

# Competição de Robótica **FIRST®** 2026

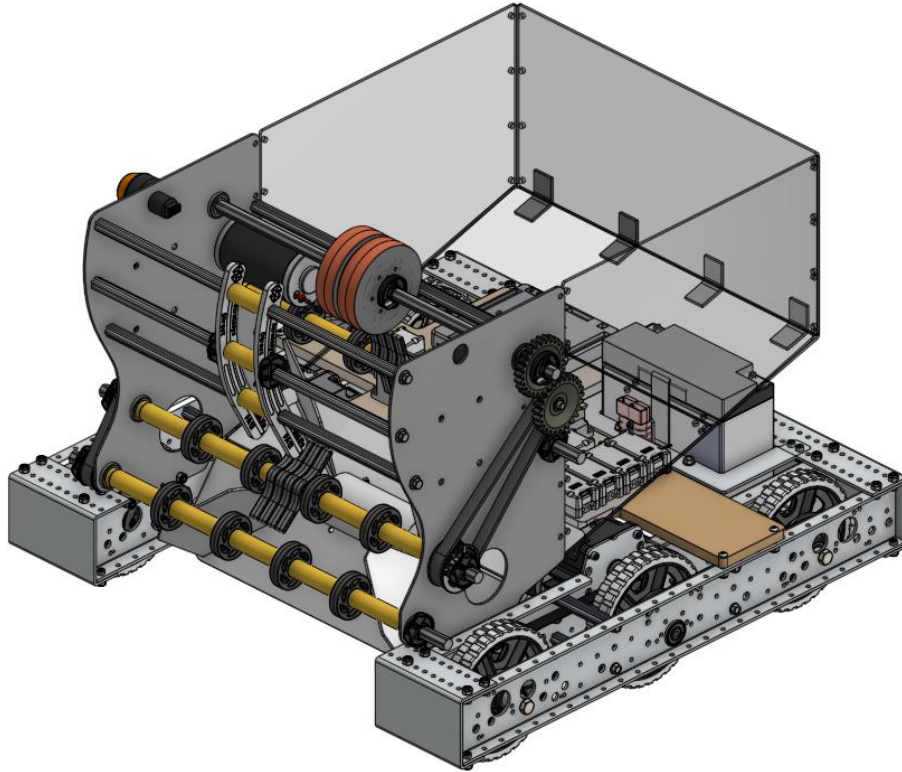
## Guia de Instruções do KitBot

## Sumário

Sumário.....	2
1 Visão geral do KitBot.....	3
2 Antes de começar.....	4
2.1 Integração AM14U6.....	4
2.2 Fixadores e tamanhos de furos.....	4
2.3 Pontas de usinagem de precisão.....	4
2.4 Leitura de desenhos de peças.....	6
3 Materiais.....	8
3.1 Matérias-primas.....	8
3.2 Caixa Preta.....	9
3.3 Peças adquiridas pela equipe.....	11
3.4 Eletrônica.....	12
3.5 Para-choques (bumpers).....	13
4 Ferramentas.....	15
5 Fabricação de peças KitBot.....	16
5.1 Fabricação da peça:.....	16
6 Montagem do KitBot.....	17
6.1 Notas de montagem.....	17
6.2 Instruções de montagem.....	18
7 Conjunto de para-choques.....	52
7.1 Madeira compensada.....	52
7.2 Espaguete de espuma.....	54
7.3 Revestimento de tecido.....	55
7.4 Suportes de para-choque.....	56
8 Eletrônica e fiação.....	61
9 Próximos passos.....	61
10 Solucionando problemas.....	62
10.1 Problema: O FUEL lançado está atingindo o funil ou passando muito além do objetivo.....	62
10.2 Problema: FUEL preso entre as rodas de retenção e não se movendo para o funil ou lançador.....	62
10.3 Problema: FUEL passando frequentemente pelo lançador durante a alimentação.....	62
10.4 Problema: O FUEL fica preso no injetor durante a intake.....	62
10.5 Problema: Rolamentos se soltando das placas após a montagem completa do KitBot.....	63

## 1 Visão geral do KitBot

Figura1: KitBot 2026



O KitBot para REBUILT<sup>SM</sup> apresentado pela Haas é capaz de realizar as seguintes ações:

- Deslocar-se pelo CAMPO usando um sistema de transmissão diferencial (também conhecido como "tanque") projetado para uma velocidade máxima de aproximadamente 3,87 m/s (12,7 pés por segundo).
- Atravessar o BUMP e passar por baixo da TRENCH
- Pré-carregar 8 FUEL para uso no modo AUTO
- Abastecer o FUEL no HUB a partir de uma curta distância
- Coletar FUEL do OUTPOST e do chão
- Armazenar de 10 a 15 FUEL por vez
- Passar FUEL para os parceiros lançando ou invertendo a entrada no chão
- Jogar defesa

O KitBot foi projetado para ser simples, o que significa que existem oportunidades para iterar e aprimorar suas capacidades existentes. As equipes podem optar por adicionar componentes extras para permitir que o robô armazene mais FUEL, lance FUEL mais rápido e com maior precisão, suba na TOWER ou qualquer outra coisa que imaginarem! As equipes podem consultar o [Guia de Aprimoramento/Iteração do KitBot](#) para explorar essas melhorias.

Agradecemos à Equipe 118 da FIRST Robotics Competition e ao seu projeto [Everybot](#) pela inspiração e por nos permitirem utilizar partes de sua documentação anterior nestas instruções. Nenhum detalhe do jogo ou deste design foi compartilhado com o Team 118.

## 2 Antes de começar

Observe que a Base de Acionamento (Integração AM14U6), o Mecanismo de FUEL, a Base de intake Conjunto de para-choques e alguns dos componentes podem ser montados em paralelo antes de serem combinados em uma única estrutura.

### 2.1 Integração AM14U6

Embora a superestrutura do KitBot possa ser integrada a uma variedade de formatos e tipos de transmissão, ela foi projetada para se integrar mais facilmente ao [chassi AM14U6 construído na orientação quadrada](#). Se sua equipe tiver recursos suficientes, a montagem do AM14U6, da eletrônica e da superestrutura do KitBot pode ser feita em paralelo até certo ponto.

Versões mais antigas do chassi estilo AM14U também podem ser usadas, mas o comprimento dos trilhos dianteiro e traseiro provavelmente precisará ser modificado, e há alguns furos que precisarão ser perfurados nos trilhos laterais, pois há novos furos no AM14U6.

Siga as [instruções do AM14U6 para o Chassi Quadrado](#). Todo o trabalho de montagem da superestrutura do KitBot pode ser feito separadamente e completamente antes de conectá-lo ao chassi completo.

### 2.2 Fixadores e tamanhos de furos

Existem alguns locais na superestrutura do KitBot onde são necessários fixadores específicos. Consulte a seção [Fixadores](#) para obter detalhes sobre o que é necessário.

Todos os outros fixadores são especificados como #10-32, mas podem ser modificados com base na preferência da equipe e na disponibilidade do fixador. As placas fornecidas na caixa preta possuem furos de 0,201 polegadas adequados para rebites de 3/16 de polegada ou parafusos nº 10-32. Esses orifícios também podem ser um ajuste solto para um parafuso M4.5 ou um ajuste apertado para M5 (pode precisar ser aberto com uma broca um pouco maior). Para todas as ferragens de furos passantes, as equipes devem perfurar o tamanho apropriado com base no hardware escolhido, conforme observado em [Tabela1](#).

*Tabela1 : Tamanho da broca para fixadores comuns*

Hardware	Recomendado	Ajuste apertado	Ajuste solto
Parafusos #10-32	#7 (0,201 pol.)	#9 (0,196 pol.)	#7 (0,201 pol.)
Rebites de 3/16 pol	#7 (0,201 pol.)	#11 (0,191 pol.)	#9 (0,196 pol.)
Parafusos M5	5.5mm	5,3 milímetros	5,5 milímetros
Rebite de 5mm	5mm	5mm	5,1 milímetros
Parafusos 1/4-20	17/64 pol	F (0,257 pol.)	17/64 pol
Parafusos M6	6,6 milímetros	6,4 milímetros	6,6 milímetros

### 2.3 Pontas de usinagem de precisão

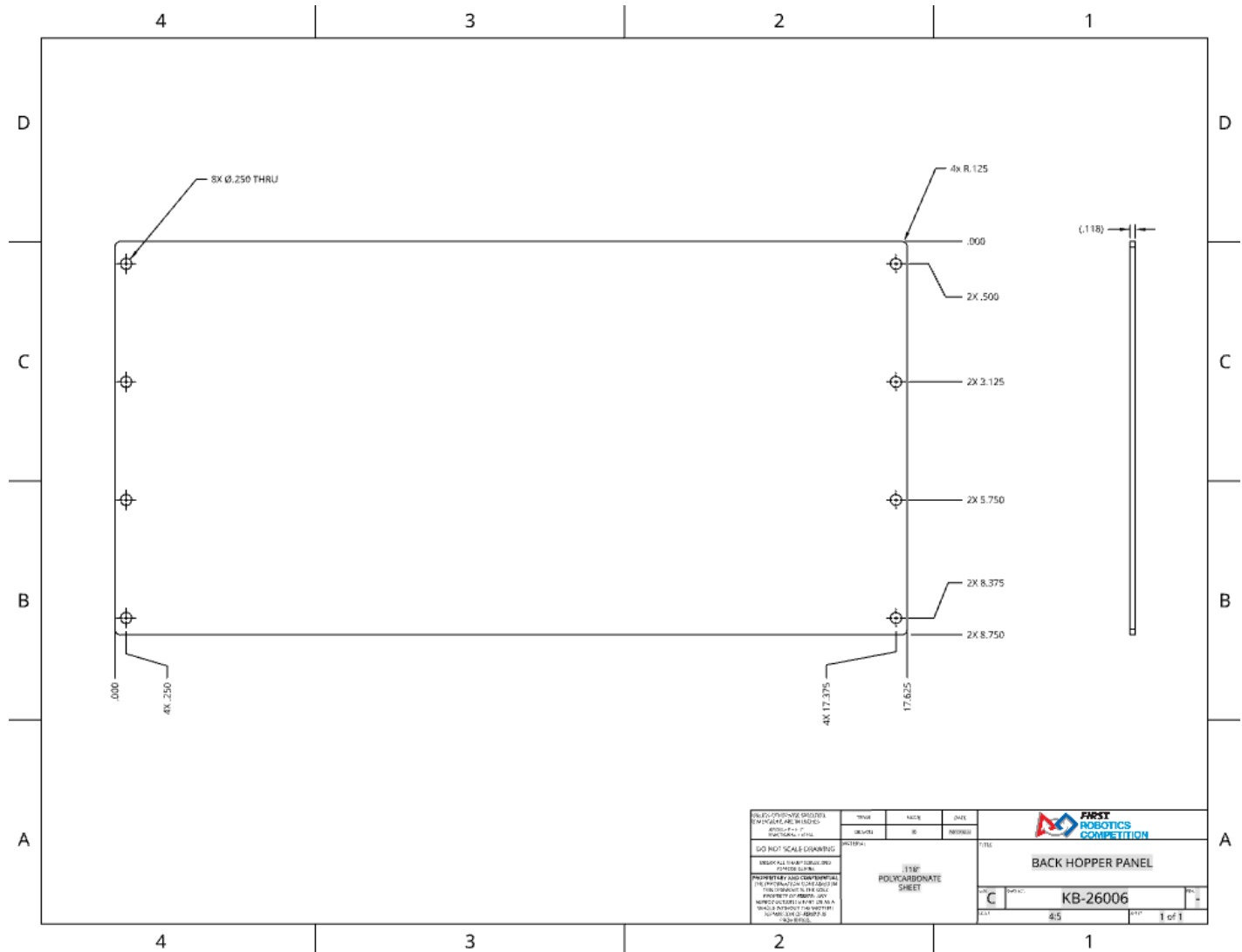
Aqui estão algumas ferramentas e dicas para obter peças mais precisas em uma oficina simples:

- **Esquadros:** Um esquadro combinado pode ser usado para marcar facilmente linhas a serem cortadas perpendicularmente à borda de um pedaço de material. A "alça" de metal desliza ao longo de uma régua e pode ser apertada no lugar e fornecer uma borda perpendicular para marcar. Um "scriber" para arranhar linhas de corte também é comumente aparafusado na alça. Um esquadro rápido ou esquadro de carpinteiro pode ajudar a garantir que dois componentes estejam em ângulos perfeitos de 90 graus um com o outro.
- **Ferramentas de marcação:** Ao marcar medidas, várias ferramentas podem ser usadas para marcar:
  - **Scriber**– Um scriber é usado para fazer uma linha fina na superfície que está sendo marcada. Esse arranhão geralmente é menor do que a maioria das linhas desenhadas e, portanto, pode ser mais preciso. Isso pode ser usado em conjunto com um marcador (faça a marca do marcador primeiro) para aumentar a visibilidade (isso imita a técnica profissional de usar fluido de layout).
  - **Caneta ou lapiseira** – Essas ferramentas geralmente podem fazer linhas bastante estreitas, mas podem não ter a melhor visibilidade quando usadas em componentes de metal ou plástico.
  - **Caneta Sharpie** – Aparece muito bem em todas as superfícies, mas geralmente desenha linhas grossas. Certifique-se de alinhar uma borda da linha larga com a medida desejada, não o centro.
- **Punção:** Para fazer furos precisos, considere marcar onde você precisa perfurar com um punção central, o que deixará um pequeno recuo com o qual você pode alinhar uma broca. Estão disponíveis punções automáticos que não precisam ser golpeadas para fazer um recuo. Sempre faça os furos o mais retos possível. Se disponível, as equipes podem usar uma furadeira para ajudar a garantir furos retos.
- **Paquímetro:** As pinças são uma espécie de régua ou fita métrica muito precisa - mas apenas para peças mais curtas. Elas medem a distância entre os dois "dentes" – se você estiver tentando marcar um furo a 4,25 pol. da borda de uma peça, deslize lentamente a seção de exibição ao longo da régua até que marque 4,25. Em seguida, coloque um dos dentes contra a borda da sua peça e o outro medirá até o ponto a 4,25 pol. dali. Use os dentes das pinças para fazer um arranhão reto no metal, depois altere a distância até a 2ª dimensão para o local desejado e faça um 2º arranhão. O centro da cruz será muito mais preciso do que marcar o local com um Sharpie, especialmente se você usar um punção exatamente onde as marcas se cruzam antes de perfurar.
- **Furadeira vs Furadeira de bancada:** Embora o KitBot possa ser construído com apenas uma furadeira, muitas peças apreciarão um alto grau de precisão, e os furos ficarão mais retos e localizados com mais precisão se perfurados em uma furadeira de bancada. Ao usar uma furadeira de bancada, ainda é importante usar um punção, pois a broca ainda pode se desviar ao iniciar um furo. Certifique-se de que sua peça esteja presa firmemente e que a broca esteja alinhada para descer diretamente na marca do seu punção.

## 2.4 Leitura de desenhos de peças

Este documento usa "desenhos" de engenharia como o abaixo para ajudá-lo a usinar peças do KitBot corretamente.

Figura2 : Exemplo de desenho de peça



O nome da peça que você está olhando está no canto inferior direito. Para os fins deste documento, todas as dimensões fornecidas diretamente serão mostradas em unidades imperiais e métricas. Todos os links para desenhos dentro deste documento serão vinculados à versão imperial, mas também há versões dos desenhos usando unidades métricas disponíveis.

Cada desenho geralmente mostrará várias vistas da mesma peça para mostrar todas as dimensões e recursos relevantes. A visualização 3D geral (vista isométrica) pode ser usada para ajudar a se orientar ao olhar para as outras vistas (frontal, superior, lateral).

Os desenhos usam alguns tipos de dimensionamento:

- **Dimensionamento ordenado** – É aqui que todas as dimensões são indicadas em relação a uma única origem. Em uma determinada visualização, a origem (geralmente à esquerda) será marcada com uma dimensão de "0". As feições subsequentes serão marcadas com linhas de chamada apontando para elas e uma dimensão medida a partir desse ponto de origem ao longo de uma linha reta horizontal ou vertical.
- **Dimensionamento Relativo** - Essas dimensões são indicadas por um par de linhas apontando para os recursos que definem a dimensão e um conjunto de setas, dentro ou fora do par de linhas. A dimensão indicada é a medida entre as duas características marcadas pelo par de linhas.
- **Dimensionamento de Diâmetro** - Essas dimensões são indicadas por um símbolo  $\varnothing$  e refletem o diâmetro dos furos. Frequentemente, apenas um único furo será marcado com um número seguido da letra 'X', indicando quantos furos desse tamanho existem naquela face (por exemplo, 6X 0,201).

Os desenhos técnicos podem ser complicados e difíceis de entender inicialmente. Sugerimos tentar passar por cada desenho lentamente e marcar as partes que você entende em suas peças físicas à medida que avança. **Não se esqueça de verificar seu trabalho antes de cortar e perfurar!**



## 3 Materiais

Esta seção cobre todos os materiais necessários para a estrutura do KitBot.

### 3.1 Matérias-primas

*Tabela2 : Lista de Matérias-Primas*

Material	Quant.	Informação
Placa de policarbonato de 61 cm x 122 cm (2 pés x 4 pés) com 3 mm (0,118 polegadas) de espessura.	1	Se preferir, pode usar material de 0,125 polegadas. Certifique-se de usar policarbonato e não acrílico. O acrílico dessa espessura provavelmente se quebrará quando usinado ou quando submetido ao choque da operação do robô. Outros materiais (alumínio de 0,125 polegadas, compensado de 0,25 polegadas, etc.) podem ser usados, mas não foram testados e o comprimento dos parafusos pode ser afetado caso a espessura do material seja modificada.
2 pés x 4 pés Folha de compensado de ½ polegada (61 cm x 122 cm, 19 mm de espessura)	1	Usado para placa eletrônica. Outros materiais podem ser usados, mas não foram testados e os comprimentos dos parafusos podem ser afetados se modificarem a espessura do material.
(Opcional) – Tubo de PVC Schedule 40 de ¾ pol. (tubo de PVC DIN de 20 mm)	60 polegadas (153 cm)	Este material é usado para fabricar espaçadores para eixos sextavados de ½ polegada, que também podem ser adquiridos como peças comerciais prontas para uso ou impressas em 3D. (veja Peças adquiridas pela equipe)



### 3.2 Caixa Preta

Esses itens vêm na Caixa Preta, que é fornecida às equipes junto com seu Kit Kickoff, desde que não tenham optado por não receber esta caixa.

*Tabela 3: Lista de peças da caixa preta*

Parte	Quant	Parte fornecida e informações
Placa lateral (KB-26001)	2	Chapa de alumínio cortada a laser
Eixo de rolete (KB-26002)	4	Peça personalizada – Eixo sextavado arredondado de aço de ½ polegada
Placa de base de intake (KB-26003)	1	Chapa de alumínio cortada a laser
Eixo de suporte (KB-26007)	4	<a href="#">Corte sob medida - Extrusão de alumínio "Churros"</a>
Placa do capô (KB-26008)	2	Peça impressa em 3D
Trava de painel (KB-26009)	1	Trava dupla
Polia da engrenagem do lançador (KB-26010)	2	Peça impressa em 3D
Volante de inércia do Lançador (KB-26012)	1	Chapa de aço cortada a laser
Guia de Intake (KB-26013)	4	Chapa de alumínio cortada a laser
Polia de Transição (KB-26016)	1	Peça impressa em 3D – Polia HTD de 5 mm com 32 dentes + engrenagem
Rodas Stealth de 4 polegadas	2	<a href="#">am-2647_laranja</a>
Roda de 2 polegadas, dureza 60A	12	<a href="#">REV-21-2031-PK4</a>
Válvula de Intake, dureza 40A	8	<a href="#">REV-21-2705-PK4</a>
Polia HTD de 24 dentes e 5 mm de diâmetro, com 15 mm de largura.	2	Peça personalizada – Polia HTD de 5 mm com 24 dentes
Correia HTD de 55 dentes e 5 mm de diâmetro, com 15 mm de largura.	1	<a href="#">WCP-0165</a>
Correia HTD de 5 mm com 105 dentes e 15 mm de largura.	1	<a href="#">TTB-0190</a>
Engrenagem de 10 dentes, 20DP, furo de 8 mm	1	<a href="#">WCP-0899</a>
Engrenagem hexagonal de 84 dentes e 20DP com encaixe de ½ polegada	1	<a href="#">WCP-1439</a>
Colar de eixo hexagonal de ½ polegada	12	Peça personalizada
Motor CIM	2	<a href="#">AM-0255</a>
Pacote de ferragens do motor CIM	2	<a href="#">AM-4843</a>

Rolamento sextavado de ½ polegada	8	<a href="#">TTB-0001</a>
Adaptador hexagonal de 8 mm para ½ polegada	1	<a href="#">WCP-0794</a>

### 3.2.1 Fixadores

Existem alguns locais na superestrutura do KitBot onde são necessários fixadores específicos. Tudo o que está listado na [Tabela 4](#) está incluído na caixa preta:

*Tabela 4 : Fixadores necessários*

Parte	Quant.	Parte fornecida	Peças alternativas
Parafuso de cabeça cilíndrica #10-32 com 1/2 polegada de comprimento	40	<a href="#">WCP-0253</a>	M5 com aproximadamente 13 mm de comprimento
Parafuso de cabeça cilíndrica #10-32 com 2,54 cm de comprimento	20	<a href="#">WCP-0255</a>	M5 com aproximadamente 25 mm de comprimento
#10-32 Contraporca	60	<a href="#">WCP-0326</a>	Contraporca M5
Parafuso de rosca formadora ¼-20 x 1,0 pol. de comprimento com cabeça sextavada e arruela	10	peça personalizada	

### 3.3 Peças adquiridas pela equipe

Estas são as peças necessárias para o KitBot que devem ser fornecidas pela equipe. Alguns itens podem ser impressos em 3D ou criados a partir de matéria-prima, em vez de adquiridos diretamente. Se for impresso em 3D, esta é uma ótima oportunidade para usar as cores da sua equipe!

*Tabela 5: Lista de peças de origem da equipe*

Parte	Quant	Informação
Espaçador hexagonal de ¼ pol. de comprimento (KB-26020)	6	Pode ser impresso em 3D a partir de arquivos fornecidos ou feito de tubo de PVC conforme observado em Fabricação de peças KitBot. Podem ser substituídos por espaçadores redondos de 5/8 pol. ou ¾ pol. (diâmetro de aproximadamente 15 mm a 20 mm, comprimento de 50 mm), disponíveis em muitas lojas de ferragens, McMaster, MSC, etc., ou por espaçadores hexagonais, disponíveis em muitos fornecedores comuns da FIRST Robotics Competition. Pode ser construído a partir de comprimentos menores.
Espaçador hexagonal de ½ polegada de comprimento (KB-26018)	4	
Espaçador hexagonal de 2 polegadas de comprimento (KB-26019)	3	
Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)	13	
Abraçadeiras	29	Abraçadeiras de nylon de 50 lb (22,7 kg), 8 polegadas (20 cm ou mais de comprimento) Essas abraçadeiras estão disponíveis na Caixa Rookie.
Espaguete de espuma - 6,35 cm de largura	1	É necessário ter pelo menos 5 polegadas (12,7 cm). Pode ser criado a partir de sobras de material do para-choque. Os novatos receberão esse material na Caixa de Rookies.

### 3.4 Eletrônica

Os principais componentes eletrônicos do KitBot são fornecidos principalmente na sacola cinza ou reutilizados de temporadas anteriores. Alguns itens estão incluídos na sacola preta.

*Tabela:6 Componentes eletrônicos necessários*

Material	Quant.	Informação
Rádio Robô VH-109 (Rádio robô OM5P na China)	1	Sacola cinza/reutilizada da temporada anterior
Controlador de motor SPARK MAX	6	4 caixas cinza/reutilizadas da temporada anterior 2x Caixa Tote Preta
RoboRIO	1	Sacola cinza/reutilizada da temporada anterior
Centro de Distribuição de Energia	1	Sacola cinza/reutilizada da temporada anterior
Sinalizador de robô (RSL)	1	Caixa preta (Rockwell Automation 855PBB12ME522)
Disjuntor principal de 120 A	1	Caixa Preta
Disjuntores de 40A	6	Caixa Preta
Fio 6 AWG (vermelho e preto)	18 polegadas	Caixa Preta
Fio 12 AWG (vermelho e preto)	15'	Caixa Preta
Fio 18 AWG (vermelho e preto)	10'	Caixa Preta
Fita isolante (vermelha e preta)	2	Caixa Preta
Conectores Wago 221	16	Caixa Preta
Conector da bateria	1	Caixa Preta

### 3.5 Para-choques (bumpers)

Esses materiais são necessários para criar 2 conjuntos de pára-choques (bumpers) seguindo nossas etapas recomendadas, conforme observado na [Conjunto de para-choques](#) seção.

*Tabela7 : Materiais do para-choque*

Material	Quant.	Informação
Folha de compensado de 122 cm x 122 cm ( $\frac{3}{4}$ pol., 19 mm de espessura)	1	Também é possível usar duas folhas de 61 cm x 122 cm (2 pés x 4 pés) ou uma folha de 152 cm x 152 cm (5 pés x 5 pés). Outros materiais podem ser usados, mas não foram testados e ajustes podem ser necessários nas instruções para usar materiais diferentes.
(Recomendado) Cantoneiras	4	Os suportes só são necessários se as equipes estiverem fazendo para-choques em L conforme descrito em <a href="#">Conjunto de para-choques</a> . As equipes podem obter qualquer suporte semelhante aos suportes de canto de madeira para para-choques ( <a href="#">am-3233a</a> ) ou podem fabricar suportes semelhantes em ângulo de alumínio.
espaguete de espuma, diâmetro nominal de 2- $\frac{1}{2}$ polegadas (6,3 cm), comprimento aproximado de 47 polegadas (122 cm)	~10	O kit da Tote de Rookies contém 6 macarrões de espuma. Equipes iniciantes podem optar por adquirir mais espumas de proteção ou usar capas de para-choque intercambiáveis. Dez espumas de proteção pressupõem a construção de dois segmentos maiores a partir de dois segmentos menores; para evitar isso, são necessárias doze espumas. As equipes podem, opcionalmente, optar por usar outro preenchimento, se preferir, conforme indicado no Manual <a href="#">do Jogo</a> .
(opcional) Pisos de espuma de $\frac{1}{2}$ polegada (aproximadamente 13 mm)	~5 pés <sup>2</sup> (~0,5 m <sup>2</sup> )	Geralmente vendidas em placas de 60 x 60 cm (2 pés x 2 pés), duas placas são suficientes para dar suporte a um conjunto de para-choques.
Tecido Vermelho	1- $\frac{1}{2}$ jardas (1,4 m <sup>2</sup> )	A Caixa Rookie inclui um pedaço de tecido de 18 polegadas x 160 polegadas de cada cor, suficiente para um conjunto de Bumpers. Se comprar na largura padrão (60 polegadas), serão necessários 1,5 jardas de cada cor.
Tecido Azul	1- $\frac{1}{2}$ jardas (1,4 m <sup>2</sup> )	
Fita	1 rolo	Para fixar os macarrões de espuma na madeira compensada para facilitar a montagem e para fixar temporariamente os suportes do para-choque ao para-choque para alinhar tudo corretamente. Para a etapa do suporte do para-choque, uma fita dupla face de espuma

		grossa funciona melhor, mas uma ou mais voltas de fita adesiva comum também servem.
(Opcional) Tinta branca	1	1 pequeno recipiente de tinta deve ser suficiente. As equipes podem usar outros materiais para adicionar números aos para-choques.

