
- KENNEDY, R. *The Book of Modern Engines and Power Generators*, 1. ed. Londres: Caxton, 1905.
- ORTOBRAS. *Plataformas Elevatórias Veiculares*. Disponível em: <<https://ortobras.com.br/plataformas-elevatorias-veiculares>>. Acesso em: 31 oct. 2021.
- PARR, A. *Hydraulics and pneumatics, a technician's and engineer's guide*, 3. ed. Oxford: Elsevier, 2011.
- SILVA, E. C. N. *Apostila de pneumática*. Disponível em: <<https://proalpha.com.br/onewebmedia/apostila%20de%20pneum%C3%A1tica%20USP.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2019.

SALÁRIO. *Mecânico de Manutenção de Equipamentos Hidropneumáticos*. Disponível em: <<https://www.salario.com.br/profissao/mecanico-de-manutencao-de-equipamentos-hidropneumaticos-cbo-911305/ribeirao-preto-sp>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

_____. *Técnico de Operação Eletrotécnica*. Disponível em: < <https://www.salario.com.br/profissao/tecnico-de-operacao-eletrotecnica-cbo-313105>>. Acesso em: 21 jan. 2022

UPMATION. *What is a Directional Control Valve?*. Disponível em: <<https://upmation.com/tag/5-2-dcv-symbol>>. Acesso em: 31 oct. 2021.

ANEXOS

	Pág.
Anexo I: Auditoria de elevadores feita na garagem do SOF Sul	73
Anexo II: Manual de adaptação do elevador Accessbras	74
Anexo III: Cartilha de adaptação do elevador	78
Anexo IV: Texto argumentativo redigido à diretoria da empresa	79
Anexo V: Relatório de bilhetagem do veículo 75353, de 1/11/2019 a 7/11/2019	80
Anexo V: Orçamentos de equipamentos elétricos e pneumáticos	84

Anexo I: Auditoria de elevadores feita na garagem do SOF Sul

Auditoria conduzida nos dias 27/10/16, 9/11/16 e 10/11/16.

Descrição	Com defeito	Porcentagem [%]
Caixa de Comando	7	12
Botoeira	23	39
Sinal Luminoso Interno	26	44
Degrau	20	34
Flap Frontal	27	46
Plataforma	17	29
Flaps laterais	24	41
Flap traseiro	7	12
Torre Direita	4	7

# Ranking	Descrição
1 Flap Frontal	Não sobe
2 Sinalização	Luminosa Interna
3 Flaps Laterais	Não sobem
4 Botoeira	S/ Puxador
5 Degrau	Não sobe
6 Plataforma	Não ejeta/recolhe
7 Caixa de comando	Vazam. & Chave
8 Flap Traseiro	Avariado
9 Torre Direita	Vazamento

Data	27/10/2016	09/11/2016	10/11/2016	Total
Carros avaliados:	15	28	16	59
Carros sem defeito:	0	2	1	3
Defeituosos:	15	26	15	56
% Defeituosos:	100%	93%	94%	95%

Anexo II: Manual de adaptação do elevador Accessbras

Manual de modificação do elevador.

Peças necessárias:

1 conexão “T” 6x4x6 mm; - R\$ 4,78

1 emenda reta 4x4 mm; - R\$ 2,35

2 conexões cotovelo 6 mm rosqueadas para válvula; 2 x R\$ 4,18

Etapa 1 – Embaixo do carro (carro DESLIGADO e elevador SEM PRESSÃO):

Identifique uma conexão “T” 4x4x4 mm que conecta 3 mangueiras (originalmente vermelhas) da caixa de comando, chapa traseira e degrau (essa última vem do compartimento do degrau, junto a uma mangueira amarela);

Substitua essa conexão “T” por uma emenda (conexão reta) 4x4 mm, conectando apenas a chapa traseira e a caixa de comando, mantendo a mangueira do degrau desconectada;

Retire a mangueira de 6 mm à esquerda da Válvula Reguladora de Pressão (VRP - válvula com um registro preto que permite regular a pressão do sistema) e conecte-a ao novo “T” 6x4x6 mm, finalizando com uma pequena mangueira de 6 mm conectando o “T” ao regulador de pressão;

Conecte a mangueira do degrau ao novo “T” 6x4x6 mm;

Com o elevador ainda recolhido, remova os dois batentes posteriores de 13 mm da rampa;

Dê a partida no carro e aguarde encher o reservatório do elevador.

Etapa 2 – Dentro da rampa do elevador:

Opere o elevador a fim de erguê-lo totalmente. Após a etapa 1 da modificação, apenas puxar o botão para baixo deve ser suficiente para a subida do degrau. Observe se o degrau sobe com fluidez (sem dificuldade). Caso não, refira à seção final deste manual para solução de problemas;

Tendo erguido o elevador, remova as duas mangueiras que se conectam ao cilindro do *flap* frontal de segurança. Desça o elevador até o solo, atentando para as mangueiras não ficarem presas debaixo do chassi do elevador;

Com o elevador no solo, remova o parafuso (em geral de 10mm) situado abaixo do *flap* frontal e coloque-o em um local seguro. Remova a rampa e desfaça todas as conexões no chassi do elevador, retirando as mangueiras e conexões, exceto as duas mangueiras que descem pela lateral do elevador;

Note que existem duas válvulas grandes no chassi do elevador, com 3 conexões cada. Remova-as e entregue-as no almoxarifado;

Identifique as duas mangueiras que descem pela lateral do elevador. Originalmente, uma é azul e estará pressurizada e a outra é vermelha, sem pressão. A mangueira azul servirá para ESTENDER os dois pistões, então será conectada na BASE dos cilindros. A mangueira vermelha servirá para RECOLHER os dois pistões, então será conectada na PONTA dos cilindros. Utilize um "T" 4x4x4 mm para cada mangueira para possibilitar as conexões. Note que para fazer a conexão no cilindro do *flap* frontal é necessário reinstalar a mesa bem como o parafuso do *flap* e erguer totalmente o elevador;

ATENÇÃO: Ao erguer o elevador, calce-o com um cavalete para evitar que desça.

