



**FIRST® AGE™**  
presented by Qualcomm

[firstinspires.org/robotics/frc](http://firstinspires.org/robotics/frc)

**FIRST® Robotics Competition 2026**

# **Manual do Jogo**

REBUILT™ - patrocinado pela Haas

## Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>5</b>
1.1	Sobre a <i>FIRST</i> ®	5
1.2	Em memória	5
1.3	<i>FIRST® Robotics Competition</i>	6
1.4	Ethos e Core Values da <i>FIRST</i>	7
1.5	Espírito de voluntariado	9
1.6	Este documento e suas convenções	10
1.7	Traduções e outras versões	12
1.8	Atualizações para as equipes	12
1.9	Sistema de perguntas e respostas	13
<b>2</b>	<b>Visão geral da temporada <i>FIRST</i></b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Homenagem ao patrocinador do jogo</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Visão geral do jogo</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>ÁREA DE COMPETIÇÃO</b>	<b>18</b>
5.1	Dimensões e precisão	18
5.2	ARENA DE JOGO	19
5.3	Áreas, zonas e marcações	22
5.4	HUB	23
5.5	LOMBADA	26
5.6	PASSAGEM	26
5.7	DEPÓSITO	27
5.8	TORRE	28
5.9	PAREDE DA ALIANÇA	29
5.10	ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO	34
5.11	<i>AprilTags</i>	35
5.12	Sistema de gerenciamento da ARENA (FMS)	38
5.13	COLABORADORES DA ARENA	39
<b>6</b>	<b>Detalhes do jogo</b>	<b>41</b>
6.1	Visão geral da PARTIDA	41
6.2	EQUIPE DE PILOTAGEM	41
6.3	Organização da PARTIDA	43
6.4	Períodos da PARTIDA	46
6.5	Pontuação	48
6.6	Violações	51
6.7	Interação entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA	54
6.8	Outras logísticas	55
<b>7</b>	<b>Regras do jogo (G)</b>	<b>57</b>
7.1	Segurança pessoal	57
7.2	Conduta	58
7.3	Pré-PARTIDA	63
7.4	Durante a PARTIDA	66
7.5	Pós-PARTIDA	75
<b>8</b>	<b>Regras de construção do ROBÔ (R)</b>	<b>77</b>

8.1	Design geral do ROBÔ .....	80
8.2	Segurança do ROBÔ e prevenção de danos.....	84
8.3	Restrições orçamentárias e cronograma de fabricação .....	85
8.4	Regras do PARA-CHOQUE.....	89
8.5	Motores e atuadores .....	96
8.6	Distribuição de Energia.....	101
8.7	Sistema de controle, comando e sinalizações. ....	109
8.8	Sistema pneumático.....	115
8.9	CONSOLE DO OPERADOR .....	119
9	Inspeção e elegibilidade (I) .....	121
9.1	Regras.....	121
10	Torneios (T) .....	127
10.1	Cronograma de PARTIDAS.....	127
10.2	Repetições de PARTIDAS ( <i>Replays</i> ) .....	127
10.3	Medição .....	129
10.4	PARTIDAS de Treino .....	130
10.5	PARTIDAS Classificatórias.....	131
10.6	PARTIDAS Eliminatórias.....	132
11	Torneios distritais.....	143
11.1	Eventos distritais .....	143
11.2	Elegibilidade para o Campeonato Distrital .....	147
11.3	Campeonatos Distritais com múltiplas divisões .....	148
11.4	Eliminatórias em Campeonatos Distritais.....	149
11.5	Elegibilidade para o <i>FIRST Championship</i> .....	151
12	Torneios regionais.....	155
12.1	Eventos regionais .....	155
12.2	Elegibilidade para o <i>FIRST Championship</i> .....	156
13	Torneio <i>FIRST Championship</i> (C).....	159
13.1	Classificação para o <i>FIRST Championship</i> .....	159
13.2	ALIANÇAS COM 4 ROBÔS .....	159
13.3	Equipes dos pits no <i>FIRST Championship</i> .....	159
13.4	Eliminatórias no <i>FIRST Championship</i> .....	160
14	Regras do evento (E) .....	161
14.1	Regras gerais .....	161
14.2	Oficinas mecânicas .....	166
14.3	Regras para uso de comunicação sem fio.....	166
14.4	Processo de descarga de materiais .....	167
14.5	Pits .....	168
14.6	ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO .....	169
14.7	Carrinhos de transporte do ROBÔ.....	171
14.8	Cerimônias .....	172
14.9	Comportamento nas arquibancadas.....	172
15	Glossário .....	174



## 1 Introdução

### 1.1 Sobre a **FIRST**®

A **FIRST**® (*For Inspiration and Recognition of Science and Technology*) foi fundada pelo inventor Dean Kamen para despertar o interesse de jovens pela ciência e tecnologia. A **FIRST** é hoje a principal organização sem fins lucrativos do mundo dedicada à juventude, promovendo a educação em STEM (da sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e atuando como uma comunidade de robótica que prepara os jovens para o futuro. Há 30 anos, a **FIRST** combina o rigor do aprendizado STEM com a diversão e o entusiasmo dos esportes tradicionais e a inspiração que vem da comunidade. Tudo isso é feito por meio de programas que têm impacto comprovado no aprendizado, no interesse e no desenvolvimento de habilidades dentro e fora da sala de aula. A **FIRST** oferece programas para várias faixas etárias:

- **FIRST**® Robotics Competition, para alunos do 9º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio (14 a 18 anos);
- **FIRST**® Tech Challenge, para alunos do 7º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio (12 a 18 anos);
- **FIRST**® LEGO® League, para alunos da pré-escola ao 8º ano do ensino fundamental (4 a 16 anos);
  - **FIRST**® LEGO® League Challenge, para alunos do 4º ao 8º ano (9 a 16 anos, com idades que podem variar de acordo com o país);
  - **FIRST**® LEGO® League Explore, para alunos do 2º ao 4º ano (6 a 10 anos);
  - **FIRST**® LEGO® League Discover, para alunos da pré-escola ao 1º ano do ensino fundamental (4 a 6 anos).

Acesse o [site da \*\*FIRST\*\*](#) para obter mais informações sobre a **FIRST** e seus programas.

#### Propósito

O propósito da **FIRST** é preparar os jovens de hoje para o mundo de amanhã.

#### Visão

Transformar nossa cultura criando um mundo onde a ciência e a tecnologia sejam celebradas e onde os jovens sonhem em se tornar líderes em ciência e tecnologia.

#### Missão

A missão da **FIRST** é oferecer programas de robótica que mudem a vida das pessoas e que deem aos jovens as habilidades, a confiança e a resiliência para construir um mundo melhor.

### 1.2 Em memória

Em outubro de 2019, faleceu o Dr. Woodie Flowers, inovador no ensino de design e engenharia, Conselheiro Honorário da **FIRST** e apoiador de nossa missão. Com as milhares de homenagens sinceras a Woodie vindas de todo o mundo, fica claro que seu legado viverá para sempre através da generosidade de nossa comunidade e do nosso compromisso contínuo de empoderar educadores e formar cidadãos globais.

Figura 1-1 Dr. Woodie Flowers, 1943-2019



### 1.3 *FIRST® Robotics Competition*

A *FIRST® Robotics Competition* combina a emoção do esporte com o rigor da ciência e da tecnologia. Equipes de alunos são desafiadas a projetar, construir e programar robôs de porte industrial e a competir por prêmios, ao mesmo tempo que criam a identidade da equipe, arrecadam fundos, aperfeiçoam suas habilidades de trabalho em equipe e promovem o respeito e a valorização das áreas de STEM na comunidade local.

Mentores profissionais voluntários dedicam seu tempo e talento para orientar cada equipe. É a experiência mais próxima da engenharia do mundo real que um aluno pode ter. Além disso, os alunos do ensino médio têm acesso a oportunidades exclusivas de bolsas de estudo oferecidas por faculdades, universidades e programas técnicos.

Todo mês de janeiro, em um evento de lançamento conhecido como "Kickoff", é apresentado um jogo novo com grandes desafios. As competições são emocionantes e combinam a aplicação prática da ciência e tecnologia com a diversão, energia e emoção de um evento esportivo no estilo de um campeonato.

Incentivamos as equipes a demonstrar *Gracious Professionalism®* ajudar outras equipes e cooperar durante a competição. Chamamos isso de *Coopertition®*.

Em 2026, a *FIRST Robotics Competition* deverá atingir aproximadamente 90.000 alunos do ensino médio, representando mais de 3.700 equipes. As equipes representam mais de 30 países e também de quase todos os estados dos Estados Unidos.

As equipes da *FIRST Robotics Competition* participarão de 56 Competições Regionais, 125 Competições Distritais e 15 Campeonatos Distritais. Além disso, aproximadamente 600 equipes se classificarão para participar do *FIRST Championship* em abril de 2026.

O jogo deste ano e este manual foram apresentados no lançamento da *FIRST Robotics Competition* 2026, no sábado, 10 de janeiro de 2026. No evento de lançamento as equipes:

- viram pela primeira vez o jogo de 2026, REBUILT™, patrocinado pela Haas;
- conheceram as regras e regulamentos do jogo de 2026; e
- receberam um conjunto de materiais específicos para o jogo.

## 1.4 Ethos e *Core Values* da FIRST

### 1.4.1 Core Values

Os Core Values da FIRST são valores fundamentais para a FIRST e o diferencial de seus programas. Eles ressaltam o espírito esportivo amigável, o respeito pelas contribuições dos outros, o trabalho em equipe, o aprendizado e o envolvimento com a comunidade, além de integrarem o nosso compromisso de promover, cultivar e preservar uma cultura de união.

Nossa comunidade expressa as filosofias de *Gracious Professionalism*® e *Coopertition*® da FIRST por meio dos Core Values da FIRST.

**Descoberta:** exploramos novas habilidades e ideias.

**Inovação:** usamos criatividade e persistência para resolver problemas.

**Impacto:** aplicamos o que aprendemos para melhorar o mundo em que vivemos.

**Inclusão:** respeitamos uns aos outros e aceitamos nossas diferenças.

**Trabalho em equipe:** somos mais fortes quando trabalhamos juntos.

**Diversão:** nos divertimos e celebramos cada passo!

### 1.4.2 *Gracious Professionalism*®, uma filosofia da FIRST

O *Gracious Professionalism* faz parte da cultura da FIRST. É uma forma de incentivar o trabalho de alta qualidade, enfatizar o valor do outro e respeitar os indivíduos e a comunidade. O conceito de *Gracious Professionalism* não é definido de forma clara por uma razão. Esse princípio é um ideal almejado, a ser sempre buscado, e não uma meta a ser alcançada ou um método para medir alguém e, por isso, não é possível dizer se alguém "está" ou "não está" agindo com *Gracious Professionalism*. Devemos trabalhar para incorporar o *Gracious Professionalism* da melhor forma em todas as nossas ações. A forma como procuramos fazer isso pode e deve significar coisas diferentes para cada um de nós.

Alguns possíveis significados de *Gracious Professionalism* incluem os descritos abaixo.

- atitudes e comportamentos gentis trazem benefícios para todos;
- pessoas que agem com *Gracious Professionalism* respeitam o outro e demonstram esse respeito em suas ações;
- profissionais possuem conhecimentos especiais e a sociedade confia que usarão esses conhecimentos de forma responsável; e
- profissionais imbuídos do *Gracious Professionalism* fazem contribuições valiosas de forma agradável para os outros e para si mesmos.

No contexto da FIRST, isso significa que todas as equipes e participantes devem:

- aprender a ser competidores fortes, mas também a tratar uns aos outros com respeito e gentileza no processo; e
- evitar que alguém se sinta excluído ou não valorizado.

Conhecimento, orgulho e empatia devem ser combinados de forma confortável e genuína.

No final, o *Gracious Professionalism* faz parte da busca por uma vida significativa. Quando profissionais usam seu conhecimento de forma gentil e os indivíduos agem com integridade e sensibilidade, todos ganham e a sociedade se beneficia.

Figura 1-2 Dr. Woodie Flowers, defensor e exemplo do *Gracious Professionalism*.



*"O espírito da FIRST incentiva a realização de um trabalho de alta qualidade e bem fundamentado, de forma a fazer com que todos se sintam valorizados. O Gracious Professionalism é uma boa forma de descrever a cultura da FIRST. Esse princípio faz parte do que torna a FIRST uma organização diferente e maravilhosa."*

- Dr. Woodie Flowers, (1943 – 2019)  
*Conselheiro Honorário da FIRST*

Sugerimos que você dedique algum tempo para debater esse conceito com a sua equipe e reforçá-lo regularmente. Recomendamos dar à sua equipe exemplos concretos de *Gracious Professionalism* na prática, como quando uma equipe empresta materiais ou conhecimentos valiosos a outra equipe que mais tarde enfrentará como adversária na competição. Destaque com frequência as oportunidades de demonstrar *Gracious Professionalism* em eventos e incentive os membros da equipe a sugerir maneiras de demonstrarem essa qualidade através de suas próprias atitudes e por meio de atividades de divulgação.

#### 1.4.3 *Coopertition*®

Na FIRST, *Coopertition* significa demonstrar gentileza e respeito incondicionais mesmo diante de uma competição acirrada. A *Coopertition* se baseia no conceito e na filosofia de que as equipes podem e devem ajudar e cooperar umas com as outras, mesmo quando competem entre si. A *Coopertition* envolve aprender com colegas de equipe e mentores e significa competir sempre, mas também ajudar e capacitar os outros quando puder.

