

# ZELO SMART GATE

O PORTÃO MAIS RÁPIDO DO MUNDO.

## Apostila do instalador

**i** Todas as informações a seguir são de propriedade intelectual da empresa Zelo Equipamentos e Sistemas de Segurança Ltda. e não podem ser reproduzidas nem submetidas a terceiros sem sua prévia autorização.

O equipamento Zelo Smart Gate foi desenvolvido e patenteado no INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial) pela empresa Zelo Protege, que atualmente é detentora de todos os seus direitos de fabricação e/ou comercialização.

## INTRODUÇÃO

O Zelo Smart Gate é um equipamento de proteção, pessoal e patrimonial, desenvolvido para impedir a ação de criminosos durante o processo de entrada e saída de veículos pelo portão de garagem convencional.

Com um processo de abertura e fechamento 100% personalizável e extremamente rápido, MENOS DE UM SEGUNDO, o equipamento desenvolvido pela Zelo Protege é a solução preventiva ideal para controle de acesso de veículos em Condomínios, Estacionamentos, Shoppings Center e grandes centros comerciais.

*“90% dos assaltos contra casas e condomínios acontecem pela porta frente, ou seja, portão de veículos ou de pedestres.” Dados da PM do estado de SP.*

Trata-se de um equipamento independente, que é instalado em paralelo com o portão de garagem convencional.

Sua instalação é simples, fácil e rápida.

### O objetivo desta apostila

- Apresentar o equipamento e seus componentes;
- Avaliação dos locais de instalação;
- Testes e manutenções.

**i** O objetivo desta apostila é fornecer ao instalador todas as informações necessárias para a manutenção e instalação do equipamento Zelo Smart Gate.

Caso tenha alguma dúvida ou sugestão, envie um e-mail para: [engenharia@zeloprotege.com](mailto:engenharia@zeloprotege.com) – Será um prazer lhe atender.

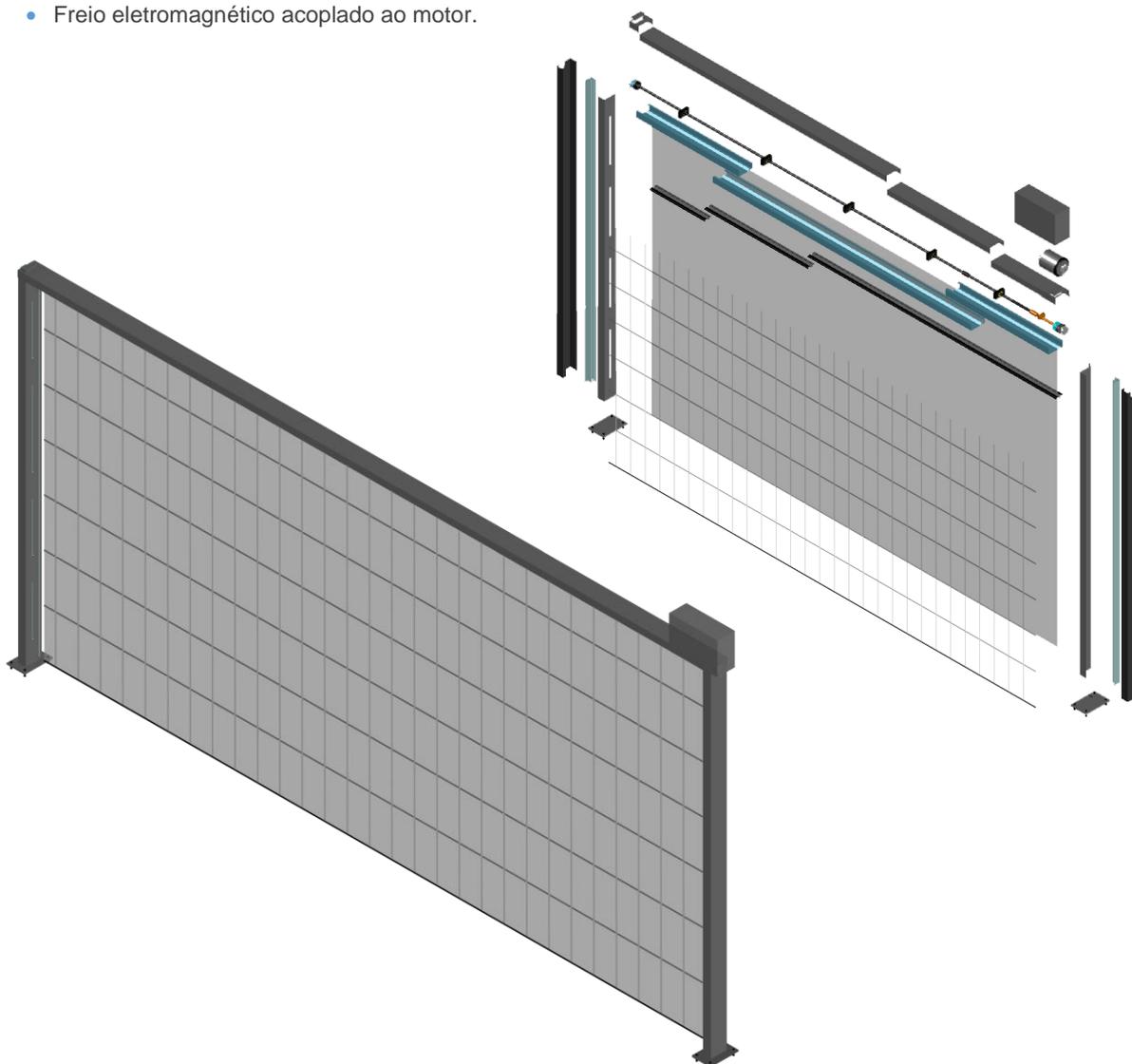
# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
O objetivo desta apostila .....	1
<b>Visão geral do equipamento .....</b>	<b>3</b>
Características gerais .....	3
<b>Local de instalação .....</b>	<b>4</b>
Preparação do local.....	4
Detalhe da base e sapata.....	5
<b>Posicionamento do equipamento para instalação .....</b>	<b>5</b>
Portão deslizante.....	6
Portão pivotante .....	6
Portão basculante.....	7
<b>Ferramentas básicas para instalação .....</b>	<b>8</b>
<b>Instalação passo a passo.....</b>	<b>9</b>
<b>Instalação passo a passo.....</b>	<b>10</b>
Passo a passo geral de montagem .....	10
Automação .....	18
<b>Testes de funcionamento.....</b>	<b>19</b>
<b>Problemas e soluções .....</b>	<b>20</b>
<b>Descrição geral dos componentes.....</b>	<b>21</b>
Tela .....	21
Estrutura .....	21
Motor .....	22
Automação .....	23
Componentes gerais .....	23
<b>ANOTAÇÕES.....</b>	<b>24</b>

## VISÃO GERAL DO EQUIPAMENTO

### Características gerais

- Estrutura em aço carbono;
- Tela em Polietileno tereftalato revestida com PVC;
- Cordoalhas de aço inox revestidas entrelaçada verticalmente a tela;
- Trilhos internos em alumínio, trilho principal para roldanas e trilho guia;
- Polias sincronizadoras no eixo superior;
- Polias lisas no eixo individual inferior;
- Correia dentada sincronizadora em PU com reforço em aço;
- Mancais centrais e nas extremidades das colunas para eixo superior;
- Peça "rosca sem fim" (fuso trapezoidal) no eixo superior para fim de curso, aberto/fechado;
- Molas de tração nas laterais na tela;
- Regulador de tensão no cabo de aço inferior;
- Central eletrônica para motores até  $\frac{3}{4}$  cv, com 220v;
- Chave de fim de curso de abertura e fechamento;
- Controle remoto;
- LEDs nas colunas do equipamento (item opcional);
- Motor monofásico de  $\frac{3}{4}$ " cv;
- Freio eletromagnético acoplado ao motor.



