

2025 **FIRST**® Robotics Competition

Guia de Instruções do KitBot

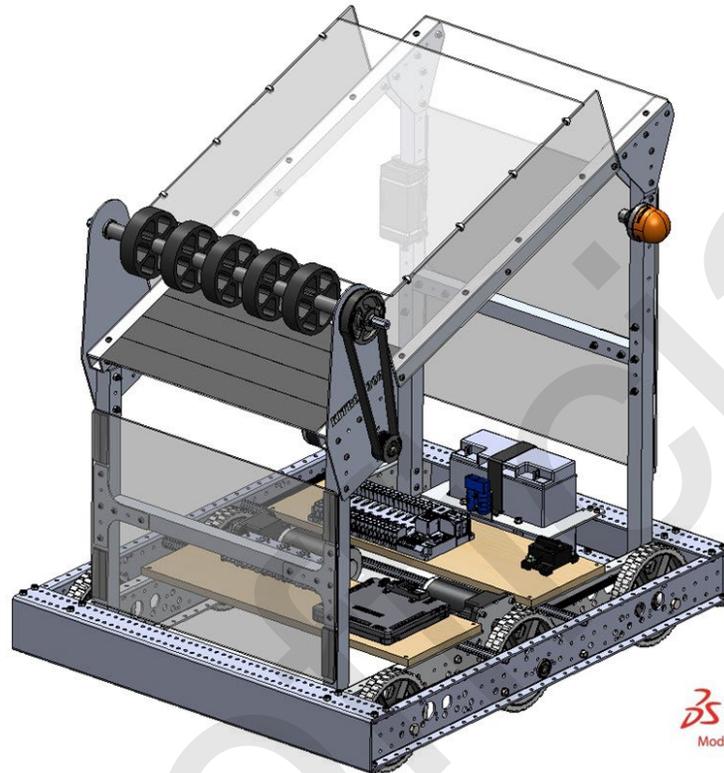
1	Visão geral do KitBot.....	4
2	Antes de começar.....	5
2.1	Integração AM14U6.....	5
2.2	Fixadores e tamanhos de furos.....	5
2.3	Pontas de usinagem de precisão.....	6
2.4	Leitura de desenhos de peças.....	7
2.5	E se eu tiver dúvidas ou precisar de ajuda?.....	9
3	Materiais.....	10
3.1	Matérias-primas.....	10
3.2	Caixa Preta.....	12
3.2.1	Fixadores.....	13
3.3	Peças adquiridas pela equipe.....	14
3.4	Para-choques (bumpers).....	15
4	Ferramentas.....	16
5	Fabricação de peças KitBot.....	16
5.1	Lista de corte.....	17
5.2	Preparação da peça:.....	17
6	Montagem do KitBot.....	19
6.1	Notas de montagem.....	19
6.2	Instruções de montagem.....	21
6.2.1	Construa o quadro superior.....	21
6.2.2	Construa o Quadro Traseiro.....	31
6.2.3	Construa o quadro frontal.....	36
6.2.4	Prenda as estruturas frontal e traseira à base da unidade.....	38
6.2.5	Anexe a estrutura superior.....	42
6.2.6	Rádio, RSL e Painéis de Proteção.....	44
7	Conjunto de para-choques.....	49
7.1	Opção 1 - Para-choques (bumpers) em L.....	49
7.2	Opção 2 - Segmentos retos.....	51
8	Eletrônica e fiação.....	53

9	Próximos passos	53
10	Solucionando problemas	54
10.1	Problema: Tubo não ejetado (rolamento parando).....	54
10.2	Problema: Tubo ejetado com muita força	54

Unoficial

1 Visão geral do KitBot

Figura1 : 2025 KitBot



O KitBot para REEFSCAPESM apresentado pela Haas é capaz de concluir as seguintes ações. Algumas ações precisarão que a equipe adicione código explicitamente para tornar isso possível (por exemplo, código do autônomo):

- Dirigir pela arena usando uma tração diferencial (também comumente chamado de "tanque") voltado para uma velocidade máxima alcançável de ~ 15 pés por segundo (~ 4,5 m / s). O KitBot não se encaixa em gaiolas fundas ou rasas, mas pode manobrar entre as gaiolas ou empurrá-las para fora do caminho enquanto dirige.
- Pré-carregue um Coral para uso no Autônomo
- Pontuação Pontos de Saída
- Pontue o Coral no L1 do Recife
- Colete Coral na Estação dos Corais
- Jogar defesa

Este é um conjunto bastante básico de recursos em relação a todas as tarefas possíveis no jogo. Além disso, o KitBot foi projetado para manter as coisas muito simples, o que significa que pode haver oportunidades para iterar e melhorar os recursos existentes que ele possui. Com isso em mente, as equipes podem optar por adicionar componentes adicionais para permitir que o robô pegue as peças

do jogo do chão, suba na barca ou mais! Teams can reference the [KitBot Enhancement/Iteration Guide](#) for a process to explore these improvements.

Obrigado à Equipe 118 e seu projeto [Everybot](#) por fornecer inspiração e nos permitir 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 [Integração AM14U6Conjunto de](#) para-choques de direção (), , e [Eletrônica e fiação](#) pode ser concluída em paralelo antes de serem combinadas em uma única montagem.

2.1 Integração AM14U6

Embora a superestrutura KitBot possa ser integrada a uma variedade de formas e tipos de transmissão, ela foi projetada para se integrar mais facilmente ao chassi [AM14U6 construído na orientação](#) longa. 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](#) Longo. 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 [Fixadores](#) seção 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 chapas fornecidas na caixa preta têm 0,201 pol. adequados para furos de 3/16 pol. rebites ou parafusos #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 (.201 pol.)	# 9 (196 pol.)	# 7 (.201 pol.)
3/16 pol. Rebites	# 7 (.201 pol.)	# 11 (191 pol.)	# 9 (196 pol.)
Parafusos M5	5,5 milímetros	5,3 milímetros	5,5 milímetros
Rebite de 5mm	5 milímetros	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 loja mais 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.
 - **Marcador permanente** – Mostra 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 automáticas que não precisam ser golpeadas para fazer um recuo. Sempre faça os furos o mais reto 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. Eles leem a distância entre os dois "dentes" - se você estiver tentando marcar um buraco de 4,25 pol. Para dentro da borda de uma peça, deslize lentamente a seção de exibição ao longo da régua até que ela leia 4.25. Em seguida, coloque um dos dentes contra

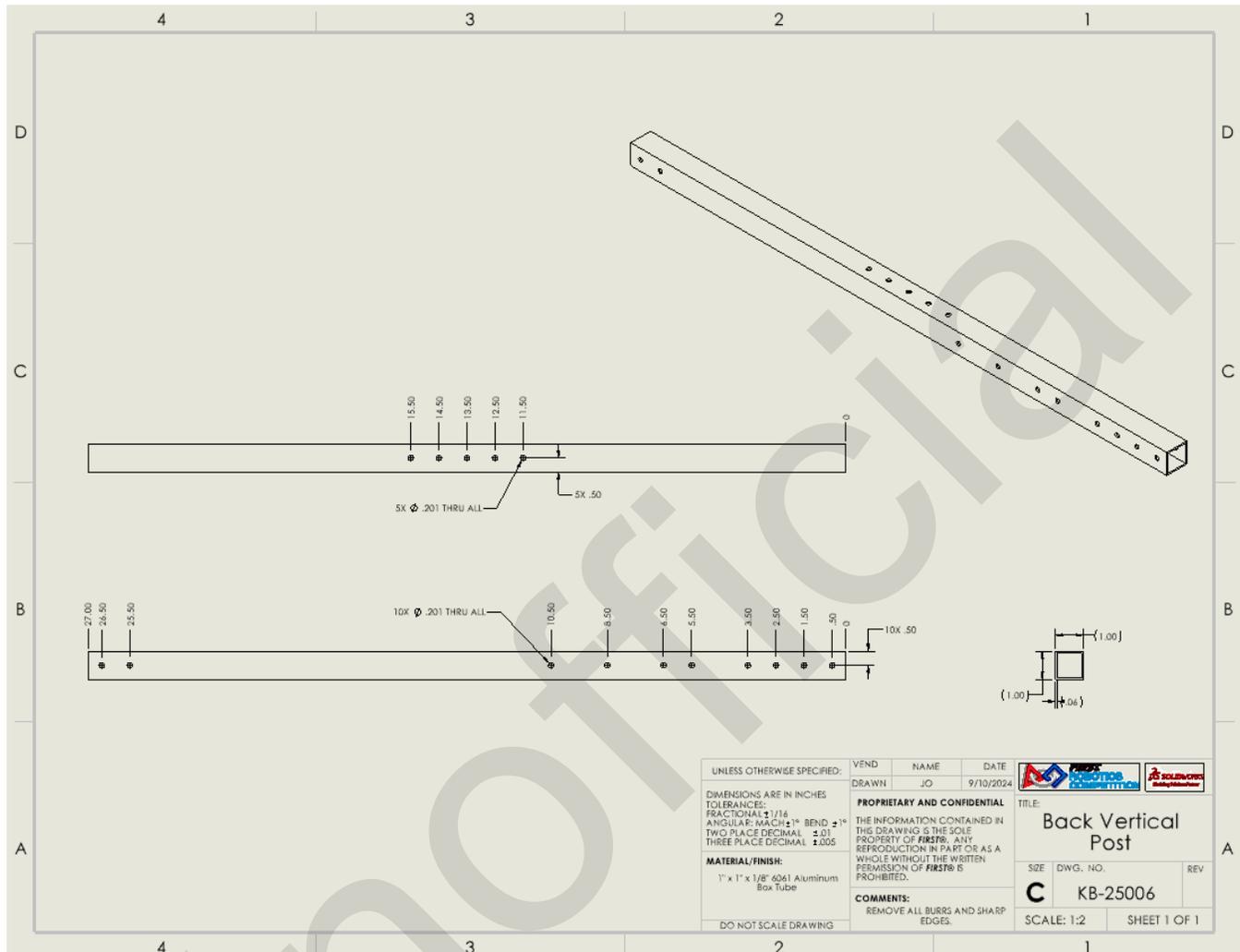
a borda de sua peça e o outro medirá até o ponto 4,25 pol. a partir daí. Use os dentes das pinças para fazer um arranhão reto no metal, depois altere a distância até a 2ª dimensão para o local desejado e faça um 2º arranhão. O centro da cruz será muito mais preciso do que marcar o local com um Sharpie, 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 usar 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 orifício será marcado com um número seguido pela letra 'X', indicando quantos orifícios desse tamanho estão nessa face (por exemplo, 6X .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!**

2.5 E se eu tiver dúvidas ou precisar de ajuda?

The FIRST® Forums contain a specific section for [posting questions or discussion about the KitBot](#). A equipe monitorará este fórum durante a temporada de construção e competição e tentará fornecer respostas a tempo a todas as perguntas.

3 Materiais

Esta seção cobre todos os materiais necessários para a estrutura do KitBot. Observe que o rádio indicado nestas instruções é fornecido na caixa específica da temporada.

3.1 Matérias-primas

Tabela2 : Lista de Matérias-Primas

Material	Quant.	Informação
1 pol. x 1 pol. Tubo Quadrado de Alumínio 1/16 pol. espessura da parede. 8 pés de comprimento. (25 mm x 25 mm, espessura de parede de 1,5 mm, ~ 244 cm de comprimento)	2	<p>Ok para usar outra espessura de parede, se preferir. Ok, para usar outros comprimentos até 32 pol., precisa da quantidade 5 para comprimentos de 44 pol. a 58 pol. (112 cm a 147 cm) Use o 5.1 Lista de corte abaixo para descobrir a quantidade para outros comprimentos.</p> <p>Todas as peças são projetadas para que a tubulação pré-perfurada, como WCP-0924, WCP-1023, am-5177, REV-21-2160, possam ser facilmente usadas, se preferir.</p>
4 pés x 4 pés. Chapa de Policarbonato 0.118 pol. espessura (~1200 mm x 1200 mm, 3 mm de espessura)	1	<p>Não há problema em usar 0,125 pol. em vez disso, se preferir.</p> <p>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.</p> <p>Outros materiais (alumínio de 0,125 pol., compensado de 0,25 pol., etc.) podem ser usados, mas não foram testados e os comprimentos dos parafusos e espaçadores podem ser afetados se modificarem a espessura do material.</p> <p>Also available from vendors in smaller sizes such as: WCP-0294 (3 sheets needed)</p>
2 pés x 2 pés. Chapas de 3/4 pol. Compensado (600 mm x 600 mm, 19 mm de espessura)	1	<p>Usado para placa eletrônica. Também pode precisar de compensado adicional para o suporte do pára-choques, veja Tabela6 para detalhes.</p> <p>Outros materiais podem ser usados, mas não foram testados e os comprimentos dos parafusos podem ser afetados se modificarem a espessura do material.</p>

(Opcional) - 3/4 pol. Tubo de PVC Schedule 40 (tubo de PVC DIN de 20 mm)	2 pés (~600 mm)	Este material é para fazer espaçadores que também podem ser comprados ou podem ser impressos em 3D. (ver Peças adquiridas pela equipe)
--	-----------------	---

Unoficial

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.

Tabela3: Lista de peças da caixa preta

Parte	Quant.	Parte fornecida e informações	Peças alternativas
Chapa do rolete 1 (KB-25001)	1	Chapa de alumínio cortada a laser	Pode ser fabricado em Chapa de Alumínio 1/8 pol. de espessura ou equipes podem comprar no Kickoff de qualquer fornecedor que opte por produzi-los ou usar o Voucher SendCutSend para produzi-los
Chapa do rolete 2 (KB-25002)	1	Chapa de alumínio cortada a laser	
Chapa traseira do ângulo (KB-25003)	4	Chapa de alumínio cortada a laser	
Suporte em T (KB-25004)	4	Chapa de alumínio cortada a laser	TTB-0083 , am-4158 , REV-21-2328 , WCP-1069 Os padrões de furos diferem do suporte em T fornecido, centralize o suporte e use furos alinhados
Montagem RSL (KB-25005)	1	Chapa de alumínio cortada a laser	
Eixo do rolete (KB-25013)	1	Corte ao comprimento o eixo hexagonal (feito de REV-41-3205)	am-2291-3 , WCP-0915 , TTB-0069
Suporte de rádio (KB-25014)	1	Peça impressa em 3D	Pode ser impresso em 3D a partir dos arquivos fornecidos
Polia de 24 dentes (KB-25015)	1	Peça impressa em 3D	Pode ser impresso em 3D a partir de arquivos fornecidos ou TTB-0126 , WCP-0992 , am-4626
Polia de 48 dentes (KB-25016)	1	Peça impressa em 3D	Pode ser impresso em 3D a partir dos arquivos fornecidos
1/8 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçador hexagonal (KB-25017)	2	TTB-0017-1/8	REV-21-2004-PK10 , am-3948-125 , WCP-0788

4 pol. Rodas compatíveis	5	TTB-0057	Embora outras rodas possam ser usadas, esta roda foi escolhida especificamente pela maneira como interage com o Coral neste design.
130 Dente 5mm Cinto HTD	1	WCP-0652	am-5215_130T , TTB-0195
CIM (chave de 8 mm) para 1/2 pol. Adaptador hexagonal	1	WCP-0794	am-0588_long , REV-21-1879 , TTB-0044
Parte impressa em 3D 1/2 pol. Adaptadores hexagonais	4	WCP-1121	
Anel de retenção push-on do eixo de 8 mm	1	AM-0033	TTB-0093
2 pol. Fita de Gaffer Preta Premium	10'	AM-2944-18 (a cor não importa para o caso de uso)	Qualquer Premium de 2 pol. Fita Gaffer's (~ 48 mm de largura x 3 m de comprimento)
Estoque de chaves CIM	1	AM-1121	WCP-0793
1/2 pol. Rolamentos sextavados	2	REV-21-1915	TTB-0001 , am-2986 , WCP-0783
1/2 pol. Colares de eixo sextavado	2	REV-21-1911	WCP-0799 , am-1526_black , TTB-0013
Fixador reutilizável	4'	3M SJ3540 / 7000051932	Quaisquer fixadores reutilizáveis ou velcro
Motor CIM	1	AM-0255	WCP 217-2000 Consulte o manual do jogo para obter uma lista completa de números de peça CIM legais.
Controladores de motor Spark MAX	1	REV-11-2158	AM-4261
Luz de sinalização do robô	1	855PB-B12ME522	AM-3583

3.2.1 Fixadores

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

Tabela 4 : Fixadores necessários

Parte	Quant.	Parte fornecida e informações	Peças alternativas
-------	--------	-------------------------------	--------------------

# 10-32 1,5 pol. Parafuso de cabeça abaulada longo	8	Obrigatório - Anexo ao AM14U6. WCP-0257	M5 ~ 40mm
#10-32 Contraporca	8	Obrigatório - Porcas para parafusos acima. WCP-0325	Contraporca M5
# 10-32 1,75 pol. Parafuso Allen longo	2	Obrigatório - Suportes de rádio impressos em 3D. WCP-1549	M5 ~ 40mm
#10-32 Contraporca	2	Obrigatório - Porcas para parafusos acima. WCP-0325	Contraporca M5
# 10-32 0,5 pol. Parafuso Allen longo	2	Obrigatório - Conectar o motor CIM ao KB-25001. AM-1002	
# 10-32 1,5 pol. Parafuso de cabeça abaulada longo	58	WCP-0257	M5 ~ 40mm Outros estilos de cabeça de parafuso podem ser usados ou Alumínio ou Aço 3/16 pol. diâmetro, 0,126 pol. - 0,25 pol. Rebites pop de alcance de aderência (5 mm de diâmetro, alcance de aderência de 4-6 mm).
#10-32 Contraporca	58	WCP-0325	Contraporca M5 se estiver usando parafusos M5. Se forem usados rebites, eles não são necessários.