#### *Mensagem dos ganhadores do Prêmio Woodie Flowers*

O Prêmio Woodie Flowers é o prêmio de mentoria de maior prestígio da FIRST. Os vencedores do prêmio transmitiram uma mensagem importante para todas as equipes da FIRST Robotics Competition considerarem ao enfrentar cada temporada.

*Fazer o seu melhor é importante. Ganhar é importante. Afinal, esta é uma competição.*

*No entanto, é mais importante vencer com Gracious Professionalism e ter orgulho do que se conquistou. A FIRST poderia criar regras e penalidades para cobrir quase qualquer cenário ou*

*situação, mas preferimos um jogo comprehensível, com regras mais simples que nos permitam pensar e usar a criatividade em nossos projetos.*

*Queremos ter certeza de que os nossos parceiros e adversários estão fazendo o seu melhor em cada PARTIDA. Queremos ter certeza de que estão jogando com integridade, sem utilizar estratégias baseadas em comportamentos questionáveis.*

*Ao criarem seus ROBÔS e apresentações para os prêmios, ao se prepararem para competições e PARTIDAS, ao criarem e implementarem estratégias de jogo e em seu cotidiano, lembrem-se do que o Woodie sempre dizia: 'Deixe sua avó orgulhosa!'*

Woodie Flowers	Rob Mainieri (812, 64, 498,	Eric Stokely (258, 360, 2557,
Liz Calef (88)	991, & 2375)	& 5295)
Mike Bastoni (23)	Dan Green (111)	Glenn Lee (359)
Ken Patton (51, 65)	Mark Breadner (188)	Gail Drake (1885)
Kyle Hughes (27)	John Novak (16, 323)	Allen Gregory (3847)
Bill Beatty (71)	Chris Fultz (234)	Lucien Junkin (118)
Dave Verbrugge (5110, 67)	John Larock (365)	Matt Fagen (4253)
Andy Baker (3940, 45)	Earl Scime (2614)	Christine Sapiro (2486)
Dave Kelso (131)	Fredi Lajvardi (842)	Mark Buckner (4265)
Paul Copioli (3310, 217)	Lane Matheson (932)	Norman Morgan (2468)
	Mark Lawrence (1816)	Francisco Guerra (4635)

## 1.5 Espírito de voluntariado

### *Mensagem dos Voluntários Globais*

*Seja bem-vindo! Estamos ansiosos para que você conheça esta temporada. E ainda mais animados para ver o que você e sua equipe podem alcançar nesta temporada e nos quase 200 eventos que acontecerão em todo o mundo.*

### *A FIRST só existe graças aos nossos voluntários*

*Os voluntários são a força por trás da realização de todos os programas da FIRST, incluindo a FIRST Robotics Competition. Todos os anos, milhares de voluntários doam seu tempo, energia e entusiasmo para garantir que todas as equipes da FIRST Robotics Competition tenham a oportunidade de atingir seus objetivos. Os voluntários da FIRST têm experiências e formações variadas e estão unidos pelo mesmo objetivo: proporcionar a melhor experiência possível na FIRST para todas as equipes participantes.*

*Convidamos todos os membros da comunidade FIRST a se juntarem à diversão e emoção dos eventos, participando como voluntários.*

### *Por que ser voluntário?*

- Testemunhe alunos talentosos aprendendo e crescendo;
- Construa amizades significativas com outros voluntários incríveis;
- Faça parte da magia que dá vida aos eventos;
- Compartilhe as maravilhas da FIRST com aqueles que ainda não a descobriram;
- Leve as experiências valiosas dos eventos para sua equipe;
- Aprenda e cresça para além de seus círculos habituais.

### ***Ex-alunos e Alunos Formandos da FIRST:***

Você vivenciou em primeira mão o impacto da FIRST em sua vida, as oportunidades que ela proporcionou e a empolgação de participar. Sua experiência na FIRST não precisa terminar após a formatura – ser voluntário ou mentor oferece a oportunidade de continuar aprendendo, crescendo, construindo uma comunidade e se divertindo nos eventos da FIRST. Sua experiência como aluno em um programa da FIRST é fundamental para garantir que futuros alunos tenham uma experiência incrível. [Há oportunidades de voluntariado para todos os níveis de habilidade, experiência e disponibilidade](#) – todos são bem-vindos!

Saiba mais e inscreva-se para ser voluntário da FIRST no [site da FIRST](#).

### ***A FIRST é sobre você***

Os voluntários dedicam seu tempo e esforço com entusiasmo para que você possa participar e se divertir! Nós nos esforçamos para demonstrar as filosofias do Gracious Professionalism e Coopertition em cada interação – em troca, pedimos o mesmo de você. Se, por algum motivo, você achar que nossos voluntários poderiam ter feito um trabalho melhor, queremos saber – converse com um mentor, um adulto de confiança, outro voluntário do evento ou membro da equipe, ou informe a FIRST por meio do e-mail [customerservice@firstinspires.org](mailto:customerservice@firstinspires.org).

Junte-se a nós na temporada de 2026 e faça parte da incrível jornada que é a FIRST Robotics Competition! Sua participação é fundamental para o nosso sucesso coletivo. Será um prazer recebê-lo!

Com gratidão e entusiasmo pelo que está por vir, apresentamos os nossos Voluntários Globais de 2026:

*Supervisores Globais de Arena – Ayla DeLaat e Bryan Herbst*

*Responsáveis Técnicos da FIRST (FTAs) Globais – James Cerar e Mark McLeod*

*Árbitros-Chefes Globais – Aidan Browne e Jon Zawislak*

*Juízes-Chefes Globais – Cindy Stong e Allen Bancroft*

*Supervisores Globais de Inspeção de Robôs – Chuck Dickerson e Alida Mendes-MacCracken*

*Supervisores Globais de Pontuação – Alex Herreid e Andrea “Duckie” Tribo*

*Coordenadores Globais de Voluntários – Laurie Shimizu e Sarah Plemmons*

## **1.6 Este documento e suas convenções**

O Manual do Jogo de 2026 é um recurso para todas as equipes da FIRST Robotics Competition, contendo informações específicas sobre a temporada de 2026 e o jogo REBUILT. Neste documento apresentamos as seguintes informações:

- uma visão geral do jogo REBUILT;
- detalhes sobre a ARENA do jogo REBUILT;
- uma descrição de como disputar o jogo REBUILT;
- regras (relacionadas à segurança, conduta, jogo, inspeção, evento etc.); e
- uma descrição de como as equipes avançam nos torneios de 2026 e ao longo da temporada.

O objetivo deste manual é estabelecer o significado do texto, que será exatamente, e somente, o que está escrito. Evite interpretar o texto com base em suposições sobre a intenção, a implementação de regras

anteriores ou como uma situação seria na "vida real". Não há restrições ou requisitos ocultos. Se você leu todo o manual, você já sabe tudo o que precisa.

Utilizamos métodos específicos neste manual para destacar advertências, avisos, palavras-chave e frases. Essas convenções são utilizadas para alertar o leitor sobre informações importantes e destinam-se a ajudar as equipes na construção de um ROBÔ que cumpra as regras de maneira segura.

Os links para outros títulos de seções deste manual, artigos externos e referências a regras aparecem em texto azul sublinhado.

As palavras-chave que têm um significado específico no contexto da *FIRST Robotics Competition* e do REBUILT são definidas no [Glossário](#) e indicadas em letras MAIÚSCULAS ao longo deste documento.

O método de numeração das regras indica a seção, a subseção e a posição da regra dentro da subseção. A letra indica a seção na qual a regra está publicada.

- Q para [6.7.1 Caixa de perguntas \(Q\)](#)
- G para [7 Regras do jogo \(G\)](#)
- R para [8 Regras de construção do ROBÔ \(R\)](#)
- I para [9 Inspeção e elegibilidade \(I\)](#)
- T para [10 Torneios \(T\)](#)
- C para [13 Torneio FIRST Championship \(C\)](#)
- E para [14 Regras do evento \(E\)](#)

O(s) dígito(s) apóis as letras representa(m) a subseção na qual a regra pode ser encontrada. Os dígitos finais indicam a posição da regra dentro dessa subseção.

Figura 1-3 Método de numeração de regras



Avisos, advertências e observações aparecem em caixas azuis. Preste muita atenção aos conteúdos destas caixas, pois eles têm o objetivo de ajudar no entendimento do raciocínio por trás de uma regra. Além disso, trazem informações úteis para a compreensão ou interpretação de uma regra e/ou possíveis "melhores práticas" de uso na implementação de sistemas afetados pela regra.

Embora as caixas azuis façam parte do manual, elas não têm o peso da regra em si (se houver um conflito acidental entre uma regra e a caixa azul referente a ela, a regra se sobrepõe ao conteúdo da caixa azul).

As medidas neste manual seguem o sistema imperial e também aparecerão em parênteses convertidas para o sistema métrico, para fornecer aos usuários desse sistema as medidas aproximadas de tamanho, peso etc.

Os valores decimais são arredondados para limitar o número de casas decimais exibidas e o número de algarismos significativos. As conversões para o sistema métrico nas regras serão arredondadas de forma que o número no sistema métrico esteja em conformidade com a regra (ou seja, os valores máximos são arredondados para baixo e os valores mínimos para cima). As conversões métricas são oferecidas apenas como referência e não anulam nem substituem as dimensões imperiais apresentadas neste manual e nos desenhos oficiais (ou seja, as dimensões e as regras sempre serão aplicadas às medidas que usam unidades imperiais).

As regras incluem títulos em linguagem informal, cujo objetivo é transmitir uma versão abreviada da regra ou do conjunto de regras. Há duas versões de formatação de títulos.

As regras perenes, ou regras que permanecem relativamente inalteradas de uma temporada para outra, são indicadas com um asterisco no início, e com o número e título da regra apresentados na cor **verde e em negrito**. "Relativamente inalterada" significa que a intenção geral e a presença da regra de uma temporada para outra são constantes, mas os termos específicos do jogo podem ser atualizados conforme necessário (por exemplo, mudar Células de Energia para COMBUSTÍVEIS em uma regra sobre o que os TÉCNICOS não podem tocar durante uma PARTIDA). Essas regras estão no início de suas respectivas seções, portanto, é menos provável que o número da regra mude de uma temporada para outra.

Todos os outros títulos de regras usam texto **azul em negrito**. Qualquer discordância entre a linguagem específica usada nas regras e a linguagem informal do título é um erro. Nesse caso, a linguagem específica da regra tem precedência. Se você encontrar uma disparidade, informe-nos através do e-mail [customerservice@firstinspires.org](mailto:customerservice@firstinspires.org) e faremos a devida correção.

Os recursos da equipe que geralmente não são específicos para a temporada (por exemplo, o que esperar de um evento, recursos de comunicação, recomendações de organização da equipe, procedimentos de transporte do ROBÔ e descrições de prêmios) podem ser encontrados no site da [FIRST Robotics Competition](http://FIRST Robotics Competition).

## 1.7 Traduções e outras versões

O manual oficial do REBUILT foi originalmente e oficialmente escrito em inglês e, ocasionalmente, traduzido para outros idiomas para beneficiar as equipes do *FIRST Robotics Competition* cujo idioma nativo não seja o inglês. Esses materiais são publicados na [seção de Manuais Traduzidos](#).

Uma versão em inglês em formato de texto está disponível somente para uso em dispositivos assistivos na [seção de Manuais Traduzidos](#). Este documento está bloqueado para edição e possui uma marca d'água indicando que não deve ser copiado. Caso tenha alguma dúvida sobre o documento, entre em contato com o Representante de Equipes da *FIRST Robotics Competition* pelo e-mail [frcteamadvocate@firstinspires.org](mailto:frcteamadvocate@firstinspires.org).

Caso alguma regra ou descrição esteja diferente em uma versão alternativa deste manual, a versão em PDF em inglês, conforme publicada na [página de Materiais da Temporada](#), será a versão que prevalecerá.

## 1.8 Atualizações para as equipes

As Atualizações para as Equipes são usadas para notificar a comunidade *FIRST Robotics Competition* sobre revisões na documentação oficial da temporada (por exemplo, manuais, desenhos etc.) ou para compartilhar notícias importantes sobre a temporada. As postagens das atualizações estão programadas para ocorrer da seguinte forma:

- todas as terças e sextas-feiras, começando na primeira terça-feira após o lançamento da temporada e terminando na terça-feira anterior aos eventos da Semana 1;
- todas as terças-feiras, começando na Semana 1 semana e terminando na semana seguinte aos eventos finais do Campeonato Distrital.

As Atualizações para as Equipes são publicadas na [página de Materiais da Temporada](#) e geralmente são postadas antes das 17h (horário do leste dos EUA).

Em geral, as Atualizações para as Equipes seguem a seguinte convenção:

- adições são destacadas em amarelo: **Este é um exemplo.**
- exclusões são indicadas com tachado: ~~Este é um exemplo.~~

## 1.9 Sistema de perguntas e respostas

O [Sistema de Perguntas e Respostas \(Q&A\)](#) é um recurso para esclarecer o [Manual do Jogo REBUILT 2026](#), as [páginas web dos Prêmios](#), os [desenhos oficiais da ARENA](#), e/ou o conteúdo [das páginas web dos Eventos Distritais e Regionais](#). As equipes podem pesquisar perguntas e respostas listadas no arquivo ou fazer novas perguntas. As perguntas podem incluir exemplos para que fiquem mais claras ou fazer referência a várias regras para o entendimento das relações e diferenças entre elas.