UNOFFICIAL

## 4 Ferramentas

As seguintes ferramentas são necessárias para preparar e montar a estrutura do KitBot:

- Óculos de segurança
- Fita métrica
- Punção
- Ferramenta de marcação
- Serra de vaivém ou serra de fita
- Furadeira + Brocas
  - # 7 (ou 5,5 mm para hardware métrico) Broca
  - Broca de 6 mm (ou ~6 mm
  - Veja [Tabela1 : Tamanho da broca para fixadores comuns](#) para tamanhos alternativos
- Braçadeiras
- Cortadores nivelados/cortadores diagonais
- Alicates de bico fino
- Ferramentas de fixação
  - Chave Allen de 4 mm (ou 5/32 pol. para parafusos métricos)
  - Chave Allen de 3 mm (ou 1/8 pol. para parafusos métricos)
  - Chave Allen de 8 mm (ou 3/8 pol. para parafusos métricos)
  - Chave de boca ou soquete de 12 mm (1/2 pol.)
  - Chave de boca ou soquete de 14 mm (9/16 pol.)
  - Outras ferramentas podem variar de acordo com o hardware escolhido
- Lâmina serrilhada para os macarrões de espuma
- Para os para-choques
  - Grampos
  - Grampeador
  - Tesoura ou estilete para tecido
  - Chaves de fenda Phillips e/ou parafusadeiras
  - Lâmina serrilhada para os macarrões de espuma (por exemplo, serra manual, serra de fita, faca de pão, etc.)
- (opcional) Serra circular ou de mesa
- (opcional) Ferramentas de rebarbação
- (opcional) Paquímetros
- (opcional) Esquadro
- (opcional) Ferramenta de rebite pop
- (opcional) Martelo de borracha



## 5 Fabricação de peças KitBot

O primeiro passo na construção da superestrutura KitBot é reunir tudo de [Matérias-primas](#) que é necessário e preparar as peças para a montagem. As equipes podem consultar os [Desenhos](#) para obter detalhes adicionais.

Cortar e furar pode deixar bordas afiadas e rebarbas tanto na madeira quanto no policarbonato. As equipes devem tomar cuidado com os furos e bordas usinados e podem usar uma lima ou ferramenta de rebarbação para remover esse perigo.

### 5.1 Fabricação da peça:

- Etapas**
- Etapas 1** Usando o desenho do Pannel Inferior da Tremonha (KB-26004, anexado a este documento), recorte o Pannel Inferior da Tremonha de uma placa de policarbonato de 3 mm (0,118 pol.) e faça 6 furos com uma broca de 5,5 mm (ou 0,201 pol. para parafusos em polegadas). E 11 furos com uma broca de 6 mm (ou 1/4 pol.). Os 8 furos na seção inferior da peça devem ser alinhados com a Placa de Base de Intake (KB-26003) fornecida na Caixa Preta.
  - Etapas 2** Utilizando o desenho do Pannel Lateral da Caçamba (KB-26005, anexo a este documento), recorte os 2 Painéis Laterais da Caçamba em uma placa de policarbonato de 3 mm (0,118 pol.) e faça os 10 furos com uma broca de 6 mm (1/4 pol.).
  - Etapas 3** Utilizando o desenho do Pannel Traseiro da Caçamba (KB-26006, anexo a este documento), recorte o Pannel Traseiro da Caçamba em uma placa de policarbonato de 3 mm (0,118 pol.) e faça os 8 furos com uma broca de 6 mm (1/4 pol.).
  - Etapas 4** Utilizando o desenho do Pannel de Acesso à Bateria (KB-26014, anexo a este documento), recorte o Pannel de Acesso à Bateria em uma placa de policarbonato de 3 mm (0,118 pol.) e faça os 5 furos com uma broca de 6 mm (1/4 pol.).
  - Etapas 5** Fabrique os seguintes espaçadores usando uma impressora 3D ([arquivos fornecidos](#)) ou corte-os de um tubo de PVC de 20 mm (3/4 pol.). **Não use uma serra de esquadria ou outra serra rotativa de alta velocidade para cortar essas pequenas peças de PVC, pois é perigoso;** em vez disso, use um cortador de tubos de PVC, uma serra manual (como uma serra de arco) ou uma serra oscilante/recíproca (como uma serra tico-tico). Eles também podem ser feitos combinando espaçadores hexagonais comerciais. Se impressos em 3D, este é um ótimo local para incorporar as cores da sua equipe! O material recomendado para esses espaçadores impressos em 3D é PLA+ (ou uma mistura similar de PLA mais resistente), mas muitos materiais podem funcionar, como PETG, TPU, ABS ou Nylon.

*Tabela:8 Comprimentos dos espaçadores*

Parte	Comprimento	Quantidade
KB-26011	3 pol (7,62 cm)	13
KB-26018	½ pol (1,27 cm)	4
KB-26019	2 pol (5,08 cm)	3
KB-26020	¼ pol (0,63 cm)	6

## 6 Montagem do KitBot

Antes de iniciar a montagem, certifique-se de ter as peças da [Tabela3](#) e [Tabela5](#) e os materiais que você fabricou conforme indicado abaixo em [Tabela9](#). Certifique-se de concluir todos os [Fabricação de peças](#) KitBot itens antes de tentar montar o KitBot.

*Tabela9 : Lista de peças fabricadas*

Parte	Quant .	Número da peça	Informação
Painel inferior do funil	1	KB-26004	0,118 pol. Policarbonato
Painel lateral do funil	2	KB-26005	0,118 pol. Policarbonato
Painel traseiro do funil	1	KB-26006	0,118 pol. Policarbonato
Painel de acesso à bateria	1	KB-26014	0,118 pol. Policarbonato
Espaçador longo do eixo de Intake (se não fornecido)	13	KB-26011	Espaçador sextavado de 3 polegadas de comprimento e ½ polegada
Espaçador pequeno do eixo de intake (se não fornecido)	4	KB-26018	Espaçador sextavado de ½ polegada de comprimento e ½ polegada
Espaçador da placa do capô (se não fornecido)	3	KB-26019	Espaçador sextavado de 2 polegadas de comprimento e ½ polegada
Espaçador sextavado de ¼ de polegada de comprimento (se não fornecido)	6	KB-26020	Espaçador sextavado de ¼ de polegada de comprimento e ½ polegada de comprimento

### 6.1 Notas de montagem

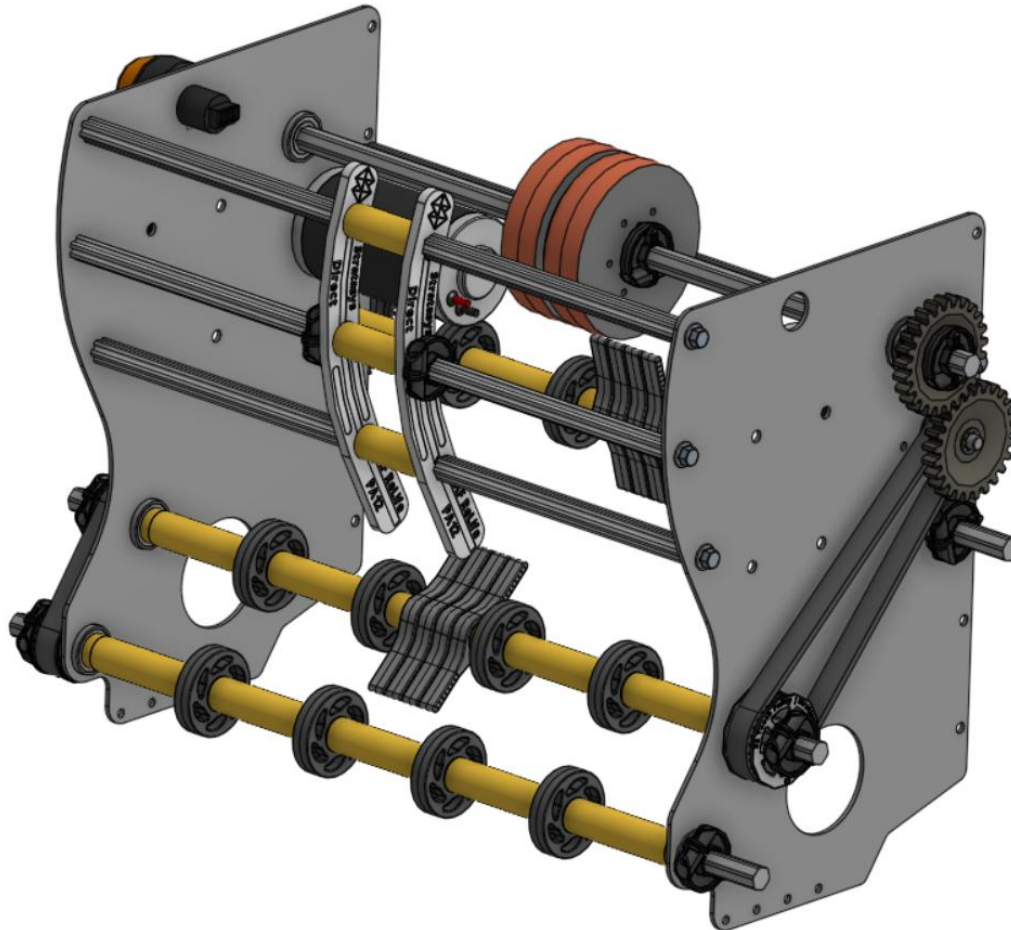
Todas as instruções de montagem pressupõem que as equipes estejam usando os itens fornecidos na Black Tote e peças fornecidas pela equipe em tamanho imperial. Se a montagem for feita com peças alternativas, substitua-as pelas peças alternativas equivalentes em cada etapa, consultando as tabelas, de [Materiais](#) se necessário, para determinar a equivalência. Algumas alternativas também podem exigir que as equipes façam pequenos ajustes, como fazer furos maiores, deixar alguns furos desaparafusados, etc.

Precisa de ajuda? Assista ao [vídeo de montagem do KitBot 2026](#) para um passo a passo da montagem do KitBot.

## 6.2 Instruções de montagem

### 6.2.1 Montagem do Mecanismo de FUEL

Figura 3: Placa Lateral do Mecanismo de FUEL



#### Peças necessárias:

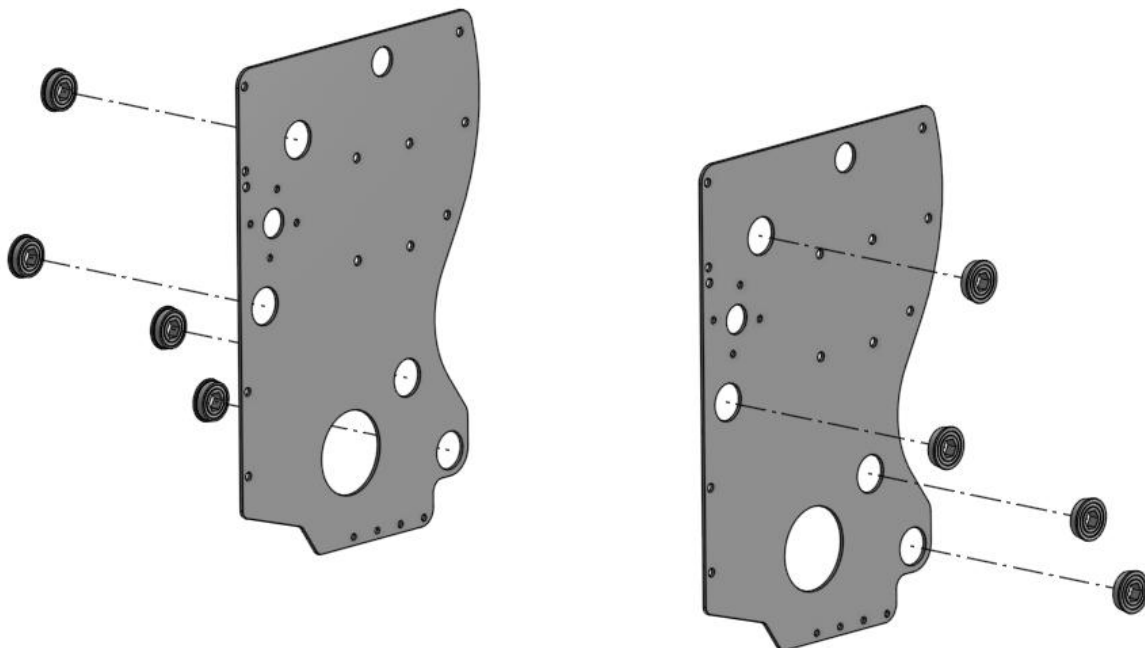
- Placa Lateral (KB-26001) - 2 unidades
- Eixo de Roleta (KB-26002) - 4 unidades
- Eixo de Suporte (KB-26007) - 4 unidades
- Placa do Capô (KB-26008) - 2 unidades
- Polia da Engrenagem do Lançador (KB-26010) - 2 unidades
- Espaçador hexagonal de 7,62 cm (3 pol.) de comprimento (KB-26011) - 13 unidades
- Volante do Lançador (KB-26012) - 1 unidade
- Polia de Transição (KB-26016) - 1 unidade
- Espaçador hexagonal de 1,27 cm (½ pol.) de comprimento (KB-26018) - 6 unidades
- Espaçador da Placa do capô (KB-26019) - 3 unidades
- Espaçador hexagonal de 0,63 cm (¼ pol.) de comprimento (KB-26020) - 4 unidades
- Rolamentos Hexagonais de 1,27 cm (½ pol.) - 8 unidades
- roda Stealth laranja de 4 polegadas – 2 unidades

- roda Compliant de 2 polegadas – 12 unidades
- Aba de intake – 8 unidades
- polia HTD de 5 mm com 24 dentes – 2 unidades
- correia HTD de 5 mm com 55 dentes – 1 unidade
- correia HTD de 5 mm com 105 dentes – 1 unidade
- pinhão do motor de 10 dentes – 1 unidade
- Engrenagem de 84 dentes – 1 unidade
- Adaptador hexagonal de 8 mm para ½ pol. – 1 unidade
- Colar hexagonal para eixo de ½ pol. – 12 unidades
- Motor CIM – 2 unidades
- Kit de ferragens para motor CIM – 2 unidades
- Rádio VH-109 – 1 unidade
- Luz de sinalização para robô – 1 unidade
- Parafusos de rosca formadora ¼-20 x 1 pol. – 8 unidades

**Etapa 1 Instalação dos rolamentos** - Insira os rolamentos hexagonais nas placas laterais conforme mostrado na [Figura 4](#) figura, com a flange do rolamento sempre do mesmo lado. A instalação deve ser feita com uma leve pressão. Caso não consiga inseri-los manualmente, utilize uma prensa hidráulica, uma morsa de bancada ou bata levemente com um martelo de borracha. As duas placas devem ficar espelhadas (as flanges dos rolamentos devem estar à esquerda de uma placa e à direita da outra).

Apoie as placas o mais próximo possível do furo do rolamento enquanto as pressiona para evitar que a placa entorte.

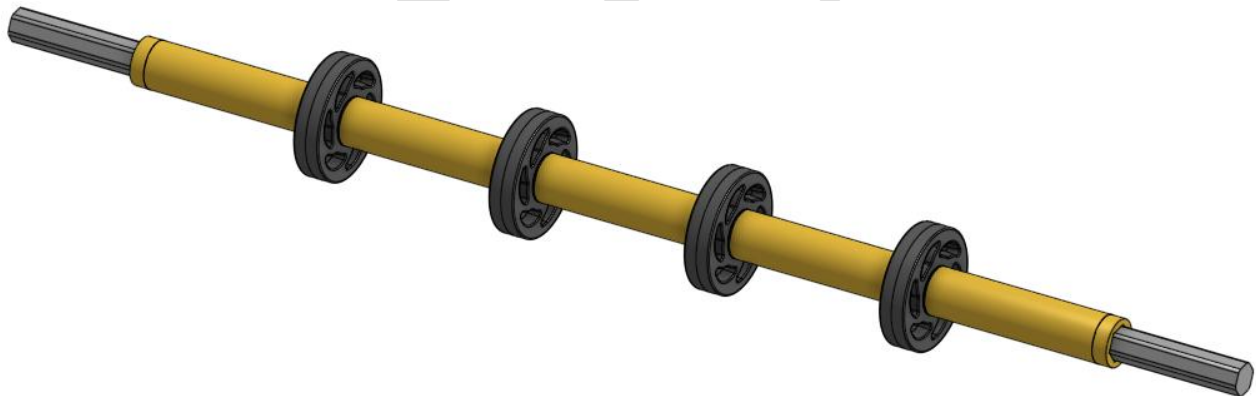
*Figura 4: Instalação dos Rolamentos*



**Etapas 2 Montagem do Eixo de Intake Inferior** – Começando com um Eixo de rolete (KB-26002), deslize as seguintes peças no eixo na seguinte ordem (as rodas podem estar um pouco apertadas para deslizar):

- Espaçador hexagonal de ¼ pol. de comprimento (KB-26020)
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Espaçador hexagonal de ¼ pol. de comprimento (KB-26020)

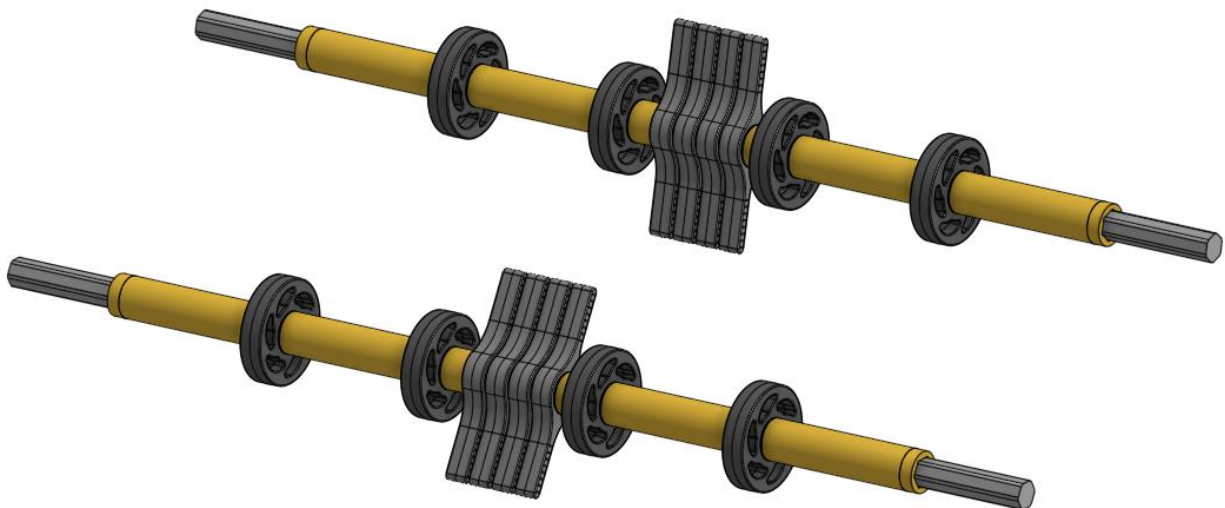
*Figura 5: Montagem do Eixo de intake Inferior*



**Etapa 3 Construa os Eixos de Entrada e Alimentação Superiores** – Pegue dois Eixos de rolete (KB-26002) e deslize as seguintes peças sobre eles na ordem indicada, de forma a obter dois componentes idênticos:

- Espaçador hexagonal de ¼ pol. de comprimento (KB-26020)
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de ½ polegada de comprimento (KB-26018)
- Aba de Entrada
- Aba de Entrada
- Aba de Entrada
- Aba de Entrada
- Espaçador hexagonal de ½ polegada de comprimento (KB-26018)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Roda Flexível de 2 pol
- Espaçador hexagonal de 3 polegadas de comprimento (KB-26011)
- Espaçador hexagonal de ¼ pol. de comprimento (KB-26020)

*Figura 6: Construa o Eixos de Entrada e Alimentação Superiores*



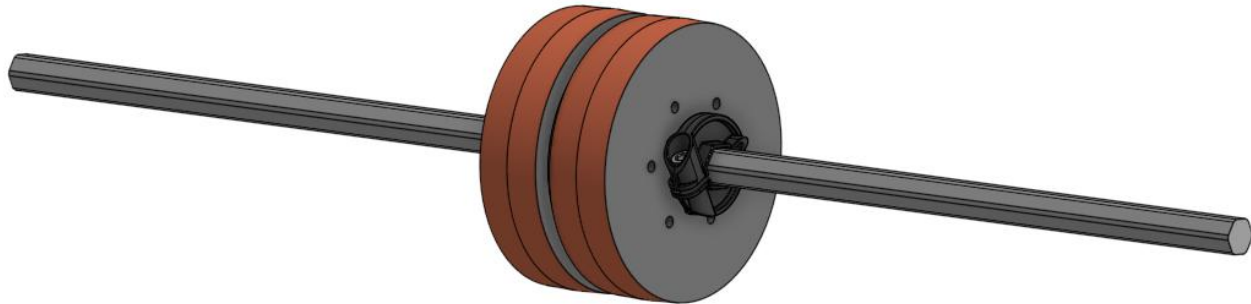


**Etapa 4 Monte o Eixo do Lançador** – Pegue o último Eixo de Roleta (KB-26002) e deslize as seguintes peças na ordem indicada:

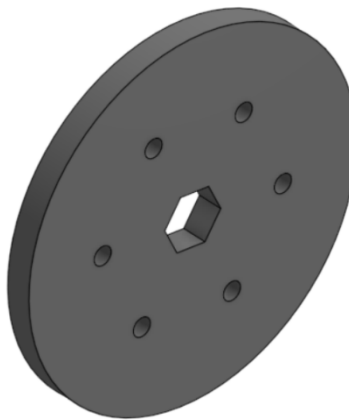
- Braçadeira de eixo (deixe-o solto)
- Roda Stealth Laranja de 4 polegadas
- Volante de inércia do Lançador (KB-26012)
- Roda Stealth Laranja de 4 polegadas
- Braçadeira de eixo (deixe-o solto)

Os Braçadeiras de eixo podem ficar justos em eixos sextavados, mesmo que os parafusos estejam completamente soltos. Ainda é importante apertar os Braçadeiras de eixo para garantir que os componentes permaneçam no lugar sob a vibração do robô.

*Figura 7: Monte o Eixo do Lançador*



*Figura 8: Volante do Lançador (posicionado entre as rodas stealth)*

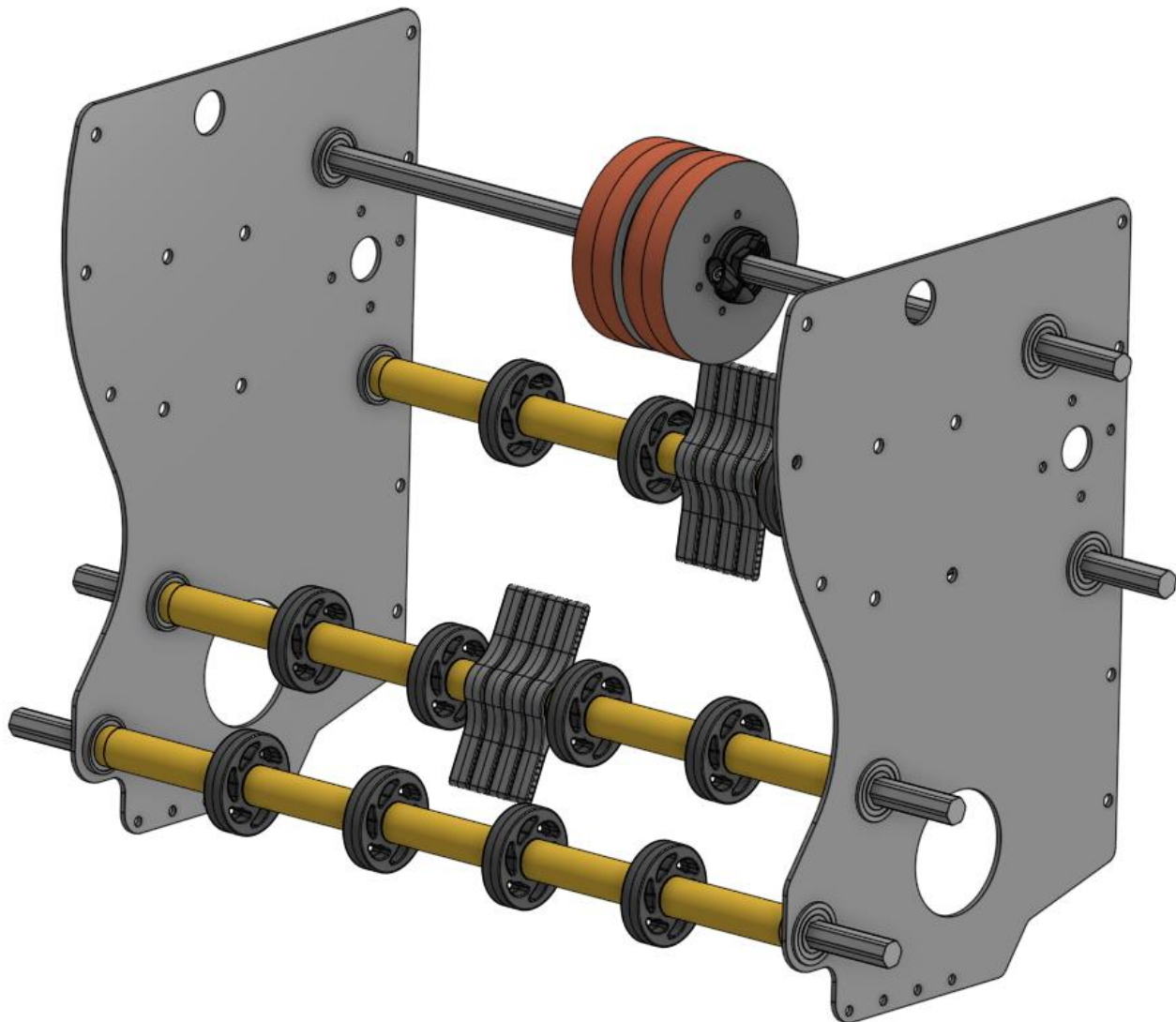




**Etapa 5 Deslize as placas para cima** – Retire as duas placas laterais com os rolamentos instalados na [Etapa 1](#) e deslize-os ao redor das duas extremidades dos quatro eixos montados de forma que se encaixem. [Figura 9](#). Certifique-se de que as flanges dos rolamentos estejam na parte externa da montagem.