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.

Tabela5: Lista de peças de origem da equipe

Parte	Quant.	Informação
2 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores hexagonais (KB-25018)	4	Pode ser impresso em 3D a partir de arquivos fornecidos ou feito de tubo de PVC conforme observado em Fabricação de peças KitBot.
2-3/8 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores hexagonais (KB-25019)	2	Pode ser substituído por 5/8 pol ou 3/4 pol. espaçadores redondos (~ 15 mm a 20 mm de diâmetro, 50 mm de comprimento) disponíveis em muitas lojas de ferragens, McMaster, MSC, etc. ou espaçadores hexagonais disponíveis em muitos fornecedores comuns da <i>FIRST</i>

		Robotics Competition. Pode ser construído a partir de comprimentos menores.
Abraçadeiras	10	50lb, 8 pol. Abraçadeiras (~ 5 mm de largura, 203 mm ou mais de comprimento) Essas abraçadeiras estão disponíveis na Caixa Rookie.
# 10-32 1,5 pol. Parafuso de cabeça abaulada longo	8	Usado para conectar a placa eletrônica. Pode usar outros estilos de cabeça de parafuso ou M5 ~ 40mm.
#10-32 Contraporca	8	Usado para conectar a placa eletrônica. Contraporca M5 se estiver usando parafusos M5.

3.4 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.

Tabela6 : Materiais do para-choque

Material	Quant.	Informação
4 pés x 8 pés. Chapas de 3/4 pol. Compensado (1,2 m x 2,4 m, 19 mm de espessura)	1	O tamanho indicado aqui é usado para a placa eletrônica e para-choques. Também pode usar dois 2 pés x 4. Pés em chapas (~60 cm x 120 cm) ou uma chapa de 5 pés x 5 pés (~150 cm x 150 cm). Outros materiais podem ser usados, mas não foram testados.
(opcional) Suportes	4	Os suportes só são necessários se as equipes estiverem fazendo para-choques em L conforme descrito em Conjunto de para-choques. As equipes podem obter qualquer suporte semelhante aos suportes de canto de madeira para para-choques (am-3233a) ou podem fabricar suportes semelhantes em ângulo de alumínio.
Espaguete de piscina, diâmetro nominal de 2 1/2 (~63 mm), ~55 pol. Longo (~140 cm)	~10	5 Macarrão de Piscina são fornecidos na Bolsa Rookie. As equipes novatos podem obter 5 macarrão de piscina adicional ou fazer capas de pára-choques trocáveis. As equipes podem, opcionalmente, optar por usar outro preenchimento, se preferir, conforme indicado no Manual do Jogo.
(opcional) 1/2 pol. Ladrilhos de espuma (~ 13 mm)	~5 pés quadrados (~1/2 m ²)	Frequentemente vendido como ladrilhos de 2 pés x 2 pés, 2 ladrilhos suportarão um conjunto de para-choques (bumpers).

Tecido Vermelho	1 1/2 jardas (~ 1,4 m)	18 pol. x 160 pol. de cada cor está incluída na Caixa Rookie e é suficiente para um conjunto de para-choques. Se comprar em uma largura padrão (60 pol.), 1 1/2 jardas são necessárias de cada cor.
Tecido Azul	1 1/2 jardas (~ 1,4 m)	
(Opcional) Tinta branca	1	1 pequeno recipiente de tinta deve ser suficiente. As equipes podem usar outros materiais para adicionar números aos para -choques.

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
 - Veja [Tabela 1 : Tamanho da broca para fixadores comuns](#) para tamanhos alternativos
- Braçadeiras
- Cortadores nivelados/cortadores diagonais
- Ferramentas de fixação
 - 5/32 pol. (ou 4 mm para hardware métrico) Chave Allen
 - 1/8 pol. (ou 3 mm para hardware métrico) Chave Allen
 - 3/8 pol. (ou 8 mm para hardware métrico) Chave de boca ou soquete
 - Outras ferramentas podem variar de acordo com o hardware escolhido
- Grampos
- Grampeador
- (opcional) Serra circular ou de mesa
- (opcional) Ferramentas de rebarbação
- (opcional) Paquímetros
- (opcional) Esquadro
- (opcional) Ferramenta de rebite pop

5 Fabricação de peças KitBot

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

Cortar e fazer furos pode deixar bordas afiadas e rebarbas em alumínio e 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.

Os furos para fixadores especificados indicarão o tamanho da broca. Os furos para fixadores selecionados pela equipe não necessitarão de um tamanho específico e as equipes devem usar o tamanho apropriado para o fixador por [Tabela1](#).

5.1 Lista de corte

As listas de corte a seguir para 1 pol. x 1 pol. x 1/16 pol. Os tubos quadrados de alumínio (25 mm x 25 mm, espessura de parede de 1,5 mm) são projetados em torno de peças de 8 pés de comprimento (~ 244 cm) que estão comumente disponíveis em lojas de ferragens locais. Se estiver usando outros comprimentos, pode ser necessário refazer o layout da lista de corte para otimizar o uso do material.

Tabela7: Lista de corte para haste #1

Parte	Comprimento	Quantidade
Trilho diagonal (KB-25008)	32 pol. (813 milímetros)	2
Poste vertical traseiro (KB-25006)	27 pol. (686 milímetros)	1

Tabela8: Lista de corte para haste #2

Parte	Comprimento	Quantidade
Poste vertical traseiro (KB-25006)	27 pol. (686 milímetros)	1
Poste vertical dianteiro (KB-25007)	17 pol. (432 milímetros)	2
Viga transversal (KB-25009)	16 pol. (406 milímetros)	2

5.2 Preparação da peça:

- Step 1:** Corte 1 pol. tubulação quadrada de acordo com a lista de corte em [Tabela7](#) e [Tabela8](#).
- Step 2:** Usando o desenho do Trilho diagonal (KB-25008, anexado a este documento), faça todos os 20 furos com uma alça de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico) em cada peça.
- Step 3:** Usando o desenho para o Poste Vertical Frontal (KB-25007, anexado a este documento), faça todos os 10 furos com uma coluna de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico) em cada peça.

- Step 4:** Usando o desenho para a viga transversal (KB-25009, anexado a este documento), faça todos os 6 furos com uma barra de pressão de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico) em cada peça.
- Step 5:** Usando o desenho para o Poste Vertical Traseiro (KB-25006, anexado a este documento), faça todos os 15 furos com uma coluna de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico) em cada peça.
- Step 6:** Usando o desenho para o piso da esteira (KB-25010, anexado a este documento), corte o piso da pista de uma folha de 118 pol. (3 mm) e faça todos os 12 furos com uma chapa de polietileno de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico).
- Step 7:** Usando o desenho para o Painel Lateral da Esteira (KB-25011, anexado a este documento), corte os Painéis Laterais da Esteira de uma folha de 118 pol. (3 mm) e faça todos os 7 furos com uma lâmina de polietileno de 201 pol. (ou 5,5 mm para hardware métrico) ou 1/4 pol. (ou 6mm) bocado de broca.
- Step 8:** Usando o desenho para o Telhado da Esteira (KB-25012, anexado a este documento), corte a Cobertura da Via de uma folha de 118 pol. (3 mm) e faça todos os 8 furos com um policarbonato de 1/4 pol. (ou 6mm) bocado de broca.
- Step 9:** Usando o desenho do Painel de Proteção Frontal (KB-25020, anexado a este documento), corte o Painel de Proteção Frontal de uma chqpa de 118 pol. (3mm) policarbonato.
- Step 10:** Usando o desenho do painel de proteção traseira (KB-25021, anexado a este documento), corte o painel de proteção traseira de uma folha de 118 pol. (3mm) policarbonato.
- Step 11:** (Opcional – esta etapa só é necessária se você não tiver espaçadores pré-comprados). Faça os seguintes espaçadores usando uma impressora 3D (arquivos fornecidos) ou corte-os de 3/4 pol. (métrica) Tubo de PVC. **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, serra manual (como serra vaivém) ou serra oscilante/alternativa (como uma serra tico-tico).

Parte	Comprimento	Quantidade
KB-25018	2 pol. (50 milímetros)	4
KB-25019	2-3/8 pol. (60mm)	2

Os espaçadores de tubos de PVC podem ser substituídos por:

- espaçadores impressos em 3D,
- comprimento exato, hardware apropriado, espaçadores ou
- montado a partir de espaçadores menores de comprimento comum.

Consulte [Peças adquiridas pela](#) equipe para obter mais informações.

6 Montagem do KitBot

Antes de iniciar a montagem, certifique-se de ter as peças de [Tabela3](#) [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
Poste vertical traseiro	2	KB-25006	1 pol. Quadrado x 27 pol. Tubo de alumínio
Poste Vertical Frontal	2	KB-25007	1 pol. Quadrado x 17 pol. Tubo de alumínio
Trilho diagonal	2	KB-25008	1 pol. Quadrado x 32 pol. Tubo de alumínio
Travessa	2	KB-25009	1 pol. Quadrado x 16 pol. Tubo de alumínio
Piso da Esteira	1	KB-25010	32 pol. x 18 pol. x .118 pol. Chapa de policarbonato
Painel lateral da Esteira	2	KB-25011	20-3/4 pol. x 6 pol. x .118 pol. Chapa de policarbonato
Teto da esteira	1	KB-25012	18-1/4 pol. x 18-1/4 pol. x .118 pol. Chapa de policarbonato
Painel de proteção frontal	1	KB-25020	18 pol. x 12 pol. x .118 pol. Chapa de policarbonato
Painel de proteção traseira	1	KB-25021	18 pol. x 18 pol. x .118 pol. Chapa de policarbonato
2 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores hexagonais	4	KB-25018	PVC ou 3D impresso ou obtido conforme indicado na Peças adquiridas pela equipe seção
2-3/8 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores hexagonais	2	KB-25019	PVC ou 3D impresso ou obtido conforme indicado na Peças adquiridas pela equipe seção

6.1 Notas de montagem

Ao apertar os parafusos que passam pela tubulação da caixa, é fácil apertar demais o fixador e começar a esmagar o tubo. Certifique-se de prestar muita atenção ao apertar os parafusos para evitar isso.

A estrutura superior (seção [6.2.1](#)), a estrutura traseira (seção [6.2.2](#)) e a estrutura frontal (seção [6.2.3](#)) podem ser montadas em paralelo antes de serem combinadas em uma única montagem.

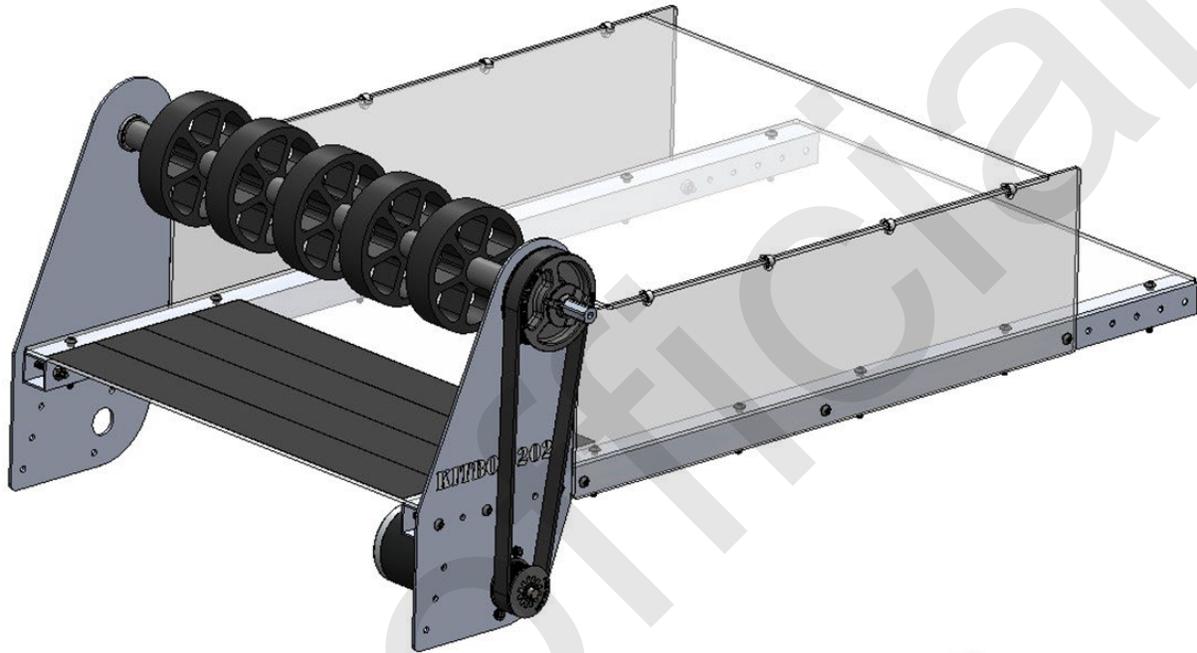
Todas as instruções de montagem são escritas assumindo que as equipes estão usando os itens fornecidos da caixa preta e peças de tamanho de polegada provenientes da equipe. Se as equipes tiverem alternativas, substitua as peças alternativas, consultando as tabelas, se necessário, para determinar o equivalente. [Materiais](#) 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 construção do KitBot 2025](#) para obter um passo a passo da construção do KitBot.

6.2 Instruções de montagem

6.2.1 Construa o quadro superior

Figura3: Quadro superior



Peças necessárias:

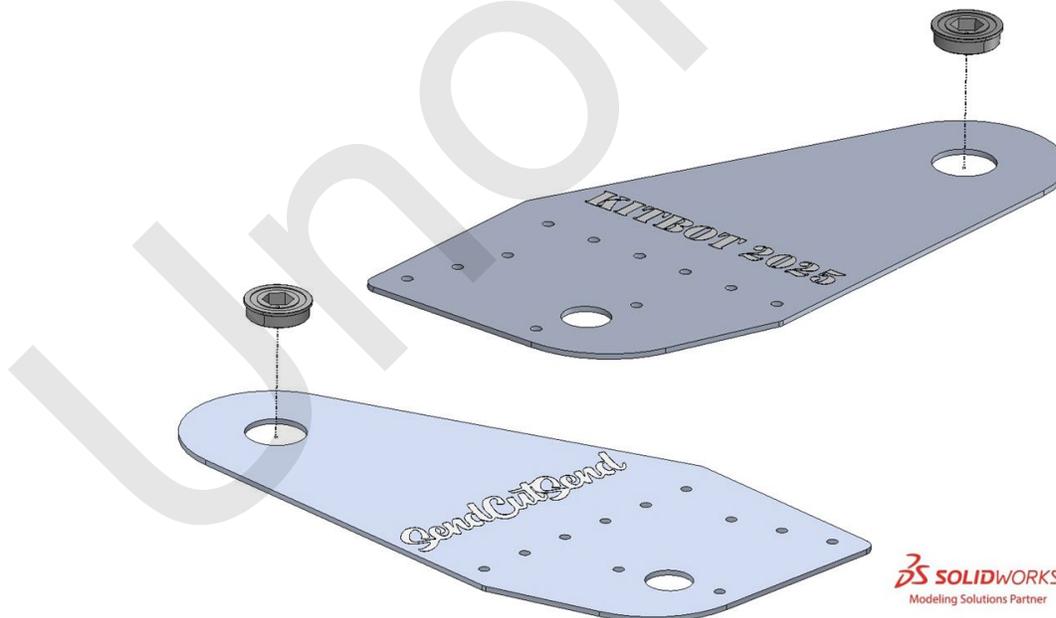
- Chapa do rolete 1 (KB-25001) - qtd 1
- Chapa do rolete 2 (KB-25002) - quantidade 1
- Trilho diagonal (KB-25008) - qtd 2
- Piso da Esteira (KB-25010) - qtd 1
- Lados da Esteira (KB-25011) - quant. 2
- Telhado da Esteira (KB-25012) - qtd 1
- Eixo do rolete (KB-25013) - qtd 1
- Polia de 24 Dentes (KB-25015) - quantidade 1
- Polia de 48 dentes (KB-25016) - quantidade 1
- Motor CIM - quantidade 1
- Chave de Máquina 2mm x 2mm x 10mm (am-1121) - qtd 1
- Anel de retenção de pressão de 8mm (am-0033) - quantidade 1
- Adaptador hexagonal de peça impressa em 3D (WCP-1121) - quantidade 4

- 1/2 pol. Rolamentos hexagonais (REV-21-1915) - quantidade 2
- 4 pol. Rodas compatíveis (TTB-0057) - quantidade 5
- 1/2 pol. Colares de eixo hexagonal (REV-21-1911) - quantidade 2
- Correia HTD de 130 dentes (WCP-0652) - quantidade 1
- 1/8 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores hexagonais (TTB-0017-1/8) - qtd 2
- 2 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores Hexagonais - quantidade 4
- 2-3/8 pol. de comprimento 1/2 pol. Espaçadores Hexagonais - quantidade 2
- 1/2 pol. Parafuso Allen #10-32 longo - quantidade 2
- 1-1/2 pol. Parafuso de Cabeça Abaulada #10-32 longo - quantidade 24
- #10-32 Contraporca - quantidade 24
- 2 pol. larga Fita Gaffer's Preta
- 50lb, 8 pol. Abraçadeiras - quantidade 8

Step 1: Usando uma prensa de mandril, torno de mesa ou batendo levemente com um martelo de borracha (ou você pode fazer isso manualmente), insira os rolamentos sextavados nas duas chapas do rolete, conforme mostrado em [Figura4](#), com o flange do rolamento terminando no mesmo lado que o texto gravado.