A sessão de Perguntas e Respostas (Q&A) abre no dia 14 de janeiro de 2026, ao meio-dia (12:00 PM, horário do leste dos EUA). A [página de Materiais da Temporada](#) contém mais detalhes sobre a seção de Q&A. As Perguntas e Respostas podem levar a revisões do texto dos manuais oficiais (que são comunicadas através do processo descrito na seção Atualizações para as Equipes).

As respostas no Q&A não substituem o texto do manual, apesar de nos esforçarmos ao máximo para eliminar inconsistências entre eles. Embora as respostas fornecidas no Q&A possam ser usadas para ajudar em discussões nos eventos, os ÁRBITROS e INSPECTORES são a autoridade máxima em relação às regras, conforme previsto nas seções [9 Inspeção e elegibilidade](#) e [6.7 Intereração entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA](#). Se você tiver dúvidas sobre a forma como voluntários irão aplicar alguma regra, por favor comunique à FIRST pelo e-mail [customerservice@firstinspires.org](mailto:customerservice@firstinspires.org).

As Perguntas e Respostas não são um recurso para prever como uma situação irá se desdobrar em um evento. Perguntas sobre os pontos a seguir não serão abordadas:

- decisões sobre situações vagas;
- decisões difíceis tomadas em eventos passados; ou
- revisões de projetos do sistema do ROBÔ para verificar se são permitidos.

Perguntas muito amplas, vagas e/ou que omitem referências a regras são consideradas perguntas ruins.

Alguns exemplos de perguntas que não serão respondidas no Q&A são:

- É permitido usar esta peça/projeto?
- Qual deveria ter sido a decisão do ÁRBITRO quando esta jogada específica aconteceu?
- Perguntas em duplicidade; e
- Perguntas sem sentido.

Boas perguntas são aquelas que abordam, de forma genérica, características de peças ou projetos, situações no jogo ou regras e com frequência fazem referência a uma ou mais regras relevantes. Veja abaixo alguns exemplos de perguntas que provavelmente serão respondidas no Q&A.

- Estamos pensando em usar um dispositivo no ROBÔ que vem com fio AWG 40 roxo, isso está de acordo com a R?? e a R??
- Estamos em dúvida sobre como a Regra G?? se aplica caso o ROBÔ azul A faça X e o ROBÔ vermelho B faça Y. Poderiam esclarecer, por favor?
- Se um ROBÔ realizar essa ação específica, ele colocará em prática o conceito descrito?

As perguntas da equipe "FRC 99999" referem-se a questionamentos feitos por voluntários em posições-chave (como ÁRBITROS, INSPECTORES etc.) e serão respondidas pela *FIRST* e consideradas relevantes para todas as equipes.



## 2 Visão geral da temporada *FIRST*



### Descubra o futuro

A *FIRST*® é o esporte em que qualquer criança pode se tornar profissional. Somos a principal organização sem fins lucrativos do mundo que prepara jovens para o futuro e, como tal, a *FIRST* oferece um conjunto de programas de robótica que transforma vidas e desenvolve habilidades, confiança e resiliência. Os participantes trabalham de forma colaborativa para resolver o desafio temático anual de robótica.

Cada artefato que desenterramos contém uma história. Cada ferramenta, cada inovação, cada obra de arte nos conecta às pessoas e às ideias que vieram antes de nós. Usando habilidades de STEM e trabalho em equipe, hoje, mais do que nunca, podemos explorar as descobertas de forma mais profunda.

Bem-vindo ao *FIRST*® AGE™, nossa temporada de robótica 2025-2026 inspirada em arqueologia e patrocinada pela Qualcomm. O que você descobrirá? **Junte-se a nós em uma experiência para todas as eras.**


**UNEARTHED**

**DECODE**
PRESENTED BY RTX

**REBUILT**
PRESENTED BY HAAS

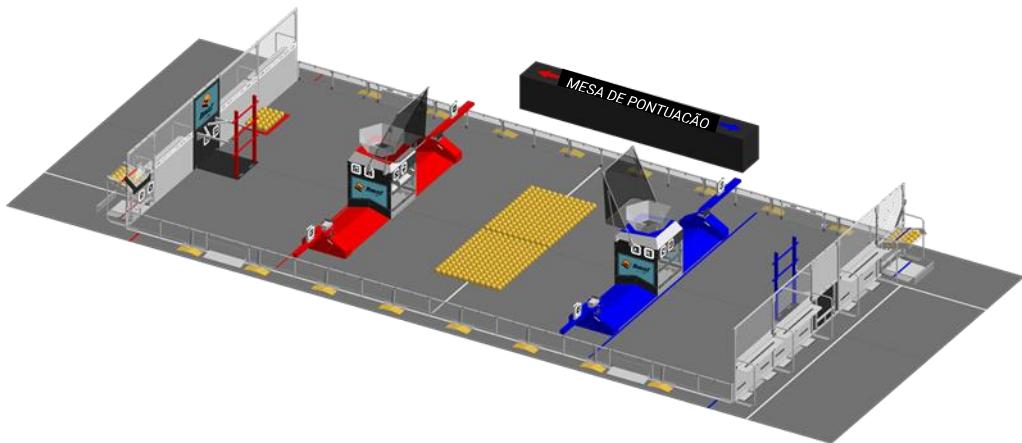
**SAIBA MAIS:** [firstinspires.org/firstage](http://firstinspires.org/firstage)

### 3 Homenagem ao patrocinador do jogo

Agradecemos ao patrocinador principal da temporada 2026 da *FIRST® Robotics Competition*, a [Fundação Gene Haas](#).



## 4 Visão geral do jogo



No jogo REBUILT™, patrocinado pela Haas, duas alianças rivais são convidadas a marcar pontos com combustíveis, superar obstáculos e escalar a torre antes que o tempo acabe. As ALIANÇAS também recebem recompensas adicionais ao atingirem determinados limiares de pontuação.

Durante os primeiros 20 segundos da partida, os robôs operam de forma autônoma. Sem a orientação de seus pilotos, eles marcam pontos ao colocar combustíveis em seus hubs. Os combustíveis podem ser previamente colocados nos robôs, recebidos do jogador humano, coletados no depósito ou recolhidos no centro da arena. Alguns robôs também podem escalar a torre para obter pontos adicionais.

Durante os 2 minutos e 20 segundos restantes, os pilotos assumem o controle dos robôs. Com base nos resultados do período autônomo, os hubs das alianças se alternam entre ativos e inativos, alternando a dinâmica do jogo entre os dois lados da arena. Os robôs podem coletar combustíveis a qualquer momento durante a partida e controlar uma quantidade ilimitada de combustível por vez. Os pilotos controlam seus robôs para marcar pontos com combustíveis enquanto seu hub estiver ativo e podem executar estratégias defensivas ou coletar mais combustíveis enquanto o hub estiver inativo.

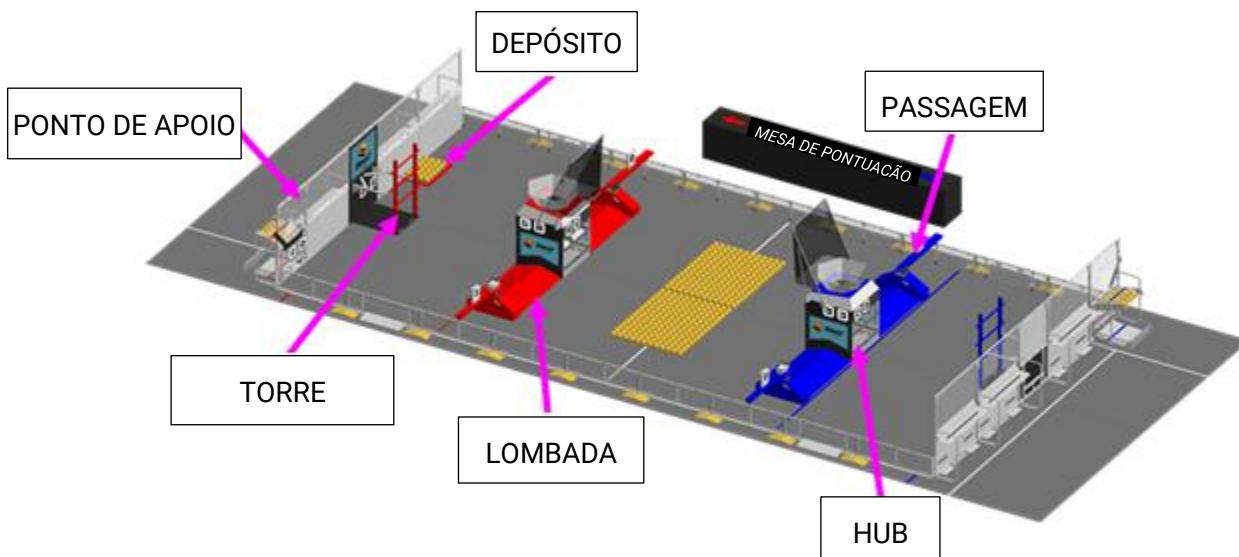
À medida que o tempo se esgota, todos os hubs se tornam ativos, permitindo que todos os robôs marquem pontos. Os robôs podem escalar a torre para chegar em seu ponto mais alto e, assim, marcar pontos adicionais e obter bônus na partida, melhorando, então, sua posição no ranking de classificação.

A aliança que somar mais pontos vence a partida!

## 5 ÁREA DE COMPETIÇÃO

A ÁREA DE COMPETIÇÃO inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo necessários para disputar o REBUILT™, patrocinado pela Haas: ARENA, ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, área da fila, área de mídia das equipes (quando disponível), área designada para o MECÂNICO, e todos os equipamentos fundamentais para o controle da ARENA, do ROBÔ e para a contagem de pontos.

Figura 5-1 ARENA DO JOGO REBUILT (área da fila, área do MECÂNICO e área de mídia não estão na imagem)



### 5.1 Dimensões e precisão

Todos os desenhos oficiais da ARENA REBUILT foram criados no Onshape.



As especificações da ARENA DO JOGO REBUILT podem ser obtidas nos locais a seguir:

- O modelo CAD 3D é a representação oficial da ARENA REBUILT e de como ela será construída.
- As ilustrações incluídas nesta seção servem para uma compreensão visual geral da ÁREA DE COMPETIÇÃO REBUILT. As dimensões apresentadas no manual são nominais e não implicam tolerâncias. Consulte os desenhos oficiais para obter as dimensões exatas, as tolerâncias e os detalhes de construção.
- O pacote de [Desenhos das Dimensões da Arena](#) contém as dimensões críticas de cada elemento da arena de jogo.

- O Manual da ARENA DE JOGO (lançado em breve) inclui instruções para construir a ARENA e mostra como o tipo de construção influencia as tolerâncias na arena. Além disso, ele também inclui muitas das principais dimensões presentes nos Desenhos Oficiais da ARENA.
- A *checklist* de Aceitação da ARENA (lançada em breve) inclui as dimensões controladas (com as tolerâncias relevantes) que serão verificadas pelos colaboradores várias vezes ao longo do evento. Presume-se que a ARENA irá sofrer alterações durante a PARTIDA, dessa forma, as equipes podem solicitar ao FTA que verifique novamente as medições específicas, caso acreditem que algo esteja fora das especificações antes do início de uma PARTIDA.

Os desenhos oficiais, os modelos CAD e os desenhos das versões de baixo custo de elementos importantes da ARENA DO JOGO REBUILT estão disponíveis na [página da ARENA de Jogo](#).

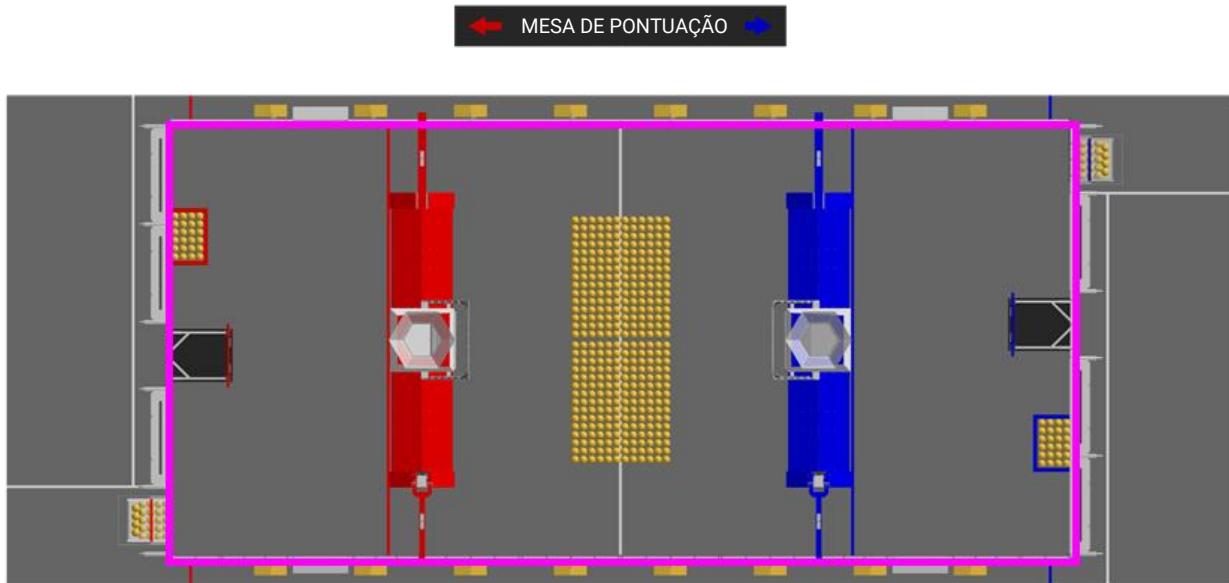
A ÁREA DE COMPETIÇÃO é modular e é montada, usada, desmontada e transportada diversas vezes durante a temporada de competições. Portanto, ela sofre desgastes. De qualquer maneira, a ÁREA DE COMPETIÇÃO foi projetada para suportar uso intenso e transporte frequente. Nós nos esforçamos ao máximo para garantir que essas ÁREAS permaneçam consistentes de um evento para outro.