Deixe uma quantidade uniforme de eixo extra para fora em cada lado das placas. Isso deve criar uma estrutura que possa se sustentar sozinha.

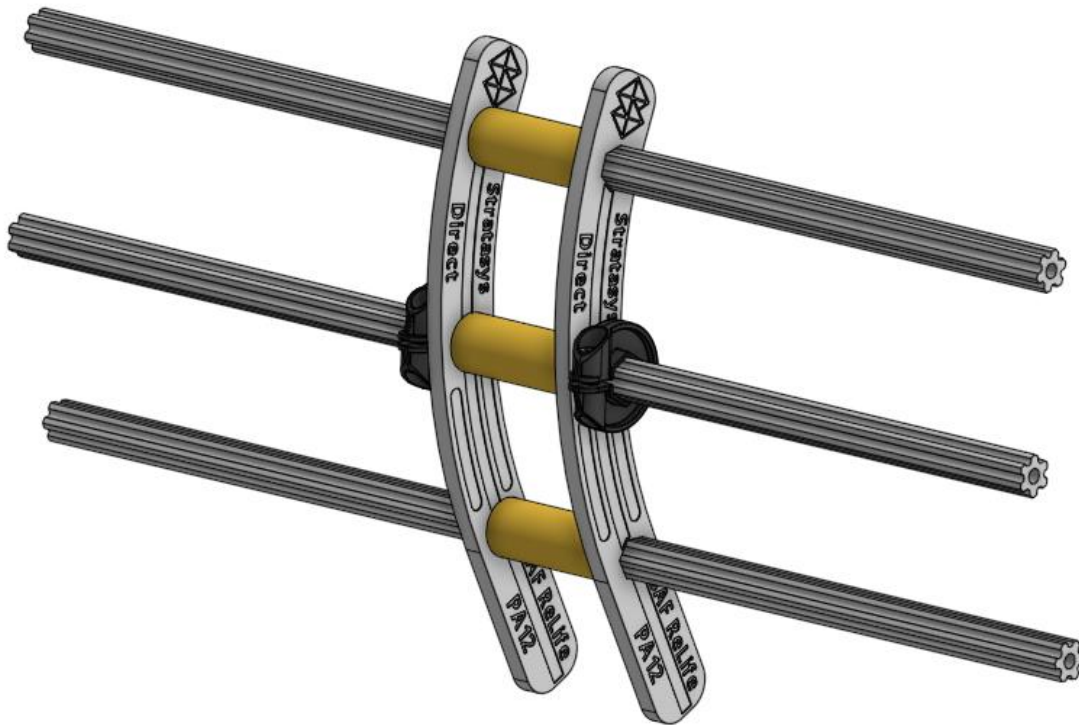
*Figura 9: Deslize as Placas*



**Etapa 6 Monte a Cobertura do Lançador** – Pegue 3 das peças Churro (KB-26007) e deslize as duas Placas da Cobertura (KB-26008) com espaçadores sextavados de 5 cm (KB-26019) entre elas em cada eixo. Deslize um colar de eixo em cada lado da cobertura no eixo do meio e deixe-os soltos.

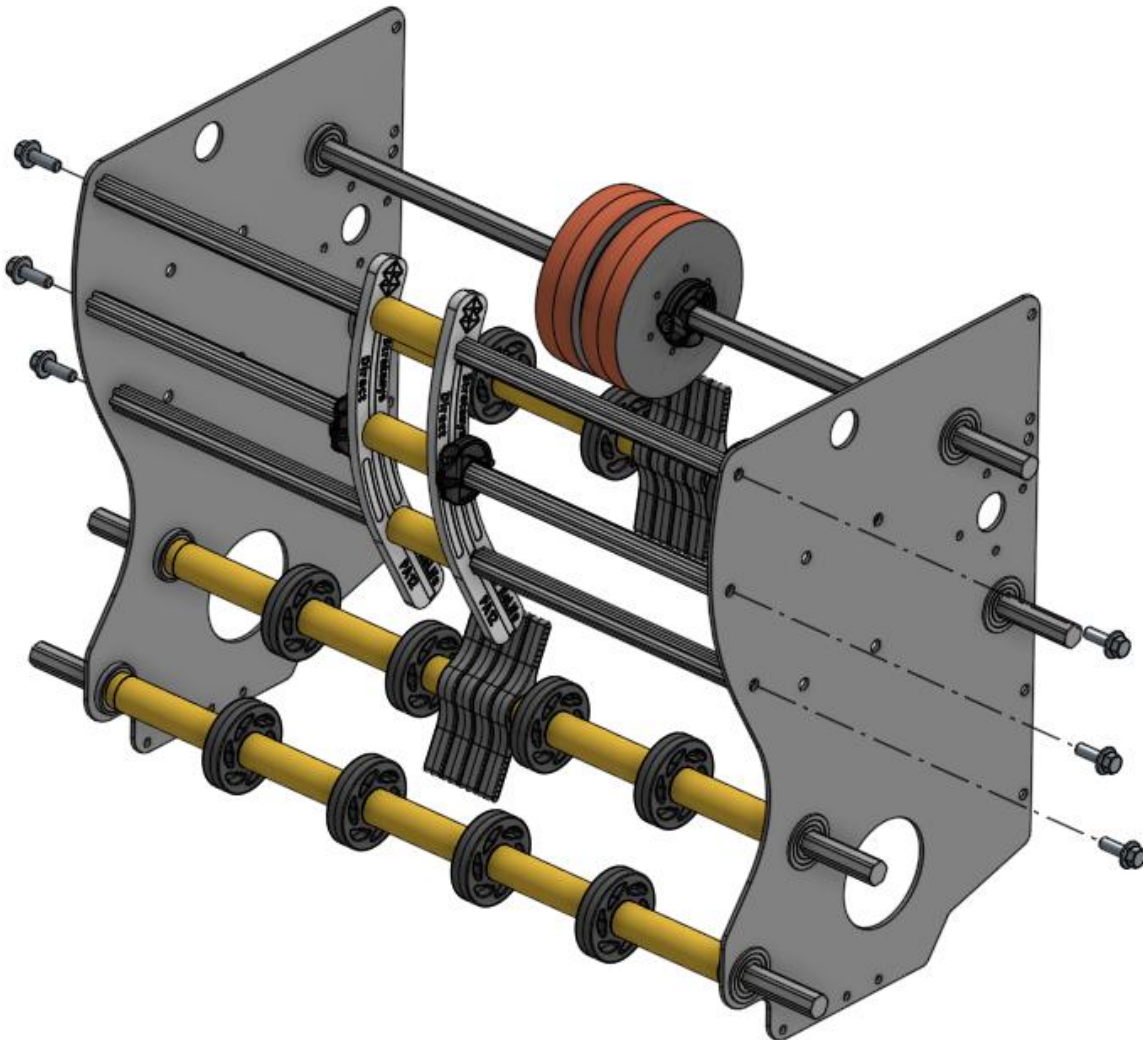
Formar as roscas com os parafusos de rosca na próxima etapa pode ser um pouco difícil. As equipes podem optar por rosquear individualmente os parafusos em cada extremidade de cada eixo e, em seguida, desrosqueá-los antes da montagem, ou usar um macho de rosca ¼-20, se disponível.

Figura 10: Montando o capô do Lançador



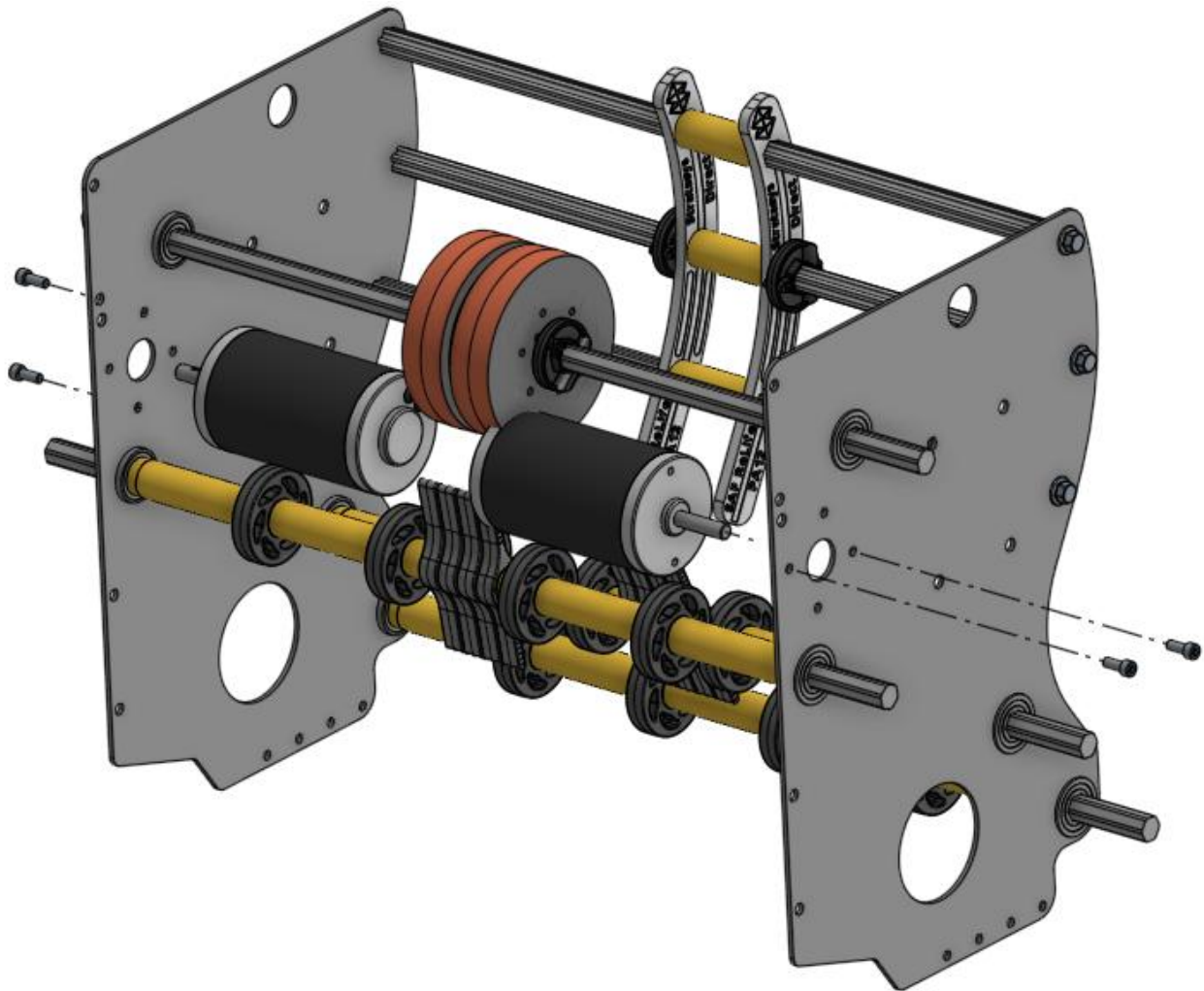
**Etapa 7 Fixe a capô do Lançador** – Retire a capô do Lançador da [Etapa 6](#) e fixe-a à estrutura, alinhando-a com os orifícios mostrados na [Figura 11](#). Certifique-se de que o lado do capô do Lançador com a inscrição (a “cauda” mais longa que se estende além do churro) esteja apontando para baixo, em direção aos Eixos de intake. Fixe o capô do Lançador às duas Placas Laterais com seis parafusos de rosca ¼-20.

*Figura 11: Fixando o capô do lançador.*



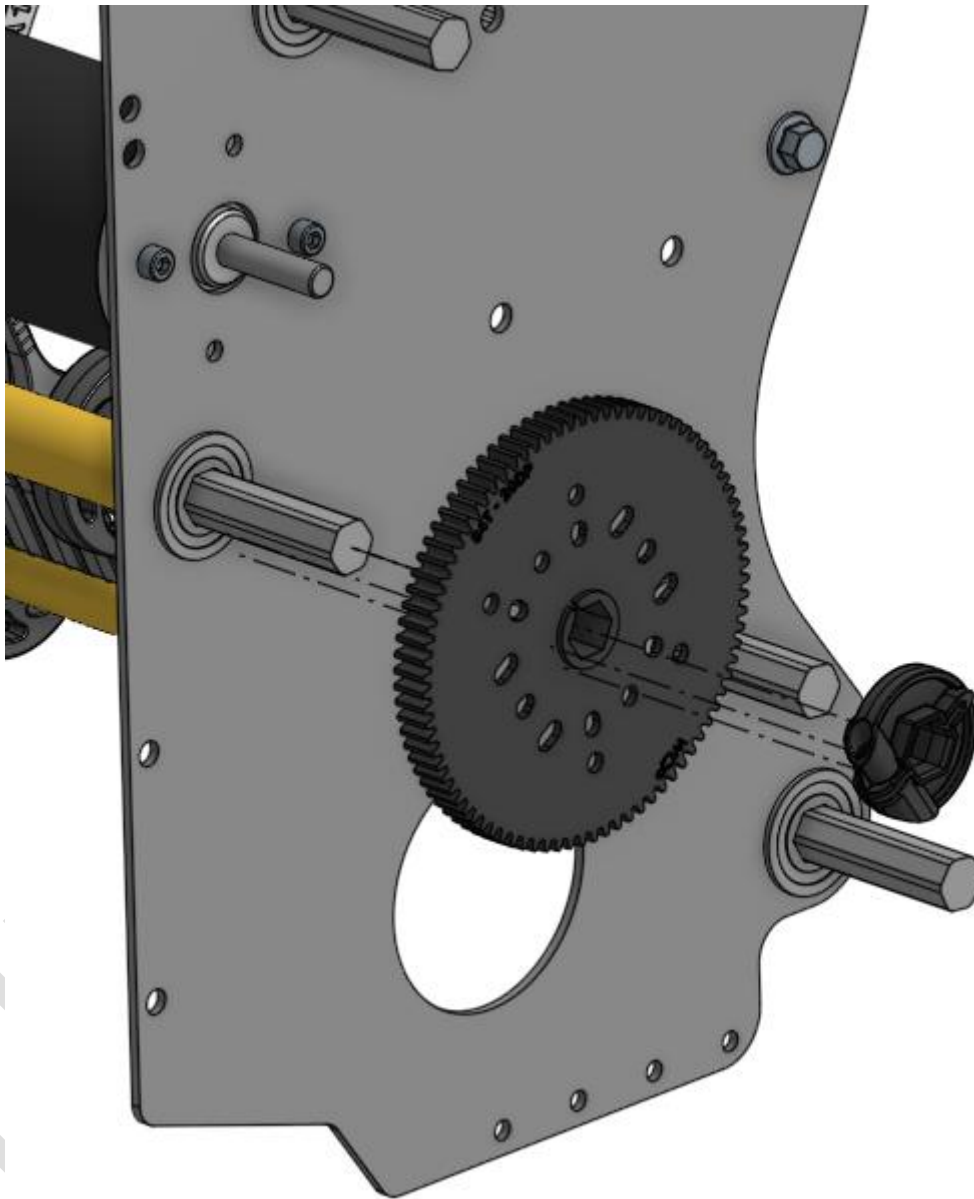
**Etapa 8 Fixação dos Motores** – Fixe os motores CIM na parte interna das placas laterais, conforme mostrado na [Figura 12](#). Fixe cada motor CIM com dois parafusos de cabeça sextavada interna nº 10-32 de ½ polegada (encontrados no pacote de ferragens do CIM). Esses parafusos possuem uma proteção de nylon na rosca para evitar que se soltem devido à vibração. Os parafusos devem ser inseridos nos orifícios indicados abaixo.

*Figura 12: Fixação dos Motores*



**Etapa 9** **Fixação da Engrenagem Alimentadora** – Observando a estrutura, com o eixo do lançador à sua esquerda, deslize a engrenagem de 84 dentes no eixo abaixo do motor, seguida por um colar de eixo. Deixe a braçadeira de eixo solto por enquanto.

*Figura 13: Fixação da Engrenagem Alimentadora*

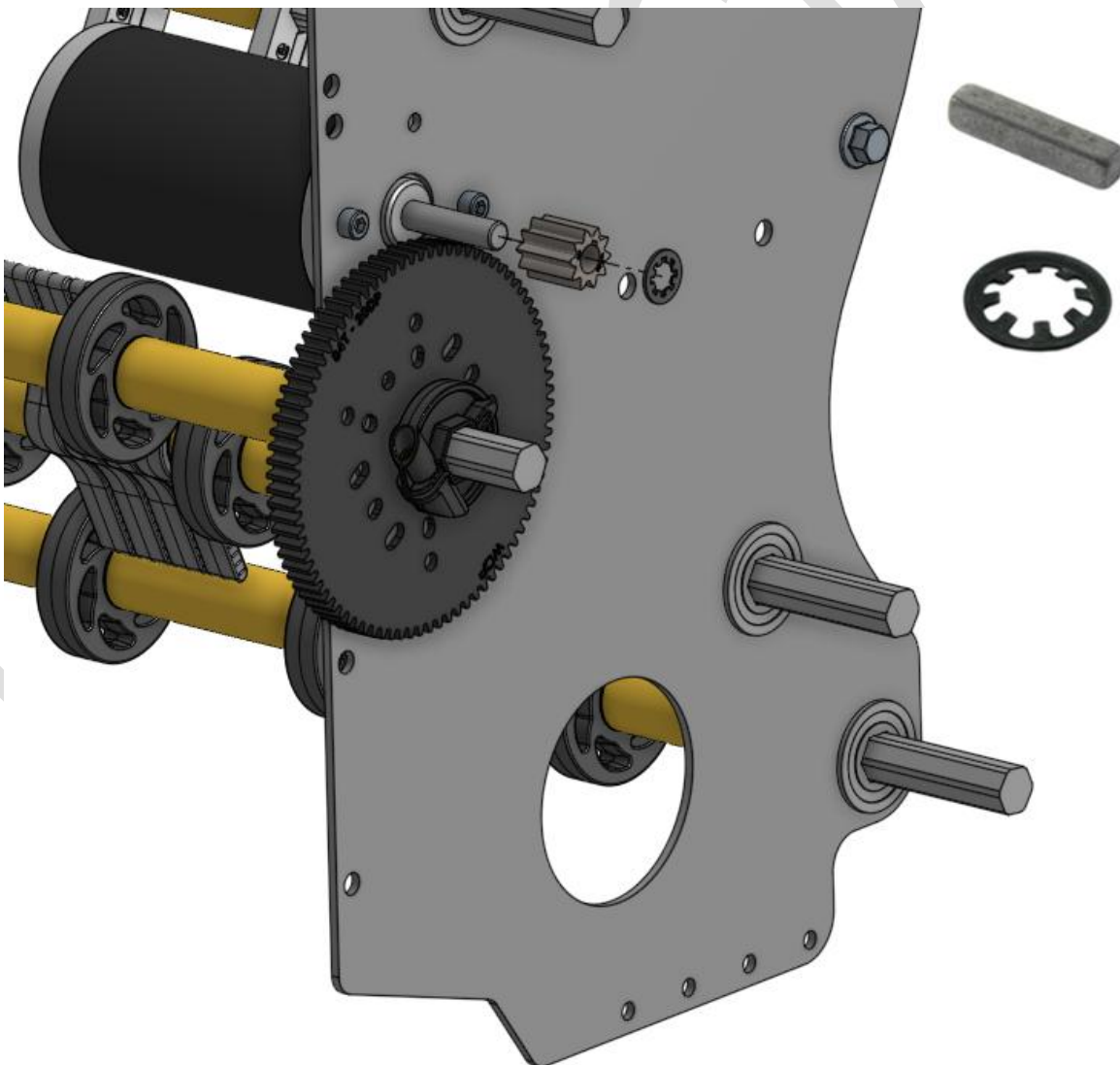




**Etapla 10 Fixação do Pinhão do Motor** – Na lateral do conjunto mostrada na [Figura 14](#), insira a chaveta de 2 mm x 2 mm x 10 mm na ranhura do eixo do motor CIM, inclinada para o lado do motor (pode ser necessário usar um alicate para pressionar a chaveta). Em seguida, deslize a engrenagem pinhão de 10 dentes no eixo do motor, certificando-se de alinhar a chaveta com a chaveta da máquina recém-instalada. Depois, deslize o anel de retenção de encaixe (am-0033) no eixo para evitar que a engrenagem se solte. É necessário aplicar uma força considerável para encaixar o anel no lugar; uma chave de soquete ou chave de 3/8" pode ser usada para auxiliar, passando-a ao redor do eixo do motor e pressionando o anel. As engrenagens devem se encaixar e permitir que você gire o motor girando o eixo do alimentador. Se tudo parecer correto, aperte a braçadeira do eixo da [Etapla 9](#)

Certifique-se de fixar o pinhão no lado correto do conjunto. Com o eixo do motor apontando diretamente para você, o capô do lançador deve estar no lado direito do conjunto.

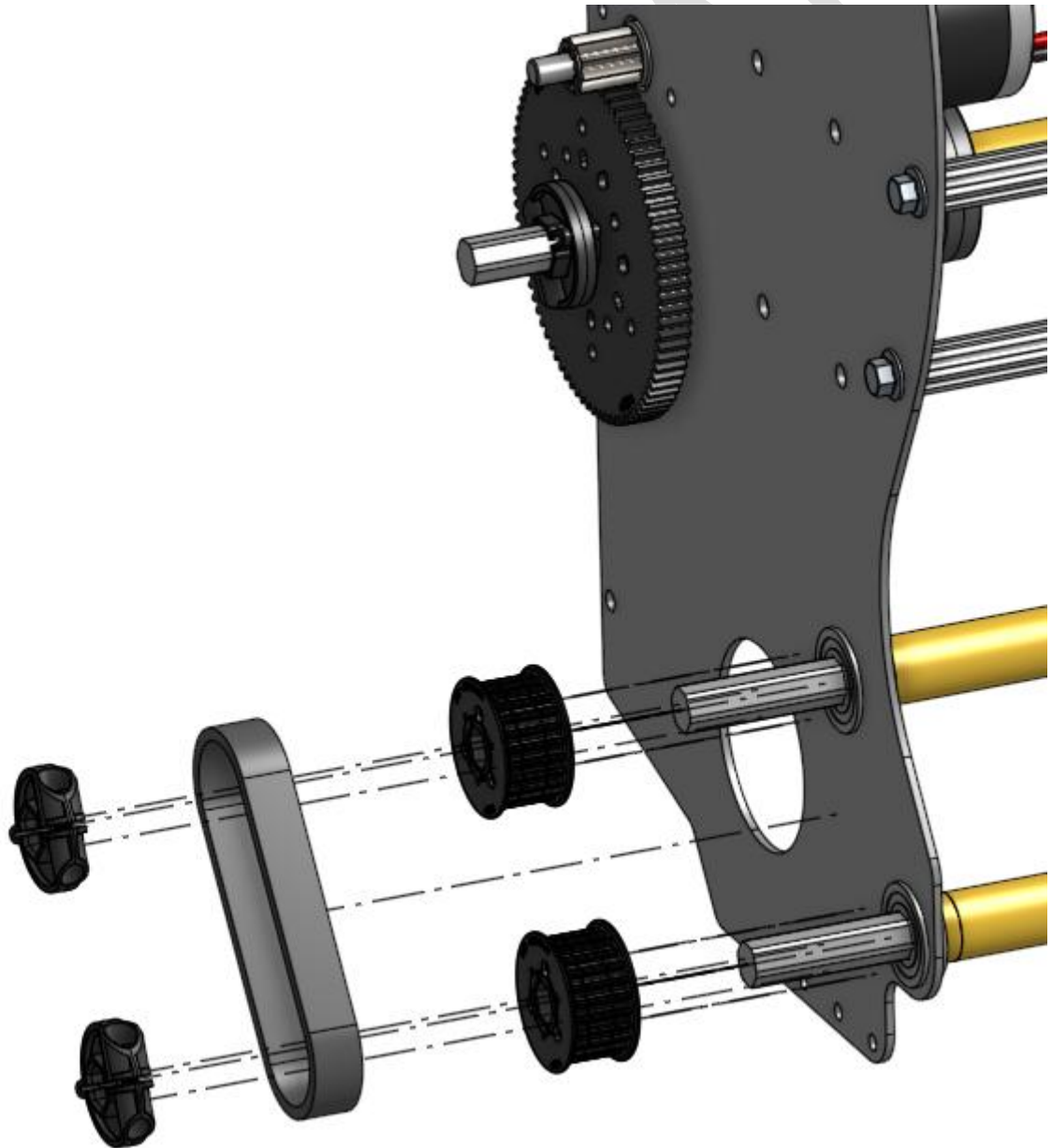
*Figura 14: Fixação do pinhão do motor, com detalhes da chaveta e do anel de retenção*



**Etapla 11 Fixe a correia de entrada** – No mesmo lado do conjunto onde estão as engrenagens alimentadoras, deslize uma polia de 24 dentes em cada eixo de entrada, conectando-as à correia de 55 dentes. Após a instalação da correia e das polias, verifique se os dois eixos de entrada giram juntos. Confirmado, deslize um anel de fixação em cada eixo, encostando-o nas polias, e aperte-o.

Outro método para fixar a correia é posicionar as duas polias de 24 dentes e, em seguida, esticar a correia sobre elas. Pode ser necessário "passar" a correia sobre a polia, girando-a lentamente e empurrando-a lateralmente.