## LOCAL DE INSTALAÇÃO

O local onde será instalado o Zelo Smart Gate deverá ser previamente analisado pela revenda. Deverá ser verificada toda a infraestrutura do local, tais: condições do piso, rede elétrica, a largura do vão de passagem, a altura da passagem do portão de garagem local, o fluxo de veículos e a necessidade de serviços adicionais, como automações, clausuras e retenções. Feito isso, deverá ser informado para o cliente todos os ajustes que serão necessários para instalação do equipamento.

**i** Deverá ser verificado se existem quaisquer obstáculos que possam interferir na abertura e/ou fechamento do equipamento. Neste caso a instalação do Zelo Smart Gate ficará prejudicada, e será necessário providenciar os reparos na infraestrutura local.

O Zelo Smart Gate é um equipamento mecânico. A automação do equipamento é um item a ser acertado entre a revenda e o cliente final. Fornecemos uma placa de comando modelo CP 4030 da fabricante Nice, que possui contatos secos para as mais variadas aplicações.

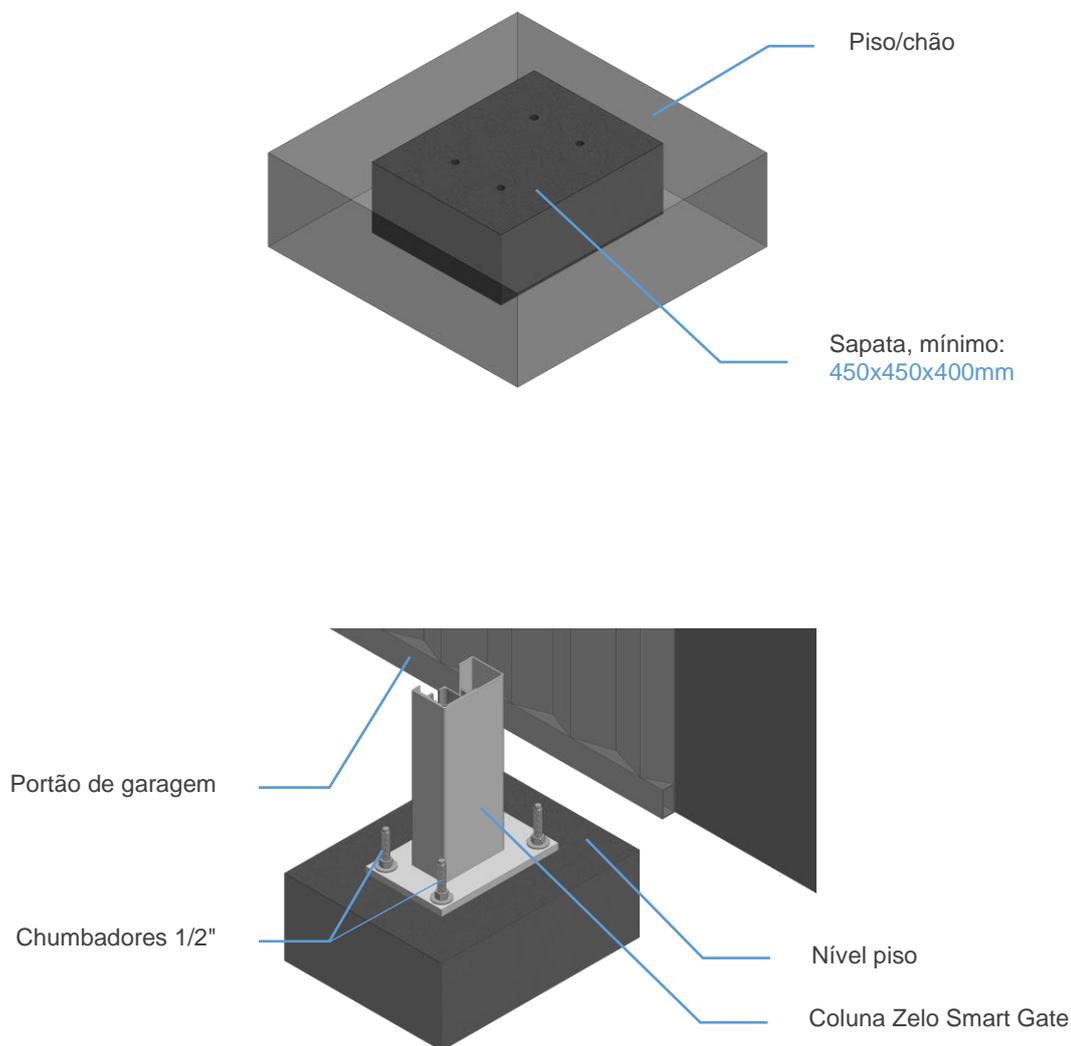
### Preparação do local

1. Verificar se o piso do local é firme o suficiente para a fixação dos chumbadores. Caso não, fazer sapata de concreto de acordo com as especificações.
2. Verificar nivelamento do piso e possibilidade de ser ajustado apenas com a porca dos parabolts. Caso não, fazer grout.
3. Providenciar a passagem dos cabos de alimentação até a central eletrônica e a caixa do motor do equipamento. Ver tabela a seguir para escolha do cabo de alimentação da central, de acordo com a norma NBR 5410.

\* É muito importante verificar a bitola dos fios que saem do quadro geral até o quadro de passagem mais próximo onde o Zelo Smart Gate será instalado.

Alimentação do sistema	Tipo e bitola do cabo
220V	Bifásico, 01 cabo PP, 3 vias (2 fases e um neutro). Bitola mínima: 2,5 mm

## Detalhe da base e sapata



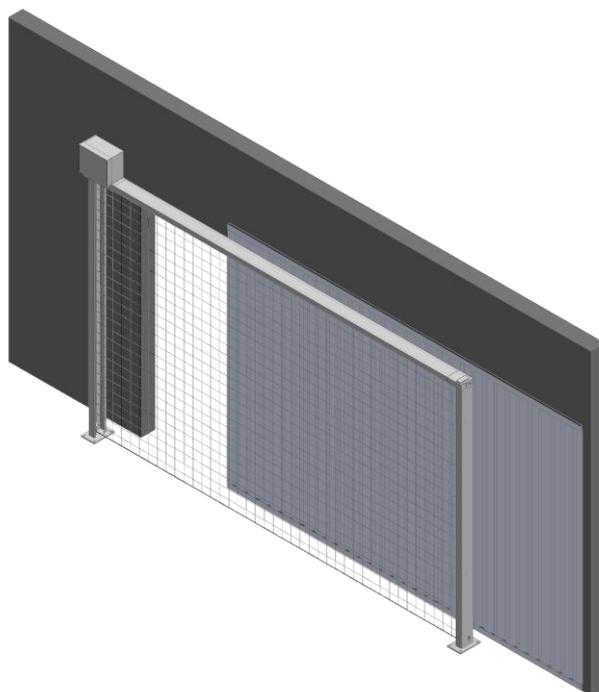
## POSICIONAMENTO DO EQUIPAMENTO PARA INSTALAÇÃO

O equipamento pode ser instalado em diferentes posições em relação ao portão de garagem, de acordo com as características da infraestrutura local.

**i** A Zelo Protege sugere locais típicos de instalação do equipamento, mas cabe ao instalador e ao cliente avaliarem e definirem a posição de acordo com a necessidade específica.