No entanto, as ÁREAS DE COMPETIÇÃO são montadas em locais distintos por equipes de organização de eventos distintas, e algumas pequenas variações podem ocorrer. Para ter um bom desempenho, as equipes devem projetar ROBÔS imunes a essas variações.

## 5.2 ARENA DE JOGO

Cada ARENA DO JOGO REBUILT corresponde a uma área acarpetada de aproximadamente 317,7 pol. (~8,07 m) por 651,2 pol. (~16,54m) delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DAS ALIANÇAS, dos PONTOS DE APOIO, das PAREDES DAS TORRES e das grades de proteção.

Figura 5-2 Delimitação da ARENA em rosa



A ARENA é preenchida e cercada pelos seguintes elementos:

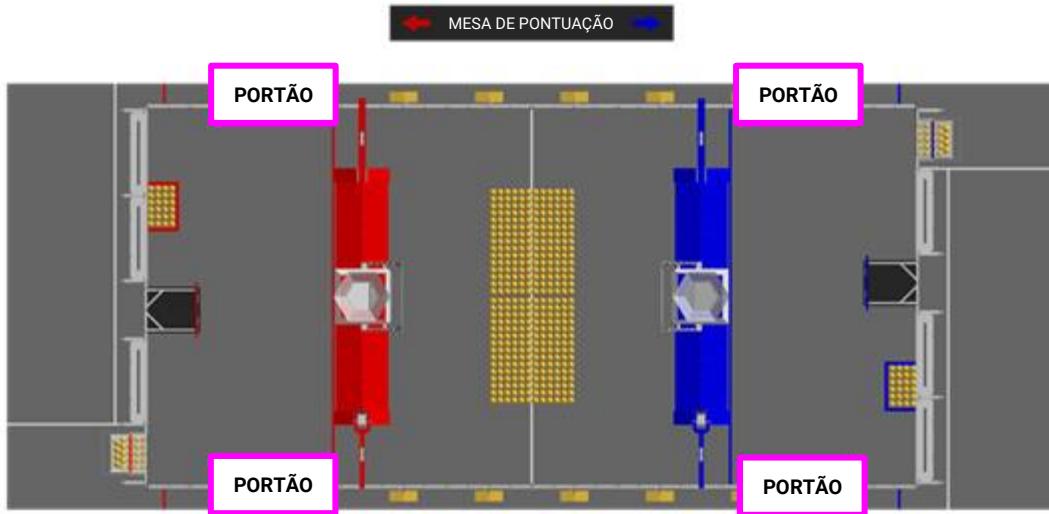
- 1 PONTO DE APOIO por ALIANÇA;
- 1 HUB por ALIANÇA;
- 1 TORRE por ALIANÇA;
- 2 DEPÓSITOS;
- 4 LOMBADAS; e
- 4 PASSAGENS.

A superfície da ARENA é de carpete de pelo baixo, da fabricante *Shaw Floors*, linha *Philadelphia Commercial*, nome *Neyland II 20*, cor "66561 Medallion". O carpete *Neyland II* não está disponível para compra no momento, e o equivalente mais próximo é da [Shaw, marca Philadelphia, modelo Profusion 20, estilo 54933](#); confira os resultados de avaliações [nesta postagem do blog](#).

As bordas e emendas do carpete são fixadas com fita [3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) GT2, GT3](#) ou fita gaffer semelhante. Rasgos, furos e danos no carpete podem ser reparados com o mesmo tipo de fita. Além disso, os ROBÔS devem estar preparados para operar em superfícies de carpete, fita adesiva ou uma combinação de ambos, à medida que os reparos forem sendo feitos ao longo da competição.

Grades de proteção delimitam as bordas longitudinais da ARENA e consistem em um sistema de policarbonato transparente com 20,0 pol. (50,8cm) de altura, sustentado na parte superior e inferior por uma estrutura de alumínio. A grade de proteção possui 4 portões que permitem o acesso à ARENA para a colocação e remoção dos ROBÔS. A passagem do portão, quando aberta, tem 38,0 pol. (96,5cm) de largura. Os portões ficam fechados e bloqueados durante a PARTIDA.

Figura 5-3 Localização dos portões



Há duas versões das grades de proteção e das ESTAÇÕES DOS PILOTOS usadas em competições. Uma delas é a ARENA com estruturas soldadas, representada nos [Desenhos e Modelos Oficiais da ARENA DE JOGO da FIRST 2026](#). A outra é projetada e vendida pela AndyMark. A [Tabela 5-1](#) e a [Tabela 5-2](#) detalham qual tipo de ARENA é encontrada em cada área. Embora os designs sejam ligeiramente diferentes, as dimensões críticas, o desempenho e a experiência de usuário esperada são as mesmas, salvo indicação em contrário. Os desenhos detalhados do modelo da AndyMark estão disponíveis no site da [AndyMark](#). Todas as ilustrações deste manual mostram o modelo tradicional da ARENA, com estruturas soldadas.

Tabela 5-1 Tipos de Arena por distrito

Distrito	Tipo de Arena
<b>FIRST Chesapeake</b>	AndyMark
<b>FIRST Califórnia</b>	soldada
<b>FIRST Michigan</b>	soldada
<b>FIRST Texas</b>	AndyMark
<b>FIRST Indiana Robotics</b>	AndyMark
<b>FIRST Israel</b>	soldada
<b>FIRST Médio Atlântico</b>	soldada
<b>FIRST Carolina do Norte</b>	AndyMark
<b>FIRST Carolina do Sul</b>	soldada
<b>FIRST Wisconsin</b>	AndyMark
<b>FIRST NE</b>	AndyMark
<b>Ontário</b>	soldada

<b>Noroeste do Pacífico</b>	soldada
<b>Peachtree</b>	soldada

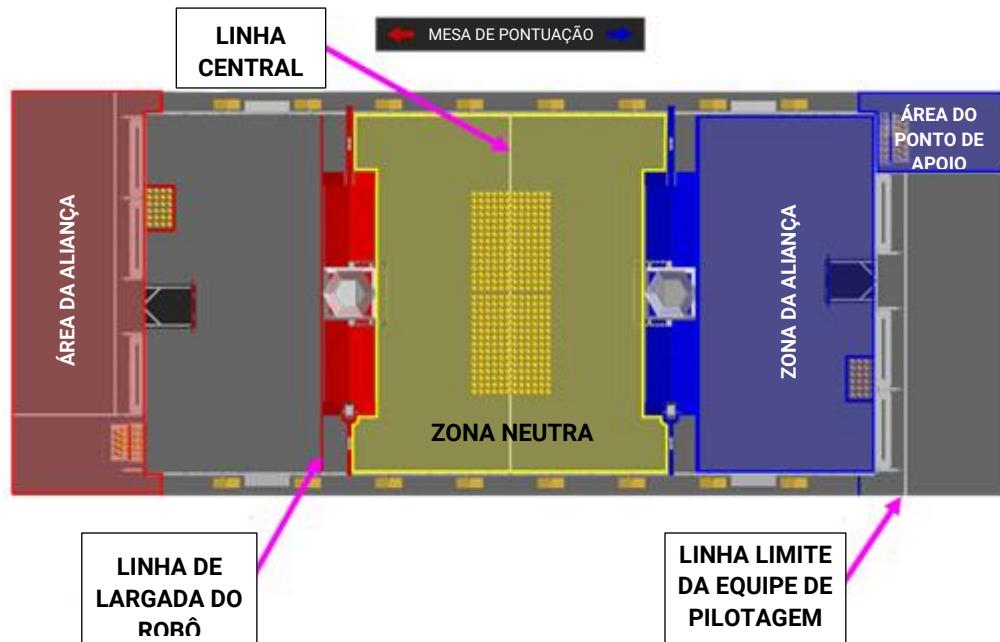
Tabela 5-2 Tipos de Arena por região

Localização Regional	Tipo de Arena
<b>Austrália</b>	soldada
<b>Brasil</b>	<i>AndyMark</i>
<b>Canadá</b>	soldada
<b>China</b>	<i>AndyMark</i>
<b>México</b>	<i>AndyMark</i>
<b>Turquia</b>	<i>AndyMark</i>
<b>Estados Unidos</b>	soldada

### 5.3 Áreas, zonas e marcações

As áreas, zonas e marcações relevantes na ARENA estão descritas abaixo. Salvo indicação em contrário, as linhas e as zonas em toda a ARENA serão demarcadas com fita [3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\)\(GT2\)](#), [ProGaff® Premium Professional Grade Gaffer Tape](#) de 2 pol. (~5,1 cm) de largura, ou fita adesiva similar.

Figura 5-4 Áreas, marcações e zonas



- **ÁREA DA ALIANÇA**: um espaço de aproximadamente 360 pol. de largura por 134 pol. de profundidade (~9,14 m por 3,4 m), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pelo PONTO DE APOIO, pela PAREDE DA TORRE, pela borda do carpete e pela fita na cor da ALIANÇA posicionada perpendicularmente às ESTAÇÕES DOS PILOTOS.

- **ZONA DA ALIANÇA:** um espaço de 158,6 pol. de profundidade por 317,7 pol. de comprimento (~4,03 m por 8,07 m), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pela PAREDE DA TORRE e pelas grades de proteção. Circunda uma TORRE DA ALIANÇA e um DEPÓSITO e é delimitada pela LINHA DE LARGADA DOS ROBÔS, que faz parte dessa área.
- **LINHA CENTRAL:** uma linha branca que se estende por toda a largura da ARENA DE JOGO e divide a ZONA NEUTRA em duas partes iguais.
- **ZONA NEUTRA:** um espaço de 283 pol. de profundidade por 317,7 pol. de comprimento (7,19 m por 8,07 m), sem limite de altura, formado pelas LOMBADAS, PASSAGENS, HUBS e pelas grades de proteção. Envolve e inclui a LINHA CENTRAL.
- **LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM:** uma linha branca paralela à PAREDE DA ALIANÇA que se estende por toda a ÁREA DA ALIANÇA até a ÁREA DO PONTO DE APOIO. A borda interna da fita branca que demarca essa linha está localizada a uma distância de 24,0 pol. (~61 cm) do tubo quadrado na parte inferior da PAREDE DA ALIANÇA.
- **ÁREA DO PONTO DE APOIO:** um espaço de 71,0 pol. de largura por 134 pol. de profundidade (1,8 m por 3,4 m), sem limite de altura, delimitado pelo PONTO DE APOIO, pela borda do carpete e por fita na cor da ALIANÇA e na cor branca.
- **LINHA DE LARGADA DOS ROBÔS:** uma linha na cor da ALIANÇA que se estende por toda a largura da ARENA DE JOGO, localizada na borda da BASE DA ALIANÇA, em frente a duas BARREIRAS e a um HUB DA ALIANÇA.