Apoie as chapas o mais próximo possível do orifício do rolamento enquanto pressiona para evitar dobrar a chapa.

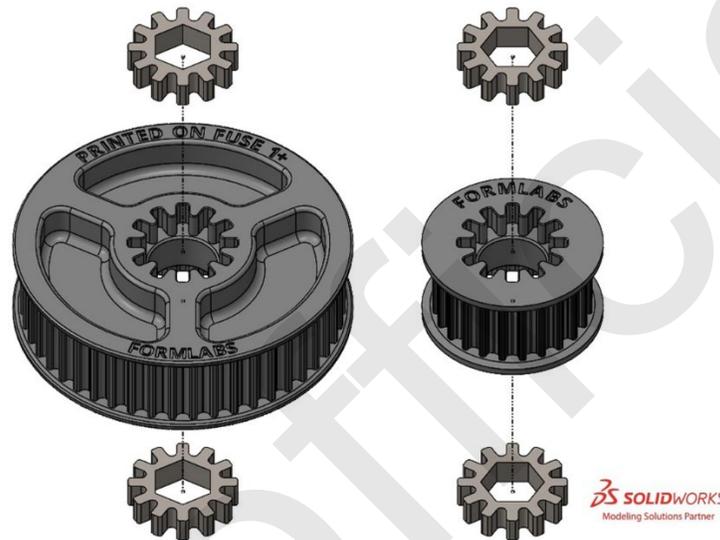
Figura4 : Inserindo os rolamentos sextavados



Step 2: Usando uma prensa de mandril, torno de mesa ou batendo levemente com um martelo de borracha (ou você pode fazer isso manualmente), insira os adaptadores de eixo sextavado impressos em 3D (WCP-1121) em cada extremidade de cada polia (KB-25015 e KB-25016) conforme mostrado em [Figura5](#).

É muito importante certificar-se de que os dois adaptadores sextavados estejam alinhados um ao outro em cada polia para que um eixo sextavado possa deslizar por ambos.

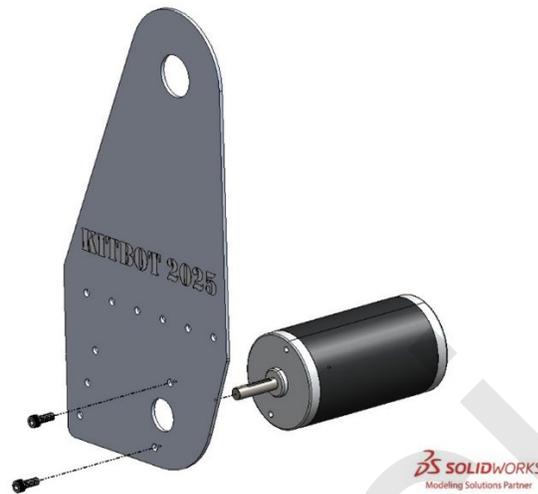
Figura5 : Inserindo adaptadores sextavados em polias



Step 3: Fixe o motor CIM à chapa do rolete com "KitBot 2025" gravado na lateral (KB-25001), com o corpo do motor no lado oposto do texto gravado, conforme mostrado em [Figura6](#). Anexe com dois 1/2 pol. Parafusos Allen longos #10-32.

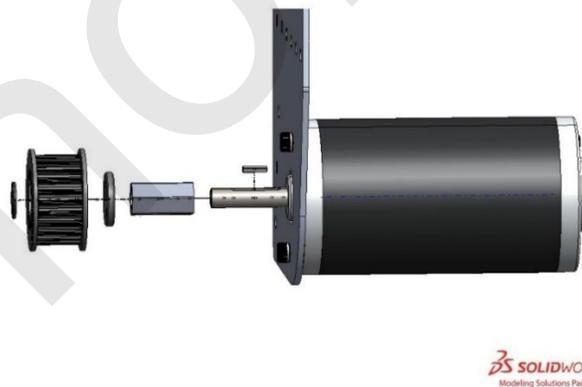
O trava-rosca pode ser usado para ajudar a garantir que esses parafusos não vibrem soltos durante a operação.

Figura6 : Conectando o motor CIM



Step 4: Insira a chave da máquina de 2 mm x 2 mm x 10 mm (am-1121) no rasgo de chaveta no eixo do motor CIM (isso pode exigir que um alicate pressione o rasgo de chaveta). Em seguida, deslize a circular de 8 mm para 1/2 pol. Adaptador hexagonal (WCP-0794) no eixo, observando para alinhar o rasgo de chaveta sobre a chave de máquina instalada recentemente. Em seguida, deslize o 1/8 pol. Espaçador sextavado longo (KB-25017), Polia de 24 dentes (KB-25015) e o anel de retenção de encaixe (am-0033) no eixo nessa ordem, conforme mostrado em [Figura7](#).

Figura7 : Montagem do eixo do motor

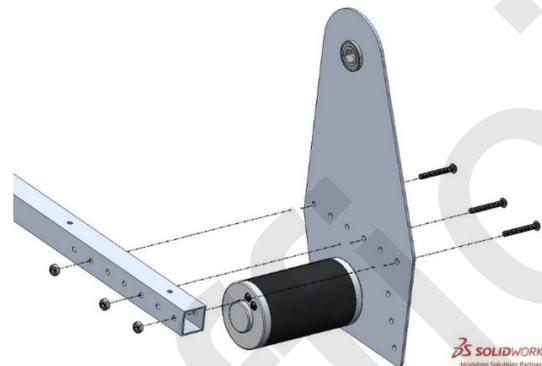


Step 5: Pegue um dos trilhos diagonais (KB-25008) e identifique a extremidade que tem sete furos perfurados. Pegue a chapa do rolete com o motor acoplado a ela e aparafuse-a ao trilho diagonal, começando com o primeiro dos sete orifícios e colocando 1-1 / 2 pol. Parafusos de cabeça abaulada longos #10-32 através do primeiro, terceiro e sexto orifícios, como mostrado em [Figura8](#). Quando tudo estiver alinhado, coloque uma contraporca # 10-32 em cada parafuso e aperte todos eles. Tenha cuidado para não apertar demais a ponto de esmagar o tubo da caixa.

Certifique-se de que o motor e o trilho diagonal estejam do mesmo lado da chapa e que as cabeças dos parafusos estejam no lado gravado da chapa onde está a polia.

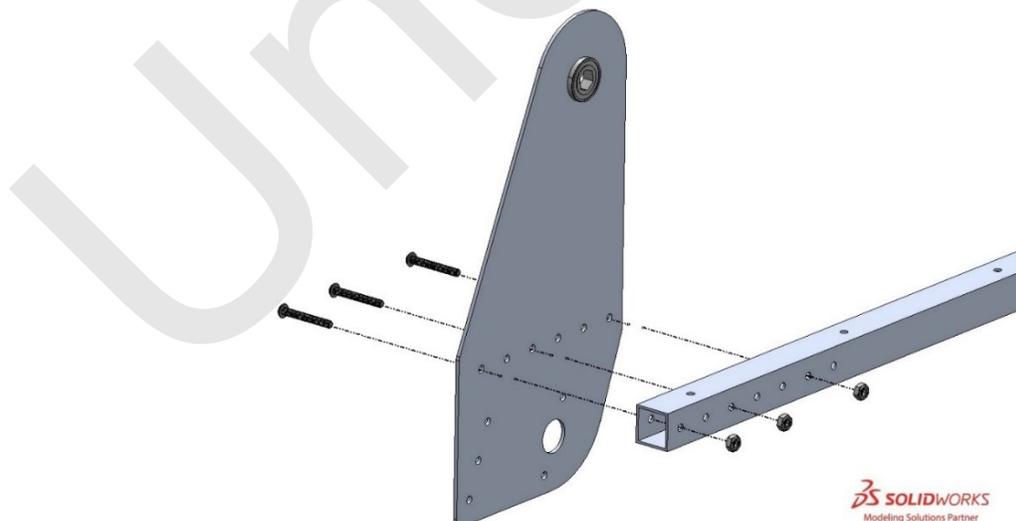
Às vezes, devido a pequenos erros de fabricação, seus furos podem não se alinhar. Nesse caso, tente colocar pelo menos um parafuso e apertá-lo para atuar como uma braçadeira (você também pode complementar com uma braçadeira real) e, em seguida, use uma furadeira para fazer os outros orifícios, um de cada vez, abrindo-os para permitir que os fixadores se encaixem.

Figura8 : Anexar um trilho diagonal



Step 6: Semelhante à última etapa, pegue o outro trilho diagonal e encontre a extremidade com sete furos e alinhe-a com a outra chapa de rolamento (KB-25002), de modo que o texto gravado fique no lado oposto do trilho diagonal. Usando o primeiro, terceiro e sexto orifícios, prenda a chapa e o tubo usando 1-1 / 2 pol. parafusos de cabeça abaulada longos #10-32 e contraporcas #10-32.

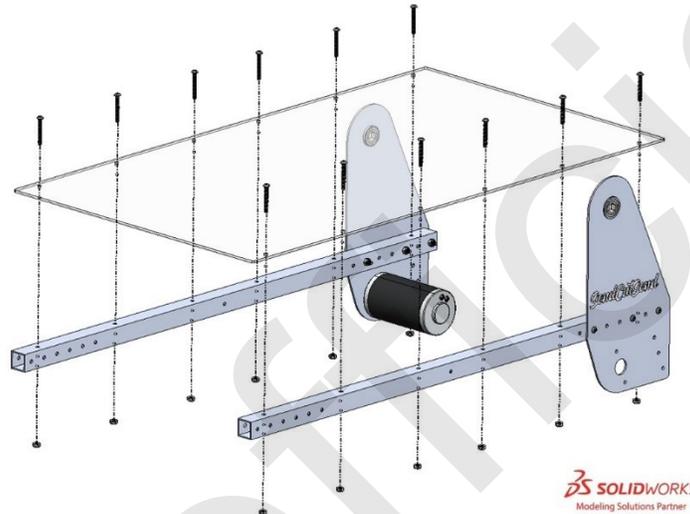
Figura9 : Anexando o trilho diagonal oposto



Step 7: Pegue os dois conjuntos que foram construídos nas duas etapas anteriores e o piso da esteira (KB-25010) e alinhe-os de forma que o piso da esteira fique no topo dos tubos (no mesmo lado dos tubos que os rolamentos nas chapas), conforme mostrado em [Figura10](#). Existem 12 orifícios que devem se alinhar entre o piso da esteira e os dois trilhos diagonais. Anexe esses três itens juntos usando 12 1-1/2 pol. Parafusos de cabeça de abaulada longos #10-32 inseridos através do plástico, depois dos trilhos, e fixados com contraporcas #10-32.

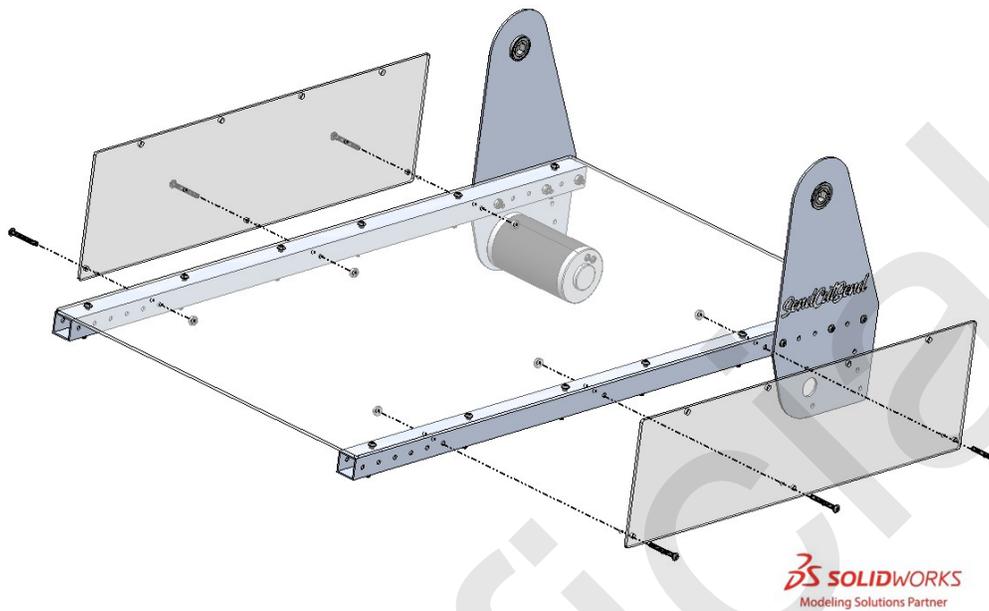
Certifique-se de que as cabeças dos parafusos estejam do lado plástico.

Figura10 : Fixação do piso da pista



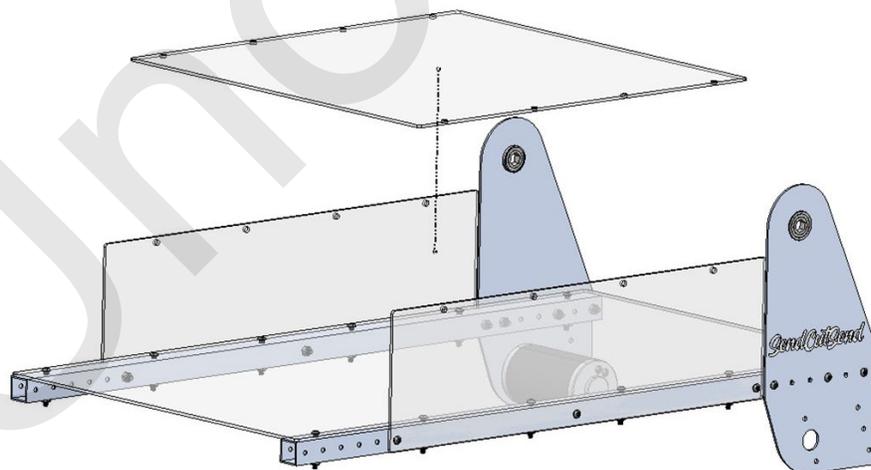
Step 8: Anexe um dos lados da esteira (KB-25011) a cada lado da montagem, conforme mostrado em [Figura11](#), usando a borda do painel que tem três furos ao longo dele. Anexe com seis 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada longos #10-32 e contraporcas #10-32.

Figura11 : Anexar os lados da esteira



- Step 9:** Prenda o telhado da esteira (KB-25012) às laterais da esteira (KB-25011) alinhando seus orifícios com os orifícios nas laterais da esteira e conectando com braçadeiras de 50 lb. 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.

Figura12 : Fixação do telhado da esteira

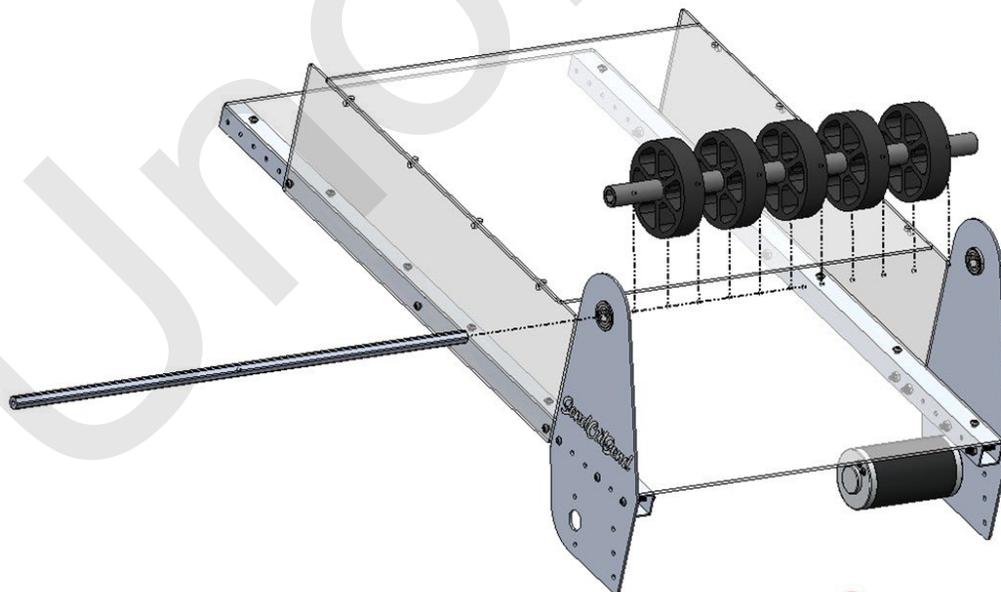


Step 10: Pegue o eixo de rolamento (KB-25013) e deslize-o através de um dos rolamentos sextavados no conjunto, conforme mostrado em [Figura13](#). À medida que desliza, adicione os seguintes itens em ordem:

- 2-3 / 8 pol. Espaçador Hexagonal Longo - 4 pol. Roda Compatível- 2 pol. Espaçador Hexagonal Longo - 4 pol. Roda Compatível- 2 pol. Espaçador Hexagonal Longo - 4 pol. Roda Compatível- 2 pol. Espaçador Hexagonal Longo - 4 pol. Roda Compatível- 2 pol. Espaçador Hexagonal Longo - 4 pol. Roda Compatível- 2-3/8 pol. espaçador hexagonal longo

No final dessas peças, deve haver um espaço mínimo antes do rolamento na chapa oposta. Empurre o eixo através do segundo rolamento para que ele se destaque em ambos os lados do conjunto. Se for difícil empurrar o eixo através do segundo rolamento, afrouxe os parafusos que prendem o resto do conjunto e reaperte quando estiver em uma posição em que o eixo possa se mover livremente.