*Figura 15: Fixação da correia de entrada*

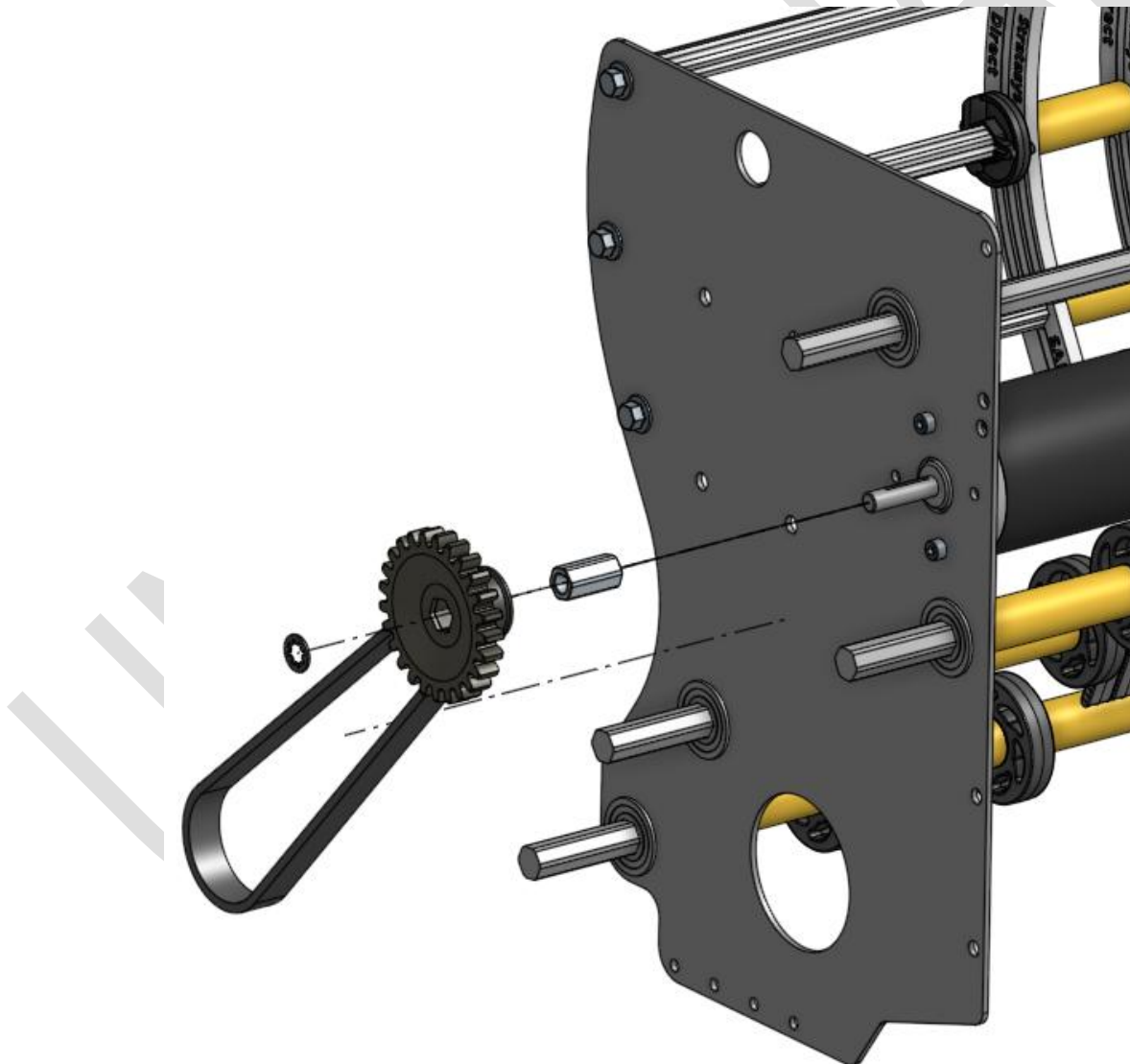




**Etapa 12 Fixação da Polia da Engrenagem do Motor** – No lado oposto do conjunto, localize o eixo do motor não utilizado. Insira a chaveta de 2 mm x 2 mm x 10 mm na ranhura do eixo do motor CIM (pode ser necessário usar um alicate para pressionar a chaveta). Em seguida, deslize o adaptador hexagonal de 8 mm para ½ pol. no eixo do motor, alinhando a ranhura com a chaveta recém-instalada. Depois, deslize uma das polias da engrenagem de lançamento (KB-26010) no adaptador. Depois, deslize o anel de retenção de encaixe (am-0033) no eixo para evitar que a engrenagem se solte. É necessário aplicar uma força considerável para encaixar o anel no lugar. Coloque a correia de 105 dentes ao redor da polia, sem apertá-la completamente, para facilitar a instalação futura.

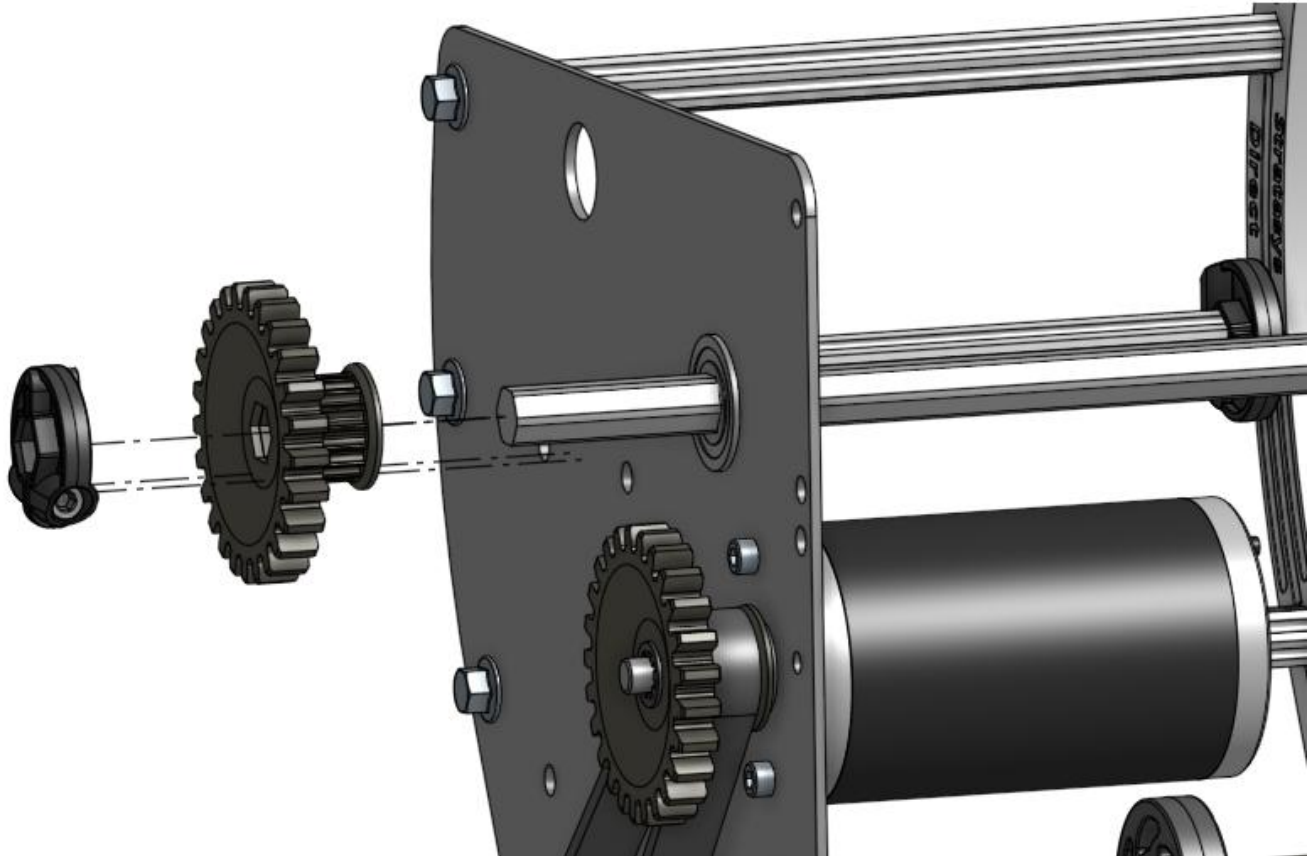
**Observação:** a seção da engrenagem desta peça deve ficar na borda externa.

*Figura16: Fixação da polia do motor*



**Etapa 13 Fixação da polia do lançador** – No eixo acima do eixo do motor, deslize a outra polia do lançador (KB-26010) de forma que ela se encaixe na polia do motor da [Etapa 12](#). Isso deve permitir que o motor e o eixo do lançador girem juntos. Se isso ocorrer, deslize uma braçadeira de fixação do eixo e aperte-a no lugar.

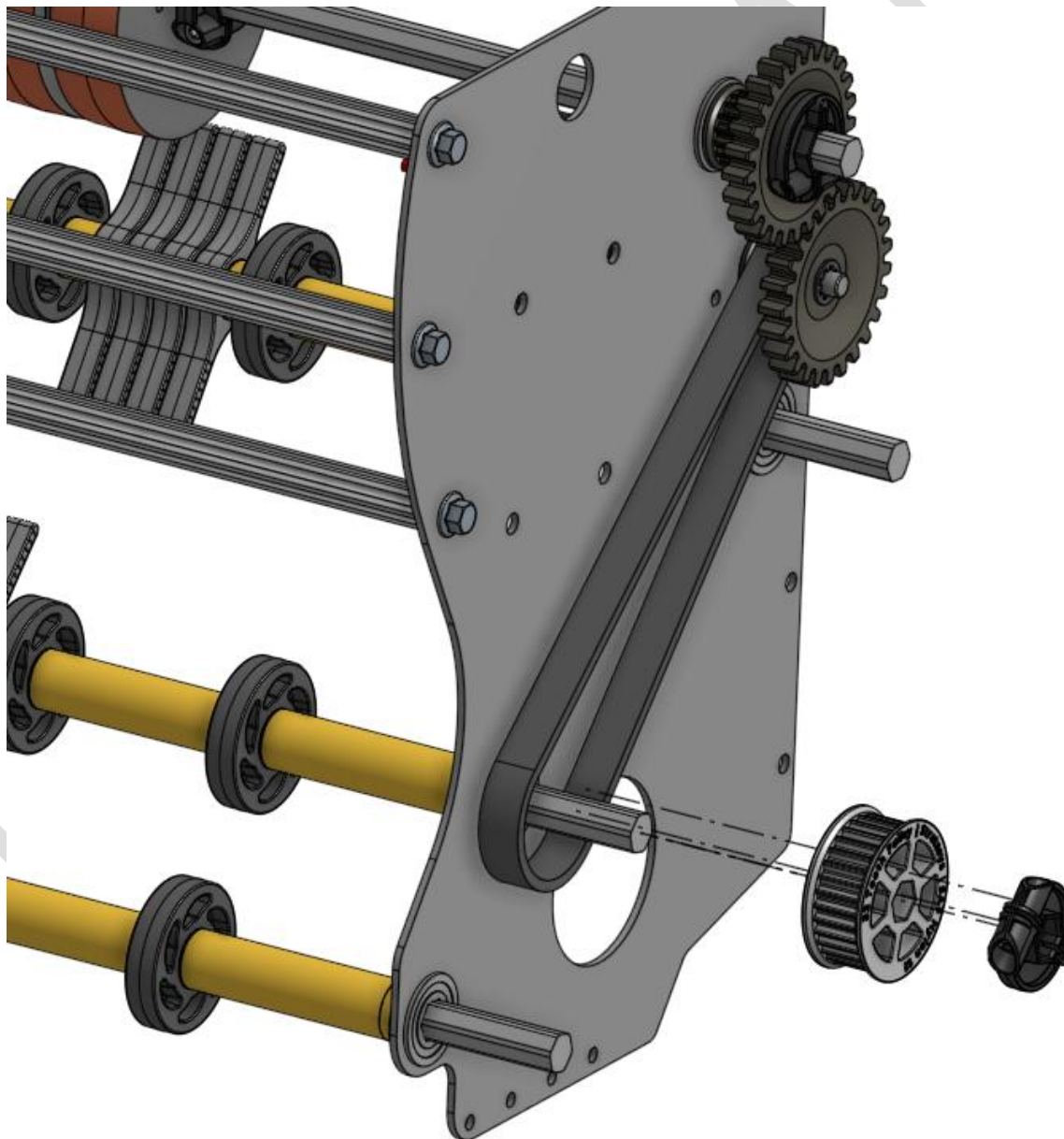
*Figura 17 Fixação da polia do lançador*



**Etapa 14 Fixe a Polia de Transição** – No mesmo lado do conjunto, localize o eixo de intake superior. Deslize a polia de 32 dentes na extremidade deste eixo, conectando-a à correia de 105 dentes da [Etapa 12](#) enquanto o faz. Isso deve permitir que o motor, o eixo do lançador e ambos os eixos de intake girem juntos. Se isso acontecer, deslize uma braçadeira de eixo ao lado da polia de 32 dentes e aperte-a no lugar.

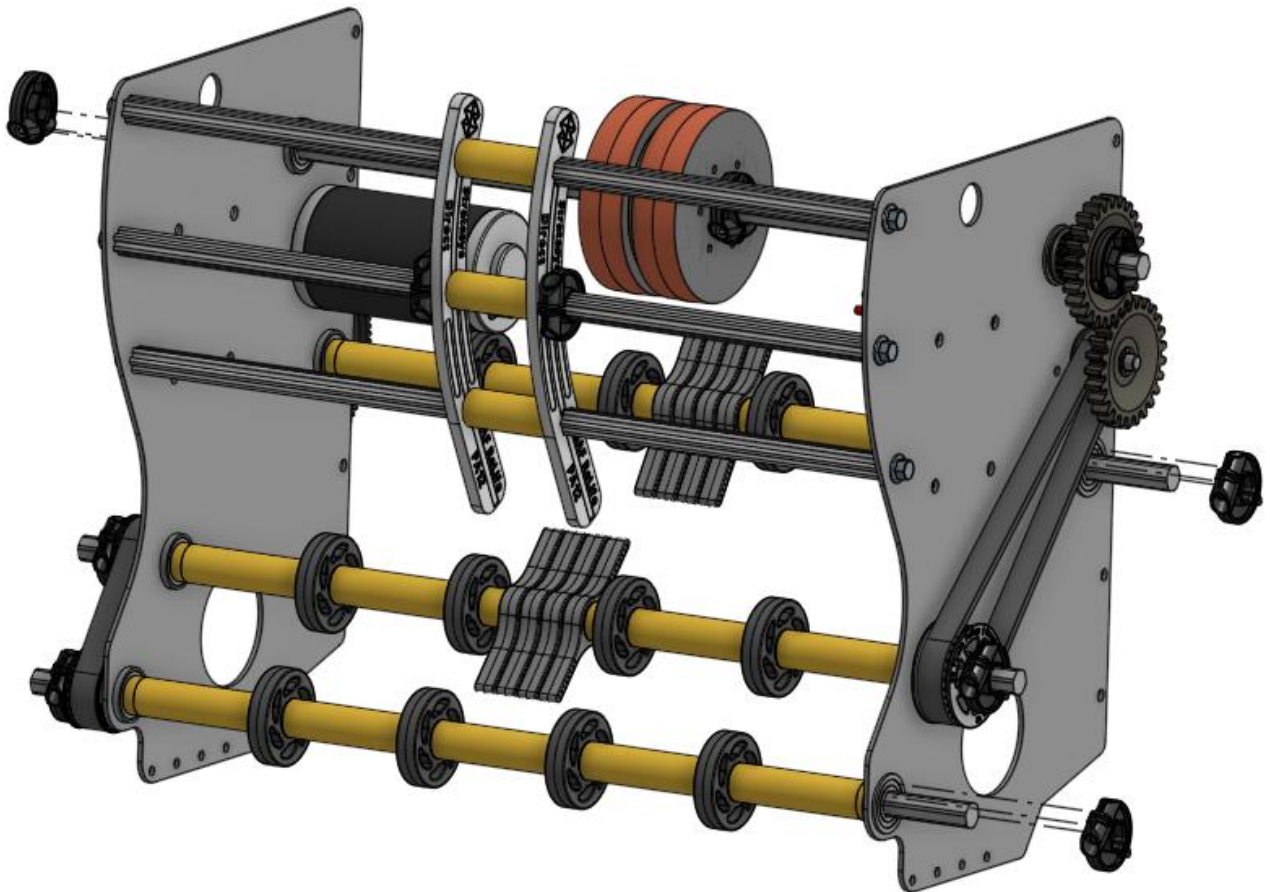
Isso pode ser um pouco difícil, e outro método de montagem pode ser colocar a polia no lugar primeiro e, em seguida, "caminhar" a correia sobre a polia, empurrando-a lateralmente enquanto gira a polia.

*Figura 18 Fixe a Polia de Transição*



**Etapa 15 Fixe as Braçadeiras de Eixo Restantes** – Devem haver três braçadeiras de eixo restantes. Localize as três extremidades dos eixos que não possuem braçadeira e adicione-as conforme indicado na [Figura 19](#). Para os 2 eixos com espaçadores, certifique-se de que os eixos estejam pressionados o máximo possível e, em seguida, aperte todas as 3 braçadeiras de eixo.

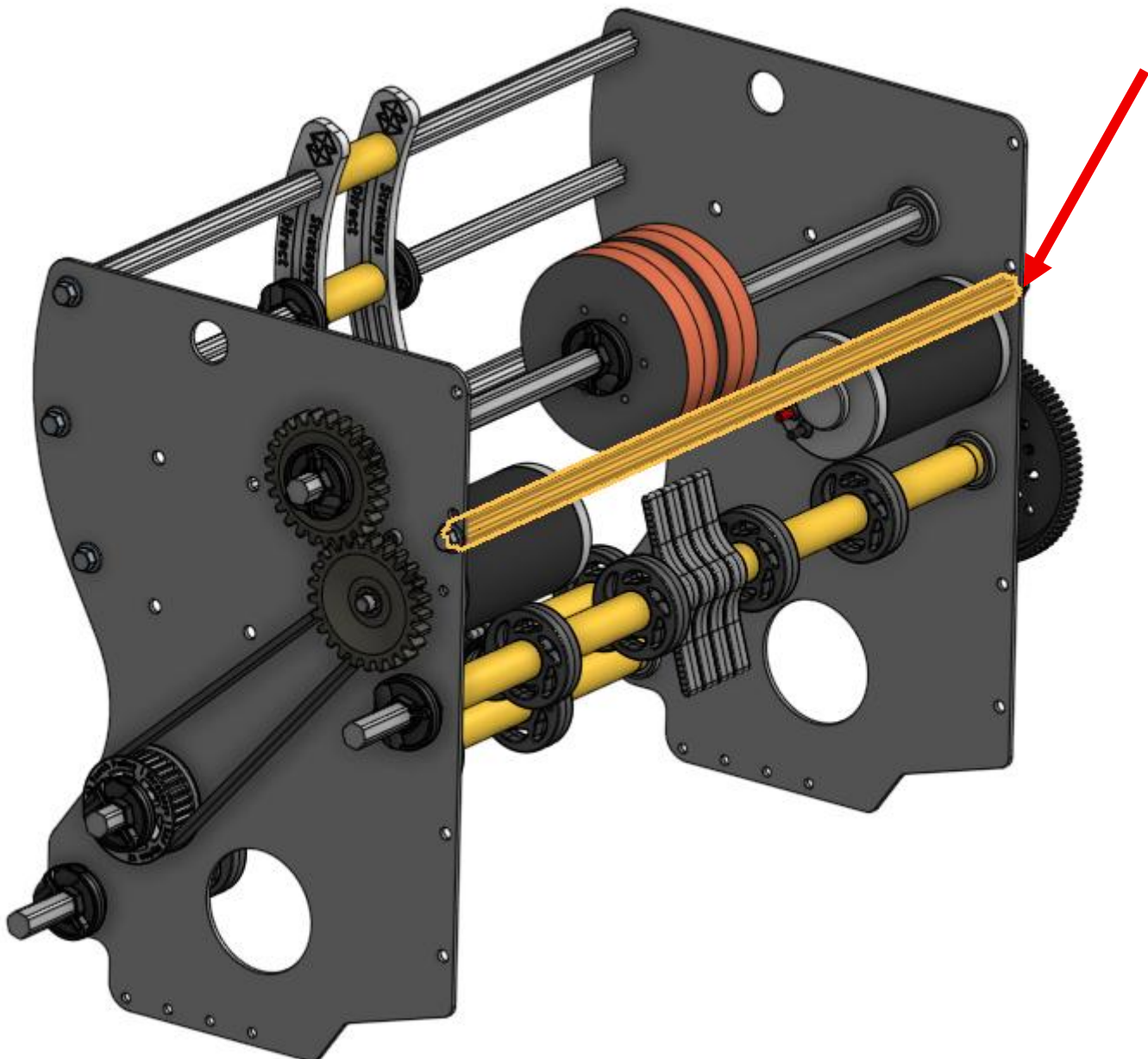
*Figura 19: Fixe as braçadeiras de eixo restantes*





**Etapa 16** **Fixe a Proteção da Roda de Lançamento** – Localize a peça final do eixo Churro e o conjunto de furos logo acima dos motores CIM. Segure o Churro no lugar e fixe-o às placas laterais com parafusos de rosca ¼-20. A localização do Churro está destacada em dourado com a seta vermelha.

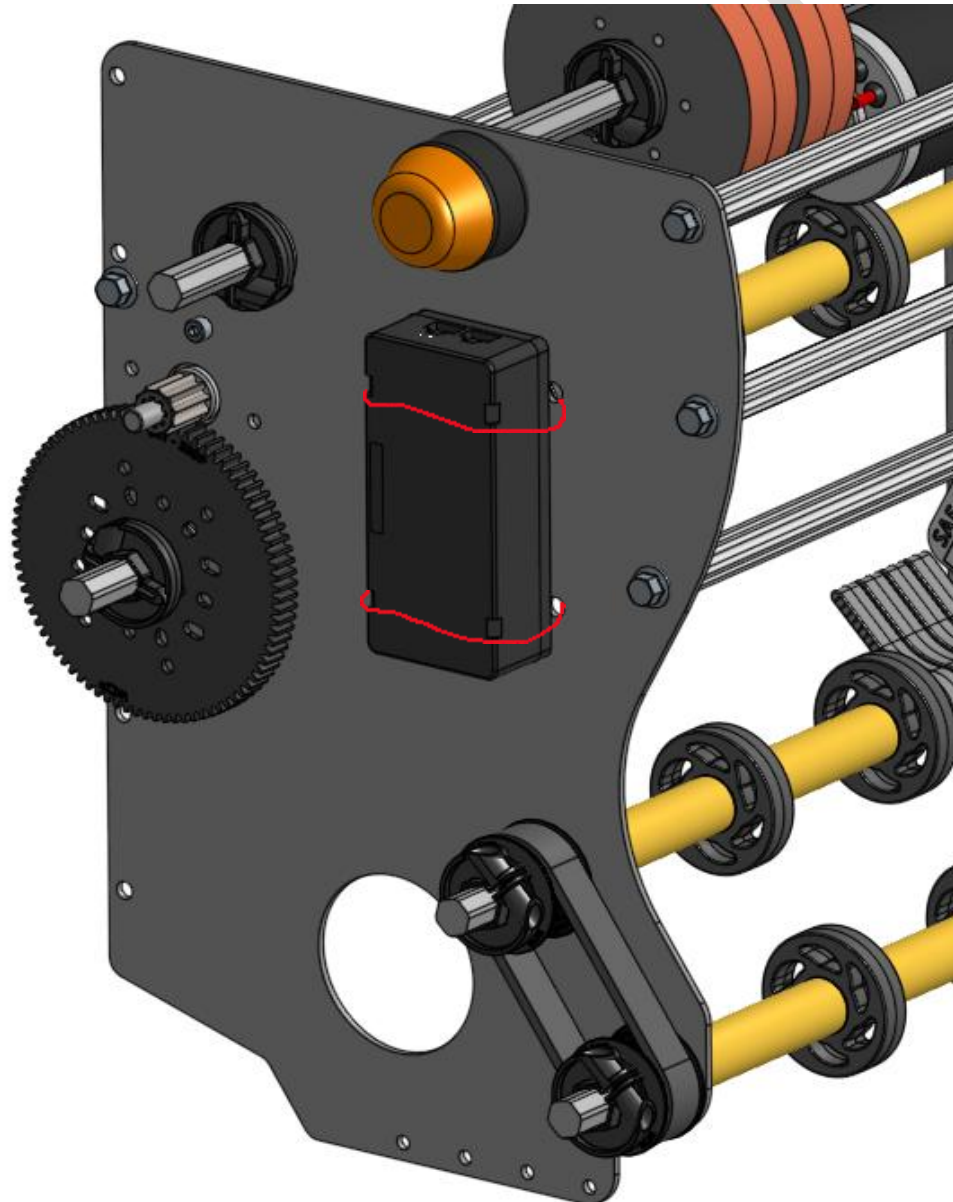
*Figura 20: Fixe a Proteção da Roda de Lançamento*



**Etapa 17 Fixe o RSL e o Rádio** – No lado oposto, localize o orifício de montagem da Luz de Sinalização do Robô (RSL). Fixe o RSL à placa de forma que a luz fique na parte externa do robô e, em seguida, use a porca plástica para fixá-lo à placa. Depois, fixe o rádio do robô usando duas abraçadeiras de nylon de 22,7 kg (50 lb), conforme mostrado.

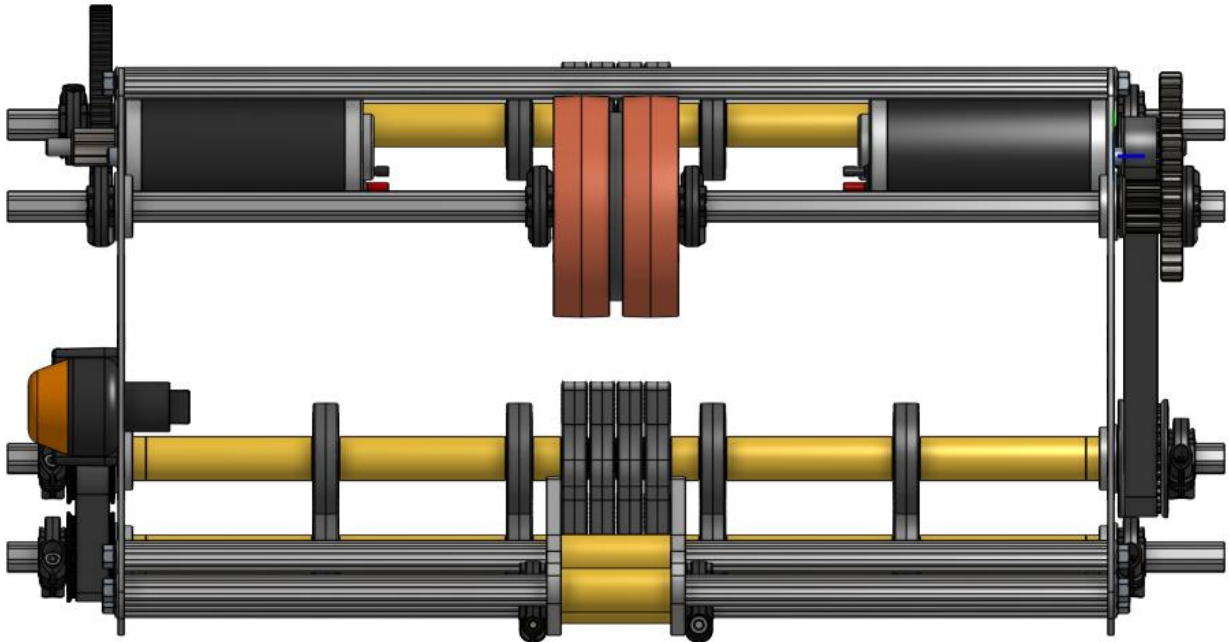
O rádio deve estar orientado de forma que a alimentação de 12 V fique voltada para baixo.