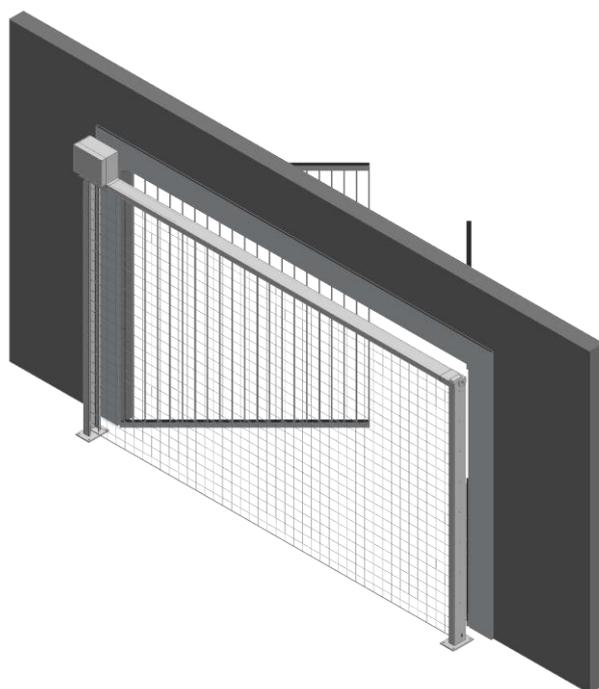
## Portão deslizante

O Zelo Smart Gate é instalado junto em paralelo ao portão, preferencialmente sem espaços suficientes para que uma pessoa passe, entre a coluna do equipamento e o portão de garagem.



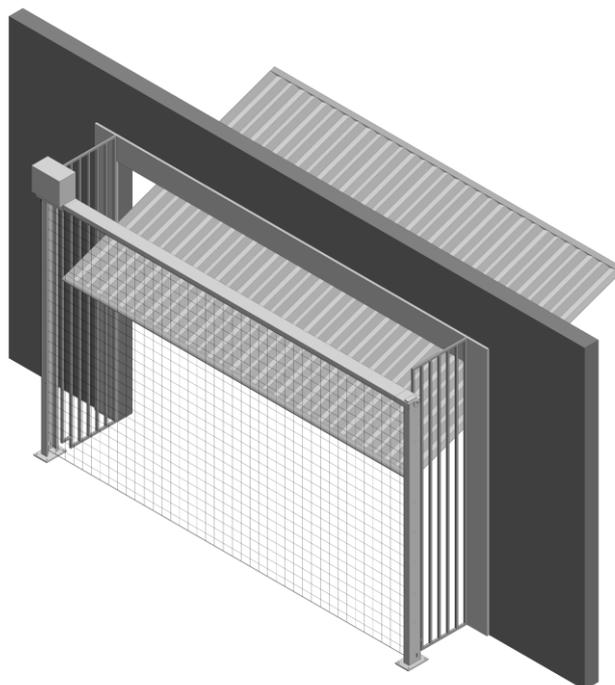
## Portão pivotante

O Zelo Smart Gate é instalado junto em paralelo ao portão, preferencialmente no lado interno do muro.



## Portão basculante

O Zelo Smart Gate é instalado com um recuo do portão de garagem para que seja feita uma “clausura”/“eclusa” entre o espaço que o portão consome para abrir, e o equipamento. Então o Zelo Smart Gate é instalado logo após este espaço.



## FERRAMENTAS BÁSICAS PARA INSTALAÇÃO

- Marreta de borracha
- Chave allen 2,5mm, 3mm e 5 mm
- Trena (8 metros)
- Martele rompedor
- Broca do martetele ½"
- Chave combinada 7mm, 10mm, 11mm, 19mm e duas chaves 22mm.
- Nível de mão
- Prumo de parede
- Rebitador manual
- Parafusadeira
- Chave Phillips (bico pequena, média, grande)
- Chave Fenda (bico pequena, média, grande)
- Marreta 1,5kg
- Broca de parede 8mm
- Chave phillips para eletrônica
- Alicate universal
- Multímetro Digital
- Esquadro
- Esmerilhadeira
- Chave combinada com catraca 10 mm (opcional)
- Alicate de corte
- Alicate de corte para cabo de aço
- Furadeira de impacto
- Broca de aço rápido 4,2mm, 1/4" polegada
- Alicate de bico
- Martelo
- Tesoura para chapa de aço 2 mm
- Lima redonda
- Estilete
- Lima chata

**i** Apesar das ferramentas básicas listadas, indicamos que o instalador tenha uma caixa de ferramenta completa, pois muitas vezes precisa-se de fazer interferências no local de instalação.

## INSTALAÇÃO PASSO A PASSO

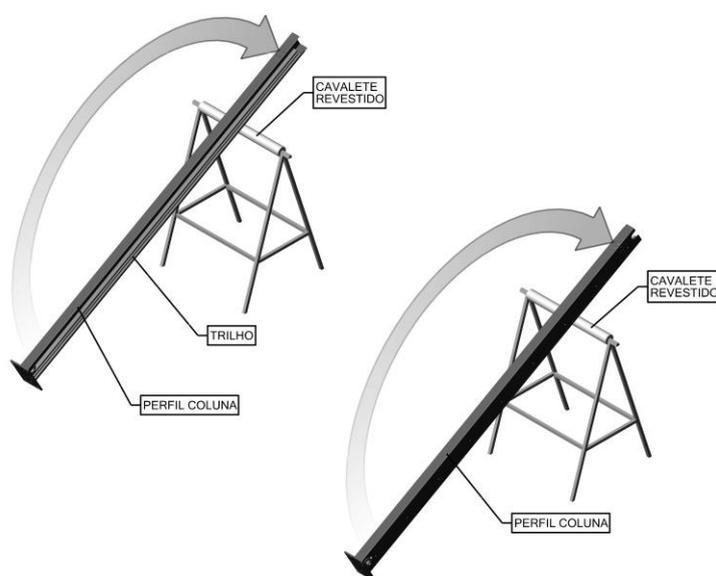
1. Verificar a carga elétrica do local, antes de ligar as máquinas
2. Posicionar colunas sobre cavaletes
3. Colocar perfil superior com tela sobre cavaletes
4. Inserir os “clamps” das correias nas colunas correspondentes
5. Colocar batentes nos trilhos com o amortecimento voltado para baixo
6. Passar as correias pelas polias sincronizadoras do perfil superior (observar bem para não inseri-las torcidas no perfil superior)
7. Encaixar as colunas no perfil superior.
8. Encaixar os parafusos limitadores de saída dos batentes no furo superior do perfil coluna (furo que atravessa a extremidade superior da coluna e do trilho)
9. Inserir e apertar os 3 parafusos de travamento dos mancais extremidade
10. Levantar equipamento
11. Alinhar sapatas
12. Esquadrear equipamento
13. Verificar nível superior e prumo laterais
14. Furar piso para sapatas das colunas
15. Colocar chumbadores
16. Cortar parafuso chumbador
17. Colocar chavetas e parafusos nas polias sincronizadoras
18. Fixar polias sincronizadoras inferiores
19. Regular correia sincronizadora
20. Colocar motor
21. Verificar se a base do motor está fixada com porca e contra porca
22. Fixar caixa para placa de controle
23. Passar os fios no local, muro, canaleta
24. Fazer ligação da alimentação de energia na placa
25. Ligar placa no motor
26. Testar equipamento apenas com o motor ligado sem correia, observar sentido de rotação e qual contadora da placa é responsável por abrir e fechar o equipamento
27. Fazer ligações dos sensores de final de curso (abertura e fechamento)
28. Testar sensores fim de curso com o motor desligado, testando o acionamento de cada um e vendo se o sentido de cada sensor está de acordo com a orientação de rotação do motor.
29. Colocar correia no motor
30. Fixar carrinho fim de curso quando estiver ajustado
31. Fixar acabamentos (caixa do motor, tampas laterais das colunas, tampas do perfil superior)
32. Verificar se recolheu todas as ferramentas
33. Limpeza do local no final da instalação

# INSTALAÇÃO PASSO A PASSO

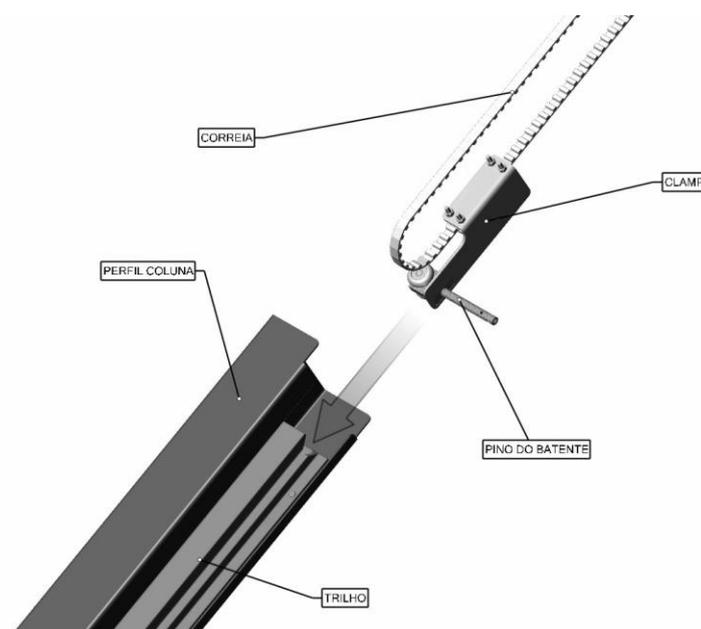
## Passo a passo geral de montagem

**i** Este é um passo a passo geral da instalação do equipamento Zelo Smart Gate. As circunstâncias de cada instalação criam outros passos que deverão ser seguidos além dos aqui descritos.