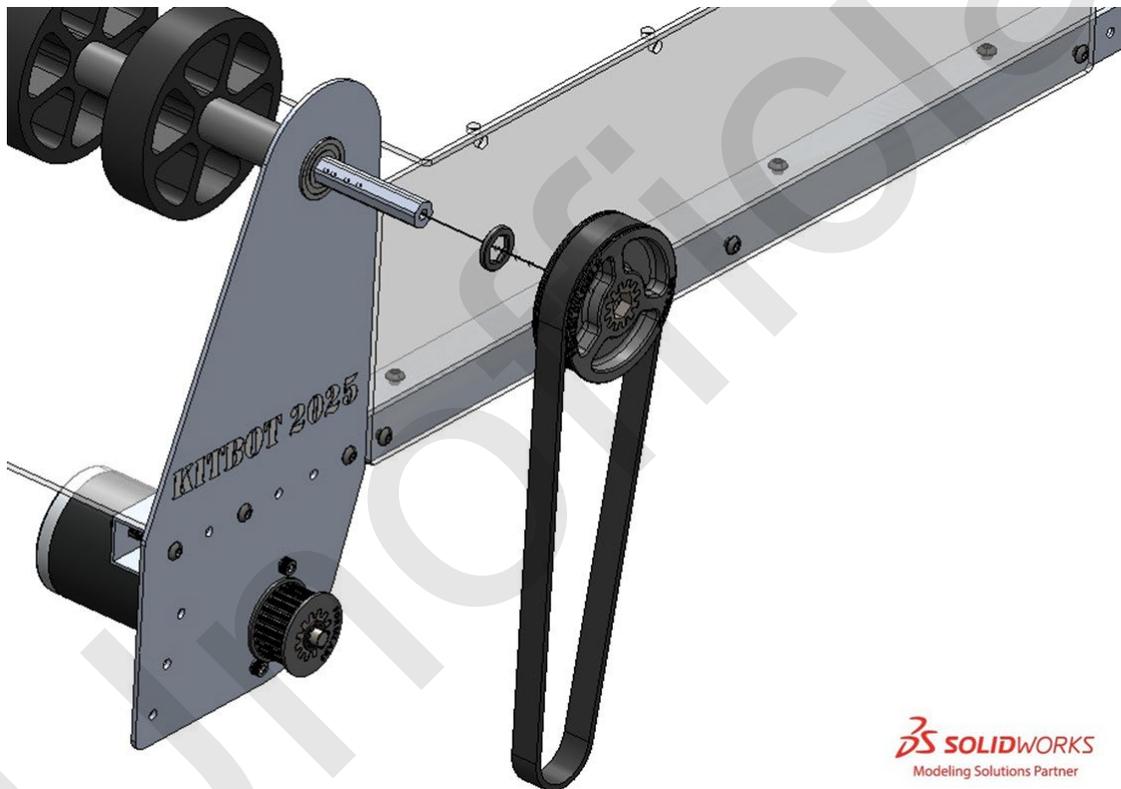
Figura13 : Montagem do eixo de rolamento



Step 11: No mesmo lado do conjunto que a polia pequena (perto da gravação KitBot 2025), deslize uma polia de 1/8 pol. espaçador hexagonal longo no eixo do rolamento e, em seguida, deslize a polia grande com a correia HTD de 130 dentes e enrole a correia em torno de ambas as polias para que sejam conectadas conforme mostrado em [Figura14](#).

Isso pode ser um desafio, e outro método de adicionar o cinto pode ser "passar" o cinto em uma polia, girando-o lentamente e empurrando o cinto lateralmente para ele. Outro método é colocar a correia em torno de ambas as polias e empurrar o eixo através da polia depois.

Figura14 : Montagem do sistema de correias



Step 12: Empurre o eixo de rolagem para que o eixo extra restante fique aproximadamente uniforme em ambos os lados, deslize os colares do eixo sextavado (REV-21-1915) em cada extremidade do eixo, empurre-os contra o rolamento e a polia em cada extremidade e, em seguida, aperte os parafusos para travá-los no lugar. Isso deve impedir que o eixo deslize para os lados.

Figura15 : Adicionando colares de eixo

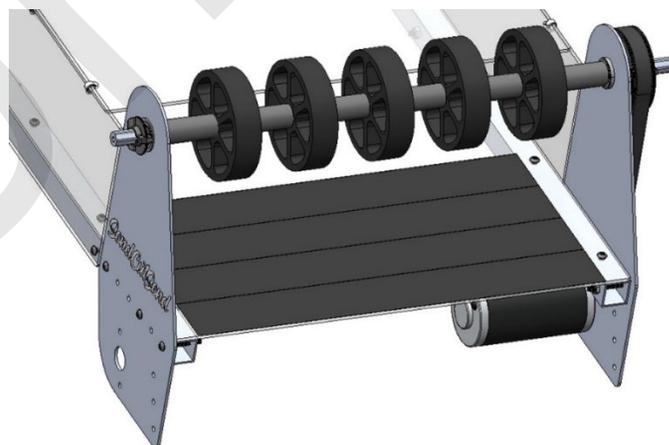


Step 13: Corte quatro 16 pol. tiras de 2 pol. larga fita preta de Gaffer e colá-os em uma fileira no final do piso da esteira, sem deixar lacunas.

Esses pedaços de fita destinam-se a adicionar atrito entre a peça do jogo e o piso da esteira e, portanto, essa fita pode precisar ser substituída ao longo da temporada para garantir uma grande quantidade de atrito.

Fita adicional pode ser adicionada, se desejado.

Figura16 : Adicionando fita de fricção



6.2.2 Construa o Quadro Traseiro

Figura17 : Moldura traseira



Peças necessárias:

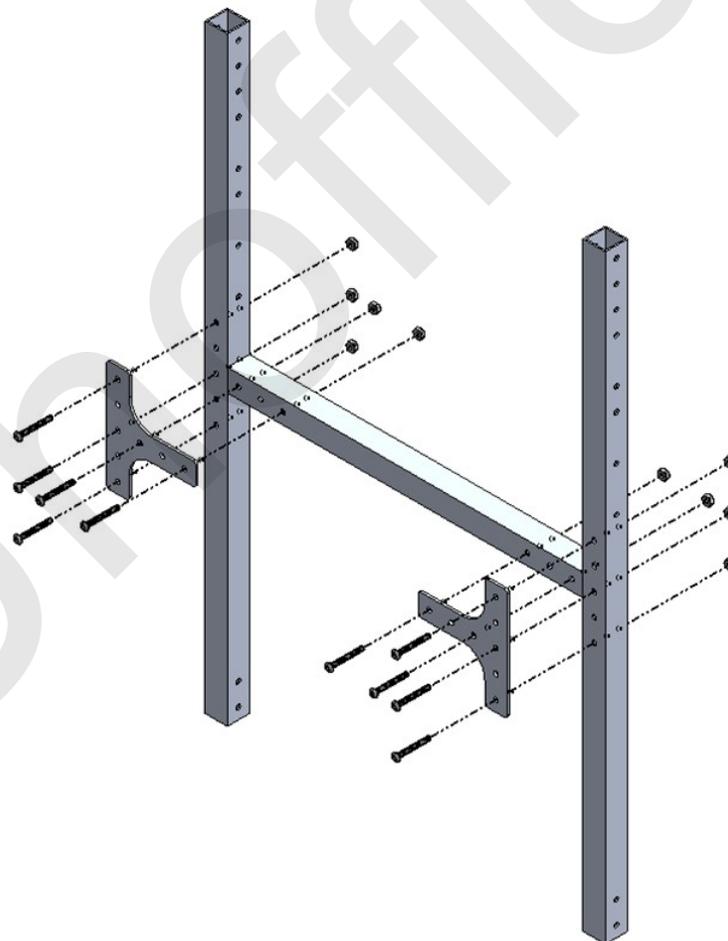
- Suporte em T (KB-25004) - quantidade 2
- Suporte RSL (KB-25005) - quantidade 1
- Poste vertical traseiro (KB-25006) - quantidade 2
- Viga transversal (KB-25009) - quantidade 1
- Suporte do Rádio (KB-25014) - qtd 2
- 1-3/4 pol. Parafuso Allen # 10-32 longo - qtd 2
- Parafuso de cabeça abaulada # 10-32 de 1-1 / 2 de comprimento - qtd 12
- # 10-32 Contraporca - qtd 14

Step 1: Encontre a fileira de cinco furos consecutivos aproximadamente no meio dos Postes Verticais Traseiros (KB-25006) e alinhe um suporte em T para que todos os cinco furos se alinhem. Faça o mesmo para o segundo Poste Vertical Traseiro, garantindo que os Postes correspondam à direção (orifícios correspondentes na parte superior/inferior) e os suportes em T estejam voltados um para o outro, conforme mostrado em [Figura18](#). Em seguida, alinhe uma viga transversal entre os postes verticais traseiros, alinhando os orifícios na viga transversal com os orifícios nos suportes em T. Monte essas peças nesta orientação com 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada #10-32 longos e contraporcas #10-32, conforme mostrado abaixo.

Não aperte totalmente esses parafusos até depois de colocar os parafusos em todos os orifícios para que seja mais fácil alinhar outros orifícios dos parafusos.

Se os furos não estiverem totalmente alinhados, comece com um lado, garantindo que o suporte em T permaneça alinhado com o poste e faça os furos conforme necessário para prender.

Figura18 : Montagem do quadro traseiro



Unoficial

Step 2: Com os suportes em T voltados para longe de você e os postes verticais traseiros orientados com o único par de orifícios na parte inferior, localize o quarto e o quinto orifício do lado de fora do poste direito, conforme mostrado em [Figura19](#). Use dois 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada #10-32 longos e contraporcas #10-32 para prender o suporte RSL (KB-25005) de modo que o orifício grande no suporte RSL fique voltado para você, no lado oposto do tubo em comparação com os suportes em T, conforme mostrado em [Figura19](#).

Figura19 : Anexando a montagem RSL



Step 3: Na parte superior do outro poste vertical traseiro, prenda o suporte de rádio impresso em 3D (KB-25014) ao sexto e oitavo orifícios para baixo, imprensando o tubo de alumínio conforme mostrado em [Figura20](#). O lado plano grande dos suportes de rádio deve ficar voltado para longe dos suportes em T. Prenda-os usando dois cabos de 1-3/4 pol. parafusos allen longos #10-32 e contraporcas #10-32.

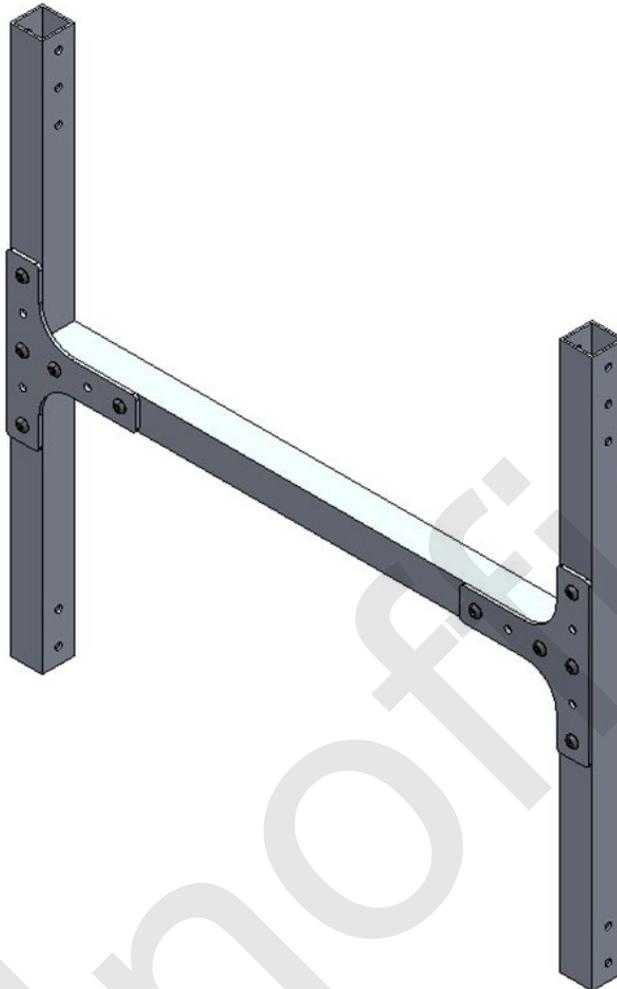
As peças impressas em 3D têm um rebaixamento hexagonal para que você não precise de uma chave inglesa para segurar a porca no lugar durante o aperto.

Figura20 : Anexando os suportes de rádio



6.2.3 Construa o quadro frontal

Figura21 : Quadro frontal



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

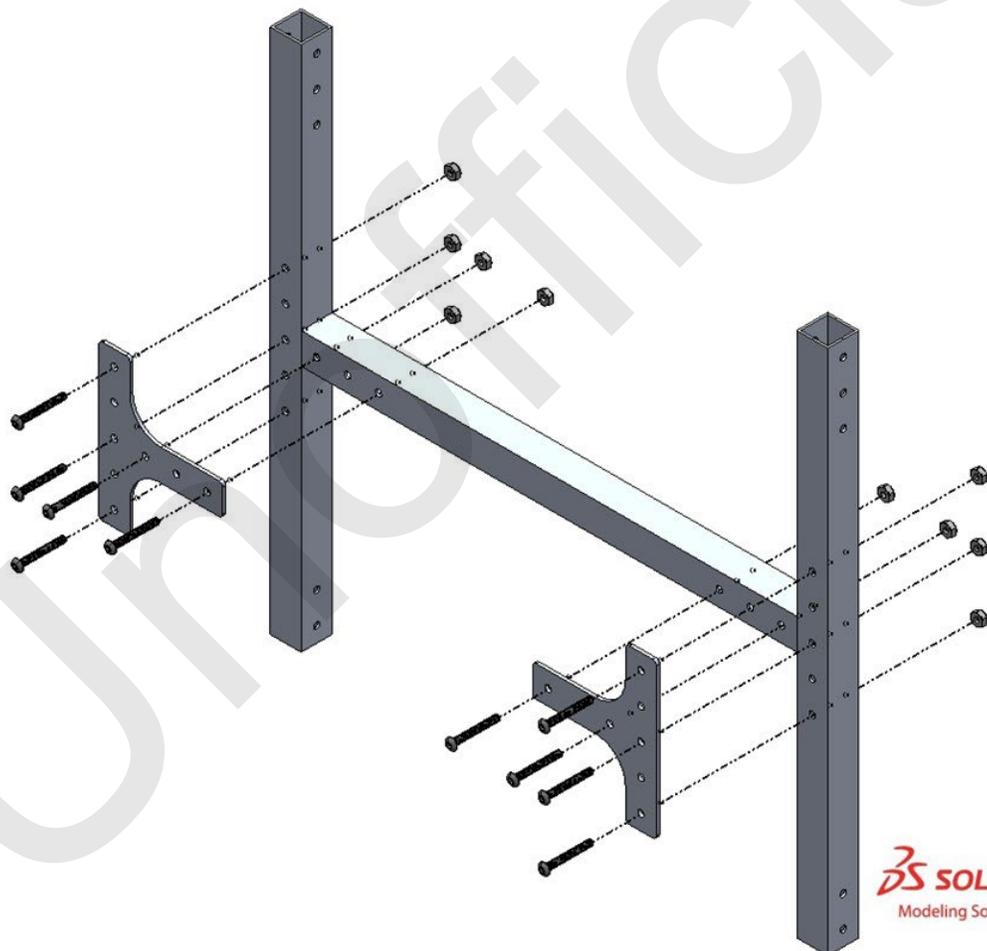
Peças necessárias:

- Suporte em T (KB-25004) - quantidade 2
- Poste Vertical Dianteiro (KB-25007) - qtd 2
- Viga transversal (KB-25009) - quantidade 1
- 1-1/2 pol. longo # 10-32 Parafuso de cabeça abaulada - qtd 10
- # 10-32 Contraporca - qtd 10

Step 1: Encontre a fileira de cinco furos consecutivos perto do centro de um poste vertical frontal (KB-25007) e alinhe um suporte em T para que todos os cinco furos se alinhem. Faça o mesmo para o segundo Poste Vertical Frontal, garantindo que os Postes correspondam à direção (orifícios correspondentes na parte superior/inferior) e que os suportes em T estejam voltados um para o outro, conforme mostrado em [Figura22](#). Em seguida, alinhe uma viga transversal entre os postes verticais frontais, alinhando os orifícios na viga transversal com os orifícios nos suportes em T. Monte essas peças nesta orientação com 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada #10-32 longos e contraporcas #10-32, conforme mostrado abaixo.