*Figura 21 Fixação do RSL e do Rádio*



**Etapa 18 Alinhe Tudo** – Olhando de cima para baixo, alinhe as Rodas de Lançamento e a capô do Lançador para que fiquem centralizadas, usando as aletas de entrada como auxílio visual. Assim que tudo estiver alinhado, deslize os 4 anéis de fixação do eixo contra as Rodas de Lançamento e a capô do Lançador e aperte-os para travá-los no lugar.

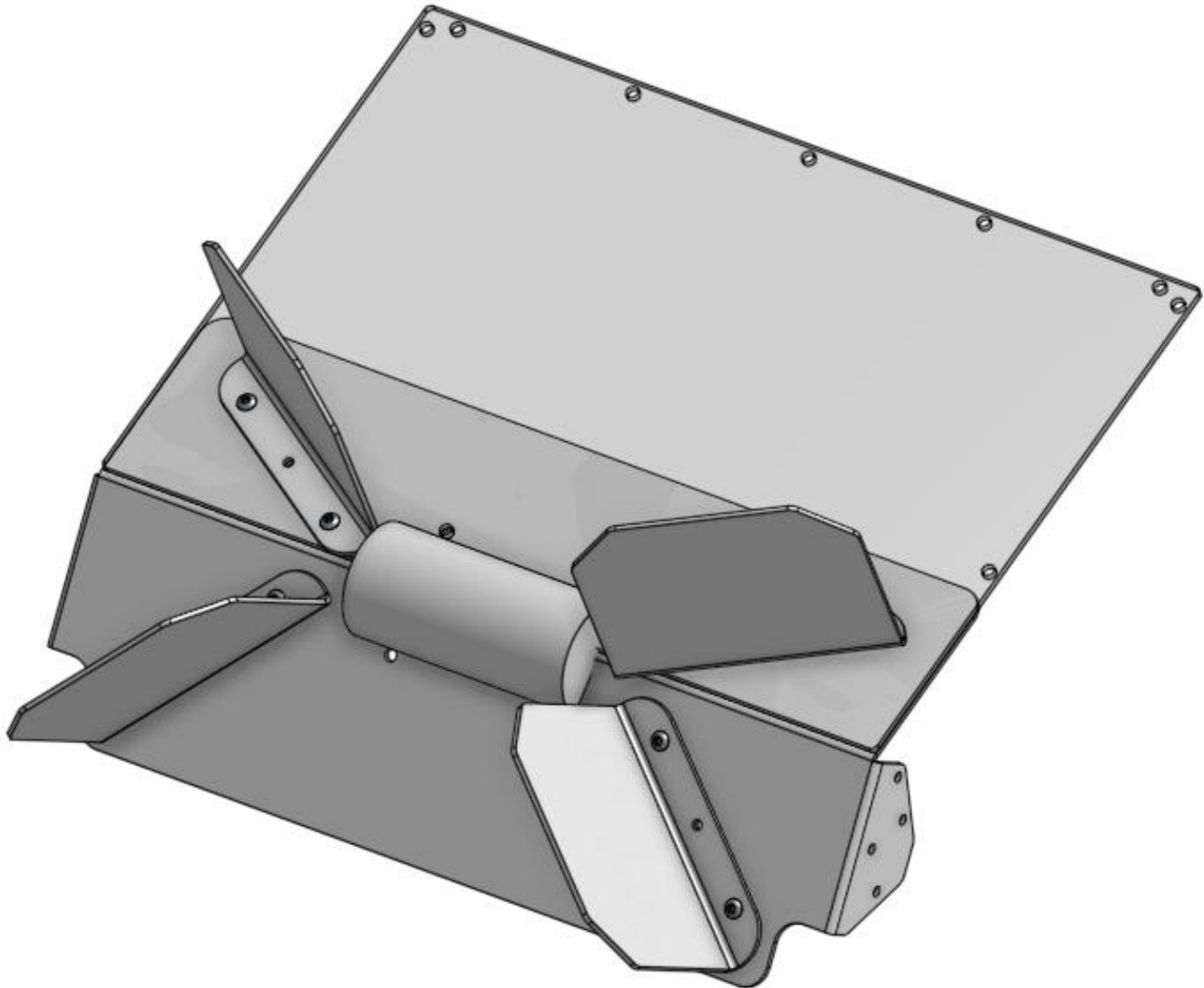
*Figura 22 Alinhe tudo*





### 6.2.2 Monte a base de entrada

*Figura 23 Base de entrada*



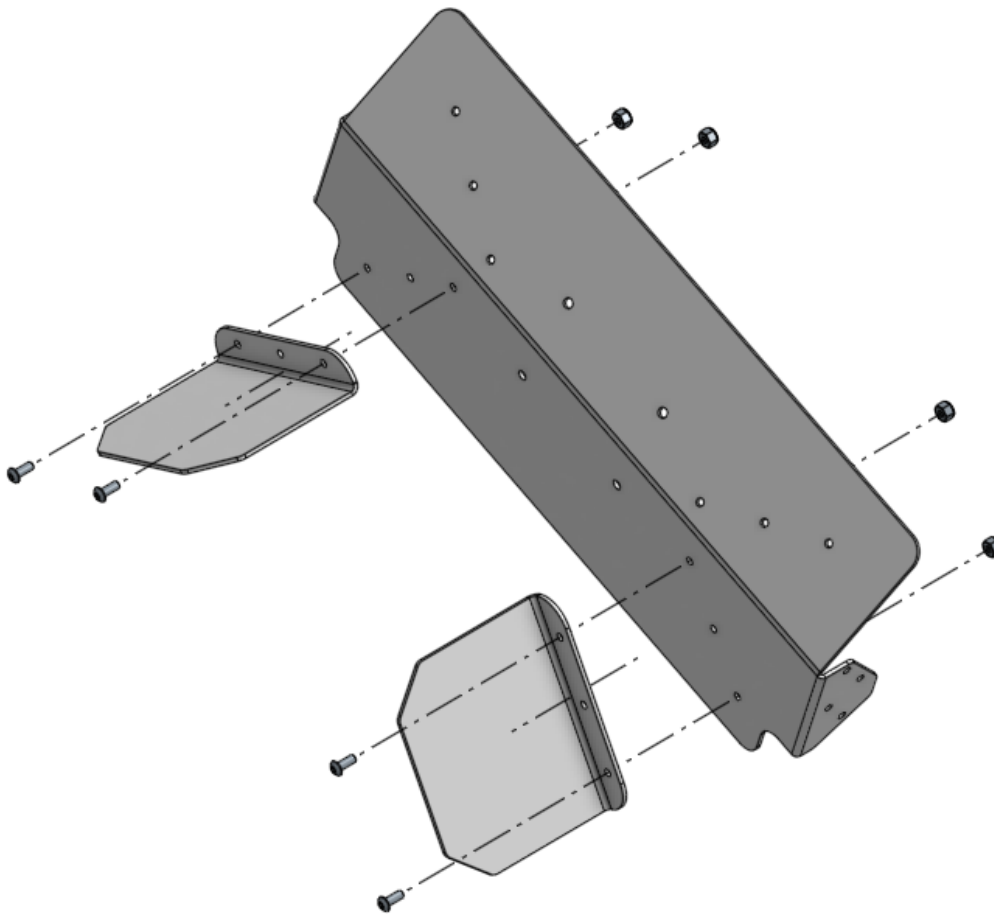
#### **Peças necessárias:**

- Placa de base de entrada (KB-26003) – 1 unidade
- Painel inferior do funil (KB-26004) – 1 unidade
- Guia de entrada (KB-26013) – 4 unidades
- Guia de zona morta (KB-26017) – 1 unidade
- Parafuso de cabeça cilíndrica nº 10-32 de 1/2 polegada de comprimento – 4 unidades
- Parafuso de cabeça cilíndrica nº 10-32 de 1 polegada de comprimento – 4 unidades
- # 10-32 Contraporca - qtd 8

**Etapa 1 Guias de entrada frontais:** Comece pela face da placa de base de entrada (KB-26003) que possui duas pequenas abas laterais, com as abas voltadas para longe de você. Fixe duas das guias de entrada (KB-26013) conforme mostrado na [Figura24](#) figura, de modo que fiquem espelhadas uma em relação à outra. Fixe usando 4 parafusos nº 10-32 de 1/2 polegada de comprimento e porcas autotravantes.

Preste atenção especial à orientação das guias de entrada. Devem ser montadas de forma a formarem um pico no centro, com as abas voltadas para fora.

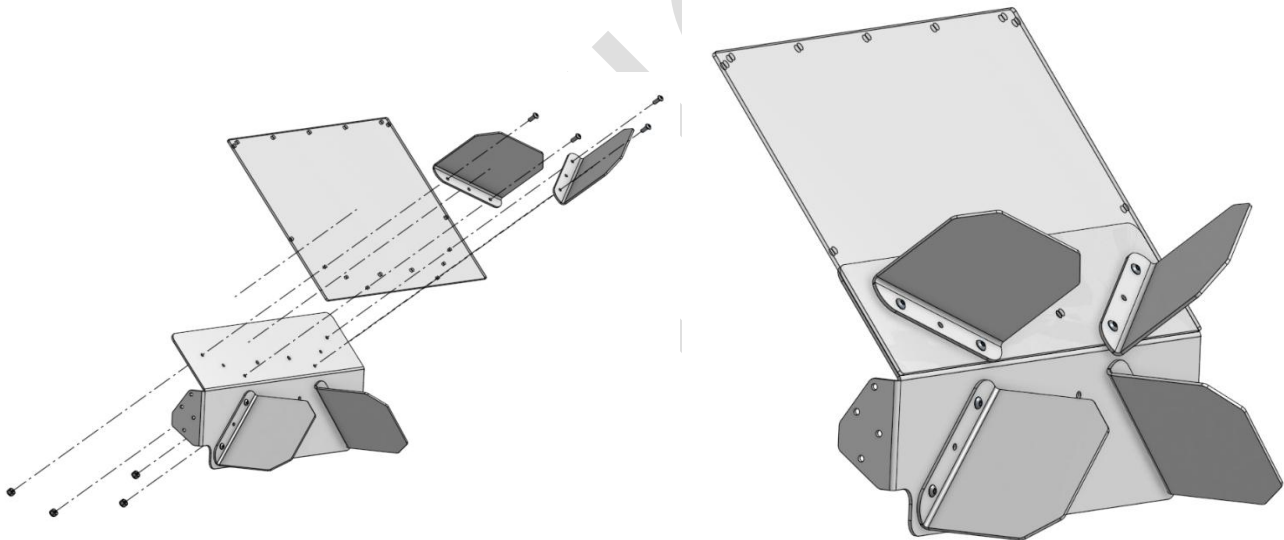
*Figura24: Montagem das Guias de Entrada Dianteiras e Traseiras*



**Etapa 2 Na outra face do mesmo lado** da Placa de Base de Entrada (KB-26003), alinhe o Painel Inferior do funil (KB-26004) e as Guias de Entrada restantes (KB-26013). Você pode usar os furos na Placa de Base de Entrada para fazer a furação de alinhamento do Painel Inferior do funil, caso ainda não tenha sido feita. A borda do Painel Inferior do funil deve estar alinhada com o início da curva na Placa de Base de Entrada. Una esses componentes usando 4 parafusos nº 10-32 de 2,54 cm (1 pol.) de comprimento e porcas autotravantes, com a cabeça do parafuso no mesmo lado das Guias de Entrada. O Painel Inferior do funil fica encaixado entre a Placa de Base de Entrada e as Guias de Entrada.

**PASSO MUITO IMPORTANTE** – Essas duas guias de entrada precisam ser montadas em posições diferentes, de modo que uma fique voltada para um lado do conjunto e a outra para o lado oposto, conforme mostrado nas [Figura 25](#) e [Figura 26](#). Caso contrário, o FUEL ficará preso no funil em vez de ser alimentado corretamente no lançador.

*Figura 25 Fixação das guias de entrada traseira*



**Etapa 3 Corte o tubo de espuma da zona morta** - Corte um tubo de espuma com 12,5 cm de comprimento e divida-o em três partes no sentido longitudinal.

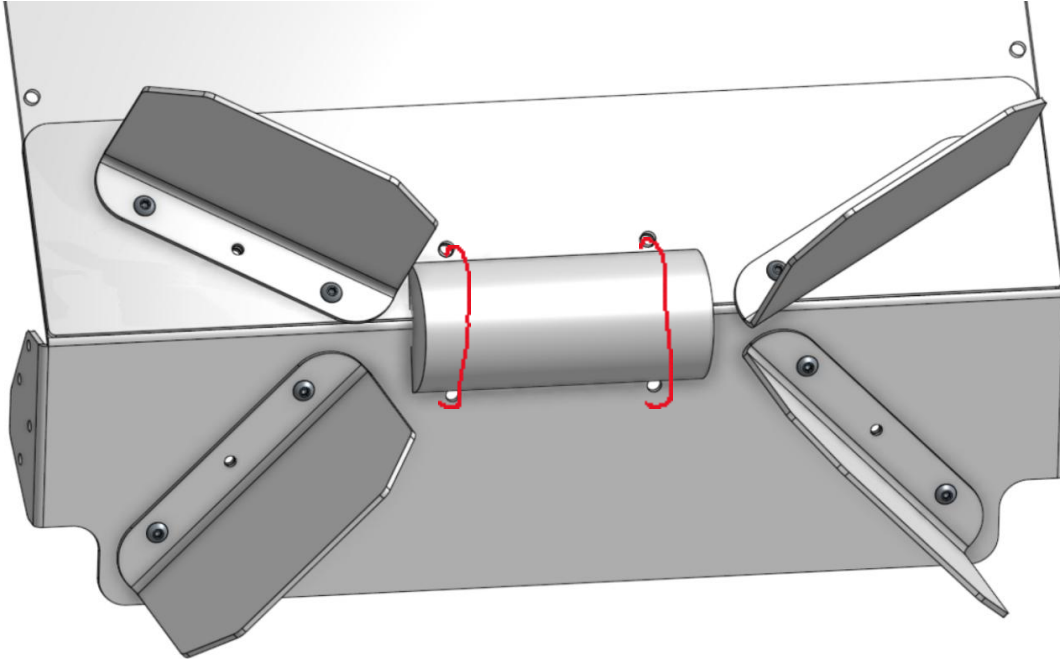
A espessura exata dessa espuma pode precisar ser determinada por meio de experimentação, dependendo das diferenças no material da espuma e na montagem do robô.

**Etapa 4 Fixe o espaguete da Zona Morta** – Pegue este espaguete cortado e fixe-o à estrutura usando 2 abraçadeiras de nylon de 22,7 kg (mostradas em vermelho na [Figura 26](#) figura). Certifique-se de que as cabeças das abraçadeiras estejam na parte de trás da estrutura (o lado oposto ao espaguete) para que não interfiram com o FUEL. Essas abraçadeiras podem ser apertadas o máximo possível.

O objetivo deste espaguete é eliminar uma “zona morta” entre os roletes de entrada e a roda lançadora durante o lançamento do FUEL.

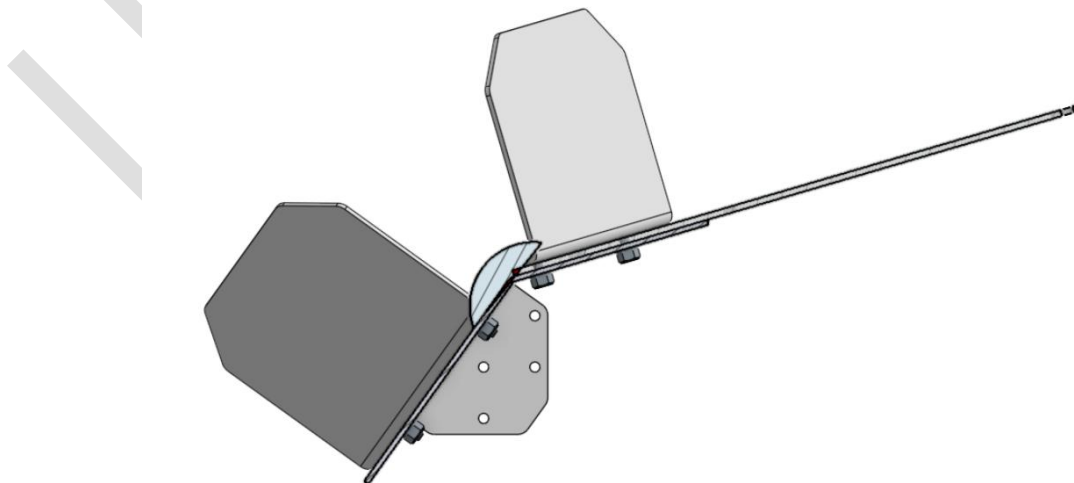
Este espagete da Zona Morta pode precisar ser substituído ao longo da temporada, portanto, fique atento ao desgaste.

*Figura 26: Fixação do espagete da Zona Morta*



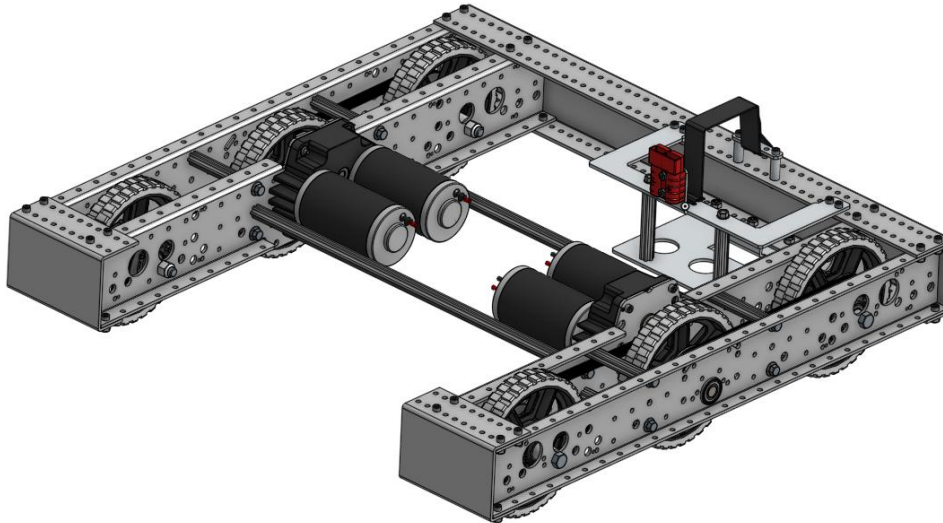
É muito importante alinhar o guia o mais para baixo possível (em direção ao chão, no lado da entrada). O guia serve para adicionar compressão entre os roletes de entrada e a placa de intake, mas não o rolete alimentador. Se o combustível estiver entrando constantemente no lançador durante a entrada, é provável que o guia esteja muito grande ou muito próximo do rolete alimentador. Veja a Figura 27 para mais detalhes sobre como posicionar o guia.

*Figura 27: Local de montagem do macarrão*



### 6.2.3 Ajuste o Chassi do Robô

Figura 28 : Quadro frontal

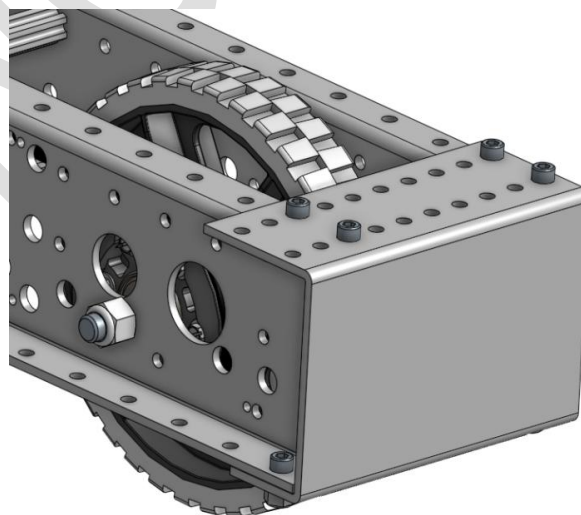


#### Peças necessárias:

- Chassi Am14u6

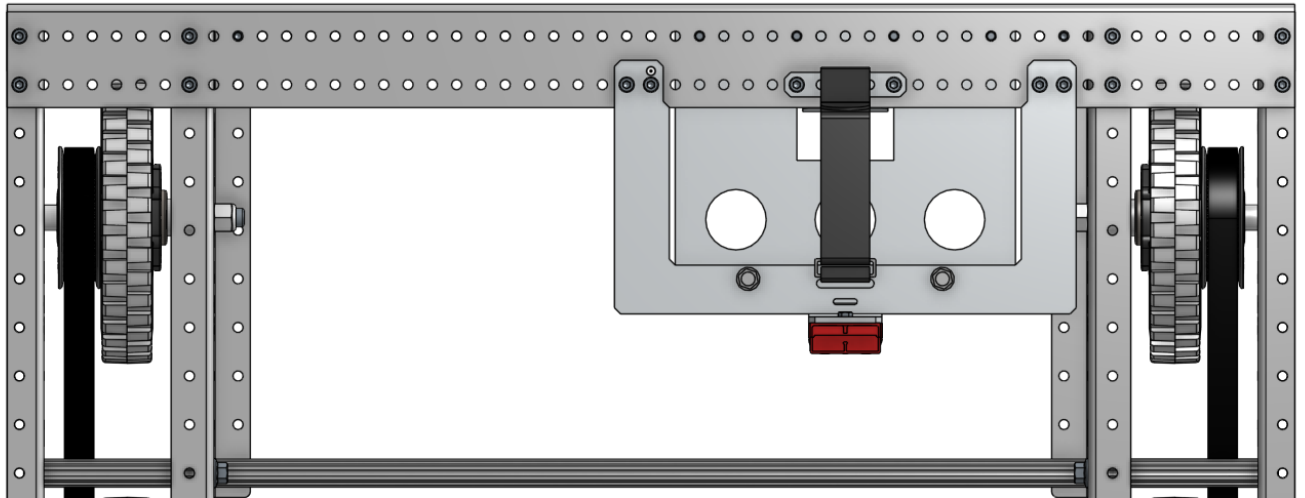
**Etapas 1 Corte o Trilho Frontal** – Após montar o chassi nas dimensões da “Configuração Quadrada”, o trilho frontal do chassi precisará ser cortado para fornecer uma abertura para a passagem do FUEL. Você pode cortar o trilho no local, de forma que o trilho frontal fique alinhado com a flange inferior da parte interna de cada trilho de acionamento, ou desparafusar o trilho frontal, cortar dois segmentos de 12,7 cm (5 polegadas) de comprimento e fixá-los novamente na parte frontal de cada lado do chassi.

Figura 29: Corte do Trilho Frontal



**Etapa 2 Fixe ou Mova o Suporte da Bateria** – Se você ainda não montou e fixou o conjunto do suporte da bateria, monte-o agora seguindo as [instruções do Suporte da Bateria da AndyMark](#) e fixe-o no canto do chassi, conforme mostrado abaixo. Se você já instalou o suporte da bateria, ele precisa ser movido completamente para o canto traseiro do chassi do robô, conforme mostrado abaixo. [Figura 30](#).

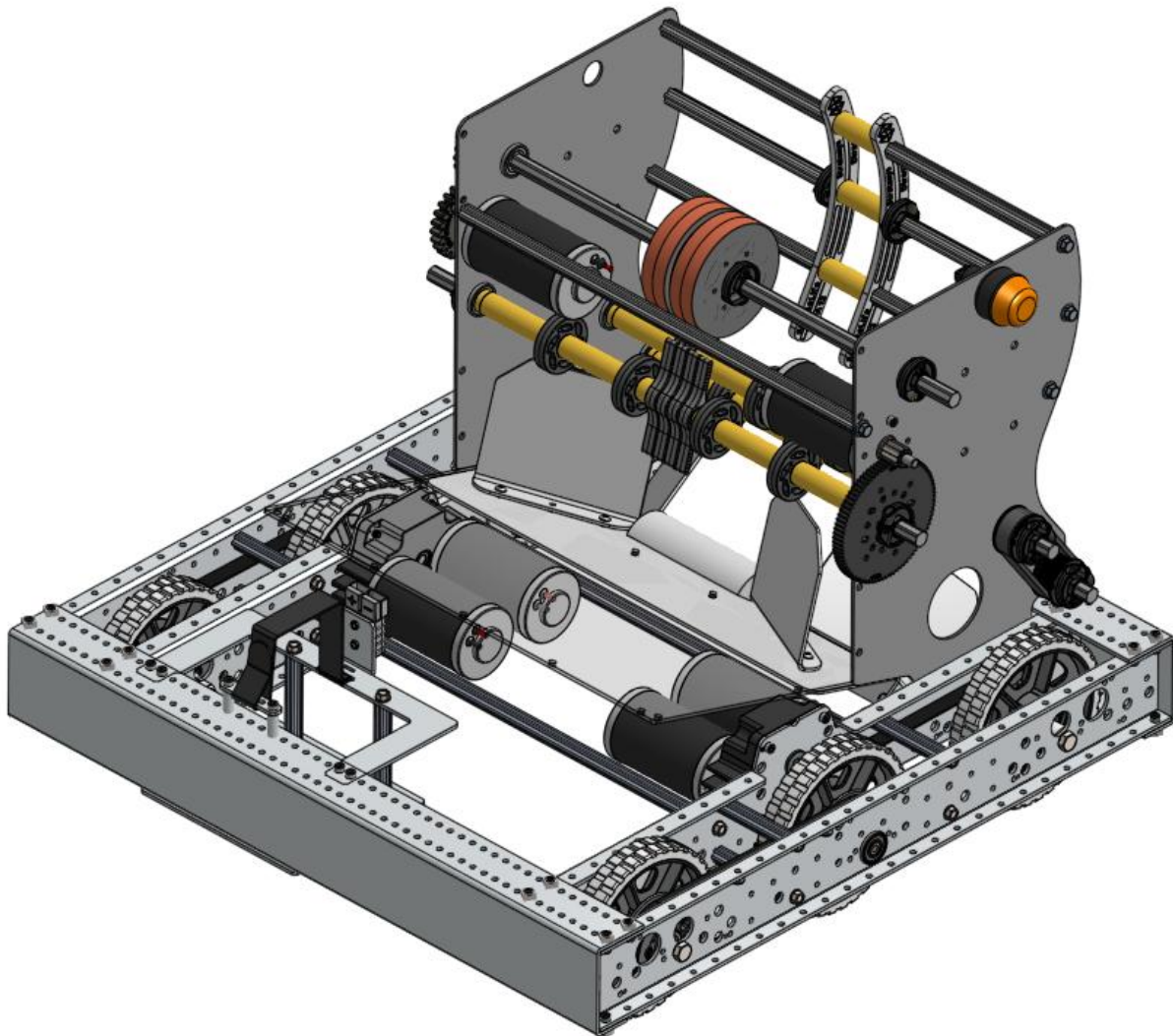
*Figura 30: Localização do Suporte da Bateria*





## 6.2.4 Fixação dos Mecanismos

Figura 31: Fixação dos Mecanismos



### Peças necessárias:

- Mecanismo de FUEL (de [6.2.1](#))
- Conjunto de intake (de [6.2.2](#))
- Base de Acionamento AM14U6 Modificada (de [0](#))
- Parafuso de Cabeça Cilíndrica nº 10-32 de 1/2 pol. – 12 unidades
- Porca de Travamento nº 10-32 – 12 unidades

**Antes de iniciar esta seção:** Recomenda-se remover as rodas dianteiras para facilitar o acesso às ferramentas. Essas rodas são fáceis de colocar e retirar, bastando remover o parafuso grande que funciona como eixo da roda.