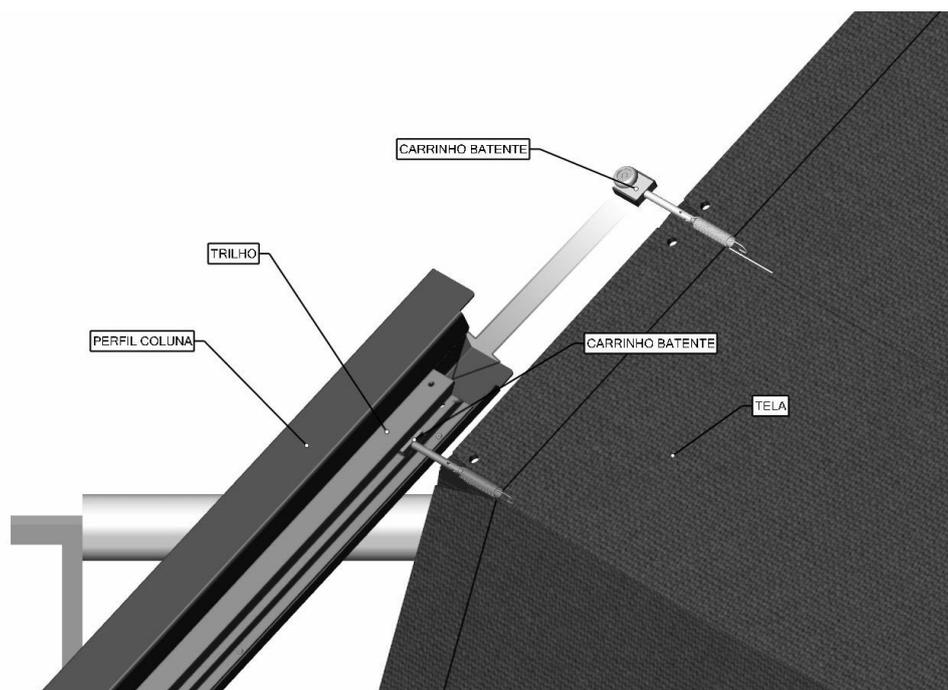
1. Verificar a carga elétrica do local, antes de ligar as máquinas
2. Posicionar colunas sobre cavaletes



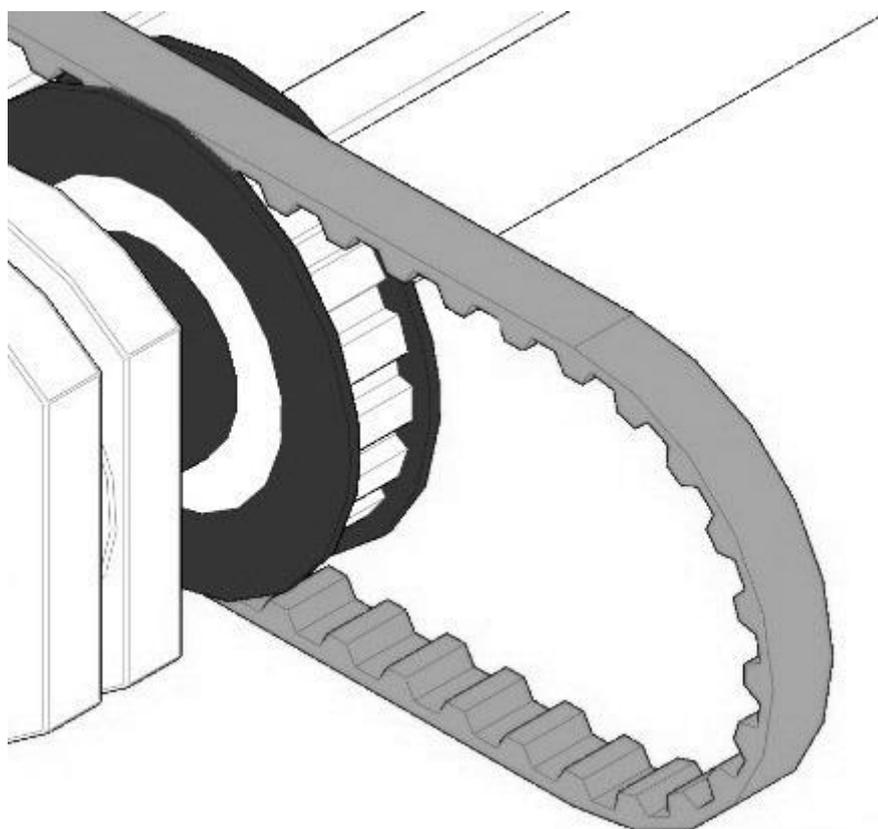
3. Colocar perfil superior com tela sobre cavaletes
- 3.1. Inserir os “clamps” das correias nas colunas correspondentes



3.2. Colocar batentes nos trilhos com o amortecimento voltado para baixo.

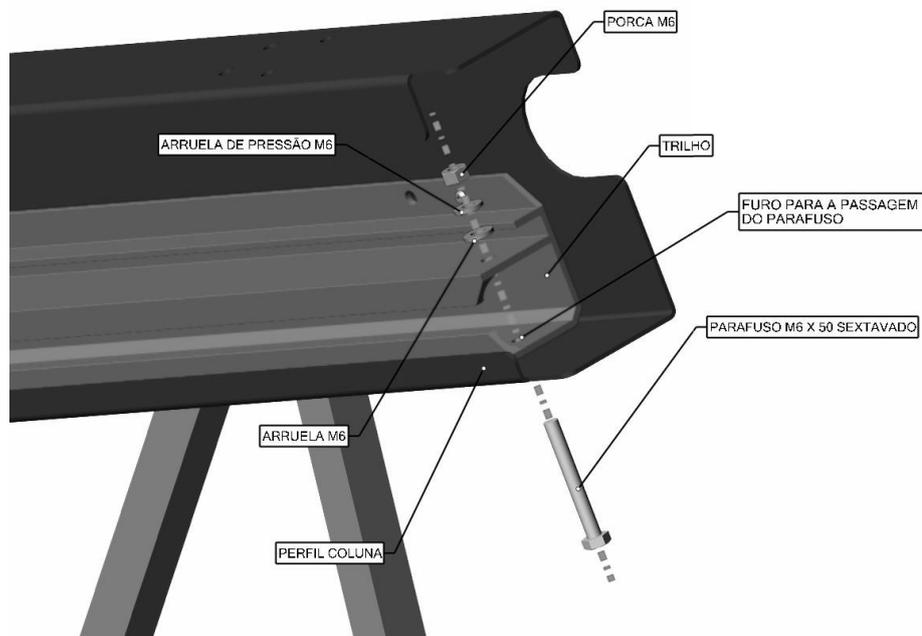


3.3. Passar as correias pelas polias sincronizadoras do perfil superior (observar bem para não as inserir torcidas no perfil superior)