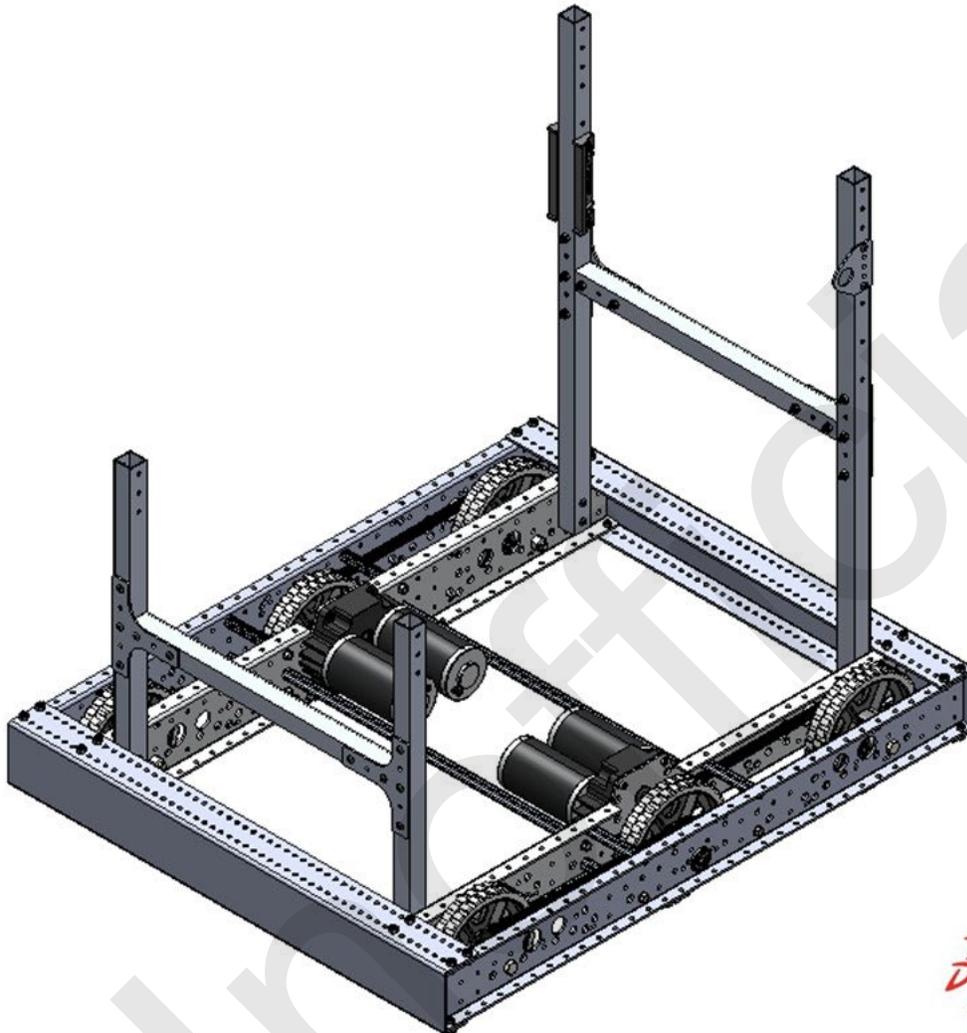
Não aperte totalmente esses parafusos até depois de colocar os parafusos em todos os orifícios para que seja mais fácil alinhar outros orifícios dos parafusos.

Figura22 : Montagem da estrutura frontal



6.2.4 Prenda as estruturas frontal e traseira à base da unidade

Figura23 : Estruturas frontal e traseira no robô



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Peças necessárias:

- Estrutura frontal (de [6.2.3](#))
- Estrutura traseira (de [6.2.2](#))
- Base de acionamento AM14U6
- 1-1/2 pol. longo # 10-32 Parafuso de cabeça abaulada - qtd 8
- # 10-32 Contraporca - qtd 8

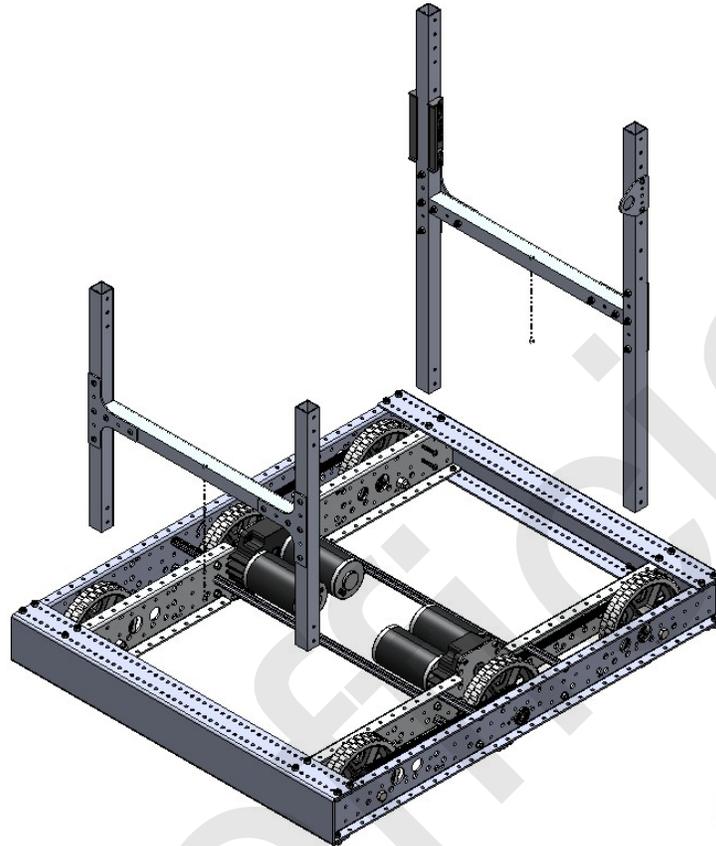
Step 1: Com os suportes em T voltados para fora do robô, solte a estrutura frontal e a estrutura traseira na base de acionamento AM14U6 concluída de modo que a parte inferior dos tubos (os lados que têm dois orifícios) fique abaixo da parte superior dos trilhos. Anexe essas estruturas à Base de Acionamento com 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada # 10-32 longos e contraporcas # 10-32, com a cabeça do parafuso voltada para o interior do robô.

Pay special attention to [Figura24](#), [Figura25](#), and [Figura26](#) below to make sure you are attaching these frames into the correct locations.

Se você estiver tendo dificuldade para encaixar uma chave ou colocar a contraporca no lugar durante o aperto, você pode:

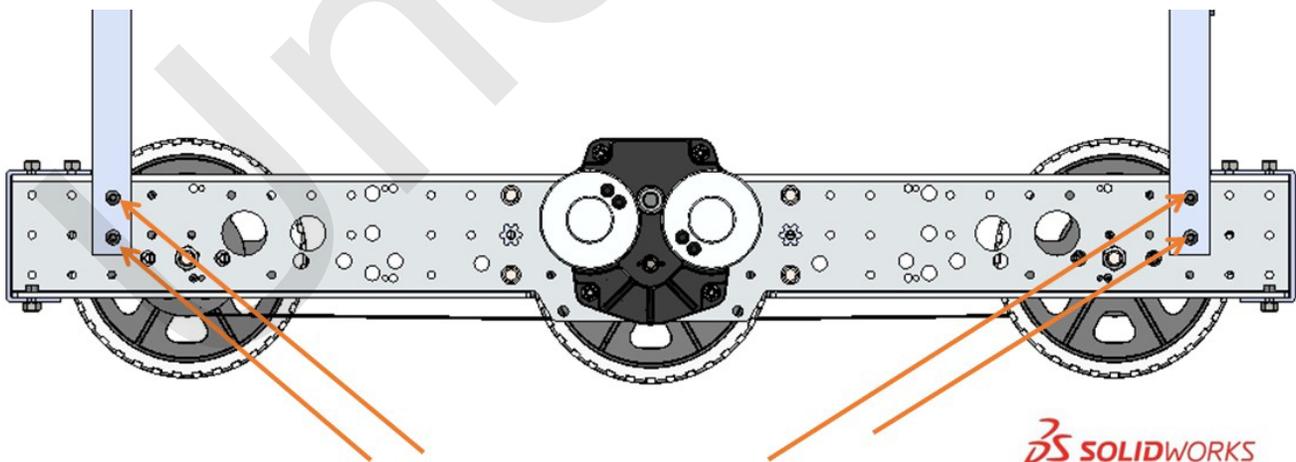
- A. Remover a chapa externa e as rodas dianteiras e traseiras do trem de força para aumentar o acesso.
- B. Usar um pequeno pedaço de fita adesiva e coloque-o na parte de trás da chave (funciona especialmente bem no lado fechado se a chave tiver uma) e, em seguida, coloque a porca no bolso formado pela fita. Isso permite que você use a chave para transportar a porca para o local correto para começar.

Figura24 : Fixação das estruturas frontal e traseira



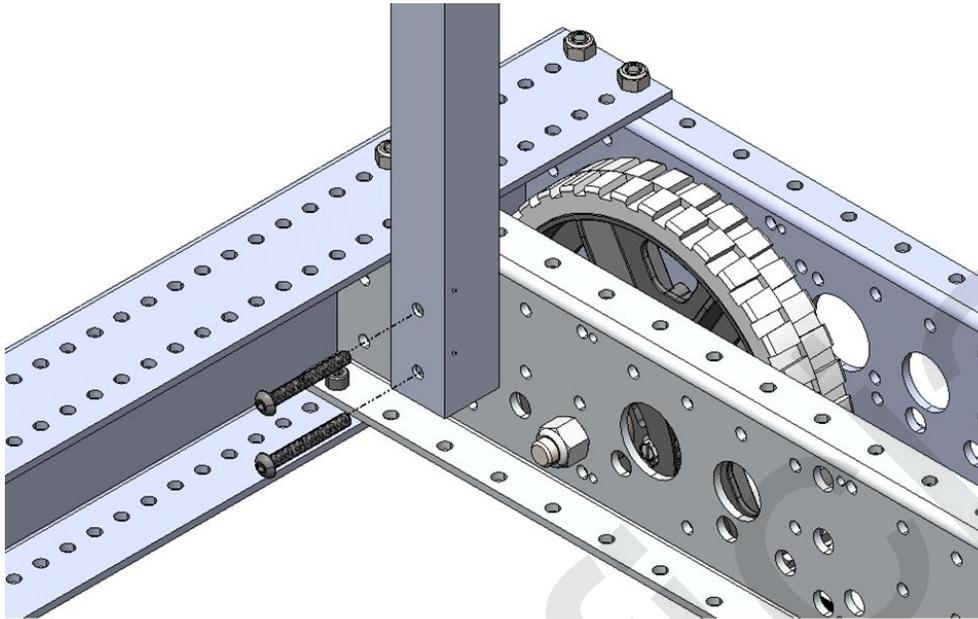
SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Figura25 : Localizações dos furos dos parafusos para as estruturas frontal e traseira



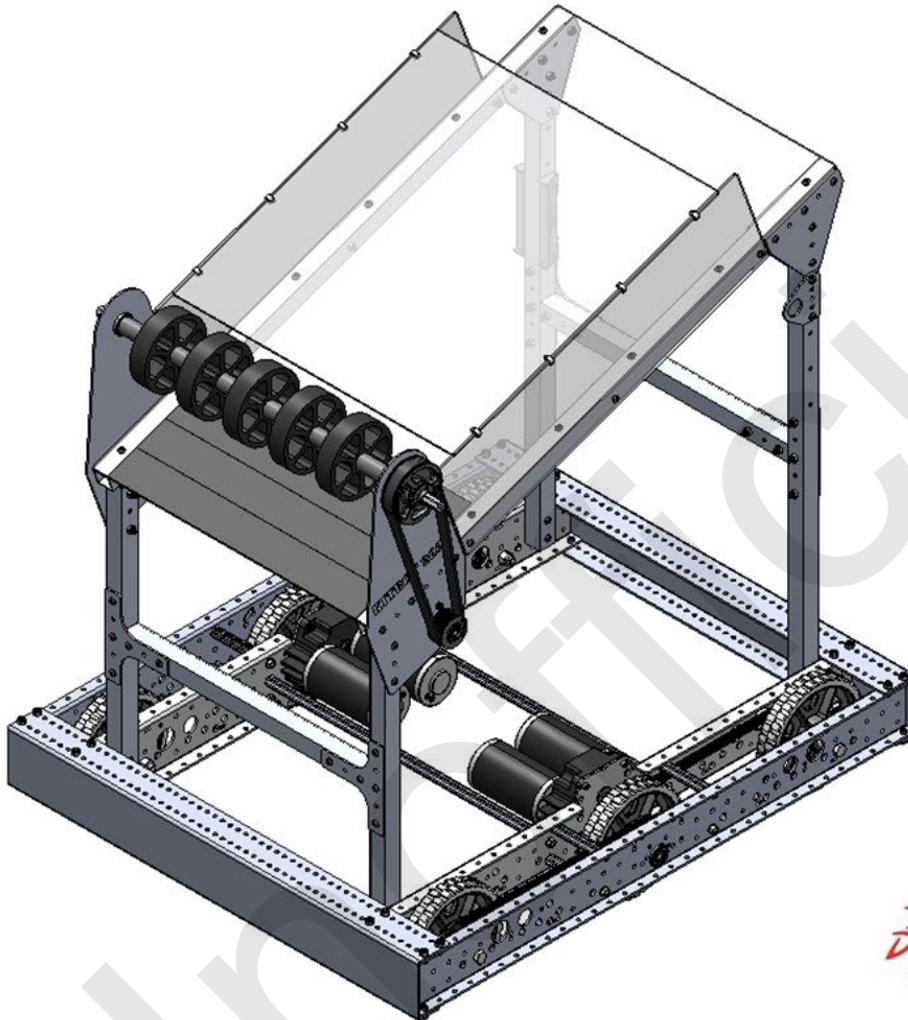
SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Figura26 : Direção do parafuso para estruturas frontal e traseira



6.2.5 Anexe a estrutura superior

Figura27 : estrutura superior do robô



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

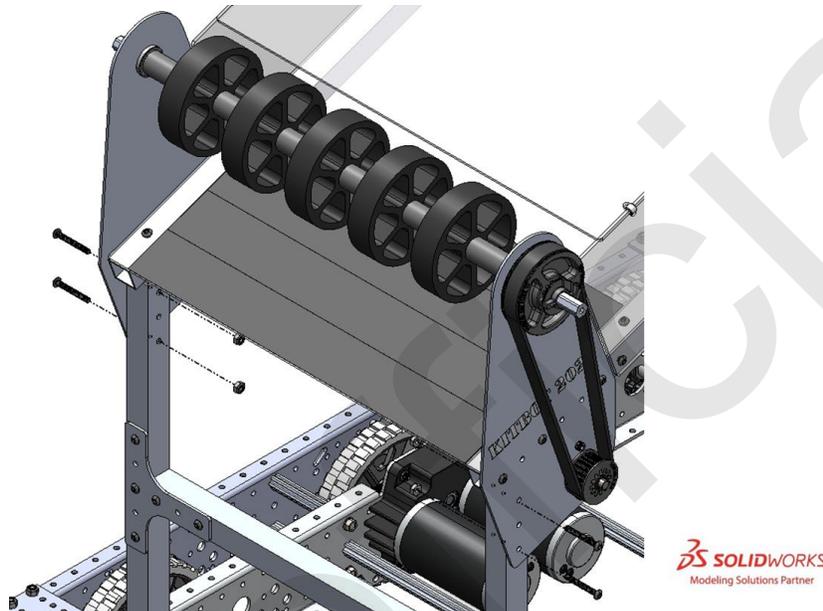
Peças necessárias:

- Robô através [6.2.4](#)
- Estrutura superior (de [6.2.1](#))
- Chapa de ângulo traseiro (KB-25003) - qtd 4
- 1-1/2 pol. longo # 10-32 Parafuso de cabeça abaulada - qtd 14
- # 10-32 Contraporca - qtd 14

- Step 1:** Pegue a estrutura superior e alinhe os orifícios restantes nas chapas do rolete com a estrutura frontal e prenda com dois 1-1 / 2 pol. parafusos de cabeça abaulada #10-32 longos e porcas de travamento #10-32 de cada lado.

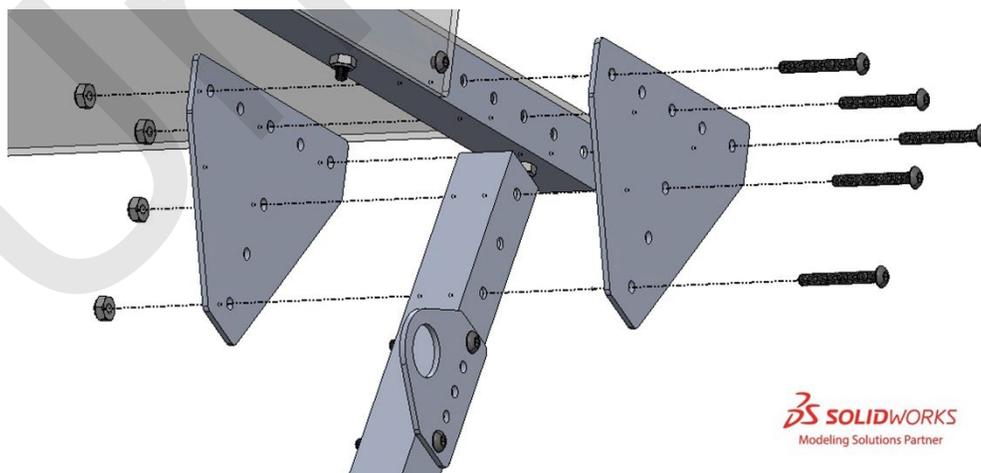
Não aperte totalmente esses parafusos até depois de completar [Step 2:](#), para que seja mais fácil alinhar outros orifícios dos parafusos.

Figura28 : Anexando a estrutura superior à estrutura frontal



- Step 2:** Use as chapas de ângulo traseiro (KB-25003) e coloque-as ao redor da estrutura superior e da estrutura traseira, conforme mostrado em [Figura29](#), em seguida, prenda com 1-1/2 pol. parafusos de cabeça abaulada longos #10-32 e contraporcas #10-32.