**Etapa 1 Fixação da intake** - Insira o Conjunto de intake no chassi por cima, no lado aberto da estrutura, com o Pannel Inferior do Depósito apontando para a parte traseira do chassi. Utilize os 4 furos em cada lado da base de acionamento (destacados em dourado na [Figura 32figura](#)) para conectar a Placa de Base da intake ao chassi. Fixe com parafusos de cabeça cilíndrica nº 10-32 de 1/2 pol. e porcas de travamento nº 10-32.

Não aperte completamente os parafusos até que estejam em todos os furos, para facilitar o alinhamento.

*Figura 32: Instalando o coletor de intake no chassi*

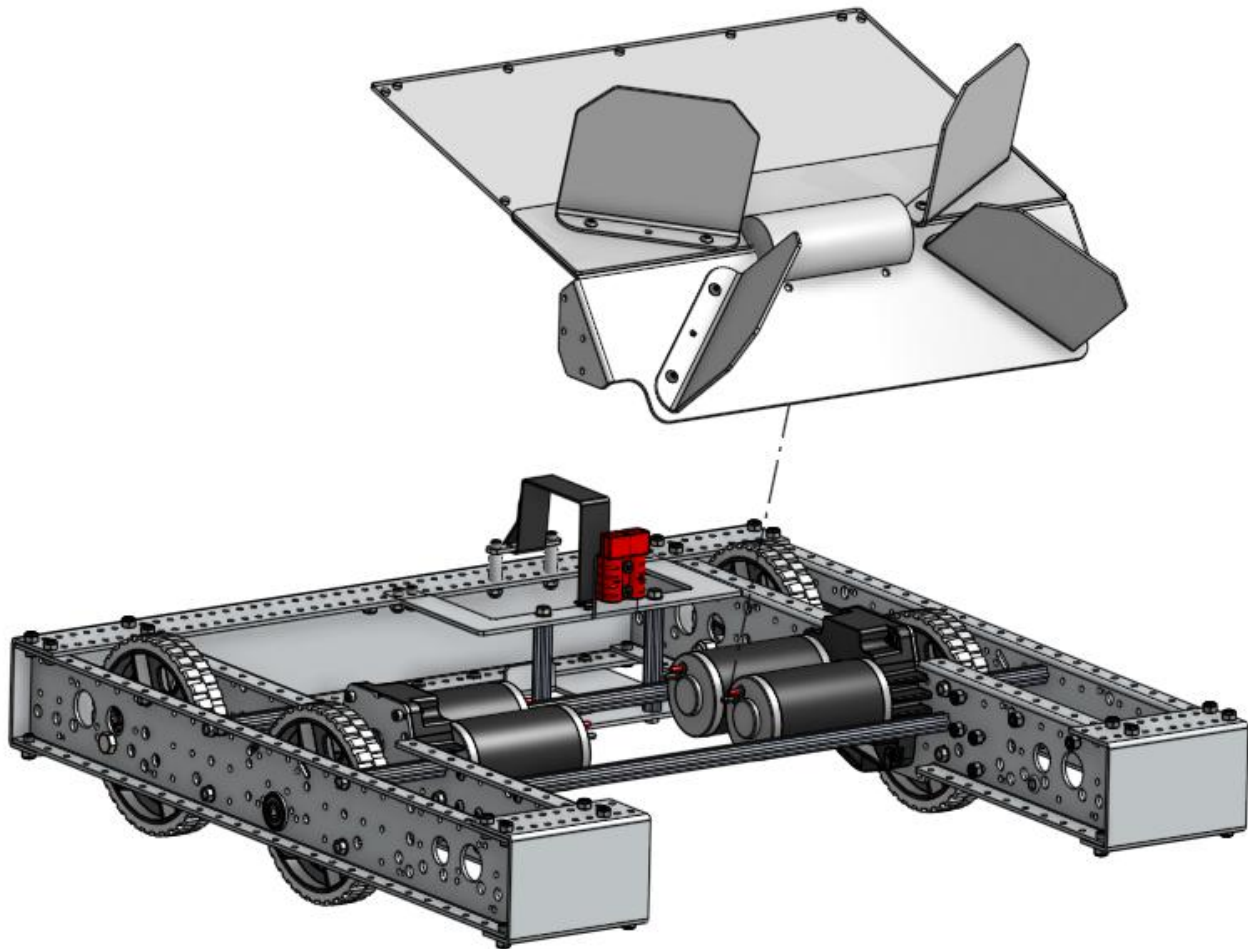


Figura 33: Localização dos furos de fixação da placa de base do coletor de intake

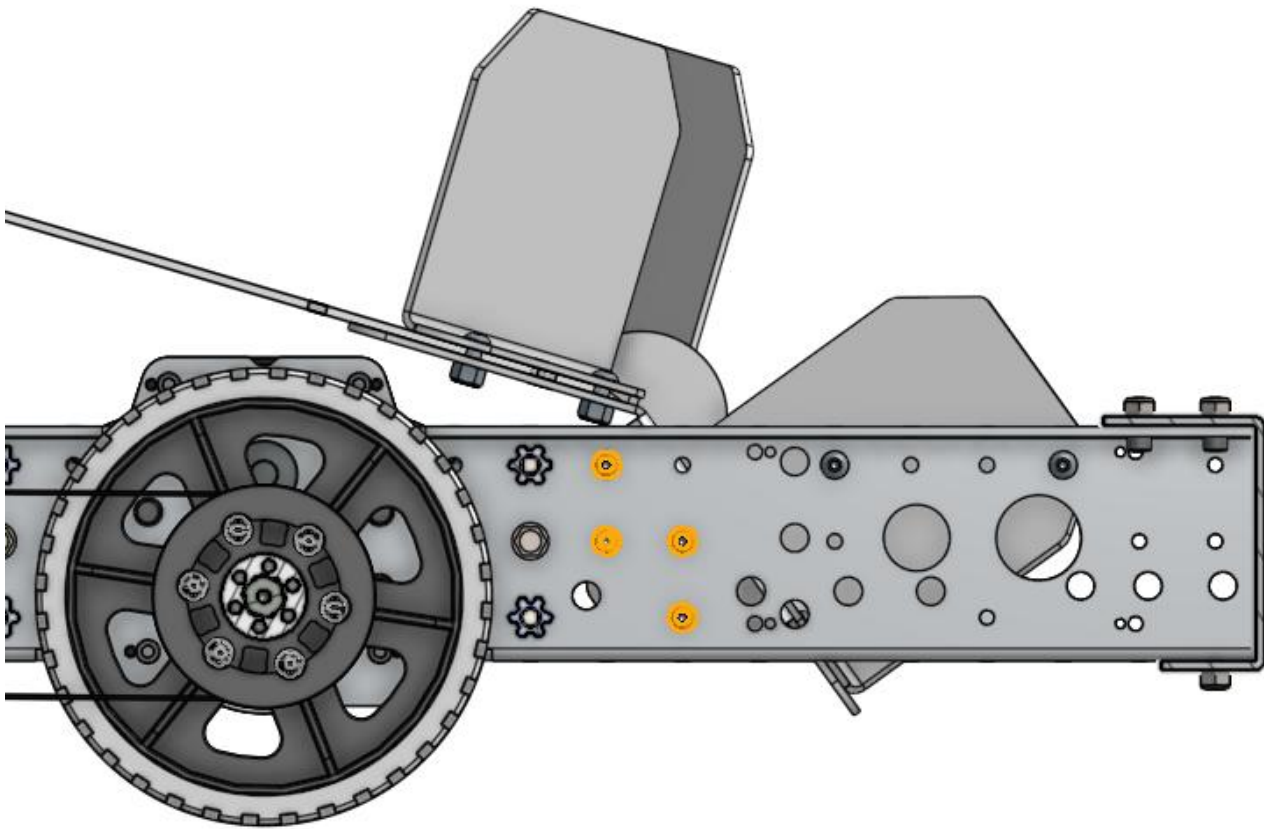
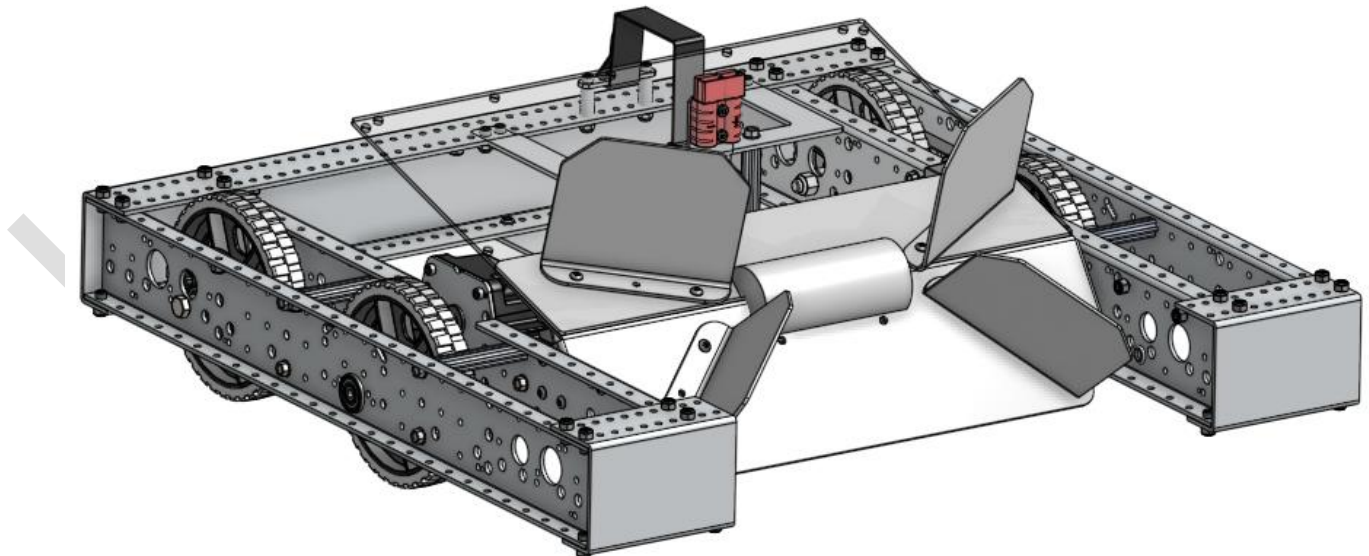


Figura 34: Placa de base do coletor de intake montada





**Etapa 2 Fixe o Mecanismo de FUEL** – Insira o Mecanismo de FUEL no chassi por cima, pelo lado aberto da estrutura, com o rolete de entrada inferior apontando para a frente do chassi. Utilize os 4 furos em cada lado da base de acionamento, destacados em dourado na [Figura 36](#), para conectar o Mecanismo de FUEL ao chassi. Fixe com parafusos de cabeça cilíndrica nº 10-32 de 1/2 pol. e porcas de travamento nº 10-32. Após apertar esses parafusos, as rodas e correias da transmissão dianteira podem ser reinstaladas.

Não aperte completamente os parafusos até que estejam em todos os furos, para facilitar o alinhamento.

Apenas 2 desses furos são necessários em cada lado, mas todos podem ser utilizados.

*Figura 35: Fixação do Mecanismo de FUEL*

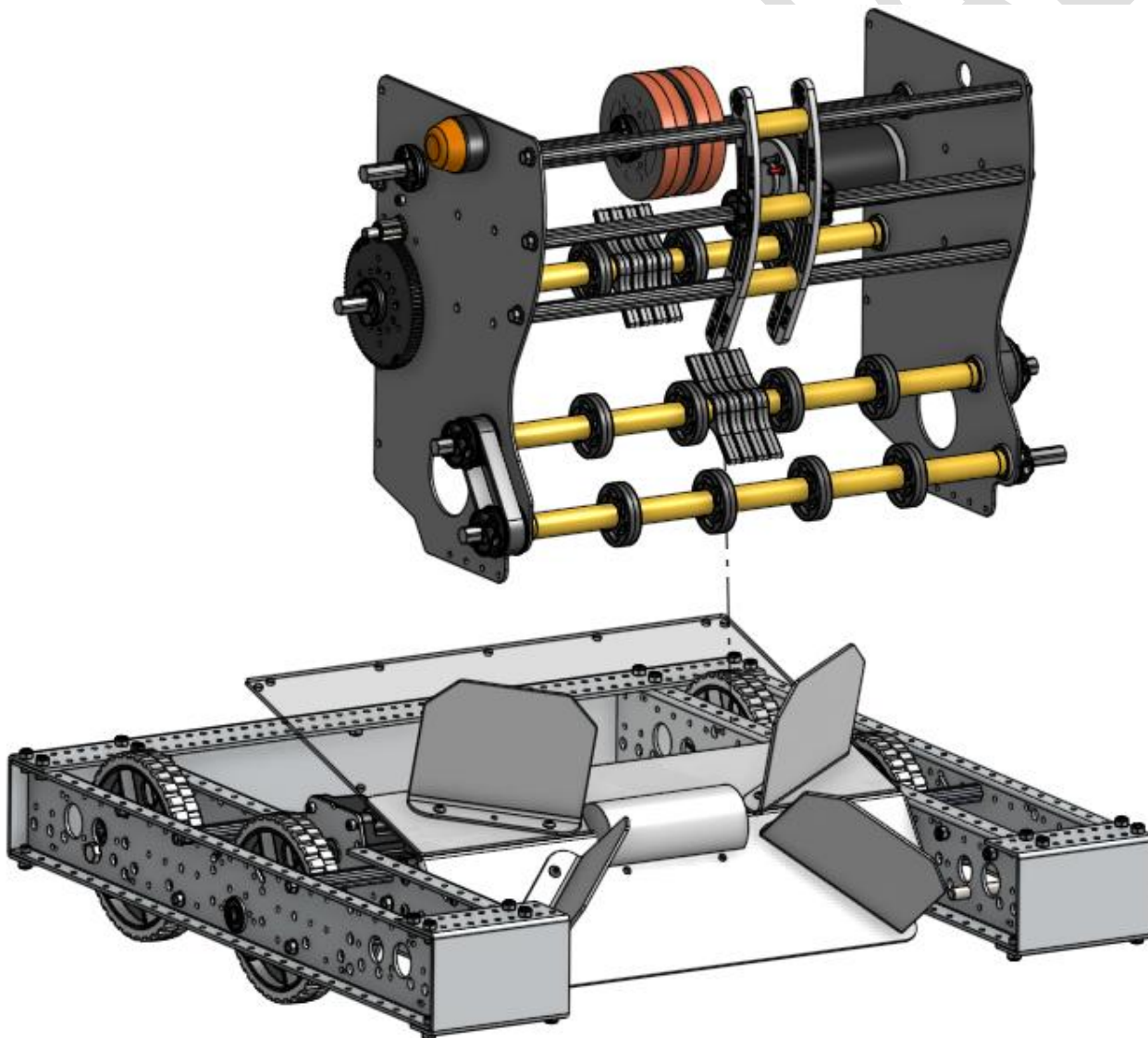
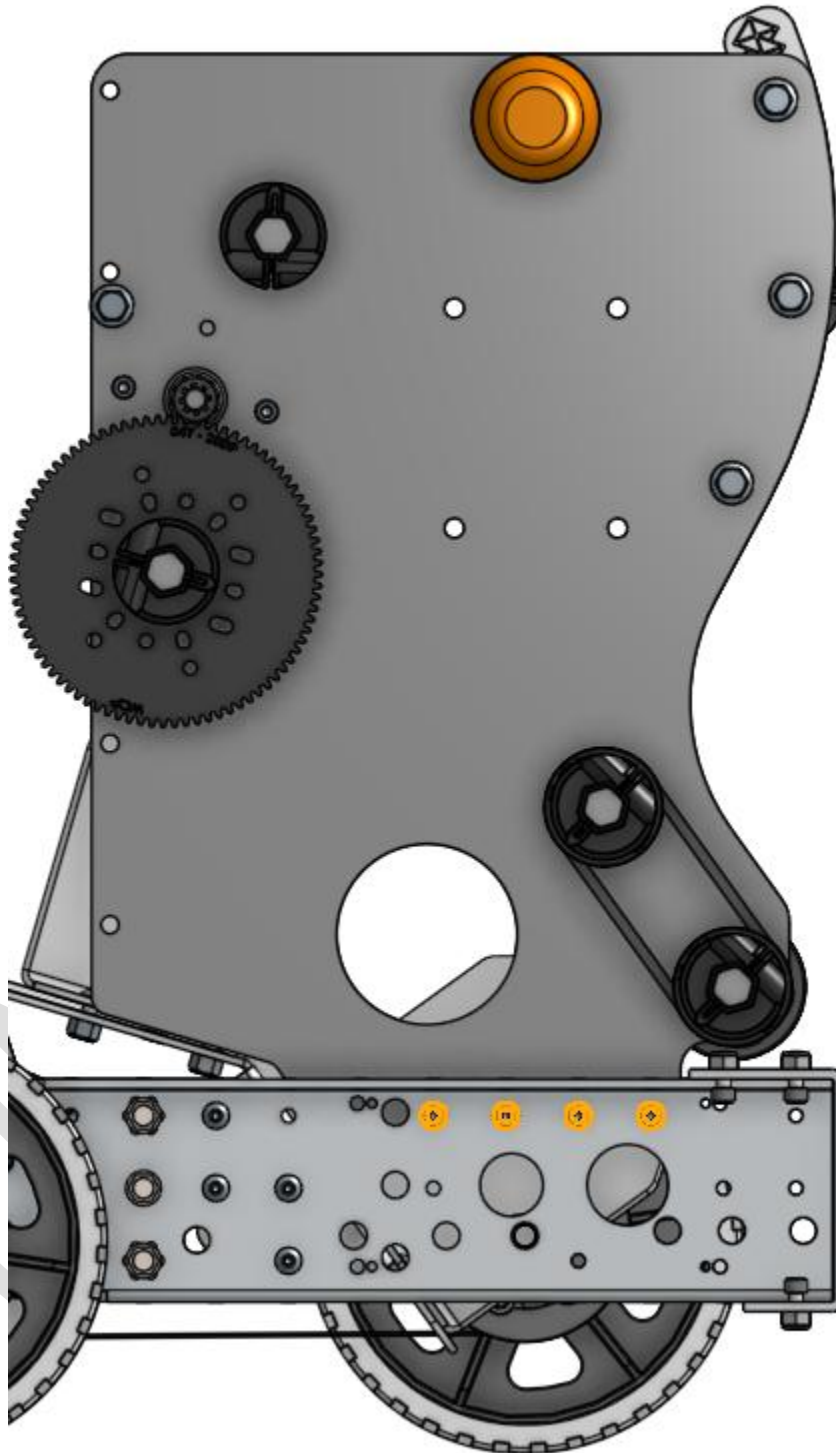
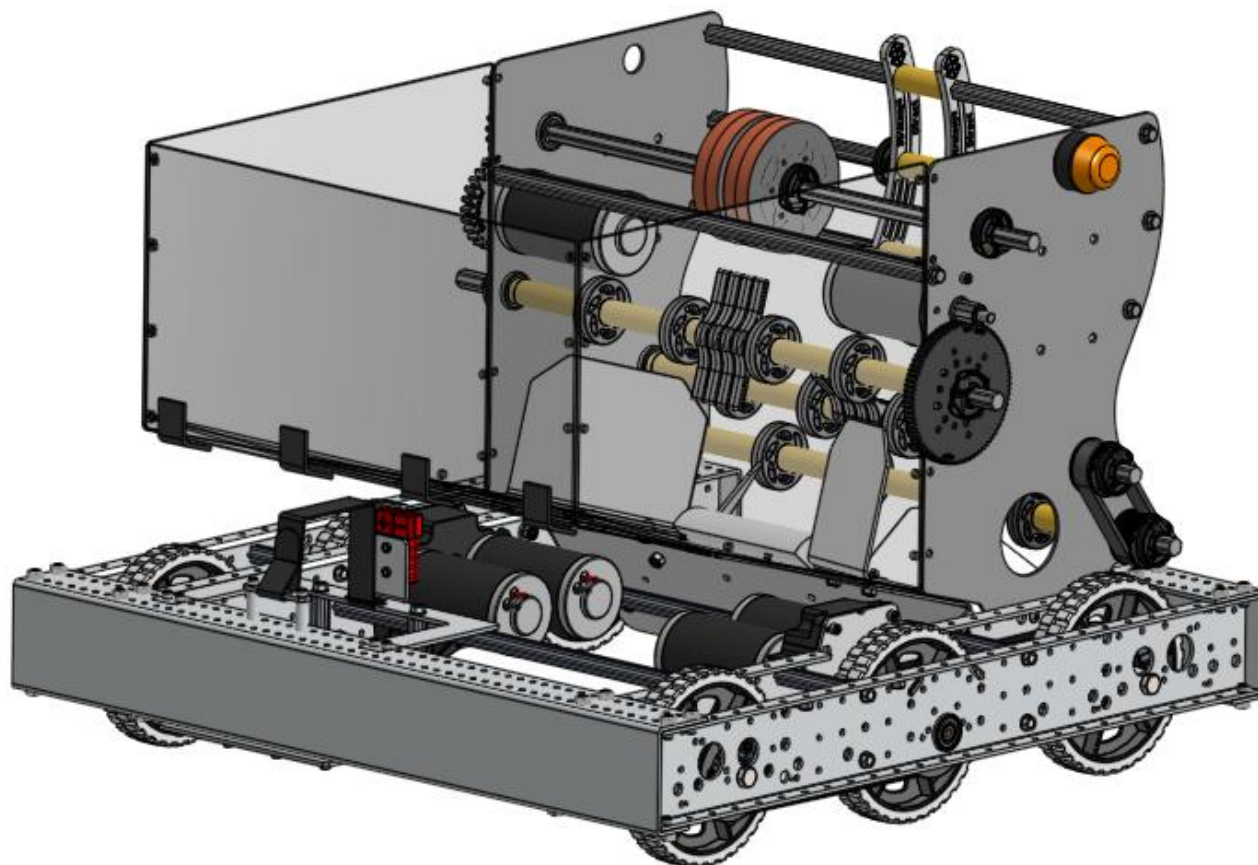


Figura 36: Localização dos Furos para Fixação do Mecanismo de FUEL



## 6.2.5 Construindo o funil

Figura 37: Construindo o funil



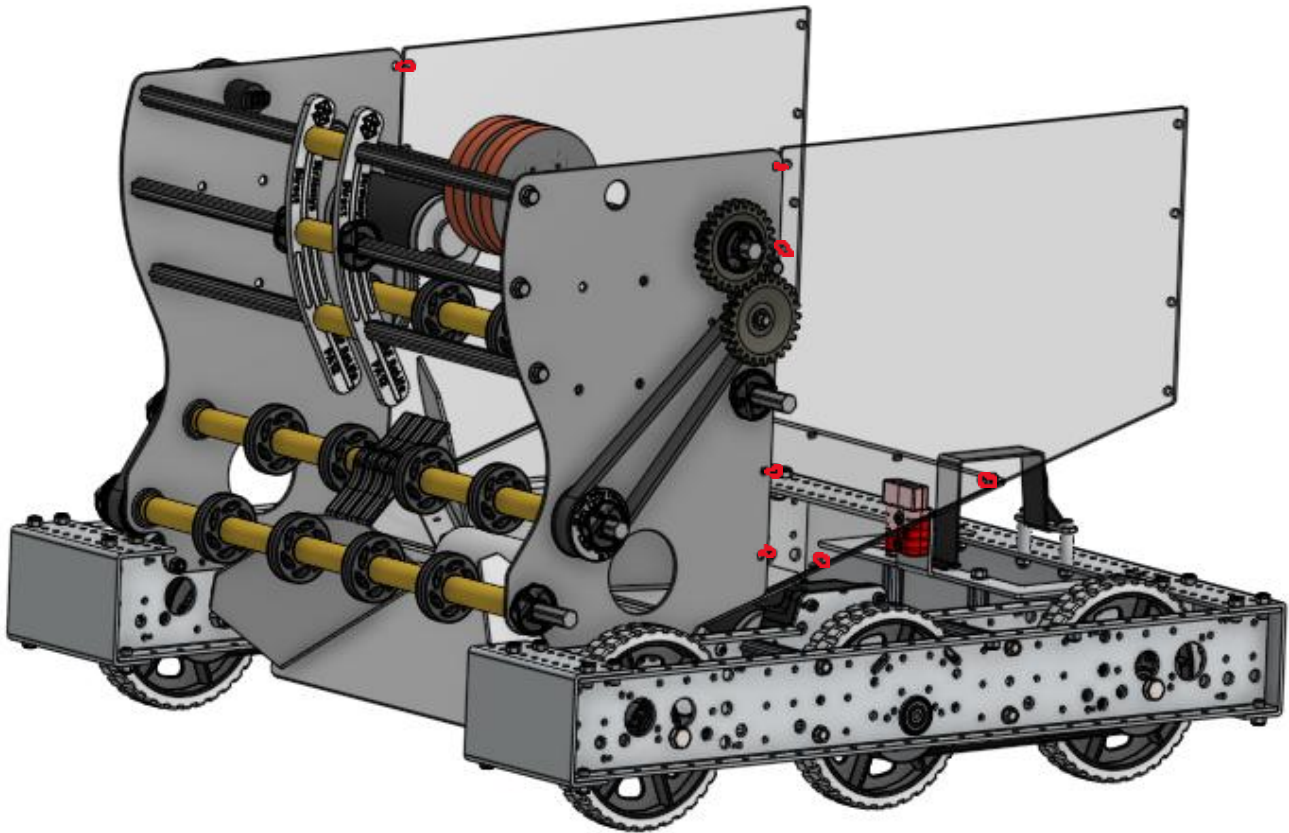
### Peças necessárias:

- Robô até a [Seção 6.2.4](#)
- Painel Lateral do funil (KB-26005) - 2 unidades
- Painel Traseiro do funil (KB-26006) - 1 unidade
- Painel de Acesso à Bateria (KB-26014) - 1 unidade
- Travas do Painel (KB-26009) - 4 unidades
- Abraçadeiras de Nylon de 22,7 kg - 25 unidades



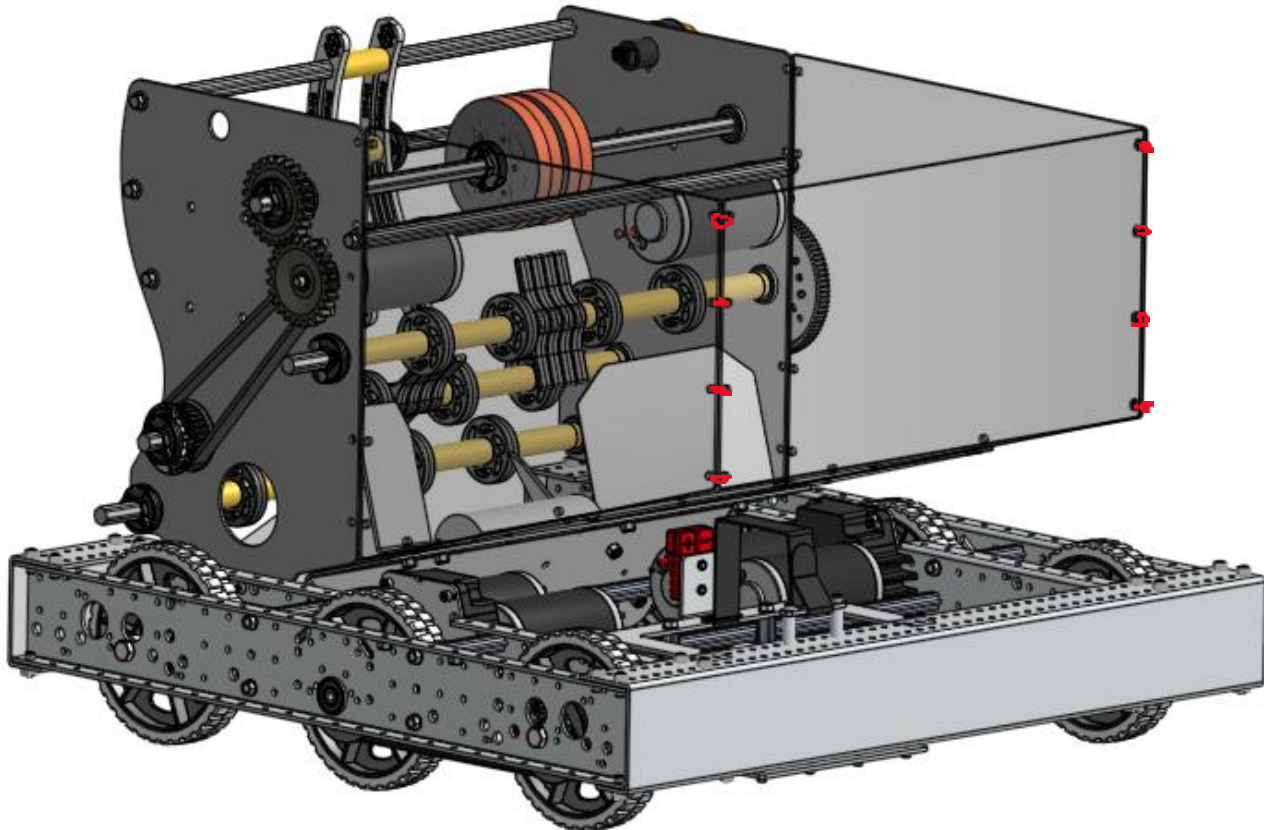
- Etapa 1** Fixe os Painéis Laterais do funil a cada Placa Lateral e ao Pannel Inferior do funil com doze abraçadeiras de nylon de 22,7 kg (6 de cada lado), conforme mostrado em vermelho. Mantenha as cabeças das braçadeiras do lado de fora da estrutura e, em seguida, use cortadores nivelados para aparar o excesso de braçadeira quando estiverem todas apertadas.