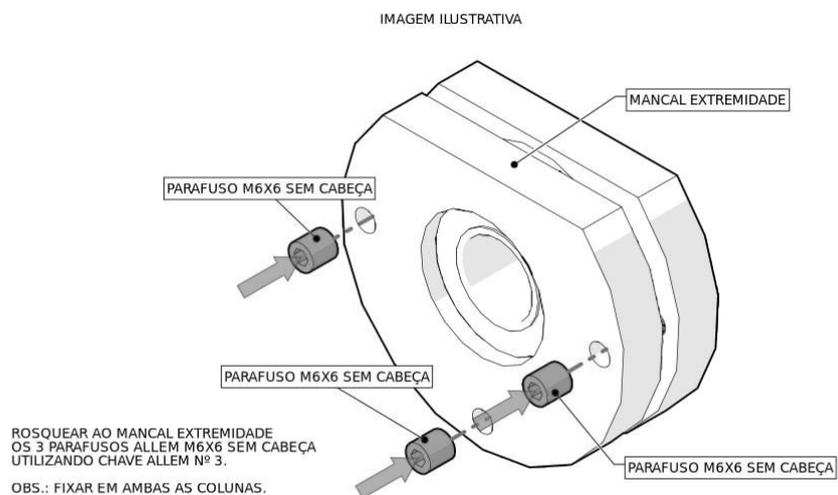


3.4. Encaixar as colunas no perfil superior.

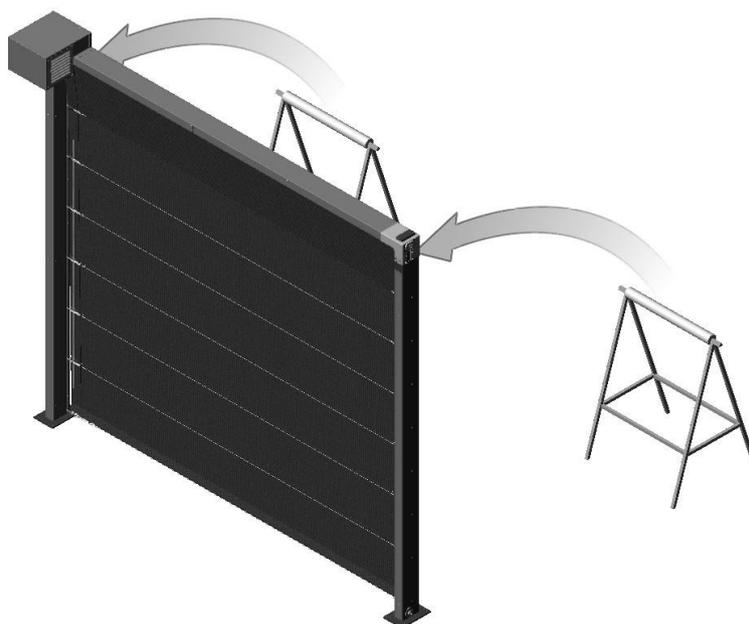
3.5. Encaixar os parafusos limitadores de saída dos batentes no furo superior do perfil coluna (furo que atravessa a extremidade superior da coluna e do trilho)



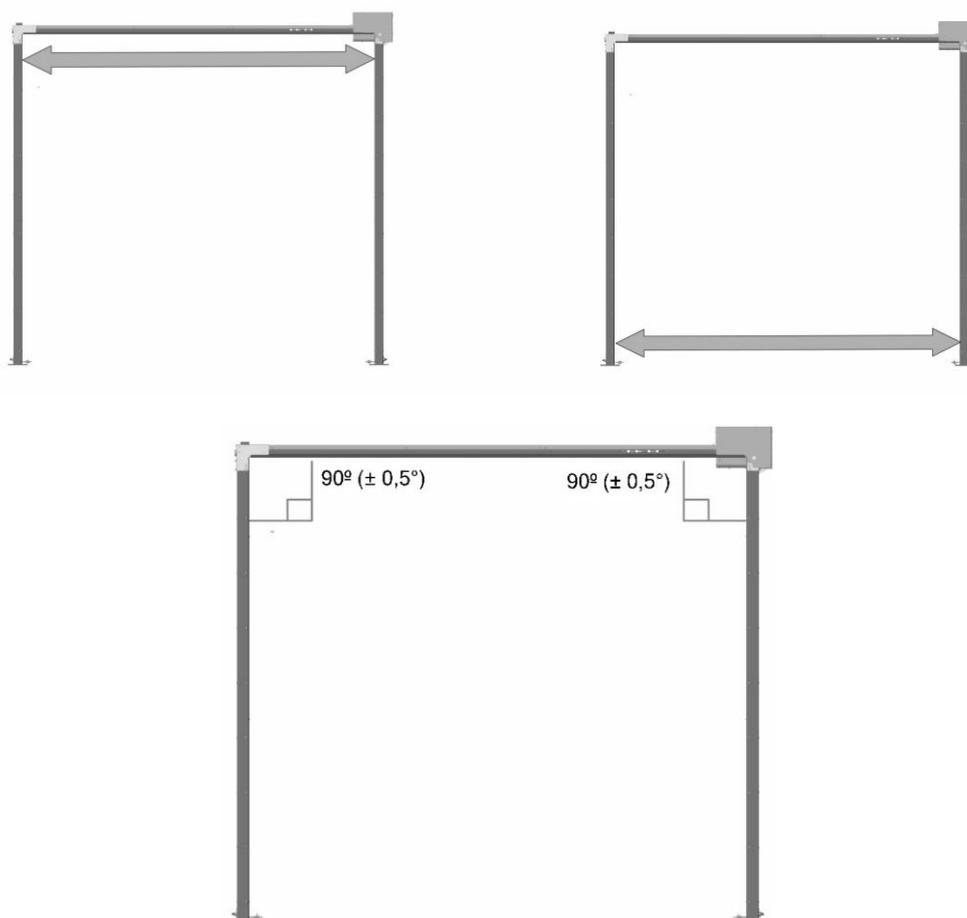
3.6. Inserir e apertar os 3 parafusos de travamento dos mancais extremidade



#### 4. Levantar equipamento



#### 5. Esquadrear equipamento



6. Alinhar sapatas.



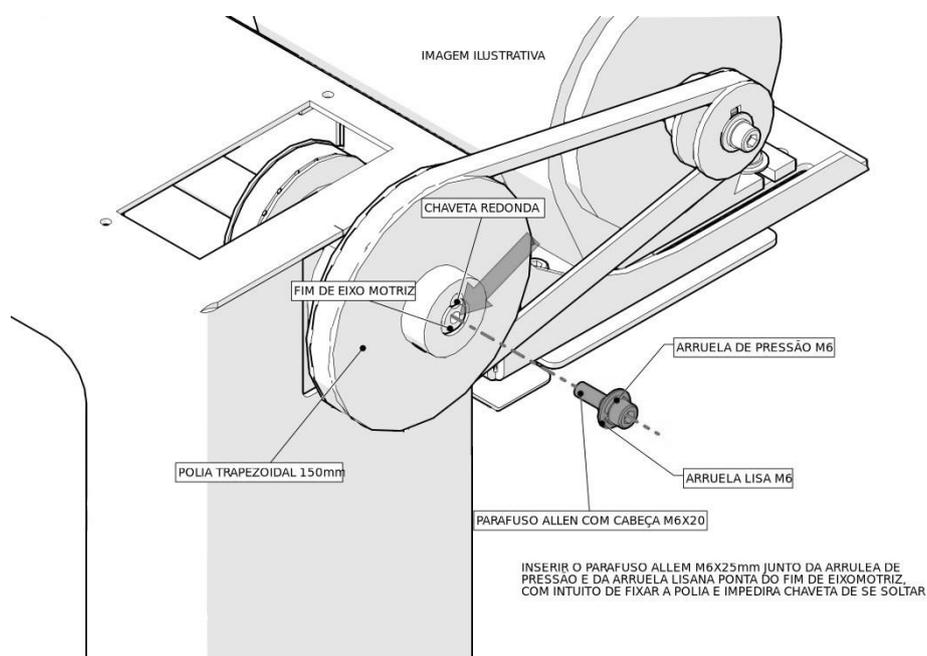
7. Verificar nível superior e prumo laterais