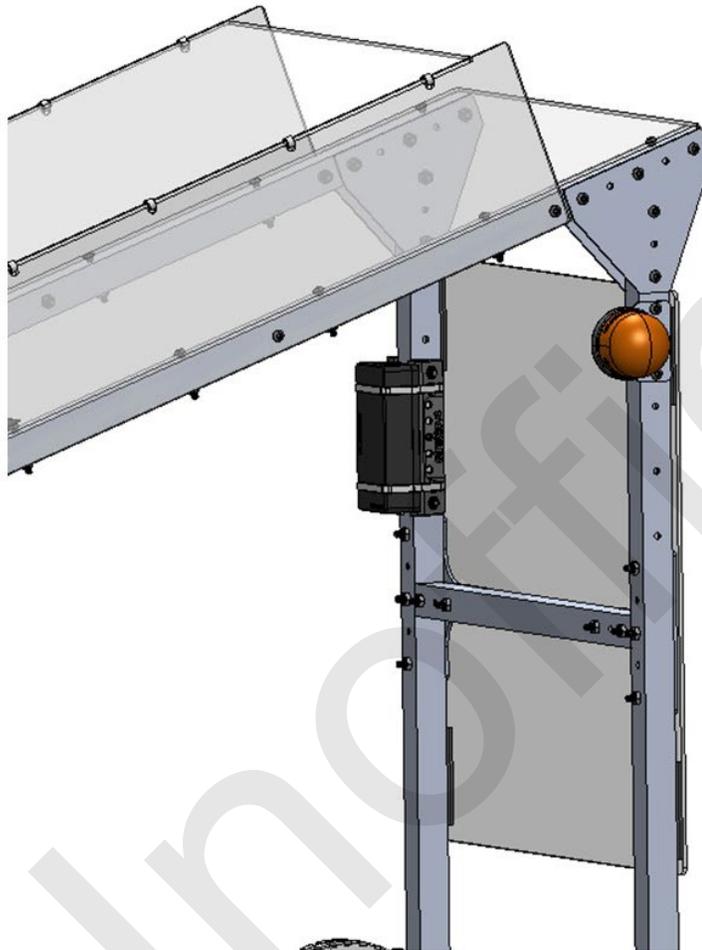
Figura29 : Anexando a estrutura superior à estrutura traseira



Step 3: Depois que todos os parafusos estiverem presos, volte e aperte os parafusos das etapas anteriores.

6.2.6 Rádio, RSL e Painéis de Proteção

Figura30 : Eletrônica e Painéis



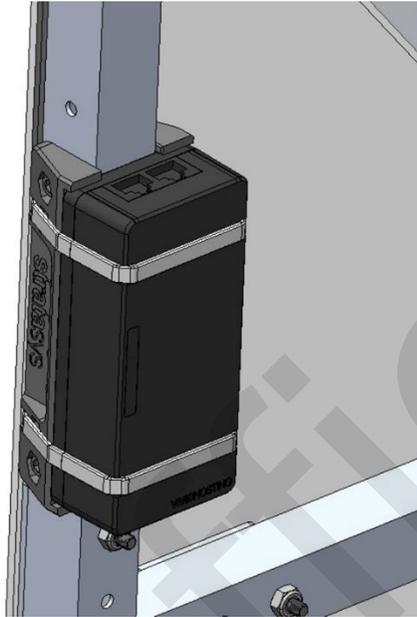
SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Peças necessárias:

- Robô através [6.2.5](#)
- Painel de proteção frontal (KB-25020) - quantidade 1
- Painel de proteção traseira (KB-25021) - quantidade 1
- Fixador reutilizável
- Rádio VH-109 – qtd 1 (disponível na caixa específica da temporada)
- Luz RSL – qtd 1
- Abraçadeiras de 50 lb - quantidade 2

- Step 1:** Pegue o rádio VH-109 e conecte-o aos suportes de rádio impressos em 3D com duas braçadeiras de 50 lb envolvendo o tubo da caixa vertical, garantindo que a conexão de energia esteja voltada para baixo. Corte o excesso de braçadeira com cortadores nivelados após o aperto.

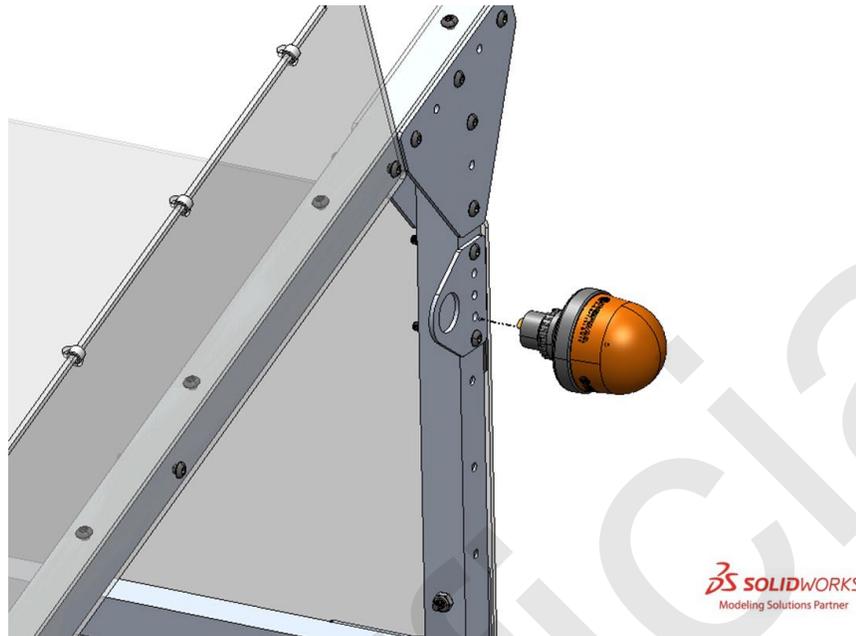
Figura31 : Conectando o rádio



SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

- Step 2:** Remova a porca de plástico do RSL. Insira o RSL (luz de sinal de rádio) na chapa de montagem RSL (KB-25005) na estrutura traseira de forma que a luz fique do lado de fora do robô e, em seguida, use a porca de plástico para prender o RSL à chapa.

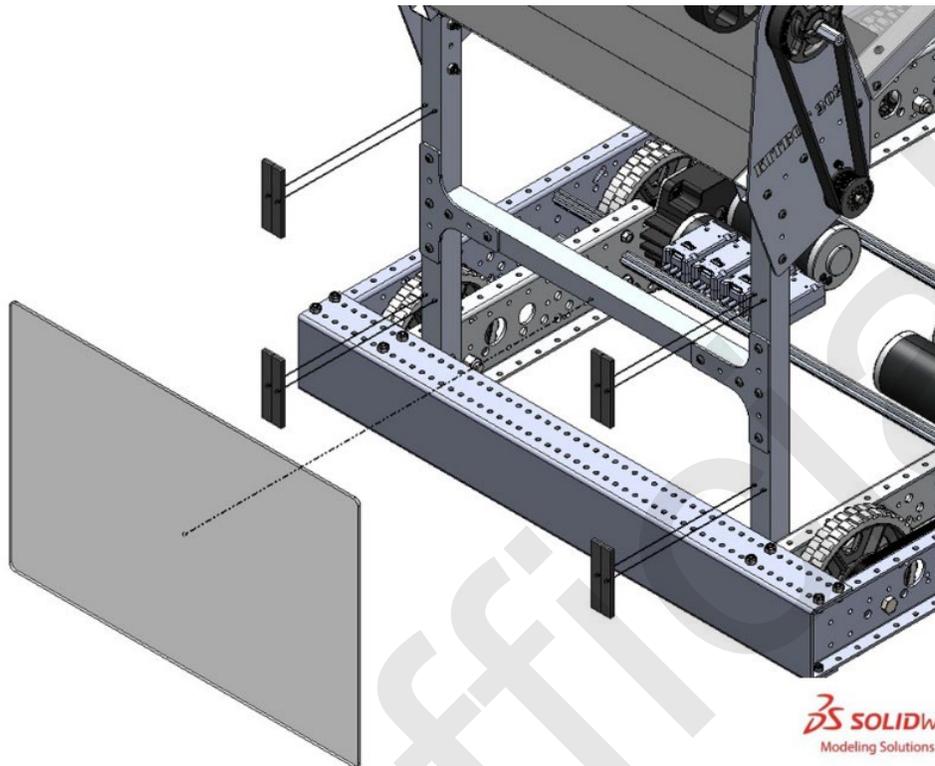
Figura32 : Anexando o RSL



Step 3: Cole várias peças de fixador reutilizável (aproximadamente 2 pol. de comprimento) nos tubos de alumínio da estrutura frontal e no painel de proteção frontal (KB-25020) para que o painel possa ser adicionado e removido do robô repetidamente e facilmente.

Uma técnica para prender os painéis é prender as peças correspondentes do fixador que pode ser fechado novamente. Em seguida, retire o suporte de um lado das peças correspondentes expondo o adesivo e cole o fixador reutilizável no painel em cada ponto. Em seguida, remova o suporte do outro lado dos fixadores reutilizáveis e posicione cuidadosamente o painel de proteção nos tubos de alumínio e pressione-o no lugar (certifique-se de pressionar com firmeza e dar ao adesivo algum tempo para aderir antes de remover o painel).

Figura33 : Fixação do painel de proteção frontal

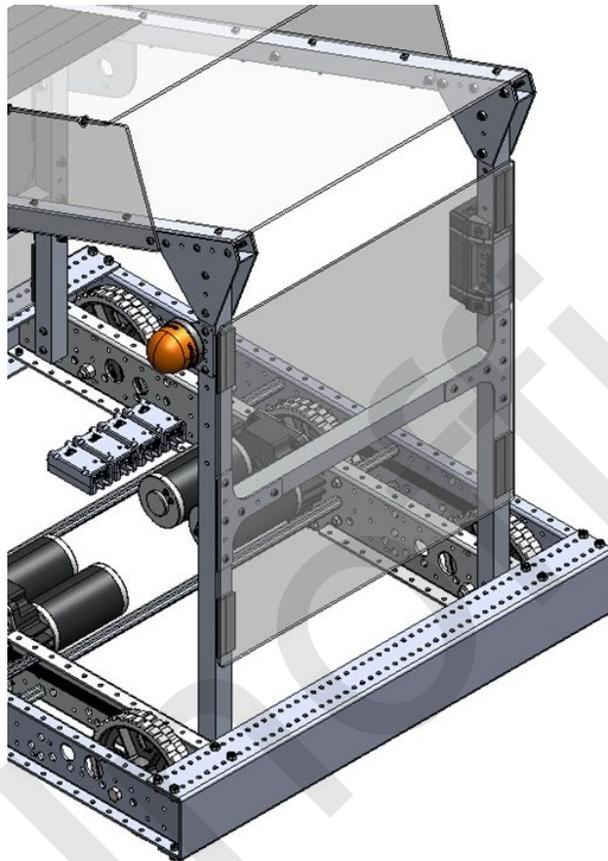


SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

Step 4: Semelhante à última etapa, cole várias peças (aproximadamente 2 pol. de comprimento) de fixador reutilizável nos tubos de alumínio da estrutura traseira e no painel de proteção traseira (KB-25021) para que o painel possa ser adicionado e removido do robô repetidamente e facilmente.

Esses dois painéis são um ótimo lugar para adicionar adesivos dos patrocinadores e logotipos de sua equipe.

Figura34 : Fixação do painel de proteção traseira



3D SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

7 Conjunto de para-choques

A seção a seguir sugere duas maneiras diferentes de como 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 logo](#) 2025 para obter detalhes sobre o que é e o que não é permitido.

As próprias equipes que fornecem materiais podem escolher a Opção 1 ou 2 ou fazer um processo diferente, se preferir, e podem consultar o [Guia de para-choques](#) para obter uma visão geral de outros materiais e métodos para fazer para-choques.

7.1 Opção 1 - Para-choques (bumpers) em L

Para equipes que usam os materiais fornecidos na Caixa Rookie, os pára-choques em L são recomendados, pois utilizam melhor os materiais da caixa Rookie. As equipes novatas ainda precisarão obter macarrão de piscina adicional para fazer 2 conjuntos ou descobrir como fazer capas de para-choques intercambiáveis (algumas recomendações estão no [Guia de para-choques](#)). Essas instruções pressupõem que as equipes tenham adquirido macarrão de piscina adicional.

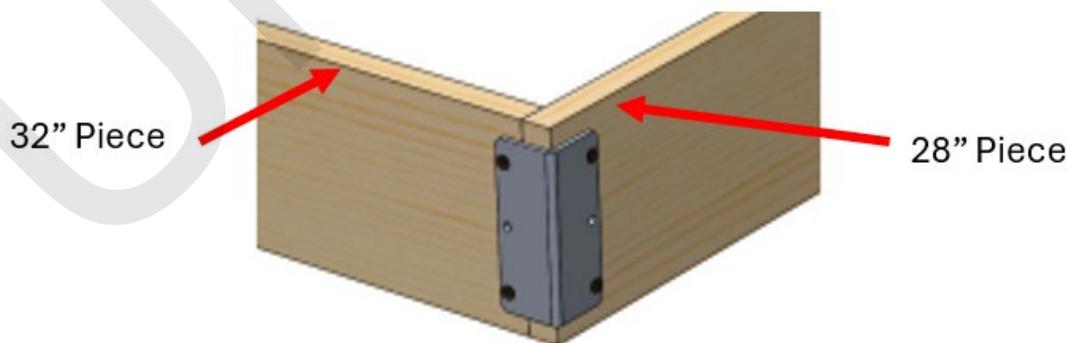
Step 1: Corte 3/4 pol. Compensado de acordo com as seguintes dimensões:

Tabela10 : Dimensões do suporte do para-choques

Dimensões	Quantidade
32 pol. x 5 pol. (813 x 127 mm)	4
28 pol. x 5 pol. (711 x 127 mm)	4

Step 2: Anexe um dos 32 pol. peças longas para o 28 pol. peças longas com um suporte de canto. Certifique-se de que a extremidade do 32 pol. deve atender a face da peça de 28 pol.

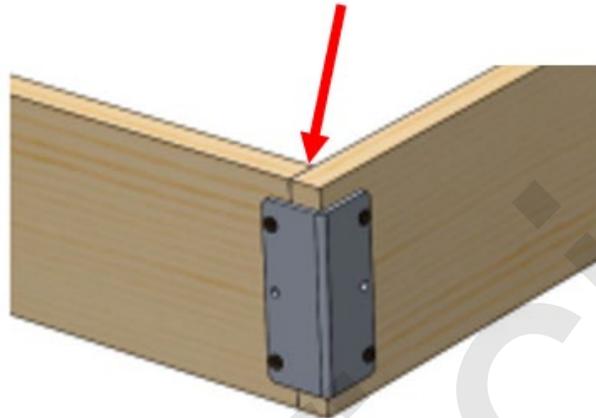
Figura35 : Alinhamento correto da madeira



Step 3: Repita a Etapa 2 com todos os pedaços de madeira.

Step 4: Meça e marque 2 pol. e 20 pol. da borda interna do canto (como mostrado em [Figura36](#)) no menor comprimento de madeira (28 pol.).

Figura36 : Ponto correto para medir



Step 5: Meça e marque 7 pol. & 27 pol. (178 mm & 686 mm) a partir da borda interna do canto (como mostrado em [Figura36](#)) no comprimento mais longo da madeira (32 pol.)

Step 6: Alinhe os suportes e prenda conforme descrito nas instruções de [montagem do](#) para-choque.

Step 7: Corte o macarrão de piscina nas seguintes dimensões:

Tabela11 : Comprimentos de macarrão de piscina

Comprimento	Quantidade
33,5 pol. (851 mm)	8
34,5 pol. * (876 milímetros)	8

* Para um aumento de desempenho fácil, recomendamos que as equipes comprem 1/2 pol. (13 mm) e corte as chapas para ter 5 pol. (127 mm) pelos comprimentos acima e coloque atrás do macarrão de piscina. Se as equipes fizerem isso, adicione 1 pol. (26 mm) para o macarrão de dimensão mais longa (34,5 pol.) para terminar em 35,5 pol. (902 mm) de comprimento

É mais fácil cortar macarrão de piscina com uma faca serrilhada. Pedacos menores de macarrão de piscina podem ser combinados para atender ao comprimento total necessário, mas fita adicional pode ser necessária para prender no lugar.

Step 8: Prenda o macarrão de piscina à madeira com um pedaço de fita adesiva, tomando cuidado para não comprimir o macarrão de piscina.

O macarrão de piscina no pedaço de madeira mais curto ficará saliente em ambos os lados, então as peças devem ser colocadas aproximadamente no centro.

Step 9: Corte o tecido nas seguintes dimensões:

Dimensões	Quantidade
77 pol. x 15 pol. * (196 cm x 38 cm)	4 vermelho, 4 azul

* Para equipes que usam o tecido fornecido no Rookie Kit, é mais fácil cortar o material ao meio e usar metade do material para cada segmento de para-choques e aparar o excesso após a fixação

Step 10: Enrole o tecido ao redor dos espaguete da piscina e prenda o tecido 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.

Step 11: Apare o excesso de tecido para facilitar a fixação dos para-choques ao robô.

Tenha cuidado para não aparar muito perto dos grampos.

Step 12: Pinte os números da sua equipe em cada lado dos para-choques, conforme descrito no Manual do Jogo. (supondo que você ainda não tenha anexado números usando outro método)

7.2 Opção 2 - Segmentos retos

Se não estiver usando o material do Rookie Kit, algumas equipes podem preferir fabricar para-choques como segmentos individuais. Esses segmentos individuais são mais fáceis de transportar e podem ser mais fáceis de instalar os suportes de forma que todos se alinhem corretamente com o robô.