Ao conectar a mangueira azul no pistão do *flap*, ele subirá. Afaste-se.

Desça e recolha o elevador, desligue o ônibus e instale os batentes de 13mm da rampa;

Etapa 3 – Dentro da caixa de comando do elevador:

Tome nota de todas as mangueiras antes de prosseguir. Marque, com uma fita e uma caneta, cada mangueira que se conecta às válvulas dentro da caixa de operação. Identifique, nas válvulas, o número da conexão (está gravado em alto relevo) e marque na mangueira qual é a válvula e qual é o número da conexão a que está conectada.

Marque a mangueira encaixada na conexão 4 da Alavanca como A4;

Marque a mangueira encaixada na conexão 1 da Botoeira como B1;

Feito isso, remova ambas as válvulas de dentro da caixa de comando;

Na válvula de BOTOEIRA, que possui duas posições de comando, faça as seguintes alterações:

Retire o conector de 4 mm da conexão de número 4;

Substitua por um joelho de 6 mm.

Na válvula de ALAVANCA, que possui três posições de comando, faça as seguintes alterações:

Retire a saída controlada da conexão 3 e substitua pela conexão de 4 mm retirada da botoeira;

Inverta (troque) a posição dos Joelhos de 6 mm e 8 mm encontrados nas conexões 1 e 4;

Retire o tampão da conexão 2 e coloque-o na conexão 5;

Acrescente um Joelho 6 mm rosqueado na conexão 2;

Reinstale as mangueiras e válvulas da seguinte forma:

Mangueira A1 na conexão 4 da Alavanca;

Mangueira A4 na conexão 1 da Alavanca;

Mangueira B4 na conexão 3 da Alavanca;

Mangueira B1 na conexão 1 da Botoeira;

Mangueira B2 na conexão 2 da Botoeira;

Conecte com uma pequena mangueira de 6 mm as conexões 2 da Alavanca e 4 da Botoeira;

Testando e finalizando a modificação:

Verifique se a operação do elevador está em conformidade com o novo modo de operação. Consulte o manual de operação se necessário. Se houver divergências, observe a seção Solução de Problemas ao final deste manual.

Solicite e cole os novos adesivos instrucionais na torre do elevador e dentro da caixa de operação.

Verifique se a sinalização funciona normalmente e, em caso negativo, notifique o encarregado.

Solução de problemas:

Antes de seguir para problemas específicos, verifique e solucione os seguintes pontos:

Existe alguma conexão que não está em conformidade com o elevador original?

Existe alguma conexão que não está em conformidade com este manual?

Existe alguma mangueira que tenha se dobrado / rompido durante a operação?

O veículo está ligado e seu sistema pneumático totalmente pressurizado?

Existe algum vazamento de ar significativo?

Se a resposta a todas essas perguntas for “não”, vamos aos problemas mais comuns:

O degrau está subindo ou descendo muito rápido ou muito devagar.

Ajuste a Válvula Reguladora de Pressão até ter o comportamento desejado.

A rampa não ejeta ou degrau ou *flap* frontal não sobem totalmente ao operar as válvulas.

Esses são pequenos efeitos colaterais do projeto. Se o degrau não subir, experimente soltar os controles. Se o problema persistir, ou a rampa não ejetar, ou o *flap* frontal não se erguer, experimente aliviar a pressão do sistema, operando a ALAVANCA para baixo.

Outros problemas:

Em caso de surgimento de novos problemas notáveis, esses serão acrescentados a este manual, bem como suas possíveis soluções.

Em caso de problemas específicos, reversão do projeto ou reversão de alterações prévias inadequadas ao elevador e seu funcionamento, dúvidas, perguntas, sugestões, reclamações, procure o coordenador do projeto no seu local de trabalho.

Considerações finais:

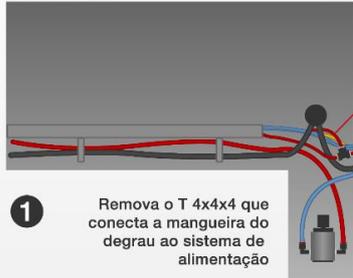
Este projeto visa simplificar o circuito pneumático da Plataforma Elevatória Veicular eliminando componentes não-essenciais para seu funcionamento. Esses componentes agiam em prol da automação do processo de operação do elevador sob custo de uma manutenção corretiva com frequência elevada e alto risco de problemas e acidentes associados à falha desses componentes.

As falhas identificadas são tão simples como a presença de sujeira e entupimento das válvulas automatizadas, retirando sua funcionalidade, implicando alterações de comportamento dos aparelhos, o que poderia comprometer a segurança da viagem, dos passageiros e também de transeuntes que viriam a se encontrar nas proximidades do veículo. Infelizmente a falha desses componentes também poderia implicar a operação indevida dos operadores que, na tentativa de forçar a operação da plataforma, muitas vezes provocam a sua avaria ou a de seus componentes.