8. Furar piso para sapatas das colunas

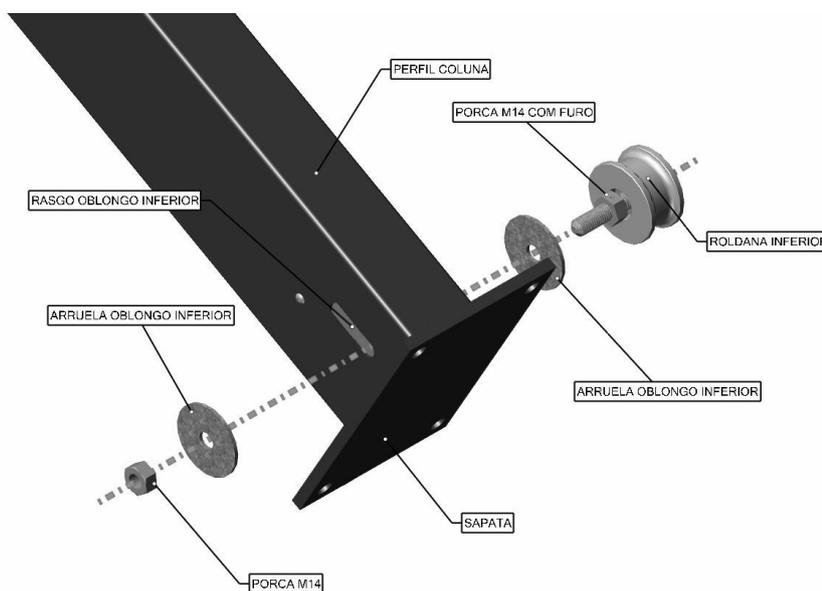
9. Colocar chumbadores

10. Cortar parafuso chumbador

11. Inserir a polia sincronizadora do motor com chaveta e parafuso (passar cola veda rosca)

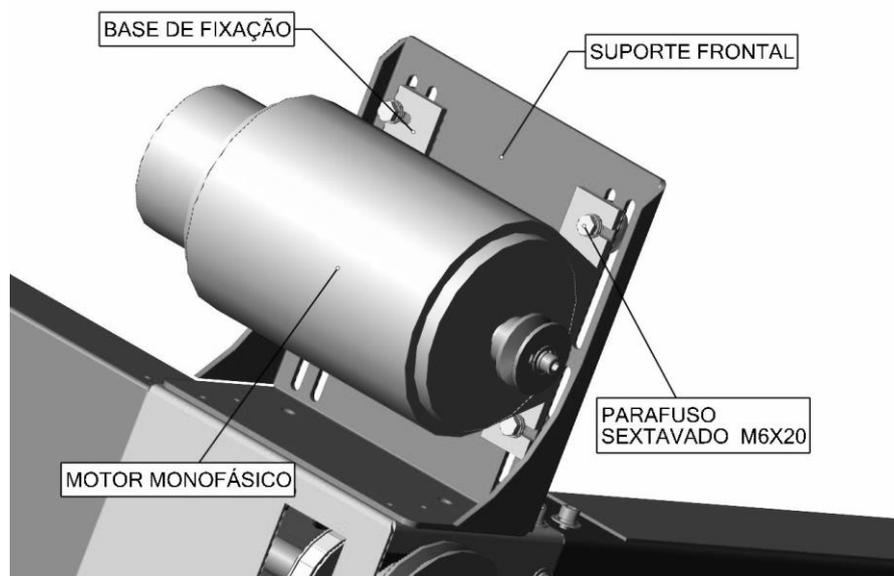


18. Fixar roldanas inferiores

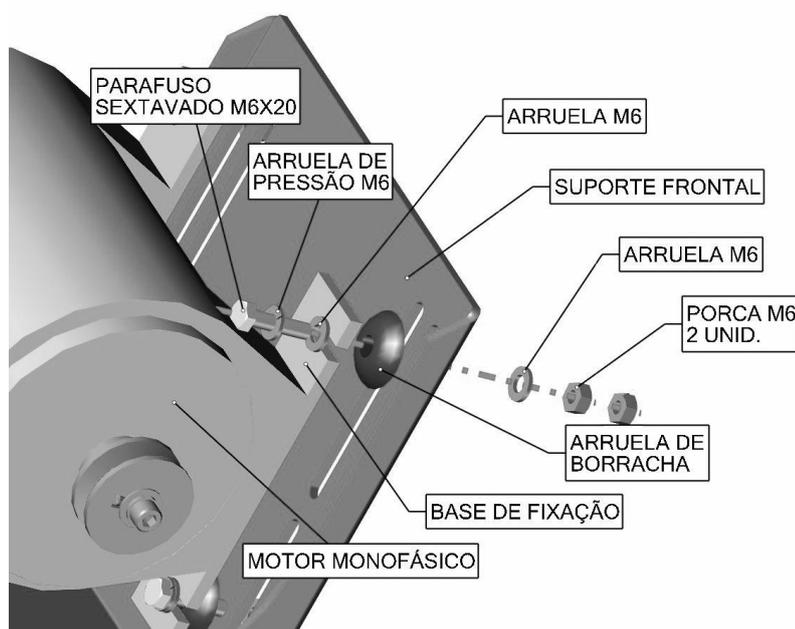


19. Regular correia sincronizadora

20. Colocar motor



21. Verificar se a base do motor está fixada com porca e contra porca



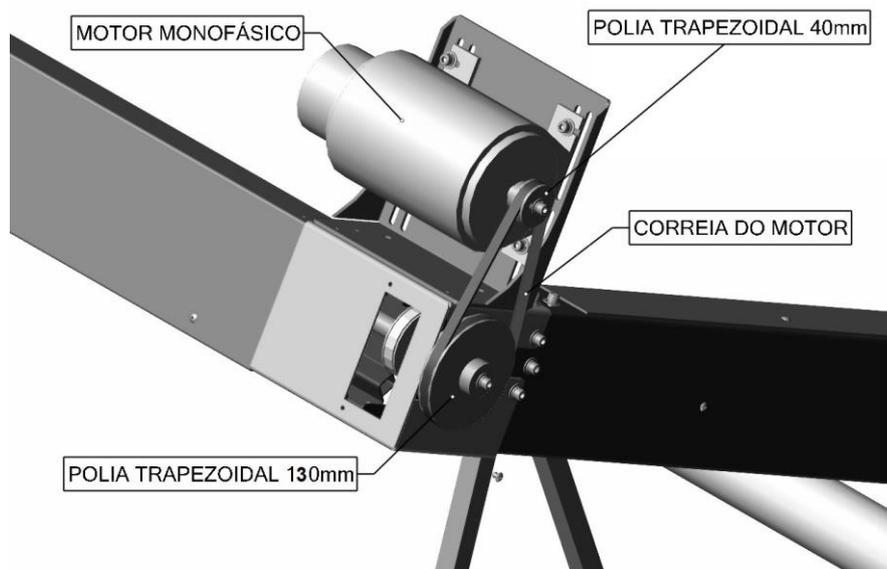
22. Fixar caixa para placa de controle

23. Passar os fios no local, muro, canaleta

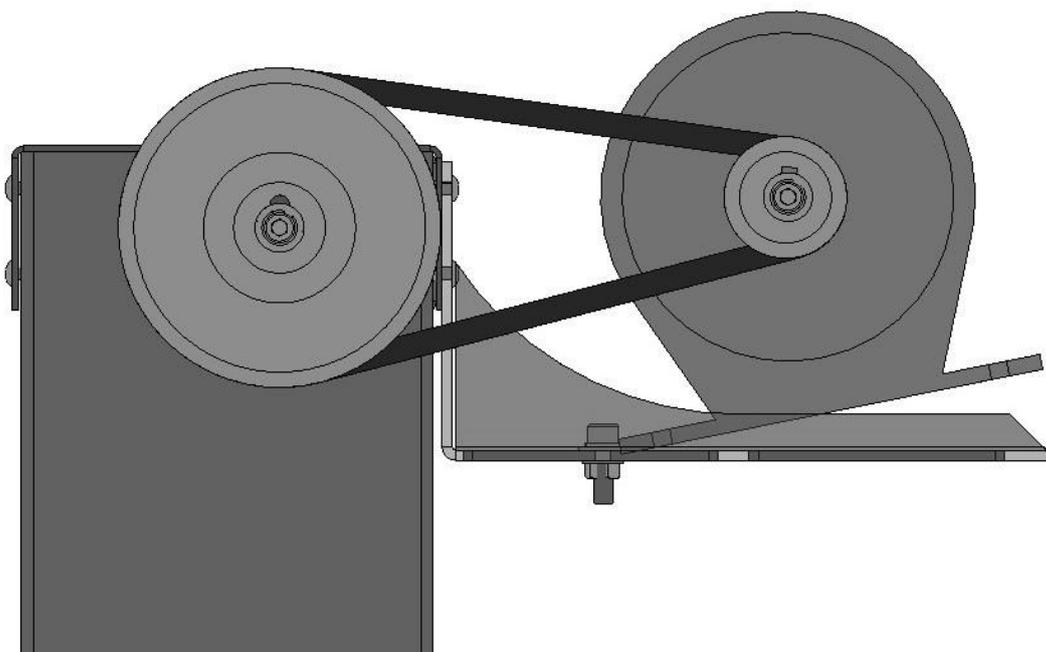
24. Fazer ligação da alimentação de energia na placa

25. Conectar motor a placa

26. Testar equipamento apenas com o motor ligado sem correia, observar sentido de rotação e qual contatora da placa é responsável por abrir e fechar o equipamento
27. Fazer ligações dos sensores de final de curso (abertura e fechamento)
28. Testar sensores fim de curso com o motor desligado, testando o acionamento de cada um e vendo se o sentido de cada sensor está de acordo com a orientação de rotação do motor.
29. Testar equipamento apenas com o motor ligado sem correia
30. Colocar correia no motor

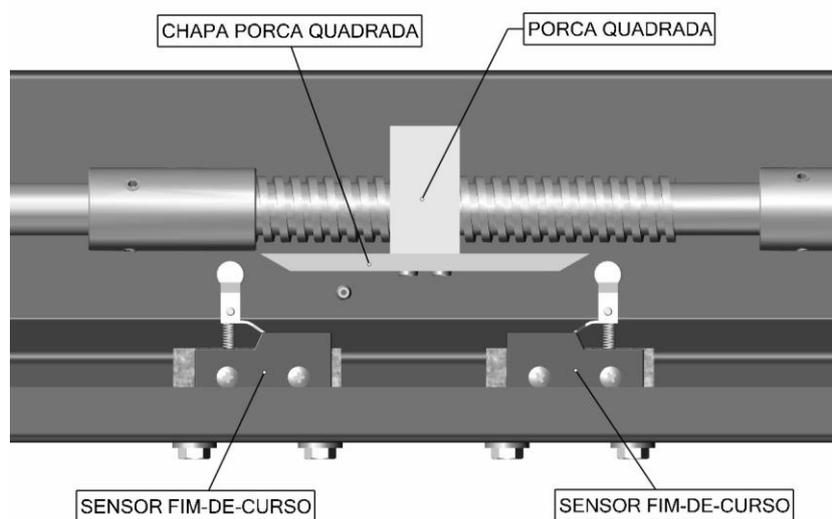


Obs.: No processo de fixar a correia ao motor é possível tencioná-la utilizando-se de 2 parafusos fixados a base por fora da sapata, de modo a gerar uma pequena “gangorra” com o motor, desse modo ao descer e ser **fixado os 4 pés do motor a plataforma** a correia estará e se manterá tencionada.



31. Ajustar a abertura e fechamento do equipamento e fixar sensores fim de curso quando estiver ajustado.

O que determina o ponto em que o equipamento para na abertura ou fechamento, são duas chaves de fim de curso que estão localizadas no perfil superior do Zelo Smart Gate. O ajuste destas chaves deve ser feito cuidadosamente. O primeiro passo é aproximar ambas chaves da aleta, e gradativamente, ir afastando até que o equipamento esteja ajustado em um ponto certo de abertura e de fechamento. Assim que ajustado, fazer o aperto do parafuso.



32. Fixar acabamentos (caixa do motor, tampas laterais das colunas, tampas do perfil superior)

33. Verificar se recolheu todas as ferramentas

34. Limpeza do local no final da instalação

## Automação

Como cada Condomínio possui uma sistemática para entrada e saída de veículos e existem diversas tecnologias para automação de portões de garagem, a Zelo Protege não envia e não se responsabiliza pelos componentes para automação dos equipamentos.

A automação do equipamento é um item que deve sempre ser acertado entre a revenda e o cliente final.

Fornecemos uma placa de comando modelo CP 4030 da fabricante Nice, que possui contatos secos para as mais variadas aplicações.

A placa do Zelo Smart Gate é compatível com a instalação dos seguintes hardwares externos:

- Controle remoto
- Tag veicular
- Leitores de placa (LPR)
- Leitor de reconhecimento facial
- Leitor de digital
- Fotocélula
- Laço indutivo

### A Zelo Equipamentos e Sistemas de Segurança recomenda:

\* A utilização de disjuntor contra surto e nobreak.