Step 1: Corte 3/4 pol. Compensado de acordo com as seguintes dimensões:

Tabela12 : Dimensões do suporte do para-choques

Dimensões	Quantidade
32 pol. x 5 pol. (813 x 127 mm)	4
28 pol. x 5 pol. (711 x 127 mm)	4

- Step 2:** Meça e marque 2,75 pol. & 20,75 pol. (70 mm & 527 mm) de uma borda no menor comprimento de madeira (28 pol.).
- Step 3:** Meça e marque 7 pol. & 27 pol. (178 mm & 686 mm) de uma borda no comprimento maior da madeira (32 pol.)
- Step 4:** Alinhe os suportes e prenda conforme descrito nas instruções de [montagem do](#) para-choque.
- Step 5:** Corte o macarrão de piscina nas seguintes dimensões:

Tabela13 : Comprimentos de macarrão de piscina

Comprimento	Quantidade
33,5 pol. (851 mm)	8
34,5 pol. * (876 milímetros)	8

* Para um aumento de desempenho fácil, recomendamos que as equipes comprem 1/2 pol. (13 mm) e corte as chapas para ter 5 pol. (127 mm) pelos comprimentos acima e coloque atrás do macarrão de piscina. Se as equipes fizerem isso, adicione 1 pol. (26 mm) para o macarrão de dimensão mais longa (34,5 pol.) para terminar em 35,5 pol. (902 mm) de comprimento

É mais fácil cortar macarrão de piscina com uma faca serrilhada. Pedacos menores de macarrão de piscina podem ser combinados para atender ao comprimento total necessário, mas fita adicional pode ser necessária para prender no lugar.

Step 6: Prenda o macarrão de piscina à madeira com um pedaço de fita adesiva, tomando cuidado para não comprimir o macarrão de piscina.

Step 7: Corte o tecido nas seguintes dimensões:

Dimensões	Quantidade
44 pol. x 15 pol. * (112 cm x 38 cm)	4 vermelho, 4 azul

* Para equipes que usam o tecido fornecido no Kit Rookie, apenas 160 pol. de tecido é fornecido, se tentar segmentos únicos, você terá que otimizar o uso do tecido além do que é sugerido na tabela (pode ser necessário prender o tecido na lateral do compensado em vez da parte de trás).

Os comprimentos dos para-choques são próximos o suficiente, por isso recomendamos cortar todo o tecido da mesma forma e aparar o excesso depois que o tecido for preso.

Step 8: Enrole o tecido ao redor dos espaguete da piscina e prenda o tecido 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.

Step 9: Apare o excesso de tecido para facilitar a fixação dos para-choques ao robô.

Tenha cuidado para não aparar muito perto dos grampos.

Step 10: Pinte os números da sua equipe em cada lado dos para-choques, conforme descrito no Manual do Jogo. (supondo que você ainda não tenha anexado números usando outro método)

8 Eletrônica e fiação

O painel eletrônico do KitBot também foi projetado para permitir o trabalho paralelo. Os componentes podem ser fixados aos painéis e parte da fiação pode ser feita antes de instalar os painéis no robô. Você pode anexar esses painéis antes ou depois da superestrutura do KitBot.

Os painéis eletrônicos KitBot são painéis retangulares de 19,75 pol. x 6,5 pol. (500 mm x 165 mm) feito de 3/4 pol. (19 mm) de compensado. Este material é provavelmente um pouco exagerado, mas permite o mesmo material usado para o suporte do para-choques e fornece rigidez no centro da base de acionamento. Os painéis são posicionados no chassi em ambos os lados 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.

Você também precisará instalar a [bandejada](#) bateria, isso pode ser feito antes ou depois do restante dos componentes eletrônicos.

9 Próximos passos

Parabéns, você concluiu com sucesso o KitBot. Depois que seu robô for construído, confira os guias [de código e 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 Motoristas](#) pode fornecer algumas ideias sobre como restringir quem dirigirá/operará seu robô em competição e o documento [Melhorando o Desempenho](#) do Motorista pode ajudar a fornecer ideias de como eles podem praticar de forma eficaz.

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: Tubo não ejetado (rolamento parando)

Soluções potenciais:

- Certifique-se de que o robô tenha uma bateria carregada
- Verifique se todas as conexões elétricas com o motor de rolamento estão seguras
- Aumente a potência do motor de rolamento no código do robô (você pode querer criar vários botões com diferentes configurações de energia)
- Verifique se a fita Gaffer's foi fixada para aumentar o atrito e não está desgastada

10.2 Problema: Tubo ejetado com muita força

Soluções potenciais:

- Diminua a potência do motor de rolamento no código do robô (você pode criar vários botões com diferentes configurações de energia)

4

3

2

1

D

D

C

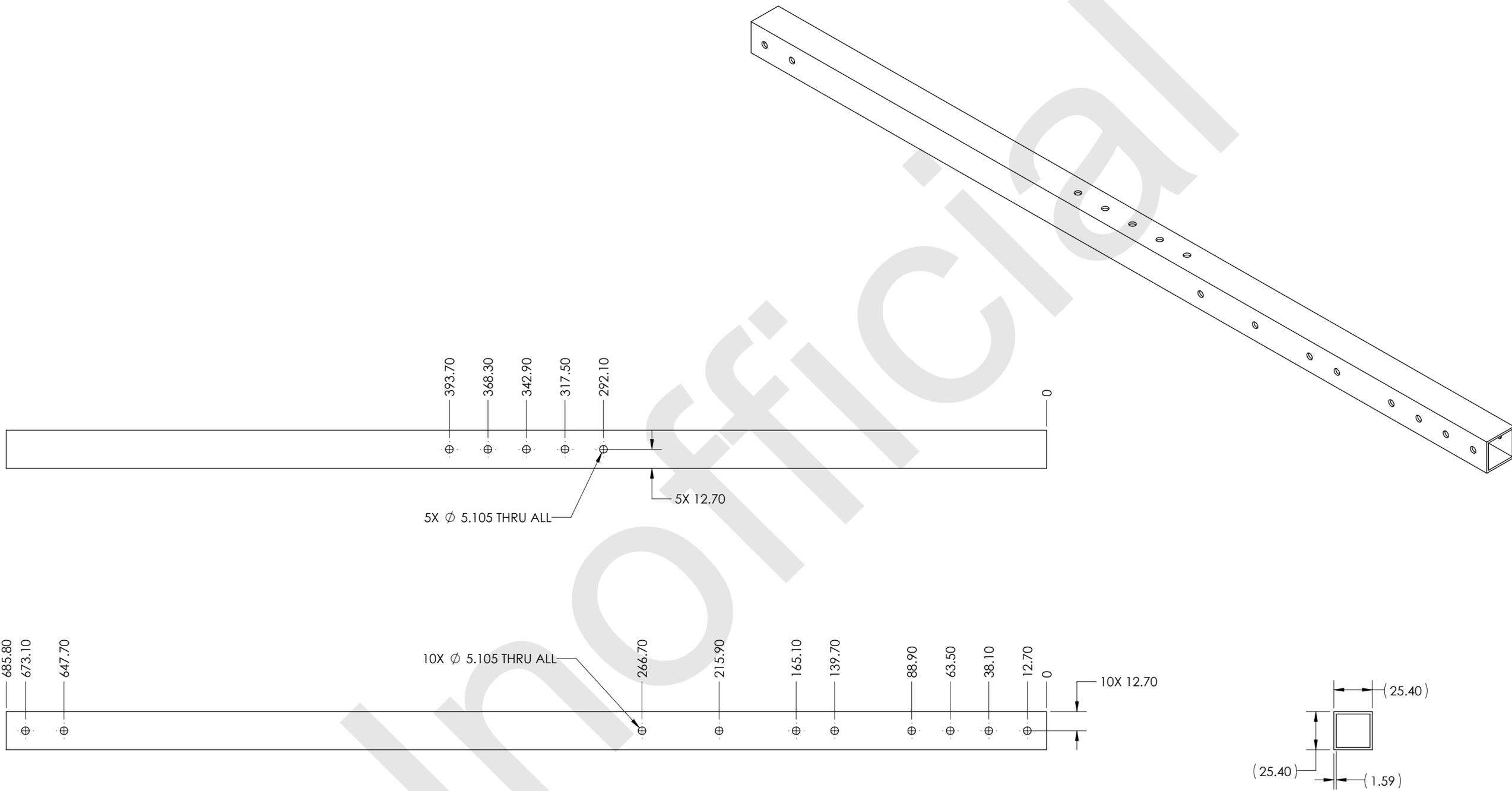
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ± 0.5 ANGULAR: MACH $\pm 1^\circ$ BEND $\pm 1^\circ$ TWO PLACE DECIMAL ± 0.5 THREE PLACE DECIMAL ± 0.1 MATERIAL/FINISH: 1" x 1" x 1/16" 6061 Aluminum Box Tube DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 
	DRAWN	JO	9/10/2024	
	PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL			TITLE: Back Vertical Post SIZE DWG. NO. REV C KB-25006 Metric SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1
	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. COMMENTS: REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.			

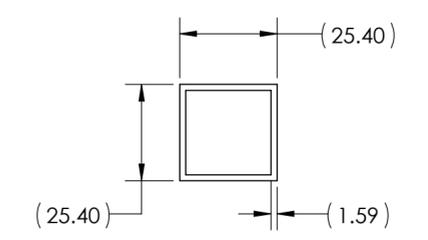
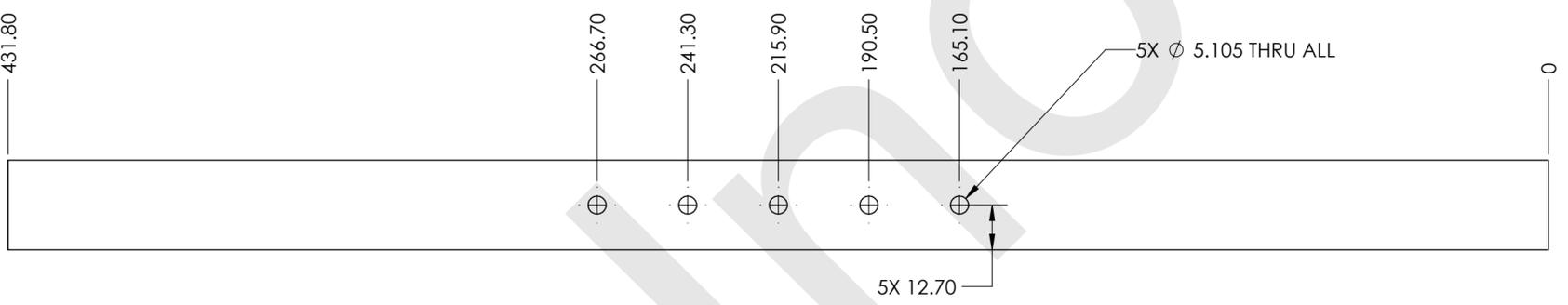
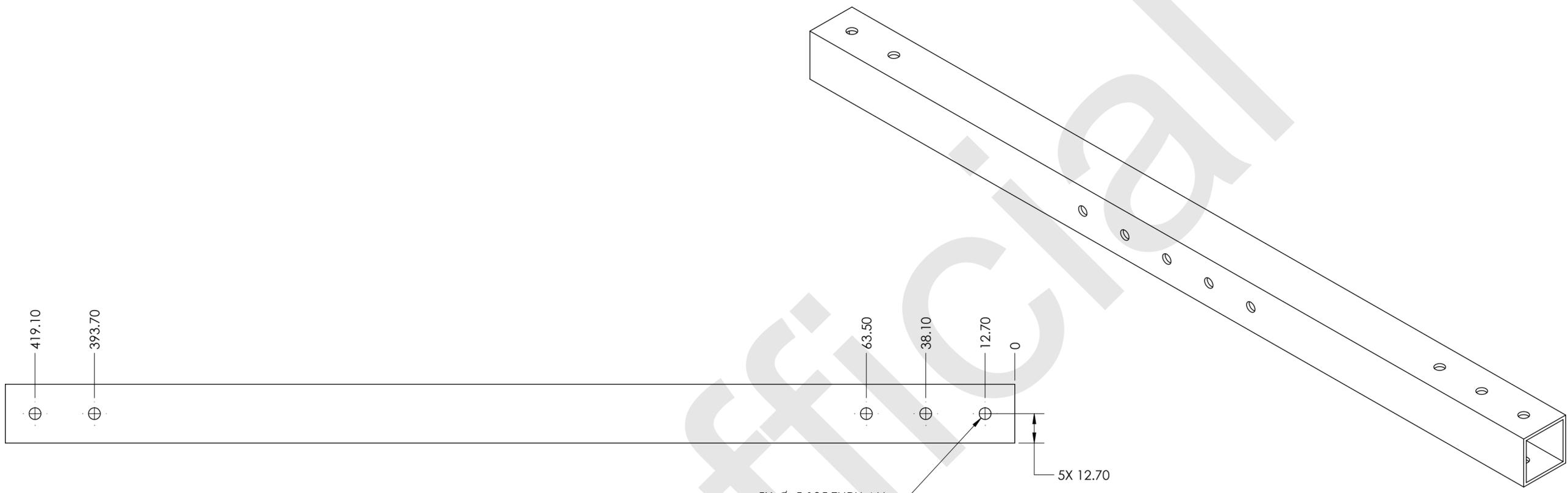
4 3 2 1

D

C

B

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ±0.5 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1° TWO PLACE DECIMAL ±0.5 THREE PLACE DECIMAL ±0.1 MATERIAL/FINISH: 1" x 1" x 1/16" 6061 Aluminum Box Tube DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 
	DRAWN	JO	9/10/2024	
	PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL			TITLE:
	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.			Front Vertical Post
	COMMENTS: REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.			SIZE DWG. NO. REV C KB-25007 Metric
	SCALE: 3:4		SHEET 1 OF 1	

4

3

2

1

D

D

C

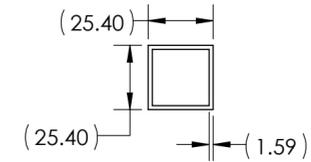
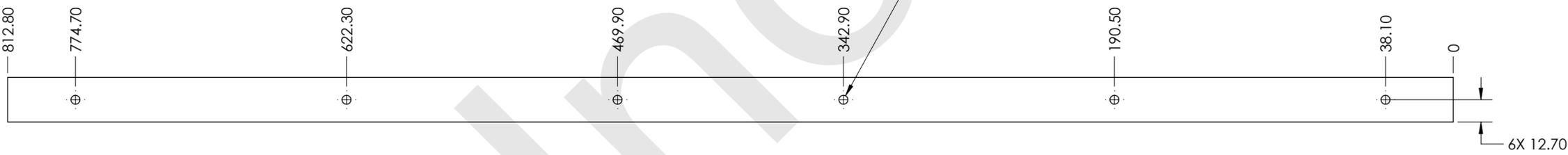
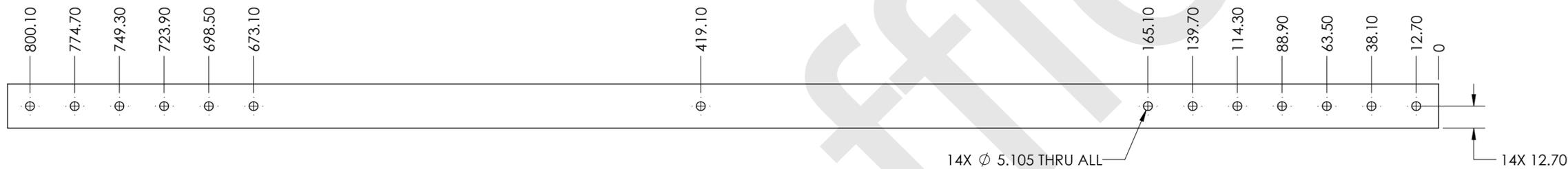
C

B

B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DIMENSIONS ARE IN MM
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL ±0.5
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

MATERIAL/FINISH:
 1" x 1" x 1/16" 6061
 Aluminum Box Tube

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024

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.

COMMENTS:
 REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.