## 5.4 HUB

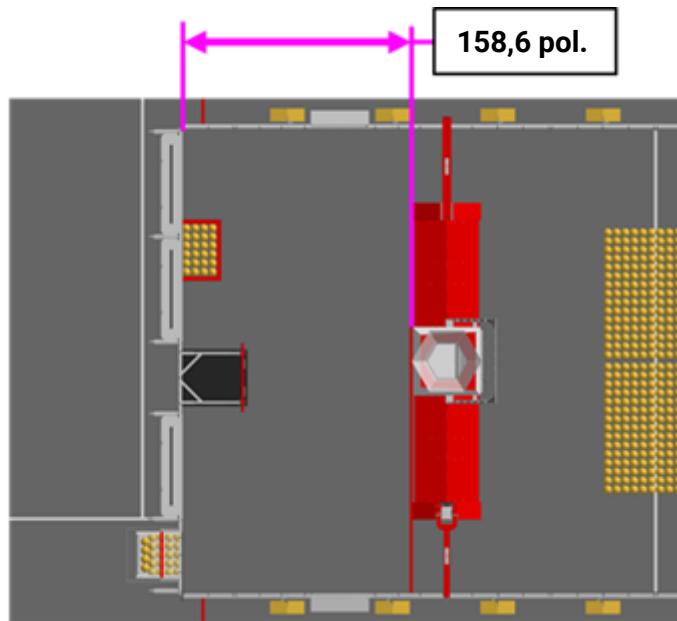
Figura 5-5 HUB



Um HUB é uma de duas estruturas em forma de prisma retangular de 47 pol. por 47 pol. (~1,19 m por 1,19 m), com uma abertura na superfície superior. Cada ALIANÇA possui um HUB dedicado, centralizado entre duas LOMBADAS e localizado a 158,6 pol. (~4,03 m) de distância da PAREDE DA ALIANÇA correspondente. Cada HUB possui um conjunto de saídas que distribui COMBUSTÍVEIS de forma aleatória na ZONA NEUTRA. Uma

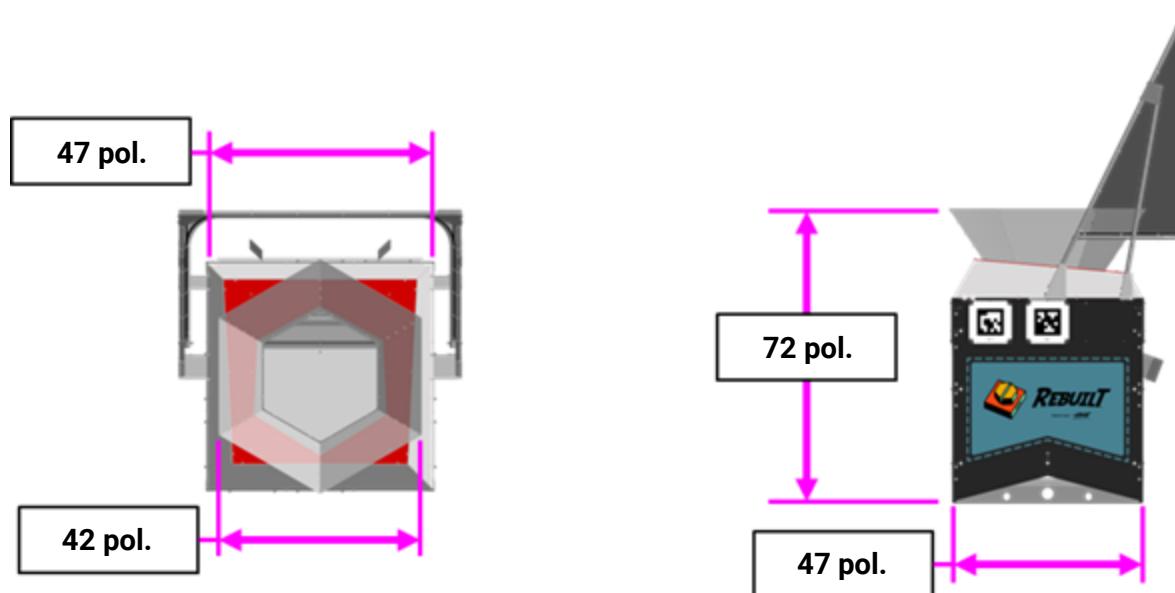
rede localizada na parte posterior do HUB impede que os COMBUSTÍVEIS lançados da maioria das áreas proibidas entre pela abertura.

Figura 5-6: Distância entre o HUB e a PAREDE DA ALIANÇA



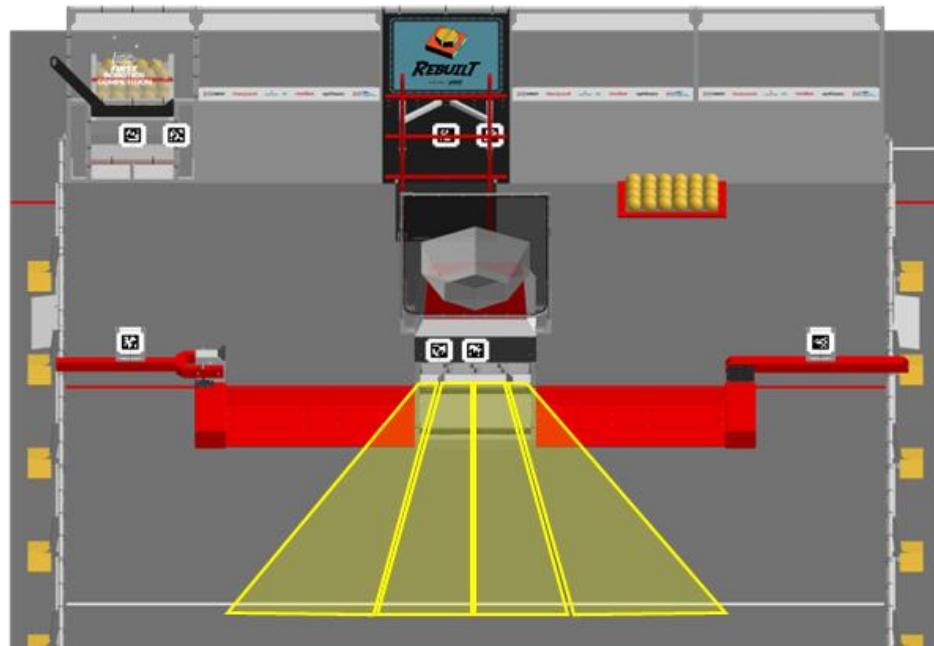
A parte superior de cada HUB possui uma abertura hexagonal de 42 polegadas (~1,07 m), por onde os ROBÔS podem entregar os COMBUSTÍVEIS. A borda frontal dessa abertura está a 72 pol. (~1,83 m) acima do carpete.

Figura 5-7: Dimensões do HUB



Os HUBS possuem uma série de saídas em sua base, voltadas para a ZONA NEUTRA. Os COMBUSTÍVEIS processados pelos HUBS são distribuídos na ZONA NEUTRA por meio de uma de quatro saídas, conforme ilustrado na [Figura 5-8](#). Exemplos da distribuição de COMBUSTÍVEIS a partir do HUB podem ser encontrados na [página da ARENA DE JOGO](#).

Figura 5-8: Saídas do HUB (estimativa)



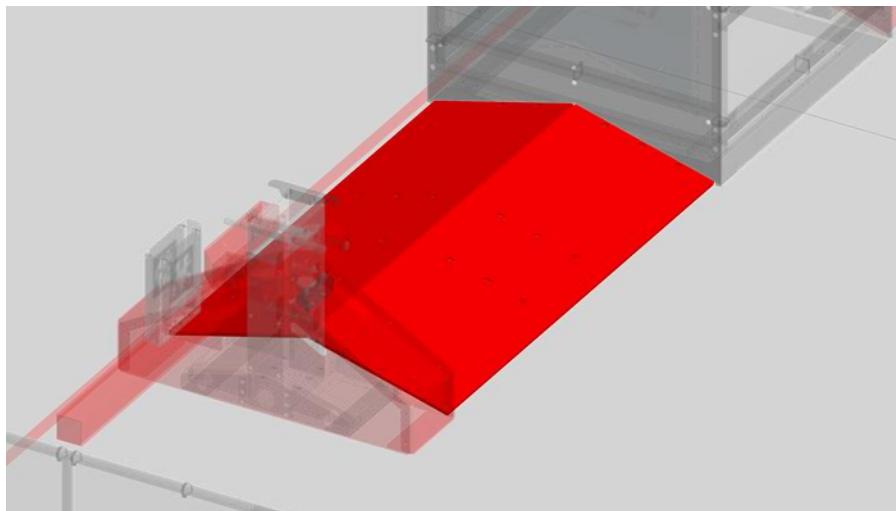
Os ângulos superiores do HUB são iluminados por barras de luz DMX, que indicam se o HUB está ativo. Consulte a [Tabela 5-3](#) para mais detalhes sobre as diferentes iluminações do HUB.

Tabela 5-3: Iluminação do HUB

Cor	Pré-PARTIDA	PARTIDA	Pós-PARTIDA
<b>Cor da ALIANÇA com 100% de brilho</b>		HUB ativo	
<b>Cor da ALIANÇA pulsando</b>		Aviso de desativação do HUB. Começa 3 segundos antes e continua até a desativação.	N/A
<b>Roxo</b>	N/A		A ARENA está segura para os COLABORADORES DA ARENA.
<b>Verde</b>			A ARENA está segura para todos.
<b>Desligado</b>	PARTIDA pronta para começar.	O HUB não está ativo.	N/A

## 5.5 LOMBADA

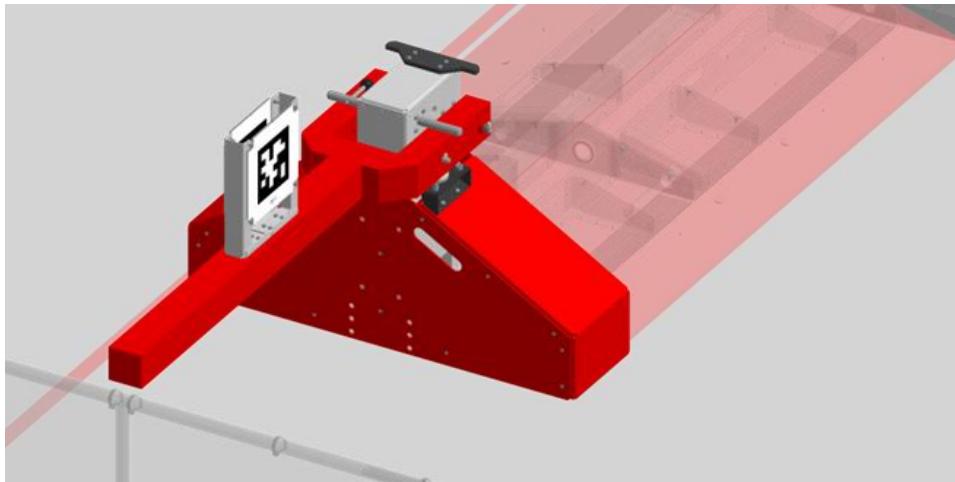
Figura 5-9 LOMBADA



As LOMBADAS são estruturas de 73,0 pol. (1,854 m) de largura, 44,4 pol. (1,128 m) de profundidade e 6,513 pol. (16,54 cm) de altura, localizadas em ambos os lados do HUB, sobre as quais os ROBÔS transitam. A superfície superior de cada LOMBADA é composta por rampas de PEAD com 0,5 pol. (1,27 cm) de espessura, na cor da ALIANÇA, com textura de "casca de laranja", posicionadas em um ângulo de 15 graus, com uma rampa inclinada em direção à ZONA NEUTRA e a outra inclinada em direção à ZONA DA ALIANÇA.

## 5.6 PASSAGEM

Figura 5-10: PASSAGEM



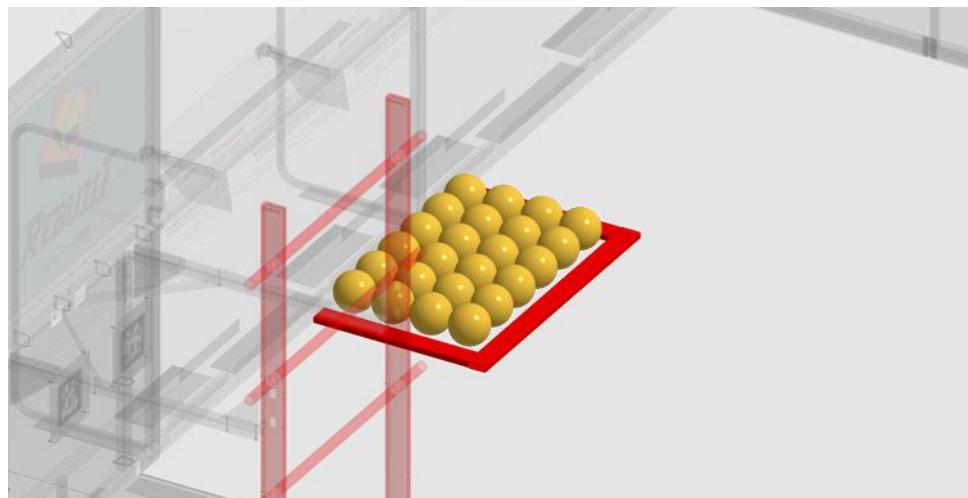
As PASSAGENS são estruturas de 65,65 pol. (1,668 m) de largura, 47,0 pol. (1,194 m) de profundidade e 40,25 pol. (1,022 m) de altura, sob as quais os ROBÔS passam. Cada PASSAGEM se estende da grade de proteção até a LOMBADA em ambos os lados da ARENA DE JOGO. O espaço sob cada braço da PASSAGEM possui 50,34 pol. (1,279 m) de largura e 22,25 pol. (56,52 cm) de altura.

As PASSAGENS localizadas ao longo da grade de proteção mais próxima da mesa de pontuação contêm componentes eletrônicos adicionais para alcançar o HUB. As PASSAGENS localizadas ao longo da grade de

proteção mais distante da mesa de pontuação possuem um braço articulado que permite que a porção horizontal da PASSAGEM gire para uma posição vertical para a retirada dos ROBÔS após a PARTIDA e para permitir que os colaboradores da ARENA reorganizem a ARENA entre as partidas. O braço articulado permanecerá travado na posição horizontal durante a PARTIDA.