*Figura 38: Fixação dos Painéis Laterais do Funil*



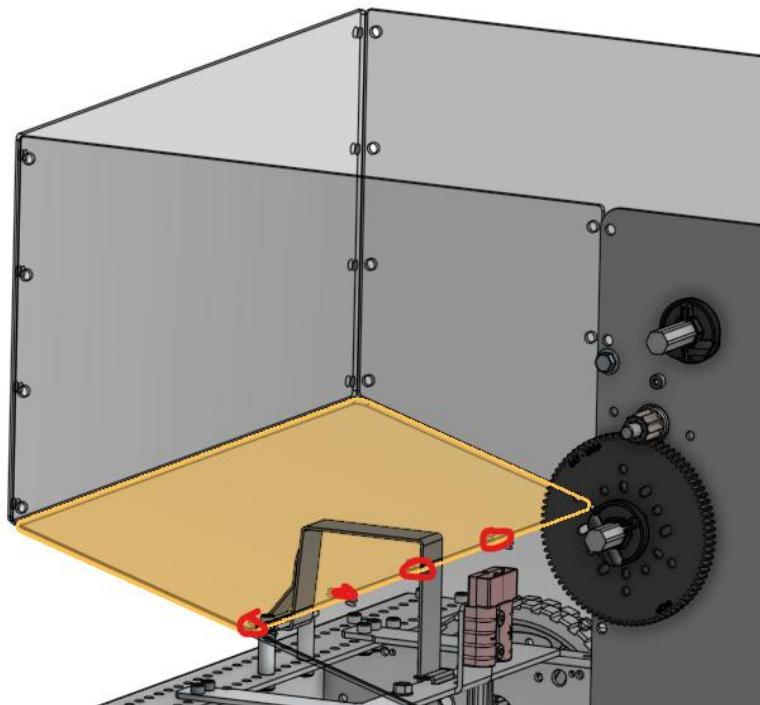
**Etapa 2 Fixe o Painel Traseiro do funil** – Fixe os Painéis Traseiros do funil às extremidades dos Painéis Laterais do funil com oito abraçadeiras de 22,7 kg (4 de cada lado), conforme mostrado. Mantenha as cabeças das braçadeiras do lado de fora da estrutura e, em seguida, use cortadores nivelados para aparar o excesso de braçadeira quando estiverem todas apertadas.

*Figura 39: Fixação do Painel Traseiro do Funil*



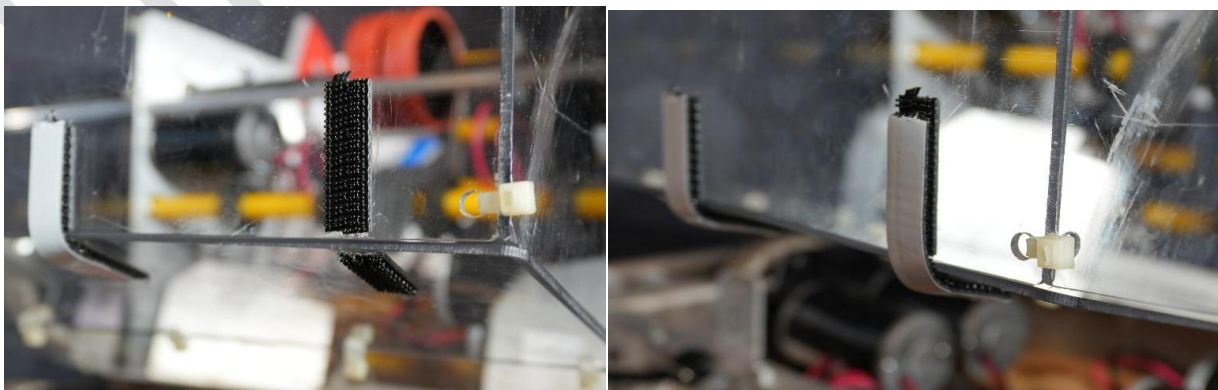
**Etapa 3 Fixe o Pannel de Acesso à Bateria** – Fixe o Pannel de Acesso à Bateria ao Pannel Inferior do funil com cinco abraçadeiras de 22,7 kg. Essas abraçadeiras devem estar justas, mas não apertadas, para criar uma aba articulada. Mantenha as cabeças das abraçadeiras na parte inferior da estrutura e, em seguida, use um alicate de corte rente para cortar o excesso de abraçadeira depois que todas estiverem apertadas.

*Figura 40: Fixação do Pannel de Acesso à Bateria*



**Etapa 4 Travas do Pannel** - Corte as travas do pannel (quatro tiras de 7,6 cm de comprimento de Dual Lock em pares). Cole um lado de cada par ao longo da borda inferior do funil e do Pannel de Acesso à Bateria. Corte ao longo da junção entre os dois painéis para permitir que o Pannel de Acesso à Bateria se mova novamente. Use a outra metade de cada par, com o revestimento protetor ainda no lugar, para criar travas para o Pannel de Acesso à Bateria.

*Figura 41: Travas do Pannel de Acesso à 40Bateria*



## 7 Conjunto de para-choques

A seção a seguir sugere uma maneira de construir 2 conjuntos de para-choques (vermelho e azul), mas as equipes podem optar por usar outros materiais e processos, se desejarem. Certifique-se de consultar o Manual [do Jogo](#) 2026 para obter detalhes sobre o que é e o que não é permitido.

As equipes que obtêm os materiais por conta própria podem optar por um processo diferente, se preferirem, e podem consultar o [Guia de Para-choques](#) para obter uma visão geral de outros materiais e métodos de fabricação de para-choques.

As equipes novatas ainda precisarão obter espuma adicional para fazer 2 conjuntos de para-choques ou descobrir como fazer capas de para-choque intercambiáveis (algumas recomendações estão no [Guia de Para-choques](#)). Estas instruções pressupõem que as equipes já tenham obtido espuma adicional.

### 7.1 Madeira compensada

**Etapa 1** Corte a madeira compensada de  $\frac{3}{4}$  de polegada de acordo com as seguintes dimensões:

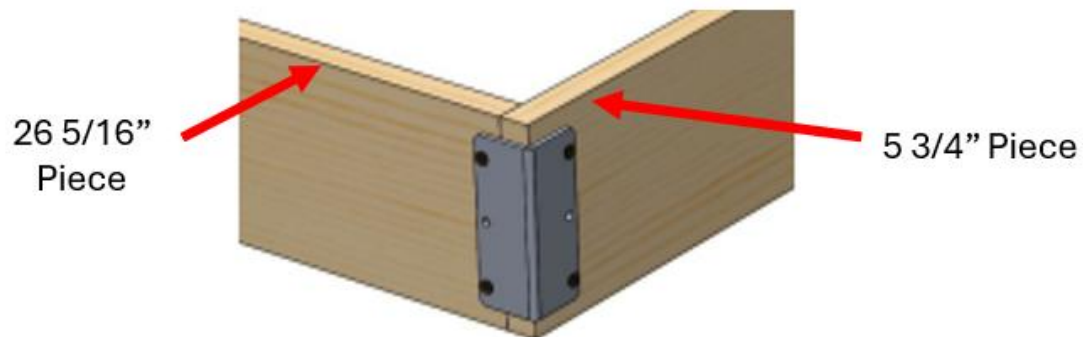
*Tabela10 : Dimensões do suporte do para-choques*

Dimensões	Quantidade
5 3/4 pol x 5 pol (14,61 cm x 12,7 cm)	4
26 1/16 pol x 5 pol (66,2 cm x 12,7 cm)	4
28 pol x 5 pol (71,12 x 12,7 cm)	2

Note que os para-choques laterais, com 66,2 cm (26-1/16 pol.), são intencionalmente 0,635 cm (1/4 pol.) mais curtos que o comprimento do chassi. Isso serve para dar espaço às múltiplas camadas de tecido entre o para-choque lateral e o para-choque traseiro.

**Etapa 2** Prenda uma das peças de 26 5/16 polegadas de comprimento às peças de 5 3/4 polegadas de comprimento com um suporte de canto. Certifique-se de que a extremidade da peça de 26 5/16 polegadas encontre a face da peça de 5 3/4 polegadas.

Figura 42: Alinhamento da madeira compensada para fixação em L



**Etapa 3** Repita o processo [Etapa 2](#) até obter 4 pedaços de madeira em forma de L.



## 7.2 Espaguete de espuma

**Etapas 1** Corte os macarrões de espuma nas seguintes dimensões:

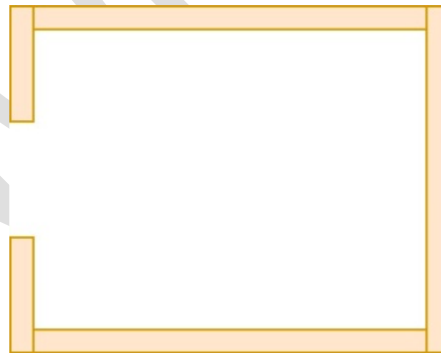
*Tabela:11 Comprimentos de espaguete de espuma*

Comprimento	Quantidade
8-1/4 pol.* (21 cm)	8
33 polegadas* (83,82 cm)	4
27-13/16 pol.* (70,64 cm)	8

\*Macarrões de espuma rígida geralmente oferecem desempenho e durabilidade adequados para a maioria dos robôs. Se desejar proteção adicional, recomendamos que as equipes comprem placas de espuma de 1,27 cm (½ pol.) e as cortem em pedaços de 12,7 cm (5 pol.) pelos comprimentos indicados acima, dividindo os pedaços maiores em duas placas, conforme necessário, e as posicionem na frente ou atrás dos macarrões de espuma. Se as equipes fizerem isso, adicione 2,54 cm (1 pol.) à medida de 70,65 cm (27-13/16 pol.) para que os macarrões traseiros tenham 73,18 cm (28-13/16 pol.) de comprimento, e adicione 1,27 cm (0,5 pol.) à medida de 20,96 cm (8-1/4 pol.) para que os macarrões dianteiros tenham 22,23 cm (8-3/4 pol.).

Como alternativa, para reduzir a probabilidade de erro de medição e garantir um encaixe perfeito, você pode usar a própria base do para-choque para medir. Para isso, disponha as 3 seções do para-choque na posição em que ficarão no robô, com a extremidade do lado mais comprido de cada para-choque em L encostada na face do para-choque traseiro único.

*Figura 43: Disposição dos Para-choques Traseiros*

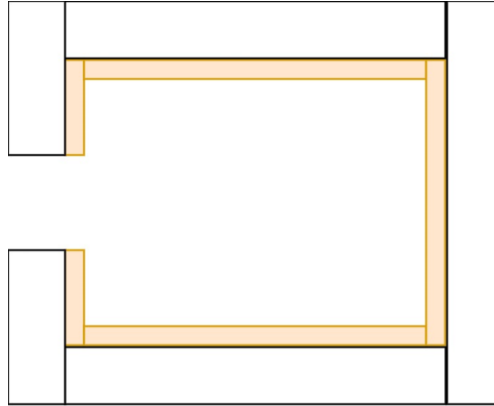


Comece pelas laterais do robô (a parte superior e inferior), [Figura 43](#) corte um par de macarrões de espuma empilhados de forma que cubram perfeitamente toda a madeira compensada exposta. Você pode querer fixar esses macarrões na madeira com fita adesiva (como descrito na próxima etapa) para que eles não se movam enquanto você trabalha nas peças restantes. Para a parte de trás, corte um par de macarrões empilhados de forma que cada extremidade fique alinhada com a borda oposta dos macarrões laterais, ultrapassando a madeira em cerca de 6,35 cm (2,5 polegadas) de cada lado. Para cada peça frontal, corte um par de tiras de madeira de forma que uma extremidade fique alinhada com a extremidade



da madeira compensada na borda da abertura do para-choque, e a outra extremidade fique alinhada com a borda externa das tiras laterais, conforme indicado em [Figura 44](#).

*Figura 44: Layout de espaguete de espuma*



A maneira mais fácil de cortar espaguete de espuma é com uma lâmina serrilhada.

Pedaços menores de espaguete de espuma podem ser combinados para atingir o comprimento total necessário, mas pode ser preciso usar fita adesiva adicional para fixá-los no lugar.

**Etapa 2** Prenda os espaguetes de espuma na madeira com um pedaço de fita adesiva, tomando cuidado para não comprimir a espuma.

Os pedaços de espuma na peça de madeira traseira ficarão salientes em ambos os lados, portanto, as peças devem ser colocadas aproximadamente no centro.

### 7.3 Revestimento de tecido

**Etapa 1** Corte o tecido nas seguintes dimensões:

Dimensões	Quantidade
48 pol x 15 pol (122 cm x 38 cm)	3 vermelhos, 3 azuis

**Etapa 2** Enrole o tecido em volta dos espaguetes de espuma e prenda-o na parte de trás da madeira com grampos.

Se você planeja usar outro método além da pintura para anexar os números da equipe, anexe os números antes de prender o tecido

Para processos recomendados de fixação de tecido, consulte o [Guia de Para-choques](#) para obter opções.

**Etapa 3** Apare o excesso de tecido para facilitar a fixação dos para-choques ao robô.

Tenha cuidado para não aparar muito perto dos grampos.

**Etapa 4** Pinte os números da sua equipe em cada lado dos para-choques, conforme descrito no [Manual do Jogo](#) (caso você ainda não tenha fixado os números usando outro método).

## 7.4 Suportes de para-choque

**Etapas 1** Fixe um parafuso 10-32 de 9,5 cm (3,75 pol.) de comprimento do Kit de Ferragens do Para-choque, com a extremidade saliente na parte superior do chassi, nos 4 locais indicados na imagem abaixo, prendendo-o com uma porca autotravante do Kit de Ferragens do Para-choque, conforme mostrado. Observe que isso requer a remoção das ferragens existentes instaladas nos locais destacados em vermelho na [Figura 45](#).

*Figura 45: Localização dos Parafusos do Para-choque*

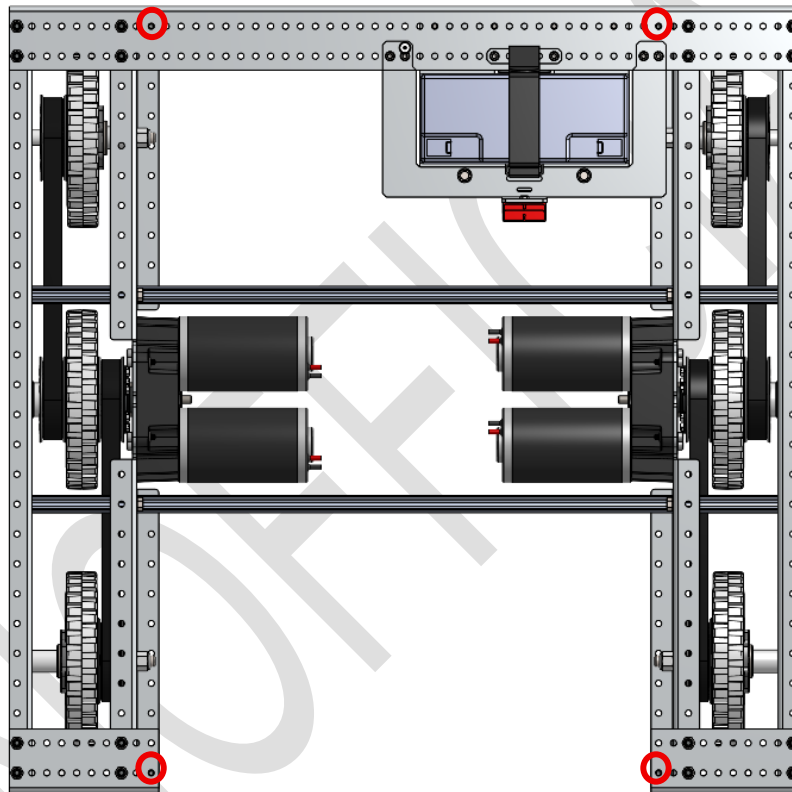
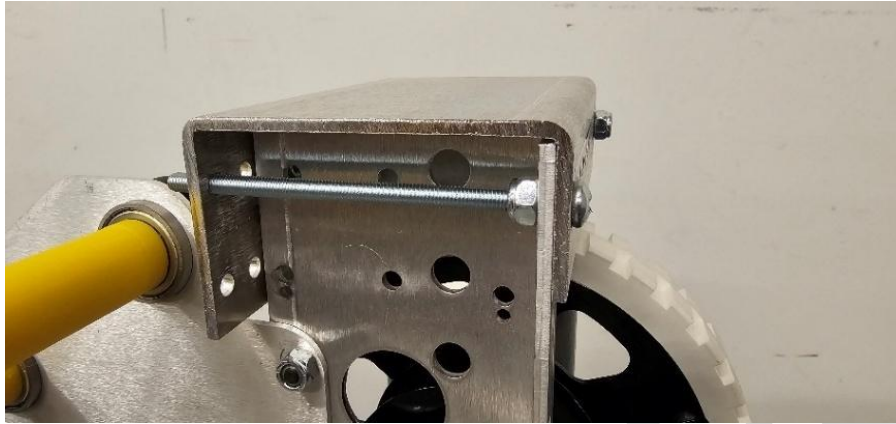
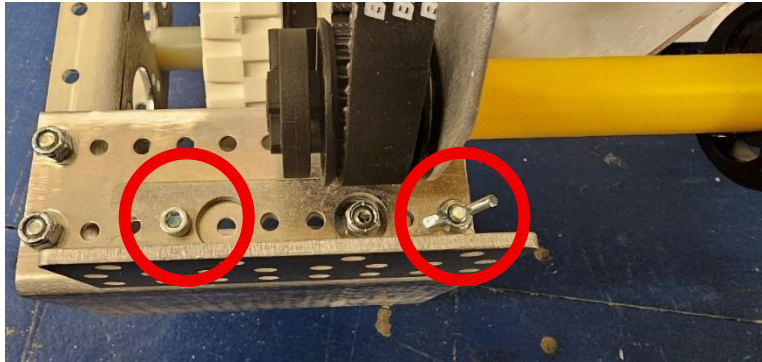


Figura 46: Vista Lateral dos Parafusos do Para-choque



- Etapa 2** Fixe um suporte angular do para-choque do Kit de Ferragens do Para-choque à rosca estendida de um dos parafusos dianteiros da etapa anterior usando uma porca borboleta. Coloque temporariamente outro parafuso 10-32, sem porca, em outro furo do suporte para evitar que ele gire (as ferragens removidas do chassi na [Etapa 1](#) funcionam bem para isso).

*Figura 47: Fixação Temporária do Suporte Frontal*



- Etapa 3** Para fixar o para-choque ao suporte, você pode:

- 1 Use fita dupla face ou um rolo de fita adesiva para fixar temporariamente o suporte ao para-choque. Remova a porca borboleta e o parafuso temporário e, em seguida, retire o para-choque e o suporte do robô, pressionando o suporte contra o para-choque para garantir que permaneça no lugar, conforme mostrado abaixo. [Figura 48](#). Você pode então fixar o suporte com 4 parafusos.

*Figura 48: Remoção do Suporte Frontal*



- 2 Fixe 2 parafusos no suporte enquanto ele estiver no lugar no robô. Remova a porca borboleta e o parafuso temporário e, em seguida, remova o para-choque e o suporte do robô para fixar os dois parafusos restantes.

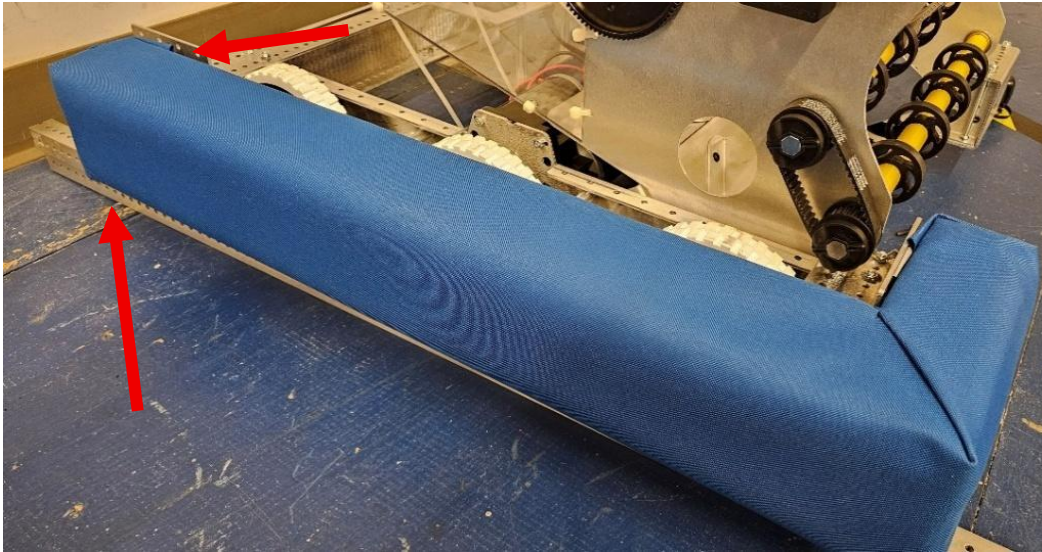
Para qualquer um dos métodos, para alinhar o para-choque ao robô:

- O lado mais longo do para-choque deve ser pressionado contra a lateral do chassi.
- A parte inferior do para-choque deve ficar aproximadamente alinhada com a parte inferior do chassi AM14U. Você pode usar um material de 5 cm (2 pol.) embaixo do para-choque, um nível em cima do para-choque ou colocar temporariamente um



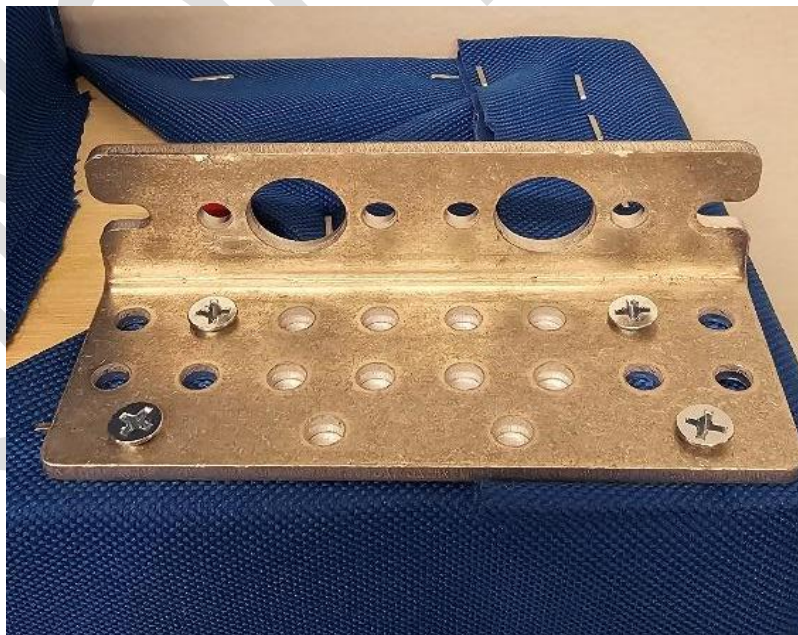
suporte na longarina traseira do chassi para ajudar a garantir que o para-choque esteja nivelado.