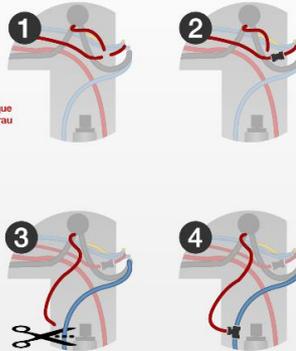
MANUAL DE READEQUAÇÃO DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA

1 - Embaixo do carro

ANTES



- 1 Remova o T 4x4x4 que conecta a mangueira do degrau ao sistema de alimentação
- 2 Deixe a mangueira vermelha do degrau solta e utilizando uma emenda 4x4 una as outras duas vermelhas onde estava o T.



DEPOIS



- 3 Corte a mangueira azul de alimentação secundária;
- 4 Utilizando um T 6x4x6 una as duas partes cortadas da mangueira azul e conecte a mangueira vermelha do degrau que está solta.

2 - Dentro da rampa

ANTES



DEPOIS



- 1 Com a rampa da plataforma abaixada e aberta, desconectar todas as mangueiras;
- 2 Remova as válvulas e os quatro T;
- 3 Remova o excedente das mangueiras;
- 4 Caso os T retirados estejam bons, utilize dois deles para reconectar as mangueiras igual ao apresentado na figura 2.2. Devendo ficar a mangueira azul dos dois pistões ligadas a mangueira azul que vem do braço. As duas vermelhas dos dois pistões ligadas à vermelha que vem do braço;
- 5 Lubrifique todas as partes móveis;
- 6 Devolva as duas válvulas e os dois T que sobraram no almoxarifado.

3 - Dentro da caixa de comando

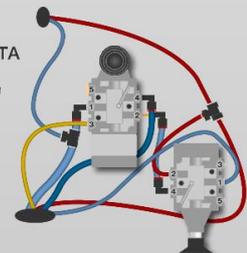
- 1 Com o comando do elevador aberto, na chave da alavanca, leve a mangueira de 8mm da posição 4 para a posição 1; Leve a mangueira de 6mm que estava na posição 1 para a posição 4; Leve a tampa da posição 2 para a posição 5.

- 2 Leve a mangueira amarela da posição 4 da chave do botão para a posição 3 da chave da alavanca.

- 3 Utilizando uma mangueira de 6mm e dois joelhos conecte a saída 2 da chave da alavanca com a saída 4 da chave do botão.

ALTERAÇÃO PRONTA

Limpe a tampa amarela e a caixa de controle bem como os braços e todas as partes que tenham ficado sujas!



NÃO SE ESQUEÇA: TROCAR OS ADESIVOS PREENCHER CHECK LIST TESTAR O ELEVADOR

Anexo IV: Texto argumentativo redigido à diretoria da empresa

Adaptação técnica dos elevadores Accessbras

Os elevadores do modelo Primart I – IR6 da Accessbras apresentam problemas frequentes em sua operação. Foi unânime a constatação de que um par de válvulas localizadas no interior da plataforma são culpadas de grande parte dos defeitos apresentados no aparelho, pois acumulam sujeira, entopem e tem seu funcionamento comprometido inclusive por outros possíveis problemas, como queda de pressão. A serventia dessas válvulas é a de permitir e de bloquear o fluxo de ar para o pistão do *flap* frontal de segurança, a fim de automatizar o seu funcionamento. O desafio que eu tomei era o de remover essas válvulas, simplificando o desenho do circuito pneumático das plataformas a fim de aumentar a rotatividade dos veículos na garagem, bem como de reduzir o número de acidentes com essas plataformas durante operação. Enquanto uma das válvulas poderia falhar e permitir que o *flap* de segurança retraísse no meio da operação, a outra, ao falhar, poderia permitir que a plataforma ejetasse durante uma manobra, provocando acidentes. De forma resumida, as alterações foram tais que o degrau recebe pressão constante para erguer-se, sendo contrariado por uma pressão que é permitida através do conjunto de válvulas da caixa de operação. Ademais, com a retirada das duas válvulas, viu-se a necessidade de passar ao operador a responsabilidade de operar o *flap* frontal, criando a necessidade de um novo treinamento com os funcionários que irão operá-lo.

Pontos positivos da plataforma elevatória adaptada:

Adaptação fácil, rápida e de baixo custo;

Simplificação do circuito pneumático, reduzindo custos e manutenção;

Menor probabilidade de ejeção acidental da plataforma durante manobras;

Maior facilidade em diagnosticar possíveis problemas;

Redução do número de conexões;

Fácil de reverter.

Pontos negativos da plataforma elevatória adaptada:

Acréscimo de movimentos na operação, que exigirá um novo treinamento;

Possibilidade de ferimento ao cadeirante somente em caso de operação incorreta;

Necessidade de efetuar ativamente todos os passos da operação, verificando o funcionamento do aparelho conforme se movimenta.

Há 16 veículos adaptados e estamos acompanhando o funcionamento dos aparelhos, tomando nota de quaisquer eventualidades e respondendo apropriadamente. Resultados preliminares apontam redução na quantidade de defeitos apresentados pelos veículos.

Steven M. Dorrestijn.
Brasília, 24 de outubro de 2017.