TITLE:
Diagonal Rail

SIZE	DWG. NO.	REV
C	KB-25008 Metric	

SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1

4

3

2

1

D

D

C

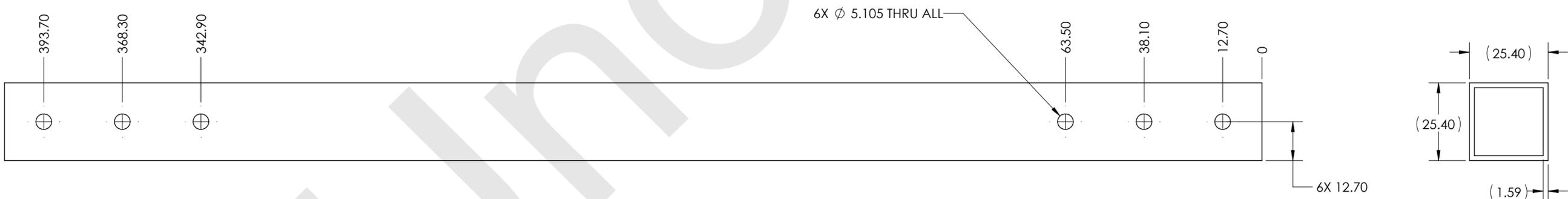
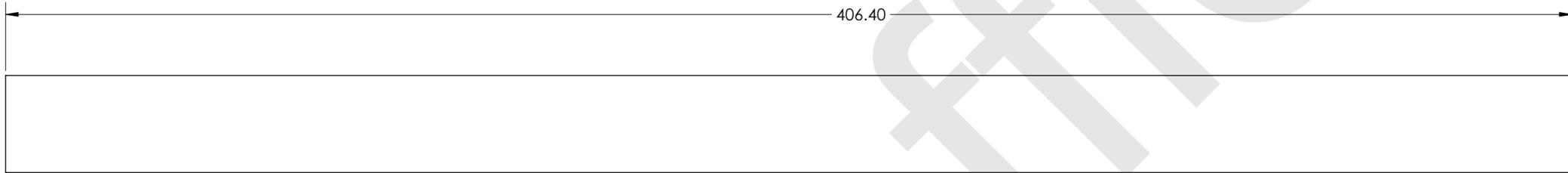
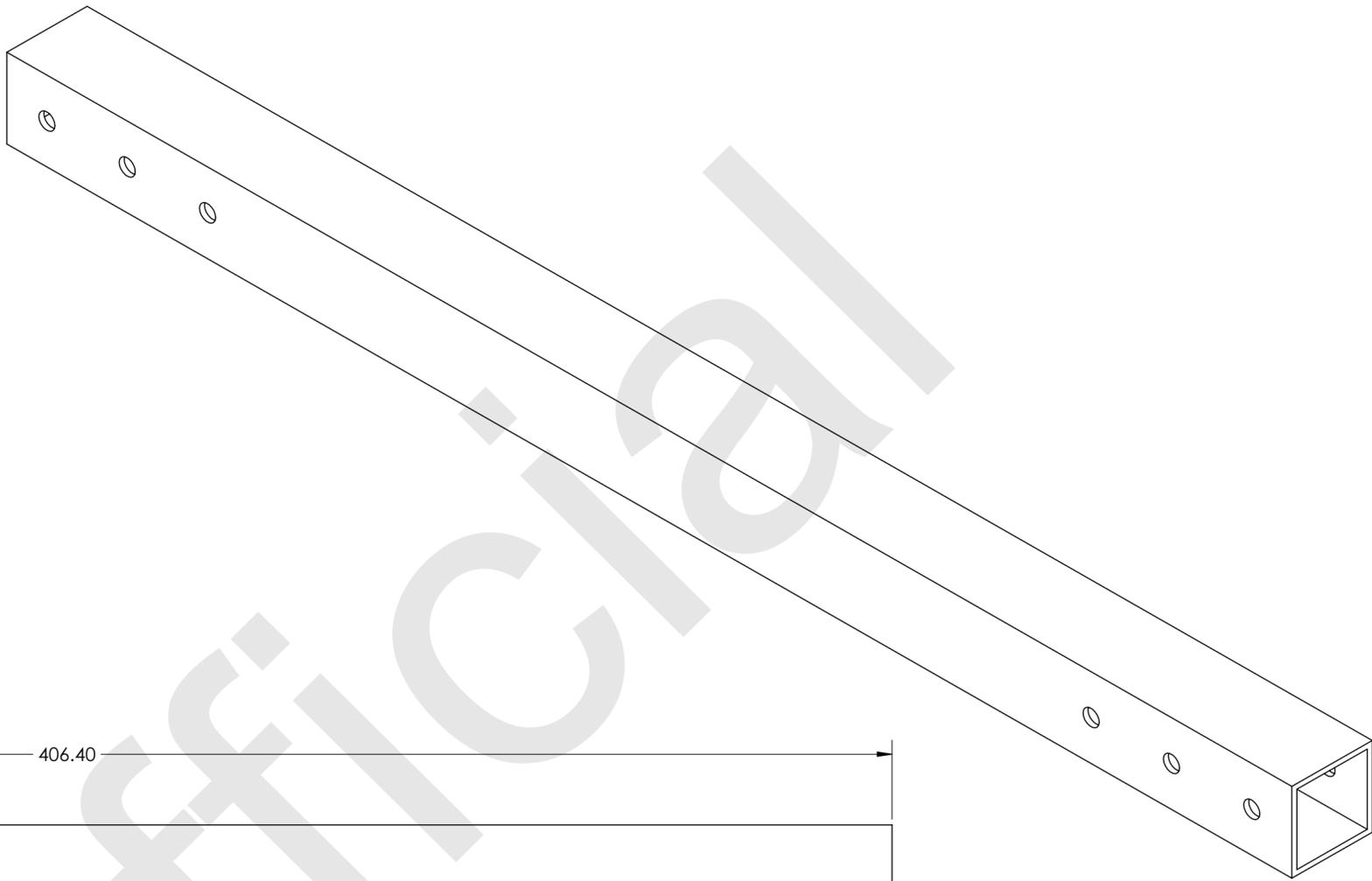
C

B

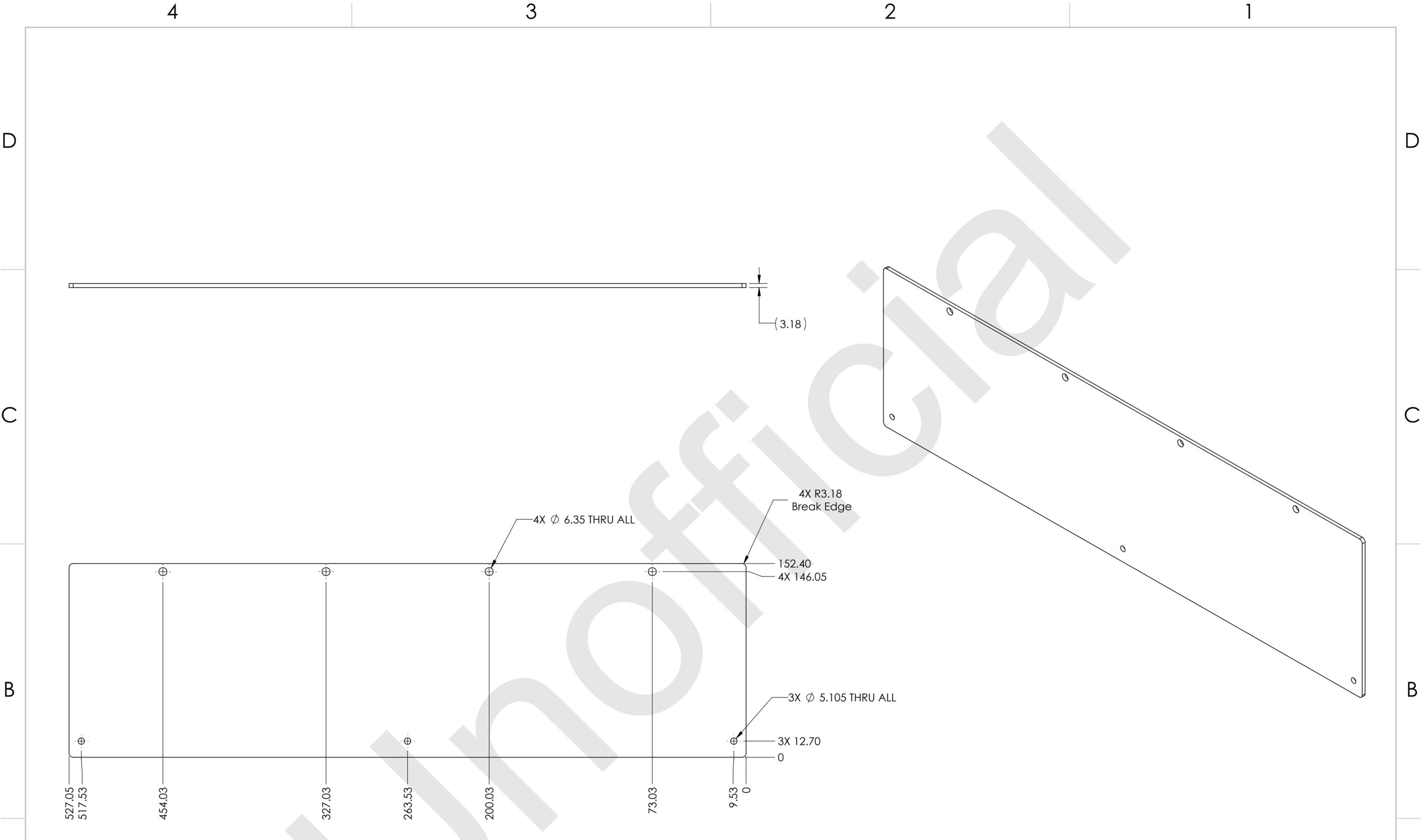
B

A

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ±0.5 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1° TWO PLACE DECIMAL ±0.5 THREE PLACE DECIMAL ±0.1 MATERIAL/FINISH: 1" x 1" x 1/16" 6061 Aluminum Box Tube DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 
	DRAWN	JO	9/10/2024	
	PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL			TITLE:
	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.			Crossbeam
	COMMENTS: REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.			SIZE DWG. NO. REV
				C KB-25009 Metric
	SCALE: 1:1		SHEET 1 OF 1	



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DIMENSIONS ARE IN MM
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL ±0.5
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

MATERIAL/FINISH:
 3mm Polycarbonate

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	9/10/2024
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.		
COMMENTS: REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.		

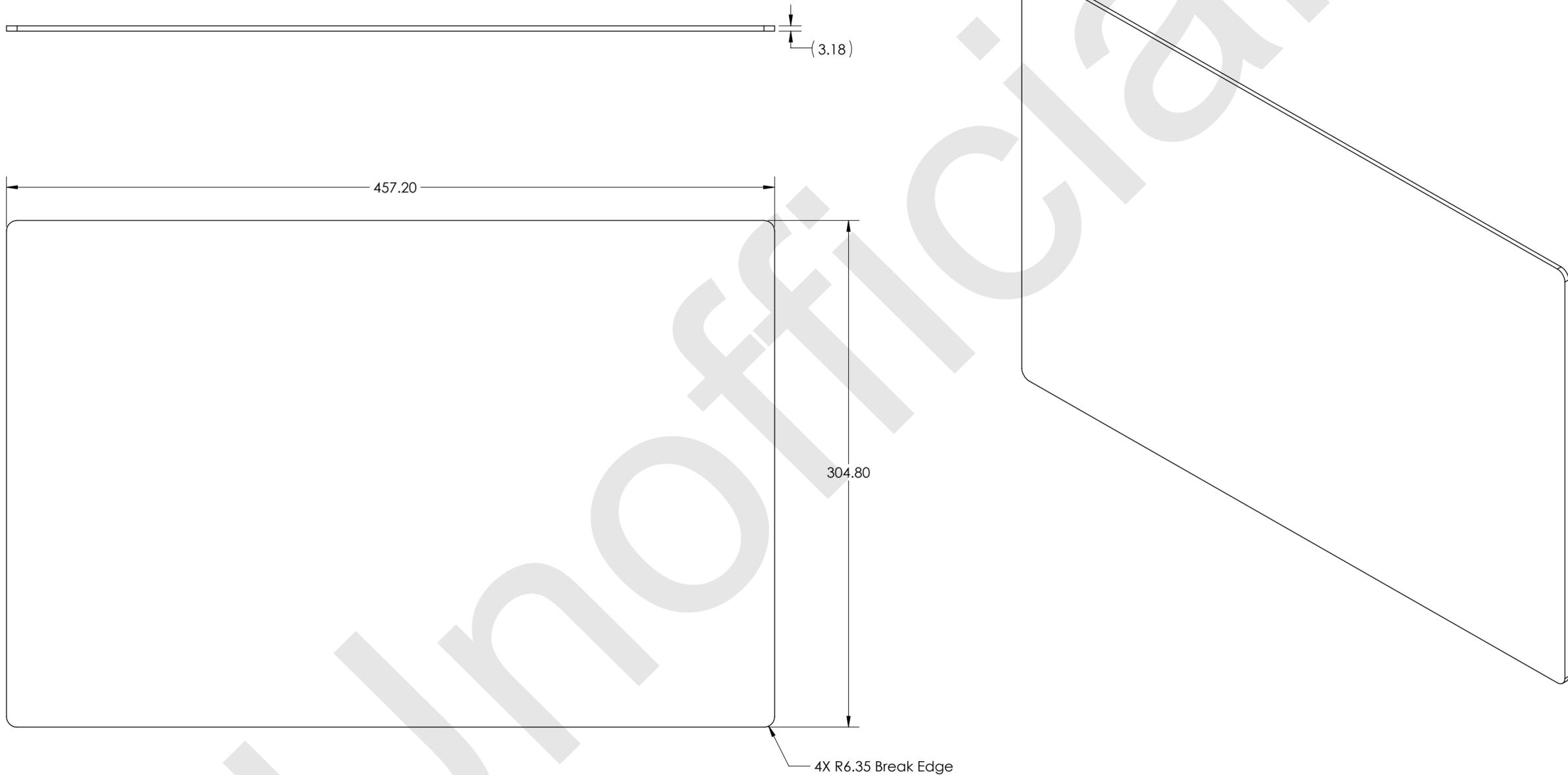
 		
TITLE: Track Side Panel		
SIZE	DWG. NO.	REV
C	KB-25011 Metric	
SCALE: 1:2		SHEET 1 OF 1

4

3

2

1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MM TOLERANCES: FRACTIONAL ±0.5 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1° TWO PLACE DECIMAL ±0.5 THREE PLACE DECIMAL ±0.1 MATERIAL/FINISH: 3mm Polycarbonate DO NOT SCALE DRAWING	VEND	NAME	DATE	 	
	DRAWN	JO	10/7/2024		
	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.				TITLE: <h2 style="text-align: center;">Front Guard Panel</h2>
	COMMENTS: REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.				SIZE DWG. NO. REV C KB-25020 Metric SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1

D

D

C

C

B

B

A

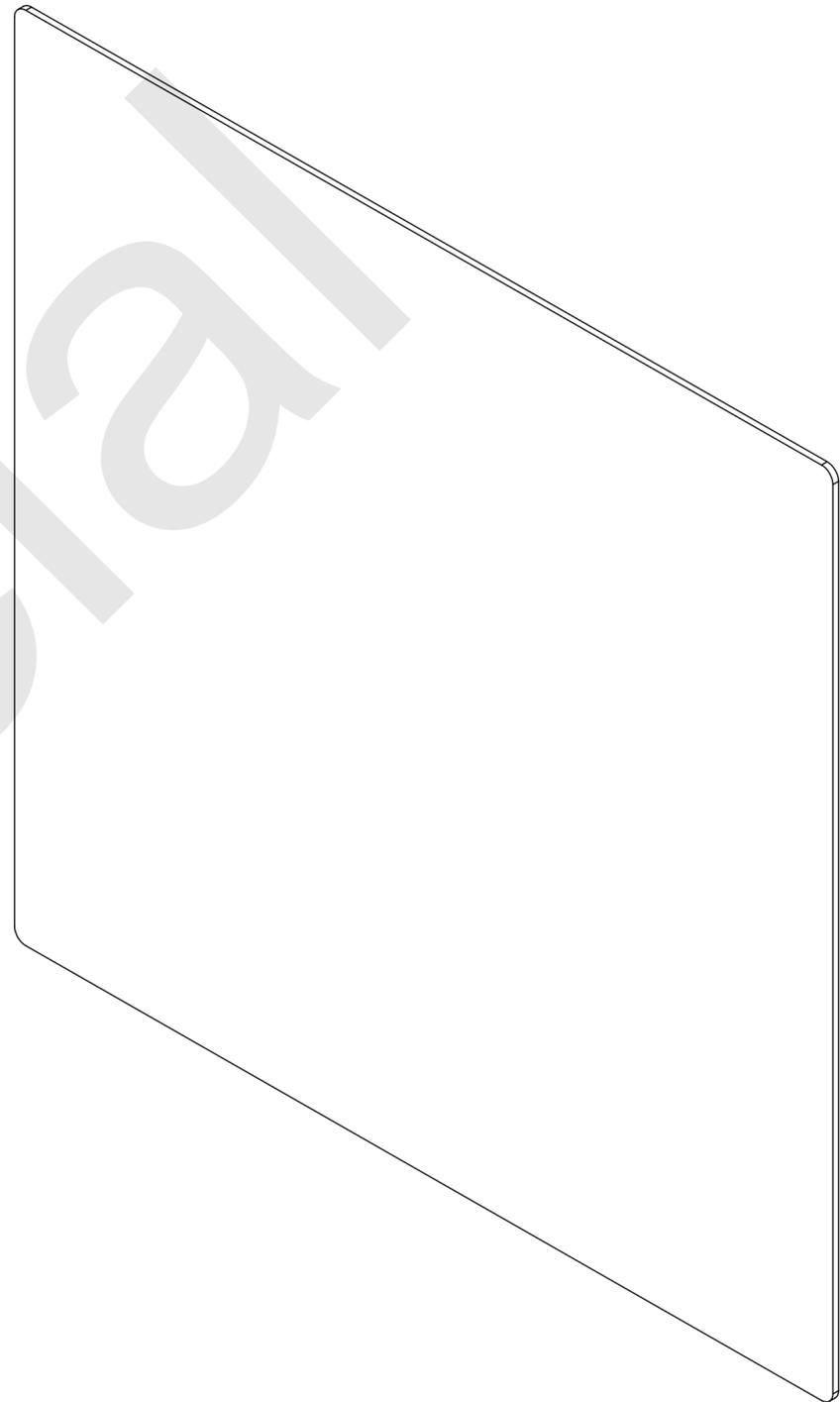
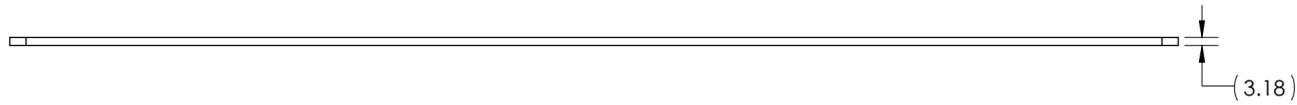
A

4

3

2

1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DIMENSIONS ARE IN MM
 TOLERANCES:
 FRACTIONAL ±0.5
 ANGULAR: MACH ±1° BEND ±1°
 TWO PLACE DECIMAL ±0.5
 THREE PLACE DECIMAL ±0.1

MATERIAL/FINISH:
 3mm Polycarbonate

DO NOT SCALE DRAWING

VEND	NAME	DATE
DRAWN	JO	10/7/2024

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.

COMMENTS:
 REMOVE ALL BURRS AND SHARP EDGES.



TITLE:
Back Guard Panel

SIZE	DWG. NO.	REV
C	KB-25021 Metric	

SCALE: 1:2 SHEET 1 OF 1

4

3

2

1

D

D

C

C

B

B

A

A