*Figura 49: Exemplos de Nivelamento do Para-choque*



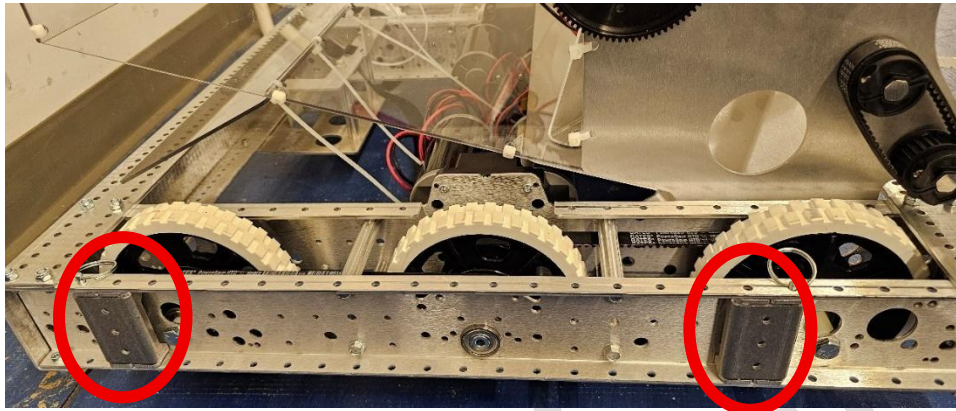
**Etapas 4** Aperte todos os 4 parafusos conforme mostrado na [Figura 50](#) para fixar o suporte do para-choque ao para-choque

*Figura 50: Localização dos Parafusos do Suporte Frontal*



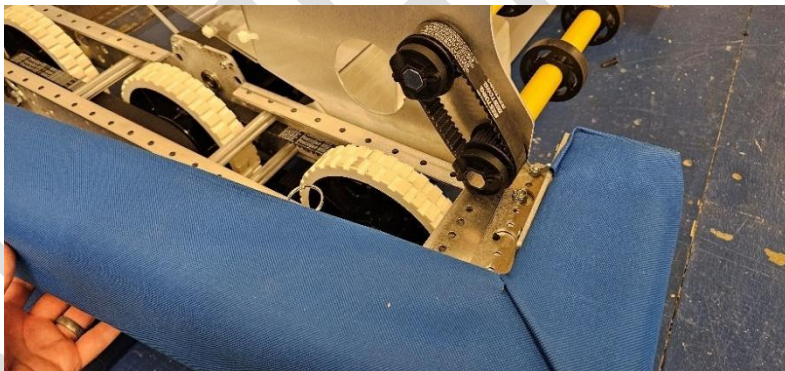
- Etapa 5** Fixe os 2 suportes laterais nos locais indicados na [Figura 51](#) Figura usando um pino anelar. Coloque fita dupla face ou um rolo de fita adesiva (às vezes, a espessura de rolos adicionais ou múltiplas camadas ajuda o suporte a aderir melhor) em cada suporte.

*Figura 51: Localização dos Suportes Laterais no Chassi*



- Etapa 6** Prenda cuidadosamente o suporte frontal ao robô usando a porca borboleta com o para-choque lateral girado para longe do robô. Em seguida, gire o para-choque lateral em direção ao robô e pressione-o contra a fita nos suportes laterais.

*Figura 52: Instalação com Rotação do Suporte Lateral*



- Etapa 7** Puxe os pinos anelares, remova a porca borboleta e remova cuidadosamente o para-choque do robô. Repita o procedimento aproximadamente na ordem inversa do usado para instalá-lo. Fixe cada suporte lateral ao para-choque usando um parafuso para madeira em cada um dos três orifícios fornecidos.
- Etapa 8** Repita o processo da [Etapa 2 para Etapa 7](#) para fixar os suportes ao outro para-choque em L.
- Etapa 9** Com ambos os para-choques em L instalados no robô [Etapa 3](#), fixe os suportes angulares do para-choque na parte traseira do robô. Use qualquer uma das técnicas para fixar os suportes ao para-choque traseiro e, em seguida, fixe completamente cada suporte conforme mostrado na figura da [Etapa 4](#).



## 8 Eletrônica e fiação

O painel eletrônico do KitBot também foi projetado para permitir o trabalho paralelo. Os componentes podem ser conectados ao painel e parte da fiação pode ser feita antes da instalação do painel no robô. Você pode conectar este painel antes ou depois da superestrutura do KitBot.

O painel eletrônico do KitBot é um painel personalizado de 500 mm x 165 mm (19,75 pol x 6,5 pol) feito de uma placa de compensado de 13 mm (½ pol) com dimensões mínimas de 29,62 cm x 67,31 cm (11,66 pol x 26,5 pol). Consulte o [desenho](#) para fabricar este painel. Este desenho apresenta cantos arredondados, tanto internos quanto externos, para facilitar a fabricação com uma serra tico-tico; o raio desses cantos não é particularmente importante e eles podem ser omitidos completamente, se desejado. O painel é posicionado transversalmente ao chassi, atrás das caixas de engrenagens/motores centrais. Para fazer os furos para montar os painéis no chassi, você pode usar um trilho de chassi (se o chassi não estiver montado) ou virar o chassi (se já estiver aberto) para marcar os locais dos furos de baixo para cima. Recomenda-se fixar o painel com pelo menos 4 parafusos, 1 próximo a cada canto.

O documento de fiação indica onde você deve fazer uma pausa se ainda não tiver instalado os painéis no KitBot.

## 9 Próximos passos

Parabéns, você concluiu com sucesso o KitBot. Depois que seu robô estiver montado, consulte o [código Java e o guia de software](#) para colocá-lo em funcionamento. O [Guia de Aprimoramento/Iteração do KitBot](#) tem algumas dicas sobre como testar propositalmente seu robô e decidir sobre melhorias.

O [Guia para Seleção de Membros da Equipe de Pilotagem](#) pode fornecer algumas ideias sobre como definir quem irá pilotar/operar seu robô na competição, e o documento [Melhorando o Desempenho do Piloto](#) pode ajudar a fornecer ideias sobre como eles podem praticar de forma eficaz. Também recomendamos fortemente que as equipes revisem o recurso [Melhores Práticas para Treinadores de Pilotagem](#), que visa focar em como ser um Treinador de Pilotagem exemplar, e o conteúdo é aplicável tanto a estudantes quanto a treinadores adultos. Este guia também pode ser usado por outros membros da Equipe de Pilotagem, ou mesmo por outros membros da equipe, para saber o que esperar de seu Treinador de Pilotagem.

É altamente recomendável fazer uma auto-inspeção antes de participar de um evento para ajudar a identificar quaisquer problemas antes de participar do evento. As equipes podem fazer isso utilizando a Lista de Verificação de Inspeção (fique de olho para que ela seja lançada em uma Atualização da Equipe) e verificando se seu robô está em conformidade com cada item da lista.

As equipes também são incentivadas a iniciar o processo de inspeção o mais cedo possível. Primeiro, vá até a estação de inspeção para descobrir como funciona o processo de inspeção em seu evento. Mesmo que você não esteja 100% pronto, inspeções parciais, como conformidade de altura e peso, podem ser iniciadas com antecedência para minimizar surpresas e garantir que você seja inspecionado antes do início das partidas de qualificação.

## 10 Solucionando problemas

O KitBot tem melhor desempenho ao usar baterias totalmente carregadas. Com isso, é altamente recomendável que as equipes verifiquem as baterias que estão usando e tenham várias baterias para garantir tempo de recarga entre as partidas.

### 10.1 Problema: O FUEL lançado está atingindo o funil ou passando muito além do objetivo

Mesmo com o Mecanismo de FUEL consistindo principalmente de componentes fornecidos, pequenas variações na montagem podem resultar em ligeiras alterações na compressão ou no ângulo, o que pode afetar a trajetória do FUEL lançado. Em vez de tentar ajustar qualquer uma dessas variações mecânicas, recomenda-se ajustar a voltagem do lançador e/ou dos eixos de alimentação no código para atingir a trajetória desejada. Se o problema persistir, ajustes nas peças do capô impressas em 3D podem ser necessários.

### 10.2 Problema: FUEL preso entre as rodas de retenção e não se movendo para o funil ou lançador

Soluções potenciais:

- Aumente a espessura, altere a localização ou substitua o tubo de alimentação da zona morta. Certifique-se de que o tubo esteja posicionado o mais próximo possível da entrada de combustível do robô ao ser instalado, pois ele pode facilmente causar obstruções se estiver muito abaixo do rolo alimentador na tremonha. O tubo de alimentação da zona morta pode ser removido para melhorar a alimentação, mas isso fará com que o fluxo de combustível para o lançador seja menos consistente e ocasionalmente cause obstruções.

### 10.3 Problema: FUEL passando frequentemente pelo lançador durante a alimentação

Observação: a passagem ocasional de bolas pelo lançador durante a alimentação, especialmente à medida que o funil enche, é normal e provavelmente inevitável sem modificações adicionais no robô

Soluções potenciais:

- Diminua a espessura ou reposicione o tubo de distribuição da zona morta. Se o tubo de distribuição da zona morta estiver posicionado sob o rolo alimentador, ele empurrará as bolas para o lançador em vez de deixá-las passar para o reservatório. O tubo de distribuição da zona morta pode ser removido completamente para resolver esse problema, mas isso pode causar inconsistências ou travamentos durante o lançamento.

### 10.4 Problema: O FUEL fica preso no injetor durante a intake.

Soluções potenciais:

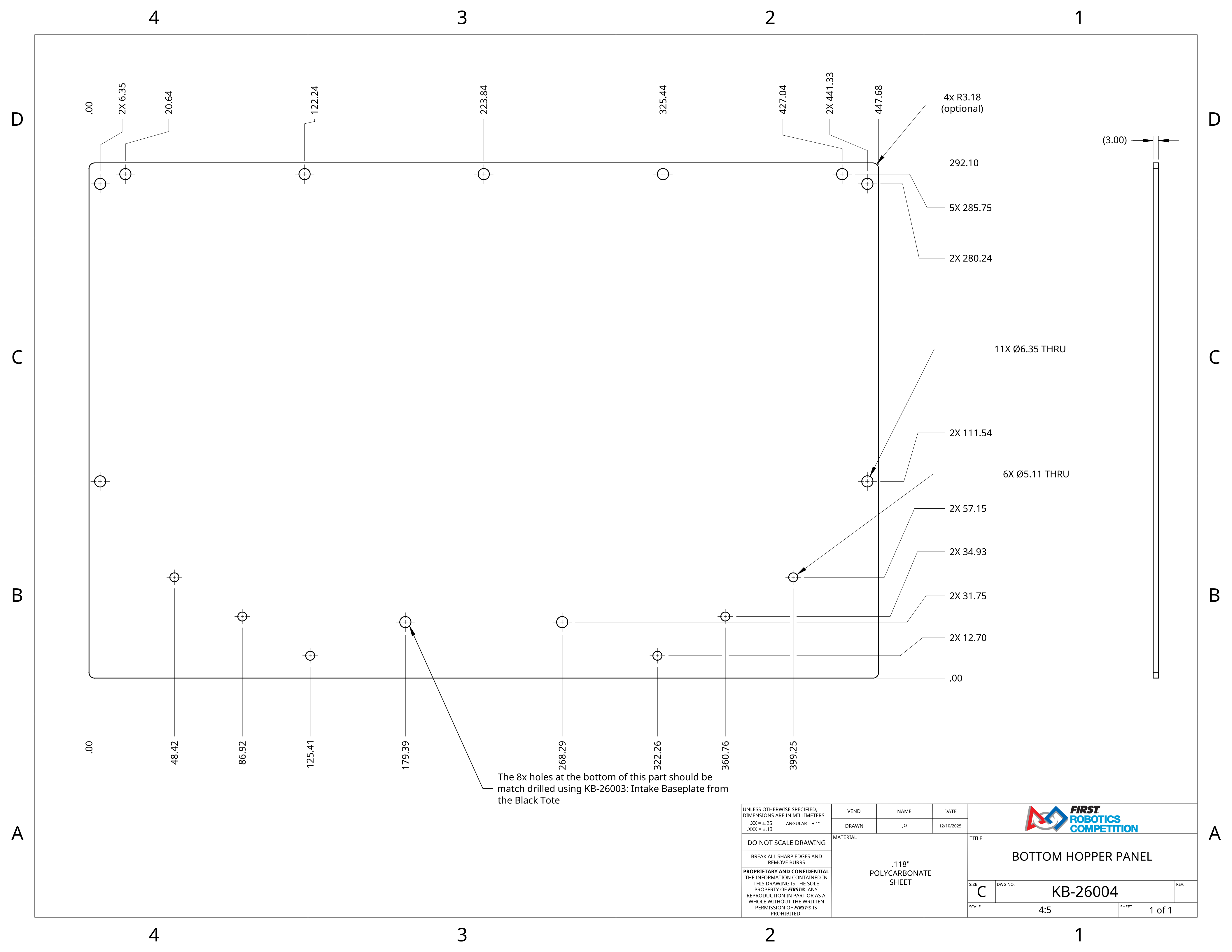
- Reduzir a frequência com que as bolas passam pelo lançador (ver [10.3](#))


- Certifique-se de manter a entrada de ar funcionando até ter certeza de que não há bolas no lançador.
- Aumente a potência do lançador adicionando um motor ou trocando-o por um motor mais potente.
- Aumente a relação de engrenagem entre o motor do lançador e o eixo do lançador com novas peças impressas em 3D para aumentar o torque no eixo do lançador.

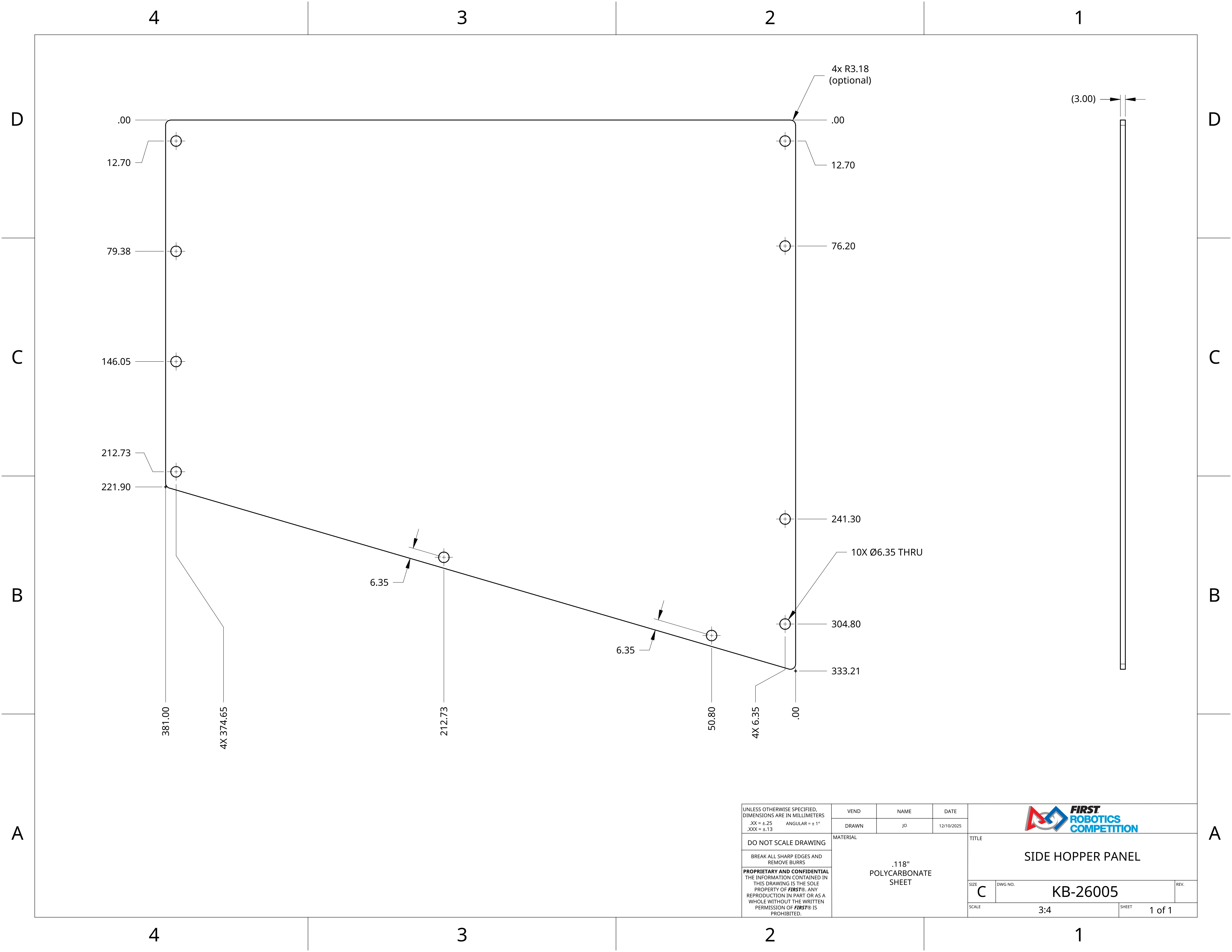
### 10.5 Problema: Rolamentos se soltando das placas após a montagem completa do KitBot.


Soluções potenciais:

- Certifique-se de que os parafusos nos eixos de reforço e que fixam o mecanismo de FUEL ao chassi estejam bem apertados.
- Certifique-se de que todas as braçadeiras do eixo estejam apertadas e comprimindo o eixo o máximo possível.
- Se nenhuma das soluções resolver o problema, talvez seja necessário reduzir o comprimento total dos espaçadores no eixo afetado, provavelmente lixando ou triturando os espaçadores mais longos próximos da borda externa de cada eixo (eles serão mais fáceis de modificar do que os espaçadores mais curtos).



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS .XX = ±.25    ANGULAR = ± 1° .XXX = ±.13	VEND	NAME	DATE		
	DRAWN	JO	12/10/2025		
	MATERIAL			TITLE	
DO NOT SCALE DRAWING	.118" POLYCARBONATE SHEET			BOTTOM HOPPER PANEL	
BREAK ALL SHARP EDGES AND REMOVE BURRS				SIZE	REV.
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <i>FIRST</i> ®. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <i>FIRST</i> ® IS PROHIBITED.				C	
	SCALE 4:5			SHEET 1 of 1	



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS .XX = ±.25    ANGULAR = ± 1° .XXX = ±.13	VEND	NAME	DATE		
	DRAWN	JO	12/10/2025		
	MATERIAL			TITLE	
DO NOT SCALE DRAWING	.118" POLYCARBONATE SHEET			SIDE HOPPER PANEL	
BREAK ALL SHARP EDGES AND REMOVE BURRS				KB-26005	
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <i>FIRST</i> ®. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <i>FIRST</i> ® IS PROHIBITED.					
SCALE		3:4		SHEET	1 of 1

1

2

3

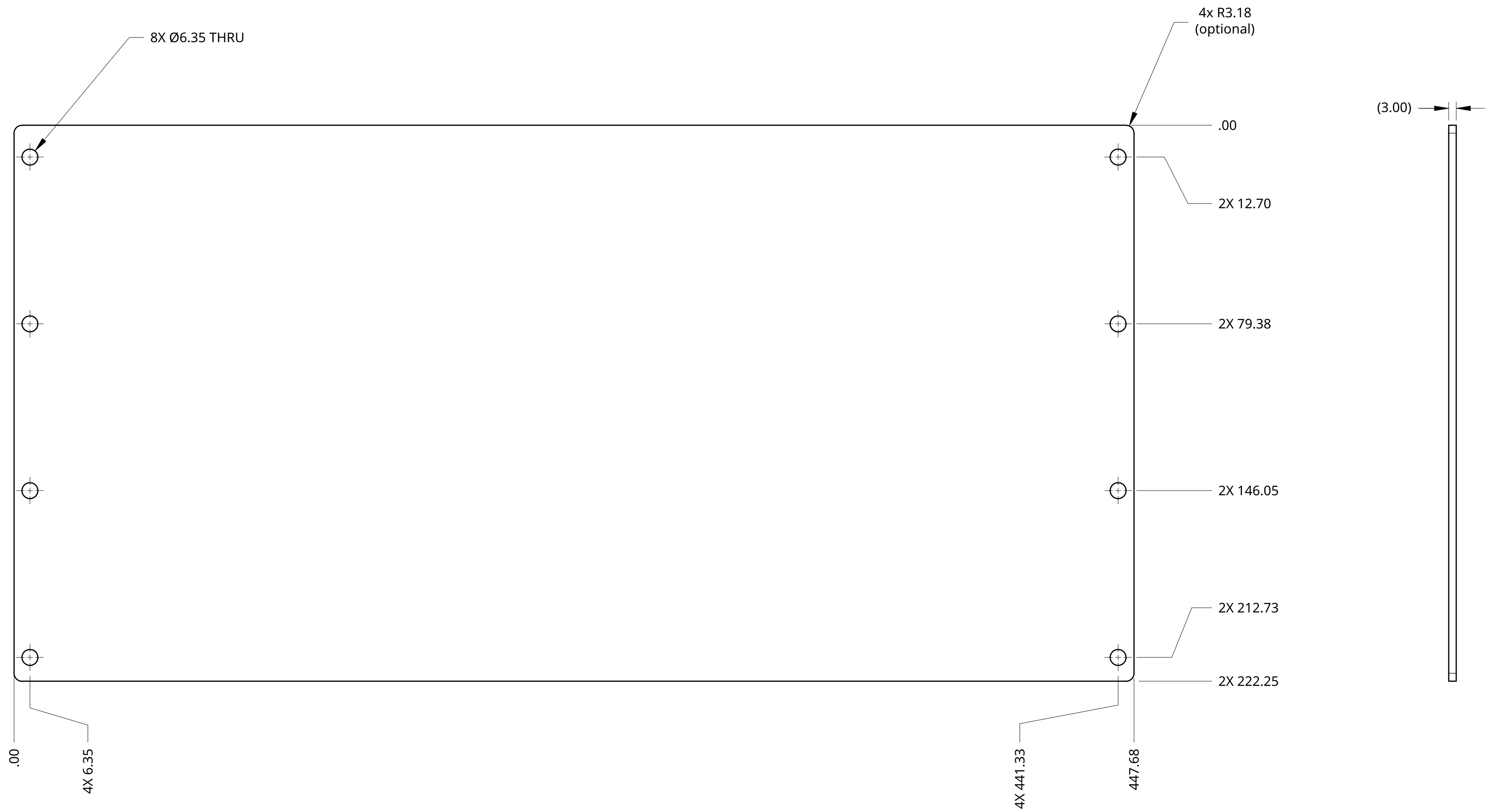
4


D

C

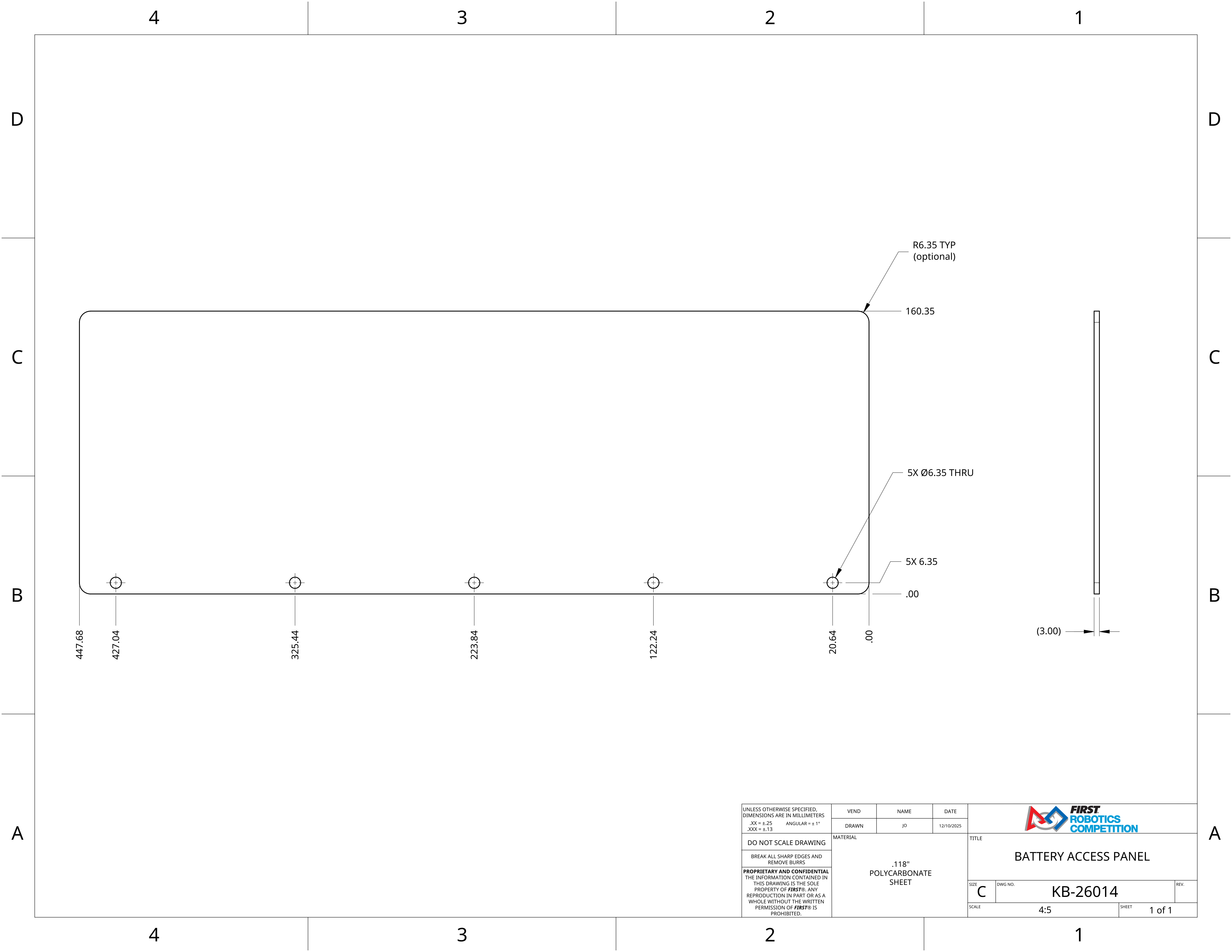
B


A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS .XX = ±.25      ANGULAR = ± 1° .XXX = ±.13	VEND	NAME	DATE			
	DRAWN	JO	12/10/2025			
DO NOT SCALE DRAWING	MATERIAL  .118" POLYCARBONATE SHEET			TITLE		
BREAK ALL SHARP EDGES AND REMOVE BURRS				BACK HOPPER PANEL		
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF FIRST®. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF FIRST® IS PROHIBITED.				SIZE C	DWG NO. KB-26006	REV.
SCALE 4:5			SHEET 1 of 1			





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS _XX = ±.25    ANGULAR = ± 1° _XXX = ±.13	VEND	NAME	DATE			
	DRAWN	JO	12/10/2025			
DO NOT SCALE DRAWING	MATERIAL  .118" POLYCARBONATE SHEET			TITLE		
BREAK ALL SHARP EDGES AND REMOVE BURRS				BATTERY ACCESS PANEL		
PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF <b>FIRST</b> ®. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF <b>FIRST</b> ® IS PROHIBITED.				SIZE	DWG NO.	REV.
				C	KB-26014	
				SCALE	4:5	SHEET