## 5.7 DEPÓSITO

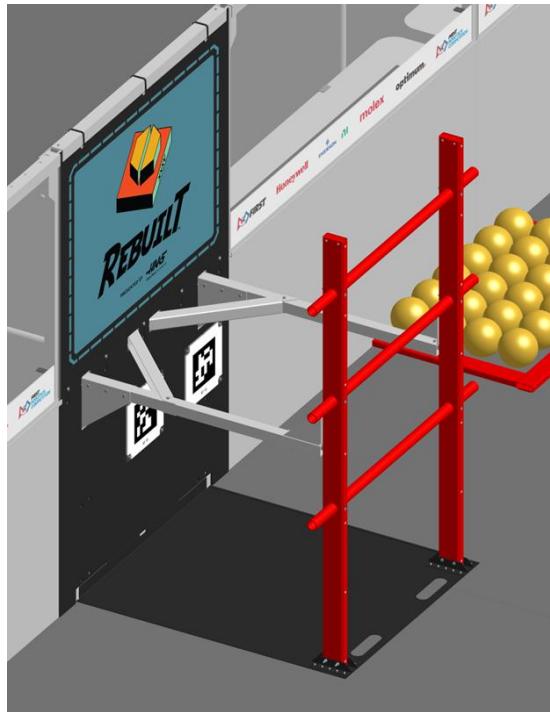
Figura 5-11: DEPÓSITO



Um DEPÓSITO é uma estrutura de 42,0 pol. (1,07 m) de largura e 27,0 pol. (68,6 cm) de profundidade localizada ao longo da PAREDE DA ALIANÇA. Há 1 DEPÓSITO por ALIANÇA. Os DEPÓSITOS são compostos por barreiras de aço com 3,0 pol. (7,62 cm) de largura e 1,0 pol. (2,54 cm) de altura e são afixados ao carpete por meio de velcro (lado do gancho), o que eleva sua altura para aproximadamente 1,125 pol. (2,86 cm).

## 5.8 TORRE

Figura 5-12: TORRE



Uma TORRE é uma estrutura de 49,25 pol. (1,251 m) de largura, 45,0 pol. (1,143 m) de profundidade e 78,25 pol. (1,988 m) de altura, composta pela PAREDE DA TORRE, pela BASE DA TORRE, pelas COLUNAS, pelos DEGRAUS e por estruturas de suporte. Há 1 TORRE por ALIANÇA, integrada à PAREDE de cada ALIANÇA, posicionada entre a ESTAÇÃO DO PILOTO 2 e a ESTAÇÃO DO PILOTO 3.

A BASE DA TORRE é uma placa de 39,0 pol. (99,06 cm) de largura por 45,18 pol. (1,148 m) de profundidade, que fica no chão e se estende a partir da PAREDE DA TORRE. A BASE DA TORRE é fabricada em aço com pintura eletrostática a pó e possui velcro (lado do gancho) em sua face inferior. As bordas da BASE DA TORRE têm aproximadamente 0,2 pol. (0,5 cm) a 0,3 pol. (0,8 cm) de altura.

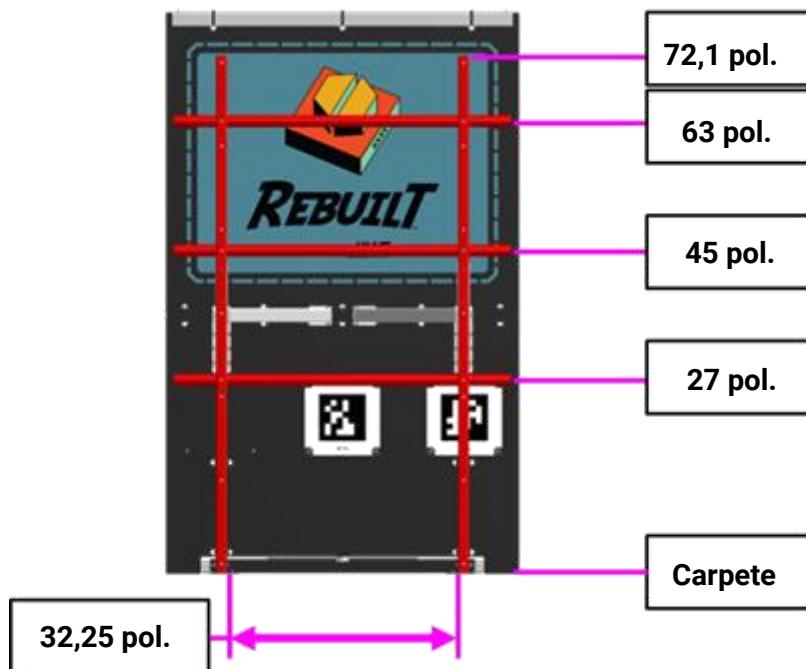
As COLUNAS são duas estruturas metálicas verticais de 72,1 pol. (1,831 m) de altura, 1,5 pol. (3,81 cm) de espessura e 3,5 pol. (8,89 cm) de profundidade, que se estendem verticalmente a partir da BASE DA TORRE. A distância entre cada coluna é de 32,25 polegadas (81,92 cm).

As COLUNAS sustentam três DEGRAUS horizontais, fabricados em tubos Sch 40 de 1¼ pol. (1,66 pol. - 4,216 cm - de diâmetro externo). Cada DEGRAU está centralizado entre as COLUNAS e se sobressai 5,875 pol. (14,92 cm) a partir da face externa de cada COLUNA, em ambos os lados. O centro do PRIMEIRO DEGRAU está localizado a 27,0 pol. (68,58 cm) do chão. O centro do SEGUNDO DEGRAU está localizado a 45,0 pol. (114,3 cm) do chão. O centro do TERCEIRO DEGRAU está localizado a 63,0 pol. (1,6 m) do chão. Os DEGRAUS estão separados 18,0 pol. (45,72 cm) a partir do centro.

As COLUNAS e os DEGRAUS recebem pintura eletrostática a pó nas cores vermelha ou azul.

Cada TORRE possui ainda estruturas adicionais de suporte que se estendem da COLUNA até a PAREDE DA TORRE, posicionadas entre aproximadamente 28,40 pol. (72,14 cm) e 43,38 pol. (1,102 m) acima do chão.

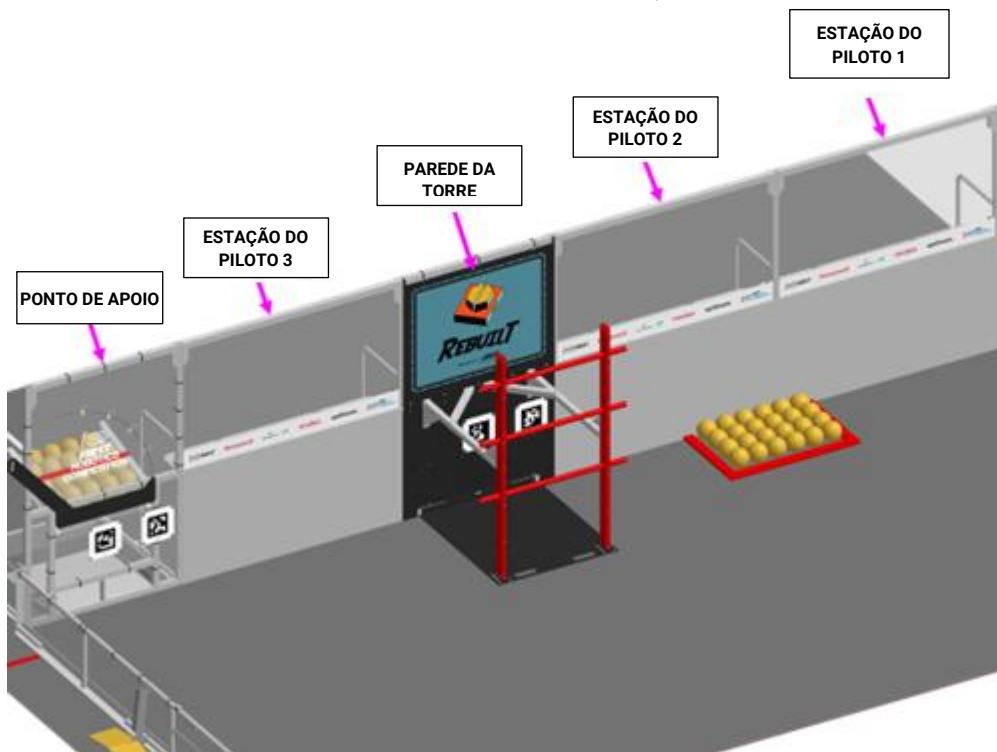
Figura 5-13: Dimensões da TORRE



## 5.9 PAREDE DA ALIANÇA

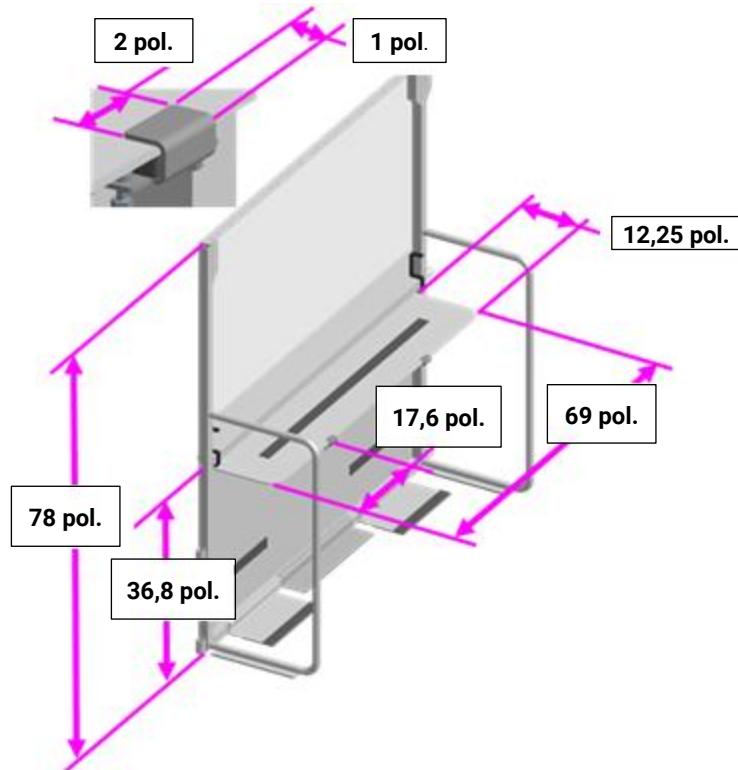
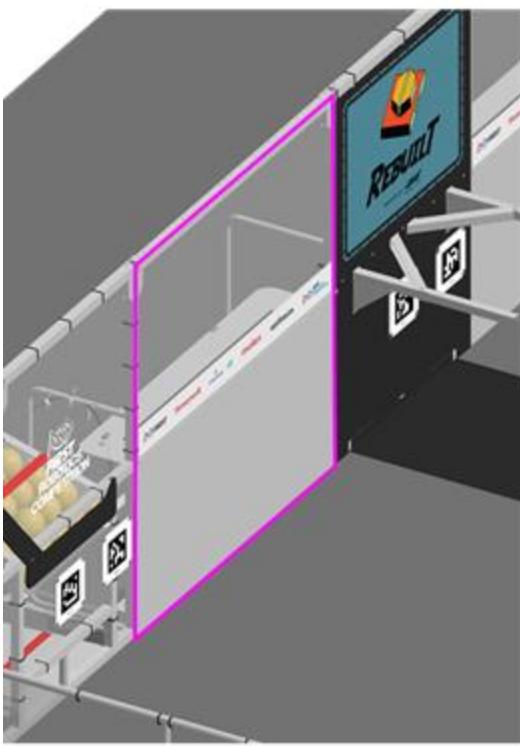
A PAREDE DA ALIANÇA separa os ROBÔS dos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA. Ela é composta por 3 ESTAÇÕES DOS PILOTOS, um PONTO DE APOIO e uma PAREDE DA TORRE.

Figura 5-14: PAREDE DA ALIANÇA



## 5.9.1 ESTAÇÃO DO PILOTO

Figura 5-15: ESTAÇÃO DO PILOTO (perspectiva da ÁREA DA ALIANÇA e perspectiva da ARENA)



A ESTAÇÃO DO PILOTO corresponde a um dos três módulos na PAREDE DA ALIANÇA atrás do qual uma EQUIPE DE PIOTAGEM opera seu ROBÔ. Cada ESTAÇÃO DO PILOTO é composta por uma placa diamantada de 36,8 pol. (~93,5 cm) de altura na base, uma placa de plástico transparente de 42 pol. (~107 cm) de altura e um trilho na parte superior.

Uma prateleira de alumínio é fixada em cada ESTAÇÃO DO PILOTO para servir de apoio ao CONSOLE DO OPERADOR. A prateleira tem 69 pol. (1,75 m) de largura por 12,25 pol. (31,1 cm) de profundidade. Há uma fita de velcro (lado da "argola") de 54 pol. (~137 cm) de comprimento por 2 pol. (nominal) de largura ao longo do centro da prateleira, que pode ser usada para prender o CONSOLE DO OPERADOR. A prateleira também inclui dois prendedores para mantê-la no lugar, com um ressalto de 1,0 pol. (2,5 cm) de largura por 2,0 pol. (5,11 cm) de profundidade localizado na superfície superior da prateleira.

Em cada ESTAÇÃO DO PILOTO, há um painel com o nome do patrocinador medindo 6,0 pol. (15,2 cm) de altura. A parte superior deste painel está a 42,9 pol. (1,09 m) do carpete.