Anexo V: Relatório de bilhetagem do veículo 75353, de 1/11/2019 a 7/11/2019

BRB MOBILIDADE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA

Diário de Meia Viagem

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turno: 53396590 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 8759 Catraca Final: 8772 Giros: 13

Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	04:36:58	05:10:40	00:33:42	20,19	13,00	13,00	0,64	0,64	10,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	05:11:42	05:30:38	00:18:56	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	00:52:38	22,57	13,00	13,00		10,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53396732 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 8772 Catraca Final: 8842 Giros: 70

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	05:32:16	07:14:14	01:41:58	37,79	70,00	31,00	1,85	0,82	10,00	9,00	32,00	12,00	3,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	07:14:36	07:15:16	00:00:40	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:42:38	37,92	70,00	31,00		10,00	9,00	32,00	12,00	3,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turno: 53398192 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 8842 Catraca Final: 8888 Giros: 46

Linha: 0.946 - Vicente Pires / Rod. P.P (Via Eixo / Esplanada) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	07:16:12	07:24:18	00:08:06	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT1	07:24:18	09:08:20	01:44:02	35,57	38,00	22,60	1,07	0,64	3,00	3,00	3,00	14,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00
3	PT1 - PT2	09:08:22	10:07:44	00:59:22	28,99	8,00	5,00	0,28	0,17	2,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PT2 - PT2	10:08:32	10:11:44	00:03:12	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	02:54:42	70,47	46,00	27,60		5,00	6,00	6,00	14,00	0,00	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53402432 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 1533158 - CLAITON GONÇALVES RAMOS Cobrador: 1200892 - EDUARDO ARAUJO MENDONÇA Catraca Inicial: 8888 Catraca Final: 8912 Giros: 24

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1330

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT1	13:37:28	15:15:34	01:38:06	40,81	24,00	13,60	0,59	0,33	6,00	0,00	6,00	7,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:38:06	40,81	24,00	13,60		6,00	0,00	6,00	7,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53402441 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 397324 - LEOMARIO DA FONSECA MOREIRA Cobrador: 45651 - JOAO B. V. SANTOS Catraca Inicial: 8912 Catraca Final: 9005 Giros: 93

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1540

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	15:37:30	16:57:42	01:20:12	37,13	10,00	5,00	0,27	0,13	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	16:58:14	19:51:26	02:53:12	42,91	83,00	55,20	1,93	1,29	22,00	6,00	20,00	26,00	3,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	04:13:24	80,03	93,00	60,20		24,00	7,00	22,00	28,00	5,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00

BRB MOBILIDADE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA

Diário de Meia Viagem

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turno: 53402478 Data: 01/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 397324 - LEOMARIO DA FONSECA MOREIRA Cobrador: 45651 - JOAO B. V. SANTOS Catraca Inicial: 9005 Catraca Final: 9055 Giros: 50

Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1945

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT1	20:00:24	20:51:42	00:51:18	22,74	50,00	14,71	2,20	0,65	4,00	3,00	15,00	6,00	4,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00
Totais					00:51:18	22,74	50,00	14,71		4,00	3,00	15,00	6,00	4,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53417357 Data: 02/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9055 Catraca Final: 9057 Giros: 2

Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	04:53:16	05:23:54	00:30:38	22,12	2,00	1,00	0,09	0,05	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	05:24:26	05:38:34	00:14:08	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totais					00:44:46	24,42	2,00	1,00		0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53417363 Data: 02/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9057 Catraca Final: 9142 Giros: 85

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	05:39:46	07:11:30	01:31:44	37,74	85,00	44,00	2,25	1,17	14,00	11,00	35,00	19,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	07:12:02	07:12:20	00:00:18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totais					01:32:02	37,74	85,00	44,00		14,00	11,00	35,00	19,00	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turno: 53417387 Data: 02/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9142 Catraca Final: 9195 Giros: 53

Linha: 0.946 - Vicente Pires / Rod. P.P (Via Eixo / Esplanada) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	07:13:28	07:22:50	00:09:22	6,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT1	07:22:52	08:40:10	01:17:18	31,17	44,00	22,00	1,41	0,71	3,00	4,00	3,00	12,00	1,00	1,00	20,00	0,00	0,00	0,00
3	PT1 - PT2	08:40:12	10:11:38	01:31:26	31,56	8,00	6,00	0,25	0,19	3,00	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PT2 - PT2	10:12:36	10:29:46	00:17:10	0,36	1,00	1,00	2,80	2,80	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totais					03:15:16	69,41	53,00	29,00		6,00	7,00	5,00	13,00	1,00	1,00	20,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53417415 Data: 02/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6958 Versão LV: 12754 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 30/09/2019 12:15:00
 Motorista: 45506 - EDSON C. M. JUNIOR Cobrador: 1123587 - NATANAEL DE LIMA FERREIRA Catraca Inicial: 9195 Catraca Final: 9279 Giros: 84

Linha: 818.1 - RECANTO DAS EMAS/SAAN (ESTRUTURAL) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1700

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT2 - PT1	17:00:18	19:15:20	02:15:02	43,80	84,00	61,30	1,92	1,40	23,00	9,00	16,00	29,00	5,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Totais					02:15:02	43,80	84,00	61,30		23,00	9,00	16,00	29,00	5,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Turno: 53423713 Data: 03/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6962 Versão LV: 12762 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 02/10/2019 17:30:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9279 Catraca Final: 9288 Giros: 9

Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	04:31:48	05:10:40	00:38:52	21,60	9,00	9,00	0,42	0,42	8,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	05:11:16	05:32:46	00:21:30	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totais					01:00:22	23,92	9,00	9,00		8,00	1,00	0,00							

BRB MOBILIDADE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA

Diário de Meia Viagem

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turmo: 53423724 Data: 03/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6962 Versão LV: 12762 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 02/10/2019 17:30:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9288 Catraca Final: 9359 Giros: 71

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	05:33:42	07:08:30	01:34:48	37,86	71,00	44,30	1,88	1,17	16,00	11,00	23,00	17,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	07:08:40	07:09:46	00:01:06	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:35:54	38,38	71,00	44,30		16,00	11,00	23,00	17,00	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00

Turmo: 53423748 Data: 03/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6962 Versão LV: 12762 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 02/10/2019 17:30:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9359 Catraca Final: 9412 Giros: 53