\* Utilização de quadro de comando compatível com o lugar onde a placa e demais componentes de automação serão instalados.



*Modelo de quadro de comando sugerido.*

**i** A automação do equipamento é opcional e de escolha do cliente, cabe ao instalador ter o conhecimento para qualquer adaptação em relação a esta automatização para atender à necessidade específica.

## TESTES DE FUNCIONAMENTO

Procedimento	Acontecimento correto
Ao ligar a chave	Escutar 3 cliques da placa de controle
Ligar equipamento com a tela fechada	A tela tem que permanecer fechada
Ligar equipamento com a tela aberta	A tela tem que fechar sozinha imediatamente
Abrir tela no controle remoto	Tela abre
Fechar tela no controle remoto	Tela fecha

**i** Feitos todos estes testes com sucesso, a Zelo Protege garante um bom funcionamento do equipamento. Apesar do funcionamento dos processos de utilização corretos, precisamos sempre se atentar para ruídos e trepidações anormais que o equipamento pode apresentar por falta de alinhamento, que podem acarretar em problemas futuros.

## PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Problema	Procedimento
<p>Tela não fecha e motor não faz barulho</p> <p>Problema elétrico/eletrônico</p>	<p>Verificar se a placa está sendo alimentada.</p> <p>Verificar se tem fusível queimado.</p> <p>Continuidade nos fios de automação.</p> <p>Ligação fios componentes de automação nos bornes.</p> <p>Mexer no acionador do contator com a mão.</p>
<p>Tela não fecha nem abre e motor aciona e faz barulho</p> <p>Problema mecânico</p>	<p>Tentar puxar com a mão.</p> <p>Conferir se tem parafusos, rebites, ou outros objetos no trilho.</p>
<p>Tela "bate" em baixo ou em cima ou motor não para</p> <p>Problema elétrico/eletrônico</p>	<p>Retirar a correia do motor.</p> <p>Testar sensores de fim de curso com a mão.</p>
<p>Fusíveis queimam ao funcionar o equipamento</p> <p>Problema elétrico/eletrônico</p>	<p>Procurar um curto circuito.</p> <p>Verificar todas as ligações do motor e freio.</p> <p>Verificar fios na "caixa de ligação".</p>
<p>Fotocélula liga e desliga sozinha</p> <p>Problema elétrico/eletrônico ou hardware</p>	<p>Fazer testes de continuidade nos fios.</p> <p>Substituir as fotocélulas por outras novas.</p>
<p>Controle remoto não funciona</p> <p>Problema elétrico/eletrônico ou hardware</p>	<p>Apertar o botão do controle e ver se luz.</p> <p>Acende na placa e no controle.</p> <p>Trocar a bateria do controle.</p>
<p>Tela abre ou fecha metade, depois por completo</p> <p>Problema mecânico ou elétrico</p> 	<p>Verificar se não tem algo no trilho principal ou no fim de curso (parafusos soltos, rebites, etc.).</p> <p>Medir se existe queda de corrente e/ou tensão na rede local ao acionar o equipamento.</p> <p>Analisar os conectores de alimentação da rua, se estão oxidados, se são muito antigos, etc. Caso estejam com problemas ou forem muito antigos, solicitar a companhia que fornece a energia para que sejam trocados.</p>

**i** Estes são os problemas mais comuns de instalação incorreta do equipamento. Caso o instalador se depare com outro tipo de problema ou tenha alguma sugestão, envie um e-mail para: [engenharia@zelo protege.com](mailto:engenharia@zelo protege.com) – ou ligue: (31) 2127 3310 - Será um prazer lhe atender.