Uma rampa de acesso pode ser disponibilizada nos eventos para EQUIPES DE PIOTAGEM com mobilidade limitada. A rampa é especialmente projetada para permitir que pessoas em cadeiras de rodas acessem a prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e/ou consigam ver a ARENA. Vale ressaltar, no entanto, que essa acomodação está disponível para qualquer pessoa que use cadeira de rodas no evento ou que tenha outra deficiência física que impeça a visão da ARENA. As equipes devem falar com o FTA (Responsável técnico da FIRST) antes do início

das PARTIDAS para garantir que essa adaptação esteja disponível em todas as PARTIDAS que forem disputar.

A rampa de acesso está disponível em muitos eventos regionais e distritais. Em caso de dúvidas, entre em contato com o [Parceiro Afiliado do Programa](#) local.

As equipes também devem entrar em contato com o FTA para quaisquer outras acomodações necessárias ao lado da ARENA.

Cada ESTAÇÃO DO PILOTO contém os seguintes elementos para as EQUIPES DE PIOTAGEM:

- 1 cabo *Ethernet*: conecta-se à porta *Ethernet* do CONSOLE DO OPERADOR e permite a conexão com o Sistema de Gerenciamento da Arena (FMS).
- 1 tomada elétrica de 120 VAC NEMA 5-15R (ou seja, tomada padrão dos EUA): presente em todas as prateleiras das ESTAÇÕES DOS PILOTOS e protegida por um disjuntor próprio de 2 ampères. Pode ser utilizada para alimentar o CONSOLE DO OPERADOR. As EQUIPES DE PIOTAGEM são responsáveis por monitorar seu consumo de energia, pois o desarme do disjuntor da tomada não é considerado uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO. Para eventos realizados em regiões que não utilizam tomadas no padrão NEMA 5-15, os organizadores podem providenciar adaptadores adequados para uso durante todo o evento.
- 1 botão de Parada de Emergência (E-Stop): localizado no lado esquerdo da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e usado para desativar o ROBÔ em caso de emergência.
- 1 botão de Parada Autônoma (A-Stop): localizado no lado direito da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e usado para DESATIVAR o ROBÔ durante o período AUTÔNOMO (AUTO).
- 1 painel letreiro da equipe: localizado na parte superior de cada ESTAÇÃO DO PILOTO. O lado do painel voltado para a ARENA exibe o número da equipe na cor da ALIANÇA. O lado do painel voltado para a ÁREA DA ALIANÇA exibe as seguintes informações em vermelho:
  - Pré-PARTIDA: número da equipe e status de conexão do ROBÔ;
  - Durante as PARTIDAS Classificatórias:
    - PERÍODO DA PARTIDA em andamento e tempo restante desse período;
      - A é exibido durante o AUTO, quando os HUBS das duas ALIANÇAS estão ativos
      - T é exibido durante a TRANSIÇÃO, quando os HUBS das duas alianças estão ativos
      - R é exibido quando o HUB da ALIANÇA Vermelha está ativo
      - B é exibido quando o HUB da ALIANÇA Azul está ativo
      - E é exibido durante a RETA FINAL, quando os HUBS das duas alianças estão ativos
    - Progresso em direção aos Pontos de Classificação dos COMBUSTÍVEIS. Indica o total pontuado em relação ao RP ENERGIZADO e, após ultrapassar esse limiar, passa a indicar o progresso em relação ao RP TURBINADO;
    - Pontos da TORRE no período AUTO; e
    - Tempo restante do período da PARTIDA.

Figura 5-16: Parte de trás do letreiro da equipe (durante a PARTIDA Classificatória)



- Durante as PARTIDAS Eliminatórias:

- Período da PARTIDA que está ativo e o tempo restante desse período;
- Pontuação da PARTIDA; e
- Tempo restante do período da PARTIDA.

*Figura 5-17: Parte de trás do letreiro da equipe (durante PARTIDA Eliminatória)*



- 1 cronômetro (somente na ESTAÇÃO DO PILOTO 2): no lado voltado para a ARENA DE JOGO (em branco), exibe o tempo oficial restante do período da PARTIDA e, no lado voltado para a equipe, exibe as seguintes informações em vermelho:
  - Tempo restante do período da PARTIDA; e
  - Pontuação da PARTIDA.

*Figura 5-18: Parte de trás do cronômetro*



- 1 torre de sinalização LED da equipe: indica a cor da ALIANÇA, o status do ROBÔ, paradas de emergência (E-Stop) e paradas no período autônomo (A-Stop). Está centralizada na parte superior de cada ESTAÇÃO DO PILOTO.

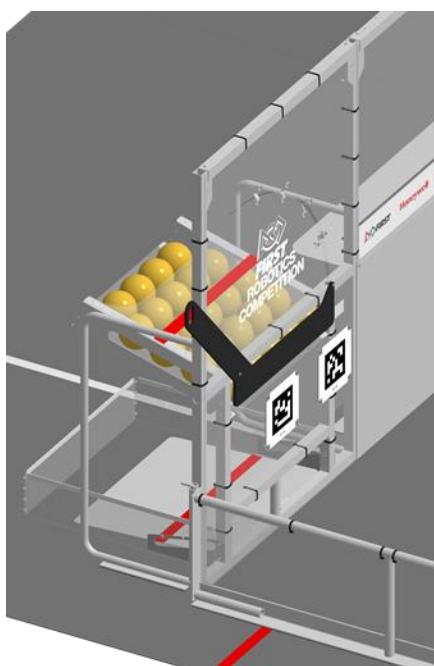
A torre de sinalização inclui duas luzes LEDs idênticas da cor da ALIANÇA, indicando o status do ROBÔ. Abaixo delas, há uma terceira LED na cor âmbar, indicativa de paradas de emergência ou paradas no período autônomo. As luzes de LED podem ser interpretadas da seguinte forma:

- Luzes de LED indicativas do status do ROBÔ:
  - Ligada: indica que o ROBÔ está conectado e ativado. Isso só acontece durante a PARTIDA;
  - Piscando: indica que o FMS está pré-configurado para a PARTIDA e que o ROBÔ ainda não está conectado ou, se ocorrer durante a PARTIDA, indica que o ROBÔ correspondente perdeu a conectividade, ou que a parada de emergência foi acionada.
  - Desligada: indica que o ROBÔ está conectado e DESATIVADO antes do início da PARTIDA, ou que o ROBÔ foi DISPENSADO (bypassed). Essa luz também permanece desligada, independentemente do status da conexão do ROBÔ, após a conclusão da PARTIDA.
- LED indicativa de parada no período autônomo (A-Stop) ou parada de emergência (E-stop):

- Ligada: o ROBÔ foi DESATIVADO devido ao acionamento do botão *E-stop* da equipe, do botão *E-stop* da ARENA ou pelo juiz de pontuação por meio do FMS;
  - Piscando: o ROBÔ foi DESATIVADO durante o restante do modo AUTO devido ao acionamento do botão A-Stop da equipe;
  - Desligado: o ROBÔ não foi DESATIVADO pela ARENA.
- Hardware e fiação do FMS: localizados principalmente abaixo das prateleiras nas duas ESTAÇÕES DOS PILOTOS mais próximas da mesa de pontuação.

### 5.9.2 PONTO DE APOIO

Figura 5-19: PONTO DE APOIO



Um PONTO DE APOIO é uma estrutura por meio da qual os JOGADORES HUMANOS alimentam a ARENA DE JOGO com COMBUSTÍVEIS. Além disso, os ROBÔS também usam essa estrutura para entregar COMBUSTÍVEIS aos JOGADORES HUMANOS. Existem 2 PONTOS DE APOIO, 1 em cada extremidade da ARENA, conectando a grade de proteção à PAREDE DA ALIANÇA. Cada PONTO DE APOIO possui uma abertura de 31,8 pol. (80,8 cm) de largura por 7,0 pol. (17,8 cm) de altura, pela qual o combustível passa para a ARENA DE JOGO. A borda inferior dessa abertura está localizada a 28,1 pol. (71,4 cm) do chão.

Um túnel inclinado de 15,0°, chamado de RAMPA, leva à abertura superior do PONTO DE APOIO. A RAMPA é capaz de armazenar aproximadamente 25 unidades de COMBUSTÍVEL de cada vez. Essas unidades são, por sua vez, retidas pela PORTA DA RAMPA. A PORTA DA RAMPA é um braço de PEAD montado sobre um pivô que pode ser girado em aproximadamente 90 graus pelo JOGADOR HUMANO para abrir ou fechar a RAMPA.

Na base do PONTO DE APOIO, há uma abertura de 32,0 pol. (81,3 cm) de largura por 7,0 pol. (17,8 cm) de altura, pela qual os ROBÔS podem inserir COMBUSTÍVEIS no CERCADO. A borda inferior dessa abertura está localizada a 1,88 pol. (4,77 cm) do chão. A abertura é dividida ao meio por um tubo vertical Sch 40 de 1 1/4 pol. (1,66 pol. - 4,216 cm- de diâmetro externo). O CERCADO é composto por painéis de policarbonato com 8,13 pol. (20,6 cm) de altura, que delimitam uma área no piso de 35,8 pol. (90,8 cm) de largura por 37,6 pol. (95,5 cm) de profundidade destinada ao armazenamento de COMBUSTÍVEIS.

A RAMPA e o CERCADO possuem, cada um, uma fita na cor da ALIANÇA, indicando os pontos onde as EQUIPES DE PILOTAGEM poderão ter restrições de acesso. A borda interna da fita do CERCADO está localizada a 12,7 pol. (32,3 cm) de distância da parede do PONTO DE APOIO voltada para a ARENA DE JOGO; a borda interna da fita da RAMPA está localizada a 12,9 pol. (32,8 cm) dessa mesma parede.

Há 2 bancos disponíveis nos eventos para uso das EQUIPES DE PILOTAGEM. Cada banco tem 23,0 pol. (58,42 cm) de largura por 13,5 pol. (34,29 cm) de profundidade, 6,25 pol. (15,88 cm) de altura e capacidade para 300 lb (136,0 kg).

Os bancos servem especialmente para permitir que pessoas de baixa estatura tenham uma visão melhor da ARENA; no entanto, essa acomodação está disponível para qualquer pessoa que tenha outra deficiência física que obstrua sua visão da ARENA.

Apenas 2 bancos estão disponíveis, e a prioridade será dada àqueles com maior necessidade. As equipes devem entrar em contato com o FTA antes do início das PARTIDAS para solicitar que os bancos estejam disponíveis em todas as PARTIDAS que irão disputar. As equipes também podem comprar seu próprio banco ([número do item: 779ac01stpm](#)) ou trazer uma versão equivalente (por exemplo, não dobrável e de dimensões semelhantes) para o evento para garantir o uso em todas as partidas.

Esse banco está disponível em todos os eventos nos EUA e Canadá, e versões equivalentes estão disponíveis em eventos internacionais. Em caso de dúvidas, entre em contato com o [Parceiro Afiliado do Programa](#) local.

## 5.10 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO são itens que as equipes usam para marcar pontos. Há apenas um tipo de ELEMENTO DE PONTUAÇÃO usado no jogo REBUILT: COMBUSTÍVEIS.

No REBUILT, um ROBÔ pode CONTROLAR um número ilimitado de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO após o início da PARTIDA.

### 5.10.1 COMBUSTÍVEL

Figura 5-20: COMBUSTÍVEL



Um COMBUSTÍVEL é uma bola de espuma de alta densidade com 5,91 pol. (15,0 cm) de diâmetro. O COMBUSTÍVEL é um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO fabricado sob medida, disponível para compra no site da AndyMark, código [am-5801](#).

O COMBUSTÍVEL pesa entre 0,448 e 0,500 lb (~0,203 a 0,227 kg).

O COMBUSTÍVEL sofre desgaste ao longo da competição. De modo geral, um COMBUSTÍVEL que ainda mantenha características visuais compatíveis com as originais é considerado COMBUSTÍVEL para fins de avaliação das regras e pontuação, esteja ele danificado ou não. Pequenos fragmentos de um COMBUSTÍVEL não são considerados COMBUSTÍVEL.

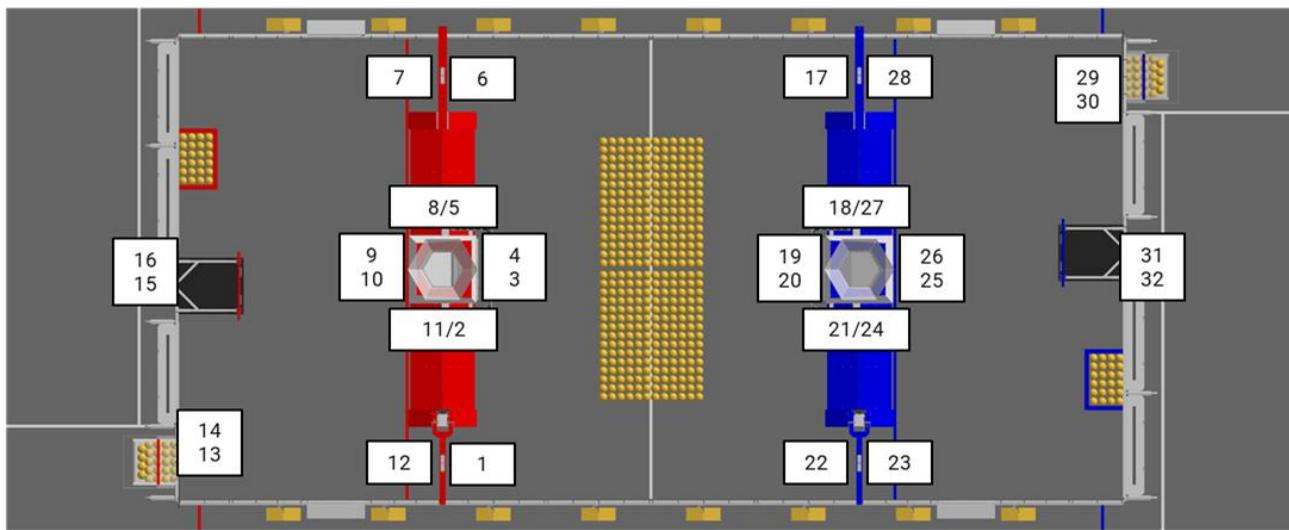
A maioria dos COMBUSTÍVEIS novos apresenta pequenas marcas devido ao contato com outros COMBUSTÍVEIS ou com as laterais da embalagem durante o transporte. Essas marcas são puramente estéticas e não afetam o funcionamento do COMBUSTÍVEL. A maioria delas desaparece gradualmente à medida que o COMBUSTÍVEL é utilizado.