Linha: 0.946 - Vicente Pires / Rod. P.P (Via Elxo / Esplanada) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	07:10:34	07:10:46	00:00:12	40,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT1	07:10:50	09:00:42	01:49:52	37,79	38,00	17,80	1,01	0,47	0,00	6,00	3,00	10,00	2,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00
3	PT1 - PT2	09:00:44	10:14:32	01:13:48	32,18	14,00	11,00	0,44	0,34	6,00	2,00	1,00	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PT2 - PT2	10:15:26	10:29:18	00:13:52	0,47	1,00	1,00	2,11	2,11	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	03:17:44	110,8	53,00	29,80		7,00	8,00	4,00	13,00	4,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00

Turmo: 53423776 Data: 03/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6962 Versão LV: 12762 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 02/10/2019 17:30:00
 Motorista: 45877 - REGINALDO MANOEL DA SILVA Cobrador: 1928263 - IVAN BARREIRA DE CARVALHO Catraca Inicial: 9412 Catraca Final: 9412 Giros: 0

Linha: 0.844 - SAMAMBAIA NORTE (2AV) - SIA - CRUZ - SAAAN Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1720

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT2 - PT2	17:14:32	17:15:06	00:00:34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	00:00:34	0,00	0,00	0,00		0,00									

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turmo: 53423790 Data: 03/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6962 Versão LV: 12762 Versão Acesso: 18.10.92 Lista Config.: 02/10/2019 17:30:00
 Motorista: 45877 - REGINALDO MANOEL DA SILVA Cobrador: 1928263 - IVAN BARREIRA DE CARVALHO Catraca Inicial: 9412 Catraca Final: 9504 Giros: 92

Linha: 0.844 - SAMAMBAIA NORTE (2AV) - SIA - CRUZ - SAAAN Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 1720

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT1	17:22:12	19:34:52	02:12:40	54,35	92,00	63,40	1,69	1,17	23,00	11,00	18,00	27,00	2,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	02:12:40	54,35	92,00	63,40		23,00	11,00	18,00	27,00	2,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00

Turmo: 53437298 Data: 04/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6964 Versão LV: 12766 Versão Acesso: 18.10.112 Lista Config.: 03/10/2019 12:00:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9504 Catraca Final: 9512 Giros: 8

Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE) Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	04:30:30	05:12:08	00:41:38	21,76	8,00	7,00	0,37	0,32	6,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	05:12:54	05:41:04	00:28:10	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:09:48	24,14	8,00	7,00		6,00	1,00	1,00	0,00						

Turmo: 53437301 Data: 04/10/2019 Carro: 75353 Versão CE: 6964 Versão LV: 12766 Versão Acesso: 18.10.112 Lista Config.: 03/10/2019 12:00:00
 Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA Catraca Inicial: 9512 Catraca Final: 9576 Giros: 64

Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal Tabela: 430

Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral
1	PT1 - PT2	05:45:54	07:15:44	01:29:50	37,00	64,00	30,60	1,73	0,83	8,00	3,00	26,00	19,00	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	07:16:04	07:18:22	00:02:18	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:32:08	37,37	64,00	30,60		8,00	3,00	26,00	19,00	4,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00

BRB MOBILIDADE - SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRONICA

Diário de Meia Viagem

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turmo: 53437327	Data: 04/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6964	Versão LV: 12766	Versão Acesso: 18.10.112	Lista Config.: 03/10/2019 12:00:00														
Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA	Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA			Catraca Inicial: 9576	Catraca Final: 9646	Giros: 70														
Linha: 0.946 - Vicente Pires / Rod. P.P (Via Eixo / Esplanada)	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 430														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT1 - PT2	07:19:16	07:19:26	00:00:10	40,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT1	07:19:28	08:40:54	01:21:26	37,21	52,00	30,10	1,40	0,81	4,00	4,00	2,00	20,00	1,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PT1 - PT2	08:40:54	10:05:22	01:24:28	31,72	17,00	11,50	0,54	0,36	6,00	3,00	4,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PT2 - PT2	10:06:02	10:07:52	00:01:50	0,30	1,00	1,00	3,31	3,31	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	02:47:54	109,6	70,00	42,60		10,00	7,00	6,00	23,00	1,00	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Turmo: 53437437	Data: 04/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6964	Versão LV: 12766	Versão Acesso: 18.10.112	Lista Config.: 03/10/2019 12:00:00														
Motorista: 305471 - IVANILDO DAMIAO DA SILVA	Cobrador: 413902 - RAIMUNDO DE SOUSA CUNHA			Catraca Inicial: 9646	Catraca Final: 9711	Giros: 65														
Linha: 0.844 - SAMAMBAIA NORTE (2AV) - SIA - CRUZ - SAAN	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 1745														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT2 - PT2	17:38:42	19:53:12	02:14:30	53,40	65,00	52,00	1,22	0,97	17,00	16,00	7,00	19,00	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	02:14:30	53,40	65,00	52,00		17,00	16,00	7,00	19,00	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turmo: 53463377	Data: 07/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6970	Versão LV: 12777	Versão Acesso: 18.10.92	Lista Config.: 06/10/2019 17:30:00														
Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA	Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA			Catraca Inicial: 9711	Catraca Final: 9721	Giros: 10														
Linha: 805.3 - RECANTO DAS EMAS / TAGUACENTER / (COMERCIAL / SAMDU SUL - NORTE)	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 430														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT1 - PT2	04:31:52	05:11:26	00:39:34	21,69	10,00	10,00	0,46	0,46	6,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	05:12:02	05:36:22	00:24:20	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:03:54	24,01	10,00	10,00		6,00	2,00	0,00	2,00	0,00						