## DESCRIÇÃO GERAL DOS COMPONENTES

### Tela

“A tela do Zelo Smart Gate é em Polietileno tereftalato revestida com PVC entrelaçada com malha de cordoalha de aço inoxidável e reforços e acabamento em tecidos sintéticos, Molas de tração em inox, Cabos de aço em inox nas fixações, Barra metálica de fixação da tela no perfil superior.”

#### Informações adicionais:

A tela do Zelo Smart Gate foi projetada levando em consideração diversos componentes que trabalham em conjunto para a sua operação.

A (a) tela do equipamento é flexível e produzida em polietileno tereftalato revestida com PVC, para impedir a passagem de objetos, (b) em conjunto a isso entrelaçamos cordoalhas de aço para ajudar na ação de objetos cortantes, (c) nas extremidades de cada cordoalha horizontal são fixadas molas de tração para fazer o efeito cama elástica. Dessa maneira, antes de romper a tela é necessário ultrapassar a barreira da tração elástica das molas. Outro fator importante de destacar é que todos os equipamentos de segurança, que são feitos para ajudarem a proteger através de contato danificam e devem ser substituídos, após a utilização para o seu devido fim.

Exemplos:

- Se alguém disparar com arma de fogo contra um vidro de carro à prova de balas o mesmo deve ser trocado por um novo;
- Quando um motociclista cai de moto e bate o capacete no chão, o mesmo deve ser substituído por um novo;
- Quando um policial toma um tiro no colete à prova de balas, o mesmo deve ser substituído por um novo.

Em todos os exemplos acima isso acontece porque aquele objeto de proteção foi feito para auxiliar o usuário em situações extremas.

### Estrutura

“A estrutura do Zelo Smart Gate é de perfis de aço e possui pintura eletrostática poliéster.”

#### Perfis de aço:

São peças de aço carbono, o mesmo utilizado em estruturas de galpões, pontes, entre outras estruturas que todos nós conhecemos. Estas são cortadas e dobradas sob encomenda para a Zelo. Alguns cortes são feitos a laser para proporcionar alta precisão e qualidade.

### **Pintura eletrostática poliéster:**

Pintura de altíssima qualidade, nível estético igualado a pintura de automóveis. Oferece grande resistência a impactos, alta resistência mecânica, boa flexibilidade, resistência a intempéries e ao amarelamento. A melhor que existe para tal aplicação.

### **Informações adicionais:**

A estrutura do Zelo Smart Gate apesar de compacta, é robusta e resistente. Design cautelosamente projetado para não interferir na arquitetura local.

## **Motor**

“O equipamento conta com um motor elétrico de 0,75 (3/4) cavalos, polias redutoras e um freio eletromagnético acoplado. Conjunto este, responsável pela abertura e fechamento da tela.”

### **Motor elétrico 0,75 cv:**

Motor monofásico, 220v, 60 Hz de frequência e com 1750 RPM (Rotações Por Minuto).

### **Polias redutoras:**

Polias ligadas ao motor que transformam velocidade em força e são responsáveis pela transmissão de rotação do motor para o eixo principal do equipamento.

### **Freio eletromagnético:**

Quando o motor é alimentado, as bobinas elétricas do freio, por ação magnética, realizam a abertura do conjunto, deixando o rotor livre para girar. Ao cortar a alimentação do motor, corta-se a do freio, que por ação de molas, executa a frenagem do sistema. Projetado para facilitar a manutenção, possui pastilhas de fácil substituição, desbloqueio por alavanca e regulação de torque de frenagem.

### **Informações adicionais:**

O motor elétrico utilizado é superdimensionado para tal utilização para garantir o alto desempenho da máquina.

As polias redutoras mantêm 70% da rotação nominal do motor, isso torna o Zelo Smart Gate o equipamento de segurança para vãos de garagens mais rápido do mundo. Apenas a Zelo possui e domina esta tecnologia.

O motor e o freio eletromagnético compõem um sistema normalmente fechado, ou seja, caso não alimentado com energia, este sistema fica travado, por força mecânica.

## Automação

“O Zelo Smart Gate é 100% [automatizável](#).”

### Placa CP 4030:

A placa do Zelo Smart Gate é compatível com a instalação dos seguintes hardwares externos:

- Controle remoto
- Tag veicular
- Leitores de placa (LPR)
- Leitor de reconhecimento facial
- Leitor de digital
- Fotocélula
- Laço indutivo

### Controle remoto:

O equipamento possui controle remoto para que o usuário possa interferir na operação a qualquer momento, tanto para abrir quanto para fechar a tela.

### Informações adicionais:

Como cada Condomínio possui uma sistemática para entrada e saída de veículos, e existem diversas tecnologias para automação de portões de garagem, a Zelo Protege não envia e não se responsabiliza pelos componentes para automação dos equipamentos.

A automação do equipamento é sempre acertada entre a revenda e o cliente final. Fornecemos uma placa de comando modelo CP 4030 da fabricante Nice, que possui contatos secos para as mais variadas aplicações.

## Componentes gerais

“Os componentes internos e externos do equipamento são em grande maioria em alumínio, outros em inox, e também temos peças usinadas em polímeros.”

### Alumínio:

O alumínio é um metal leve, macio e resistente. É muito maleável, muito dúctil, apto para a mecanização e fundição, além de ter uma excelente resistência à corrosão e durabilidade devido à camada protetora de óxido. É o segundo metal mais maleável, sendo o primeiro o ouro, e o sexto mais dúctil. Considerando a quantidade e o valor do metal empregado, o uso do alumínio excede o de qualquer outro metal, exceto o aço. É um material importante em múltiplas atividades econômicas. Analisando as propriedades dos materiais, o alumínio possui excelentes propriedades físico-químicas, entre as quais se destacam o peso específico, resistência à corrosão,

alta condutibilidade térmica e elétrica e infinita reciclagem. Apresenta, ainda, uma ampla variedade de utilização, que o torna o metal não ferroso mais consumido no mundo.

#### **Inox:**

O aço inoxidável é uma liga que apresenta propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sua principal característica é a alta resistência à oxidação (ferrugem).

#### **Polímeros:**

Utilizamos no Zelo Smart Gate o nylon e o poliacetal.

##### **Poliacetal:**

Elevada rigidez

Boa resistência ao impacto e tração

Baixo coeficiente de atrito

Alta resistência mecânica

##### **Nylon:**

Auto lubrificante

Boa resistência ao desgaste

Baixo nível de ruído

Alta resistência a abrasão

#### **Informações adicionais:**

Existem itens do equipamento que são usinados em aços especiais e passam por um processo de oxidação negra. Processo utilizado na indústria, para proteger o metal. A oxidação negra é um processo de imersão das peças em uma solução química, a qual irá modificar a superfície do metal, resultando na formação de um filme de óxido preto, uniforme e aderente, o qual apresenta uma proteção contra a corrosão sem modificar as dimensões e propriedades físicas ou mecânicas da peça.

## **ANOTAÇÕES**