Turmo: 53463381	Data: 07/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6970	Versão LV: 12777	Versão Acesso: 18.10.92	Lista Config.: 06/10/2019 17:30:00														
Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA	Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA			Catraca Inicial: 9721	Catraca Final: 9781	Giros: 60														
Linha: 0.953 - Vicente Pires / W3 Sul - Norte	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 430														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT1 - PT2	05:37:34	07:07:16	01:29:42	36,78	60,00	31,00	1,63	0,84	13,00	5,00	26,00	13,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT2	07:07:42	07:08:30	00:00:48	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	01:30:30	36,81	60,00	31,00		13,00	5,00	26,00	13,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Turmo: 53463448	Data: 07/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6970	Versão LV: 12777	Versão Acesso: 18.10.92	Lista Config.: 06/10/2019 17:30:00														
Motorista: 45481 - DIVINO DE FÁTIMA DA SILVA	Cobrador: 1206868 - ROGERIA ALVES DA SILVA			Catraca Inicial: 9781	Catraca Final: 9842	Giros: 61														
Linha: 0.946 - Vicente Pires / Rod. P.P (Via Eixo / Esplanada)	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 430														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT1 - PT2	07:09:50	07:22:34	00:12:44	7,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	PT2 - PT1	07:22:36	08:31:20	01:08:44	29,88	48,00	31,60	1,61	1,06	0,00	7,00	1,00	22,00	2,00	0,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	PT1 - PT2	08:31:20	10:01:56	01:30:36	32,05	13,00	9,00	0,41	0,28	5,00	0,00	2,00	4,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	PT2 - PT2	10:03:24	10:17:12	00:13:48	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	03:05:52	70,10	61,00	40,60		5,00	7,00	3,00	26,00	3,00	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Turmo: 53463651	Data: 07/10/2019	Carro: 75353	Versão CE: 6970	Versão LV: 12777	Versão Acesso: 18.10.92	Lista Config.: 06/10/2019 17:30:00														
Motorista: 1006670 - FRANCISCO DE ASSIS LOPES DA SILVA	Cobrador: 993352 - MARCOS DE CARVALHO SOARES			Catraca Inicial: 9842	Catraca Final: 9927	Giros: 85														
Linha: 0.878 - RECANTO DAS EMAS (QD. 600/800) - RIACHO FUNDO II / SIA - SAAN	Modalidade de Trabalho - M: Normal - C: Normal					Tabela: 1710														
Viagem	Pontos	Início	Fim	Tempo	Km	Total	Equiv	IPK	IPKE	VT	Comum	Escolar	Pagantes	Gratuitos	Funcion.	Integ.	Poupa Fila	Metro	E.Integral	
1	PT2 - PT2	17:19:34	19:21:56	02:02:22	51,75	85,00	73,00	1,64	1,41	38,00	13,00	8,00	22,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				Totais	02:02:22	51,75	85,00	73,00		38,00	13,00	8,00	22,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Diário de Meia Viagem

De: 01/10/2019 00:00 até 07/10/2019 23:59 - Linha: [Todas] - Prefixo: 75353 - Motorista: [Todos] - Com e Sem Cobrador - Empresa: [Todas] Viagens: [Todas] - Tipo de Turno: Normal - Operador A Modo de Trabalho: Normal - Operador B Modo de Trabalho: Normal

Total por Família										259,00	139,00	260,00	311,00	44,00	2,00	153,00	0,00	0,00	0,00
Totais Gerais:	Kilometragem: 1.084,65	Quantidade Total: 1.168,00	Equivalência: 728,71	IPK: 1,08	IPKE: 0,67														

Anexo VI: Orçamentos de equipamentos elétricos e pneumáticos

i. ArTécnica Pneumática

ARTÉCNICA COMERCIO E SERVIÇOS PNEUMÁTICOS EIRELI Rua Coronel Belo, 154 - Aerolândia - Cep: 60.850-130, Fortaleza-Ce 85 3227-6483; 3257-1731; 9631-9444; 8776-0061 CNPJ: 03.053.930/0001-00 vendas2@artecnicapneumatica.com.br / contato@artecnicapneumatica.com.br www.artecnicapneumatica.com.br						
PROPOSTA Nº		0102/0942			DATA:	02/12/2021
CLIENTE: SMD TECH				FORMA DE PAGTO: A VISTA		
E-MAIL:				FRETE: FOB		
CONTATO: Steven (61) 8485-4517						
APRESENTAMOS ABAIXO NOSSA PROPOSTA COMERCIAL PARA ANÁLISE						
ITEM	QTDE	UNID.	DESCRIÇÃO EQUIPAMENTO	ENTREGA	R\$ UNIT.	R\$ TOTAL
1	1	PÇ	VÁLVULA 5/3 VIAS 1/4" DUPLA SOLENOIDE COM CENTRALIZAÇÃO POR MOLA	IMEDIATO	R\$ 250,05	R\$ 250,05
2	3	PÇ	VÁLVULA 5/2 VIAS 1/4" SOLENOIDE RETORNO POR MOLA	IMEDIATO	R\$ 195,45	R\$ 586,35
3	5	PÇ	CONEXÃO RETA 1/4" X 4MM	IMEDIATO	R\$ 5,69	R\$ 28,45
4	4	PÇ	CONEXÃO RETA 1/4" X 6MM	IMEDIATO	R\$ 5,60	R\$ 22,40
5	3	PÇ	TAMPÃO DE 1/4"	IMEDIATO	R\$ 6,45	R\$ 19,35
6	8	PÇ	ESCAPE 1/4" (SILENCIADOR CONICO)	IMEDIATO	R\$ 7,56	R\$ 60,48
7	5	MTS	TUBO PU-4MM	IMEDIATO	R\$ 1,80	R\$ 9,00
8	3	MTS	TUBO PU-6MM	IMEDIATO	R\$ 3,10	R\$ 9,30
9	1	PÇ	REGULADOR DE FLUXO 1/4" X 4MM	IMEDIATO	R\$ 18,60	R\$ 18,60
10	7	PÇ	TEE UNIÃO 4MM	IMEDIATO	R\$ 4,45	R\$ 31,15
SUBTOTAL					R\$	1.035,13
Atenciosamente, Marcelo - Vendas/Suporte				TOTAL:	R\$	1.035,13
				OBSERVAÇÕES		
DADOS BANCÁRIOS: Santander (033) - AG: 4172 - CONTA: 13002474-5 AUTOMAÇÃO - VENDAS - MANUTENÇÃO - INSTALAÇÃO - ASSESSORIA - PROJETOS						

ii. Duplação Equipamentos Pneumáticos

		DUPLAÇÃO EQUIPAMENTOS PNEUMÁTICOS LTDA RUA OTAVIO DASSOLER 4120 - LINHA BATISTA 88812850 - CRICIUMA- SC - vendas@duplacao.com.br CNPJ: 05569434000120 - I.E 254.804.519 Tel/Fax: (48) 3438-8484	
Proposta de Fornecimento		: 36677	
CLIENTE: 3 Consumidor final			VENDEDOR: .
FONE: .			
CIDADE: CRICIUMA			ELABORADO POR: FERNANDO

Em resposta a sua consulta de preços nr.: encaminhamos nossas condições abaixo:

Código	Descrição	Entrega	Qt.	Un.	V.unit	V.Total	% IPI	
4677	VALVULA SOLENOIDE EM AL. 1/4" 5/3 DUPLO SOLENOIDE CENTRO FECHADO COM BOBINA 24 V-4677	PNEUMAX	00 dias	1	PC	551,93	551,93	0,00
4675	VALVULA SOLENOIDE EM AL. 1/4" 5/2 RETORNO MOLA COM BOBINA 24V DC-4675	PNEUMAX	00 dias	1	PC	163,95	163,95	0,00
414	CONEXÃO RETA MACHO - ROSCA 1/4"X04MM - BSPT.-414	.	00 dias	5	PC	2,89	14,45	0,00
417	CONEXÃO RETA MACHO - ROSCA 1/4"X06MM - BSPT.-417	.	00 dias	4	PC	3,20	12,80	0,00
572	TAMPÃO SEM CABEÇA ROSCA MACHO 1/4" - BSPT.-572	.	00 dias	3	PC	2,23	6,69	0,00
258	SILENCIADOR U 1/8 LATÃO-258	.	00 dias	8	PC	3,04	24,32	0,00
605	TUBO PUN AZUL EXT. Ø 4MMX INT. Ø 2,5MM.-605	.	00 dias	5	MT	1,27	6,35	0,00
606	TUBO PUN AZUL EXT. Ø6MMX INT.Ø 4MM.-606	.	00 dias	3	MT	2,12	6,36	0,00
1969	VALVULA REG. DE FLUXO MINI LINHA 1/4 E-MC-1969	.	00 dias	1	PC	48,67	48,67	0,00
414	CONEXÃO RETA MACHO - ROSCA 1/4"X04MM - BSPT.-414	.	00 dias	2	PC	2,89	5,78	0,00
495	CONEXÃO TIPO "TEE UNIÃO" - TUBO 04X04X04MM.-495	.	00 dias	7	PC	1,75	12,25	0,00

Observações	TOTAIS
Condição de Pagamento <u>28 Dias</u> Frete <input type="checkbox"/> CIF <input type="checkbox"/> FOB Garantia: <u>1 ano contra defeitos de fabricação</u>	Total dos produtos: R\$ 853,55 Total IPI: R\$ 0,00
Confirmação do Cliente <input type="checkbox"/> Aprovado <input type="checkbox"/> Reprovado _____ / ____ / ____ Assinatura Data	Total do orçamento: R\$ 853,55
ENVIAR ASSINADO E CARIMBADO (48) 3438-8484	

iii. Vergo Automação



VERGO AUTOMAÇÃO

Rua Leopoldo Kirsten, 55, Itoupava Norte, Blumenau – SC

CEP: 89052-670

CNPJ: 17.233.062/0001-46

IE: 256902160

FONE: +55 47 3041-0077

www.vergoautomacao.com.br

Orçamento N° 13194/0

Emissão: 01/12/2021

Validade: 11/12/2021

DADOS DO CLIENTE

Cliente:	VERGO EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA ME	Contato:	
Endereço:	Rua Leopoldo Kirsten, nº 55,	Telefone:	47-30410077
Bairro:	Itoupava Norte	E-mail:	financeiro@vergoautomacao.com.br
Cidade:	Blumenau - SC		
CNPJ:	17233062000146		
IE:	256902160		

PRODUTOS E SERVIÇOS

Código	NCM	Descrição	Qtd.	Unid.	Valor Unitário	Valor Total
3954	84818092	3954 - VÁLVULA SOLENOIDE/SOLENOIDE 5/3 VIAS CF 1/4" 24VCC E CONECTOR C/ LED	1,000	UN	R\$181,07	R\$181,07
2344	84818092	2344 - VÁLVULA SOLENOIDE/MOLA 5/2 VIAS 1/4" - ESCAPE 1/8" 24VCC E CONECTOR C/ LED	3,000	PÇ	R\$96,48	R\$289,44
9089	74122000	9089 - RETA 1/4" BSP X 04MM	4,000	PÇ	R\$4,15	R\$16,60
9051	74122000	9051 - RETA 1/4" BSP X 06MM	3,000	PÇ	R\$4,22	R\$12,66
2702	73072200	2702 - TAMPÃO C/ O'RING 1/4" BSP - HD120014	3,000	PÇ	R\$8,40	R\$25,20
9052	84819090	9052 - SILENCIADOR SINTERIZADO LONGO 1/4"	2,000	PÇ	R\$5,15	R\$10,30
9151	84819090	9151 - SILENCIADOR SINTERIZADO LONGO 1/8"	6,000	PÇ	R\$2,84	R\$17,04
9031	39173900	9031 - TUBO PU 04MM AZUL	5,000	MT	R\$1,35	R\$6,75
9029	39173900	9029 - TUBO PU 06MM AZUL	3,000	MT	R\$2,42	R\$7,26
9141	84812090	9141 - REGULADOR DE FLUXO EM LINHA 04MM	1,000	PÇ	R\$22,22	R\$22,22
9165	39174090	9165 - TEE UNIÃO 04MM	7,000	PÇ	R\$2,82	R\$19,74
8097		8097 - PAINEL ELÉTRICO P/ ACIONAMENTO DE VÁLVULAS 24VCC	1,000	UN	R\$3.560,00	R\$3.560,00
					Total	R\$4.168,28

iv. Digel Elétrica



DIGEL ELÉTRICA LTDA
 CNPJ: 57.304.479/0001-77 Insc.Est: 111.796.771.113
 Rua Coronel Diogo, 994 1002 - Ipiranga
 Entrada pela Rua Mariz e Barros
 São Paulo / SP - CEP: 01545-001
 Fone: (11) 2065-7875
www.digel.com.br

PROPOSTA: 674938

DATA: 01/12/2021

DADOS DO CLIENTE

Razão Social: CONSUMIDOR
 CNPJ: 000.000.000-00 IE: ISENT0
 End. Faturamento: RUA CORONEL DIOGO, 994-1002
 Bairro: JARDIM GLÓRIA CEP: 01545-001 SÃO PAULO / SP

Contato: DIGEL
 Telefone: (11) 2065-7875
 E-mail:

ITEM	UN	QTD	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	FABRICANTE	REFERÊNCIA	NCM	PRAZO	ICMS	ST	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL
1	PC	1	4277	BOTAO COM. PLAST 22MM PULS COGUMELO C/ TRAVA GIRAT 40MM VM 1NF	METALTEX	P20AKR-R-1B	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 18,00	R\$ 18,00
2	PC	1	2204	COMUTADORA PLAST 22MM 2 POS FIX 1NA MANOPLA CURTA PT	METALTEX	P20SCR2-B-1A	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 15,00	R\$ 15,00
3	PC	1	4389	BLOCO DE CONTATO 1NA P/BOTAO	METALTEX	M20-1A	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 3,99	R\$ 3,99
4	PC	1	4390	BLOCO DE CONTATO 1NF P/BOTAO	METALTEX	M20-1B	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 3,99	R\$ 3,99
5	PC	1	4271	BOTAO COM. PLAST 22MM PULS PT 1NA	METALTEX	P20AFR-B-1A	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 10,90	R\$ 10,90
6	PC	1	4274	BOTAO COM. PLAST 22MM PULS VD 1NA	METALTEX	P20AFR-G-1A	8536.50.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 10,90	R\$ 10,90
7	PC	4	2371	CONTATOR TRIP 32A 220V 2NA+2NF	METALTEX	CT32-H5-322	8536.49.00	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 111,85	R\$ 447,39
8	PC	1	1351	QUADRO COMANDO CH SOBR. 600X400X200	BN	QC642	7326.90.90	01/02/2022	18,00	0,00	R\$ 380,00	R\$ 380,00
9	MT	10	968	CABO FLEX. 2,50MM PT PVC 70G 750V	IBERICA	FLEX-2,5-PT	8544.49.00	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 2,20	R\$ 22,00
10	PC	5	270	CONECTOR UNIAO RETA 4MM	WERK-SCHOTT	PUC04	3917.40.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 3,99	R\$ 19,95
11	PC	4	271	CONECTOR UNIAO RETA 6MM	WERK-SCHOTT	PUC06	3917.40.90	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 4,10	R\$ 16,40
12	MT	3	123	TUBO PU 10BAR 6MM AZ CURV 20	MAXPOLIMER	PUMP-6	3917.29.00	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 1,99	R\$ 5,97
13	MT	5	121	TUBO PU 10BAR 4MM AZ CURV 15	MAXPOLIMER	PUMP-4	3917.29.00	01/02/2022	0,00	0,00	R\$ 1,10	R\$ 5,50

Valor Produtos: R\$ 959,99

v. Mercado Livre

🔍 Buscar produtos, marcas e muito mais...

📍 Enviar para Steven Quadra SHIGS 703 Bloco K 67

Você também pode gostar: contator 220v

[Voltar à lista](#) | [Construção](#) > [Energia](#) > [Tomadas e Interruptores](#) > [Interruptores](#) > [Contatores](#) [Compartilhar](#) | [Vender um igual](#)




Novo | 2 vendidos

Minicontator Aux 6a 2na+2nf ❤
 24v 60hz Caw04-22-00v05
 Weg

R\$ 71⁵⁰
 em 12x R\$ 6⁹⁵

[Ver os meios de pagamento](#)

📦 Chegará entre **segunda-feira** e **terça-feira** por **R\$ 23⁰⁴** ~~R\$ 25⁰⁰~~
 Benefício Mercado Pontos
[Ver mais formas de entrega](#)

🏪 Retire entre **segunda-feira** e **terça-feira** em uma agência Mercado Livre por **R\$ 21⁸⁷** ~~R\$ 24⁰⁰~~
 Benefício Mercado Pontos
[Ver no mapa](#)

Último disponível!