## 5.11 AprilTags

As AprilTags são alvos quadrados de 8,125 pol. (20,64cm) localizadas no HUB, na PAREDE DA TORRE, no PONTO DE APOIO e nas PASSAGENS. Há 32 marcadores AprilTags exclusivos na ARENA, posicionados conforme ilustrado na [Figura 5-21](#).

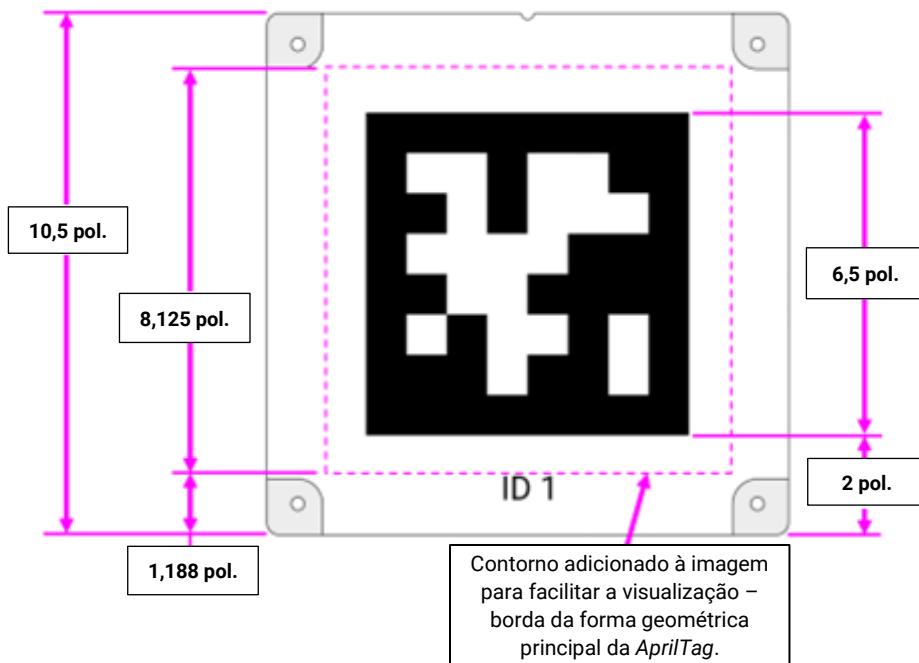
Figura 5-20: Localização das AprilTags

← MESA DE PONTUAÇÃO →



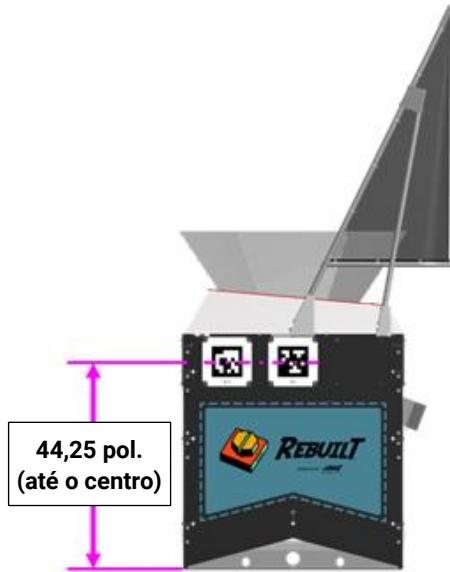
Os marcadores AprilTags pertencem à família de tags 36h11, IDs 1-32 e são fixados e centralizados em um painel quadrado de policarbonato de 10,5 pol. (26,67 cm). Cada um deles tem sua própria legenda textual e, em caso de desgaste ou marcas durante as PARTIDAS, são restaurados com fita adesiva.

Figura 5-21 Dimensões das AprilTags



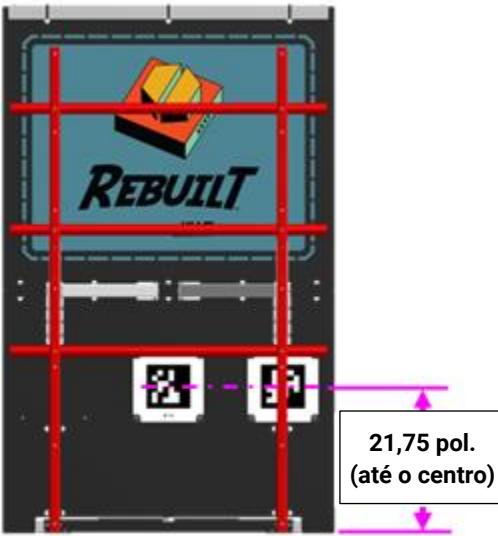
As AprilTags do HUB (IDs 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27) estão localizadas em todas as quatro faces do HUB. Cada face possui duas AprilTags, cujos centros estão localizados a 44,25 pol. (1,124 m) do chão, conforme ilustrado na [Figura 5-22](#). Em cada face, uma AprilTag está centralizada, enquanto a outra está deslocada lateralmente.

Figura 5-22 AprilTags do HUB



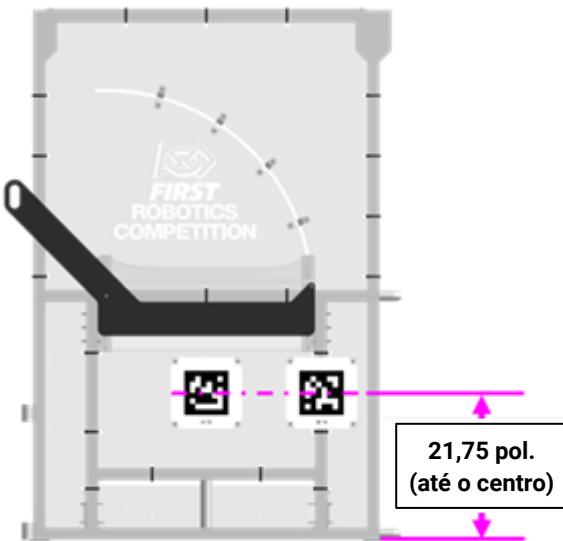
Duas AprilTags (IDs 15, 16, 31, 32) estão localizadas em cada PAREDE DA TORRE, com seus centros a 21,75 pol. (55,25 cm) do chão, conforme ilustrado na [Figura 5-23](#). Uma AprilTag por TORRE está centralizada, enquanto a outra está deslocada lateralmente.

Figura 5-23 AprilTags na PAREDE DA TORRE



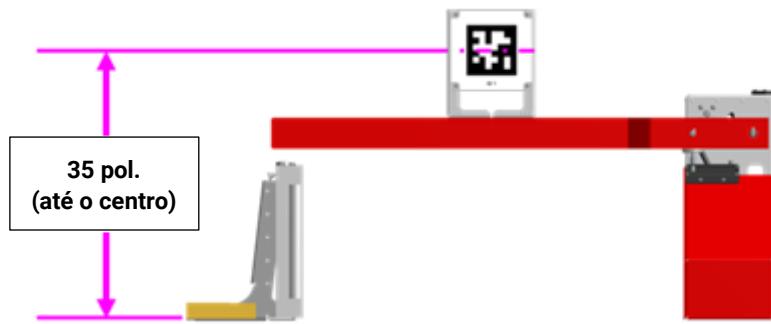
Duas AprilTags (IDs 13, 14, 29 e 30) estão localizadas em cada PONTO DE APOIO, com seus centros a 21,75 pol. (55,25 cm) do chão, conforme ilustrado na [Figura 5-24](#). Em cada PONTO DE APOIO, uma AprilTag está centralizada em relação às aberturas da RAMPA e do CERCADO, enquanto a outra está deslocada lateralmente.

Figura 5-24: AprilTags do PONTO DE APOIO



As AprilTags da PASSAGEM (IDs 1, 6, 7, 12, 17, 22, 23 e 28) estão fixadas em suportes de montagem localizados na superfície superior do braço horizontal da PASSAGEM. Cada PASSAGEM possui duas AprilTags, sendo uma voltada para a ZONA DA ALIANÇA e outra voltada para a ZONA NEUTRA. As AprilTags da PASSAGEM estão aproximadamente centralizadas em relação à abertura sob o braço da PASSAGEM, e seus centros estão posicionados a 35 pol. (88,9 cm) do chão, conforme ilustrado na [Figura 5-25](#).

Figura 5-25: AprilTags da PASSAGEM



Para obter mais informações sobre a localização desses marcadores, consulte os [Desenhos das Dimensões da Arena de Jogo 2026](#). Cópias para impressão das AprilTags da ARENA podem ser encontradas na [página da ARENA DE JOGO](#).

## 5.12 Sistema de gerenciamento da ARENA (FMS)

O Sistema de Gerenciamento da ARENA (FMS) corresponde a todos os dispositivos eletrônicos responsáveis por detectar e controlar a ARENA DE JOGO da *FIRST Robotics Competition*. O FMS abrange todos os componentes eletrônicos da ARENA, incluindo computadores, telas touchscreen dos ÁRBITROS, ponto de acesso wireless, sensores, torres de sinalização, A-Stops, E-Stops etc.

Quando uma EQUIPE DE PILOTAGEM conecta o cabo *Ethernet* de sua ESTAÇÃO DO PILOTO ao CONSOLE DO OPERADOR, o software *Driver Station* no computador do CONSOLE se comunica com o FMS. Após a conexão, as portas disponíveis estão descritas na [Tabela 8-5](#).

Observe que não é possível enviar código ao ROBÔ enquanto ele estiver conectado ao FMS. Informações adicionais sobre o FMS podem ser encontradas no [Documento Técnico do FMS](#).

O FMS alerta os participantes sobre marcos importantes da PARTIDA usando avisos sonoros detalhados na [Tabela 5-4](#). Observe que esses avisos são uma cortesia aos participantes e não devem ser considerados marcadores oficiais da PARTIDA. Caso haja discrepância entre um aviso sonoro e os cronômetros da ARENA, os cronômetros da ARENA têm precedente.

*Tabela 5-4: Avisos Sonoros*

Evento	Número no cronômetro	Avisos sonoros
<b>Início da PARTIDA</b>	0:20 (para AUTO)	"Ataque da cavalaria"
<b>Fim do AUTO</b>	0:00 (para AUTO)	"Campainha"
<b>Início TELEOP &amp; TRANSIÇÃO</b>	2:20	"3 sinos"
<b>Início dos TURNOS DAS ALIANÇAS</b>	2:10 1:45 1:20 0:55	Nenhum
<b>Início da RETA FINAL</b>	0:30	A definir
<b>Fim da PARTIDA</b>	0:00	"Campainha"
<b>PARTIDA interrompida</b>	n/a	"Buzina de Neblina"

## 5.13 COLABORADORES DA ARENA

Os COLABORADORES DA ARENA são responsáveis por garantir que as PARTIDAS sejam realizadas de forma eficiente, justa, segura e com espírito de cooperação, *Gracious Professionalism* e generosidade. Os COLABORADORES são voluntários da comunidade que se preparam para o evento por meio de treinamento rigoroso e certificação. Existem 3 funções-chave dos voluntários que atuam ao lado da ARENA. As equipes devem se familiarizar com esses voluntários e contar com eles como recursos para tornar sua experiência no evento ainda mais valiosa (seja qual for a definição de "valiosa" para a equipe).

- **ÁRBITRO-Chefe** – treina, orienta e supervisiona os ÁRBITROS. São responsáveis por supervisionar todos os processos e procedimentos de pontuação em colaboração com o Responsável Técnico da FIRST (FTA). Os ÁRBITROS-Chefes, identificados por camisas amarelas, interagem com ALUNOS, voluntários e funcionários contratados/da FIRST e ficam posicionados entre a ARENA e a mesa de pontuação. Eles têm a palavra final nas decisões sobre as pontuações da PARTIDA, penalidades e atribuições de CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS. Para obter mais detalhes, consulte a [descrição da função do ÁRBITRO-Chefe](#).
- **Responsável Técnico da FIRST(FTA)** - garante que os eventos ocorram sem problemas, com segurança e de acordo com os requisitos da FIRST. O FTA colabora com o pessoal da FIRST, com os

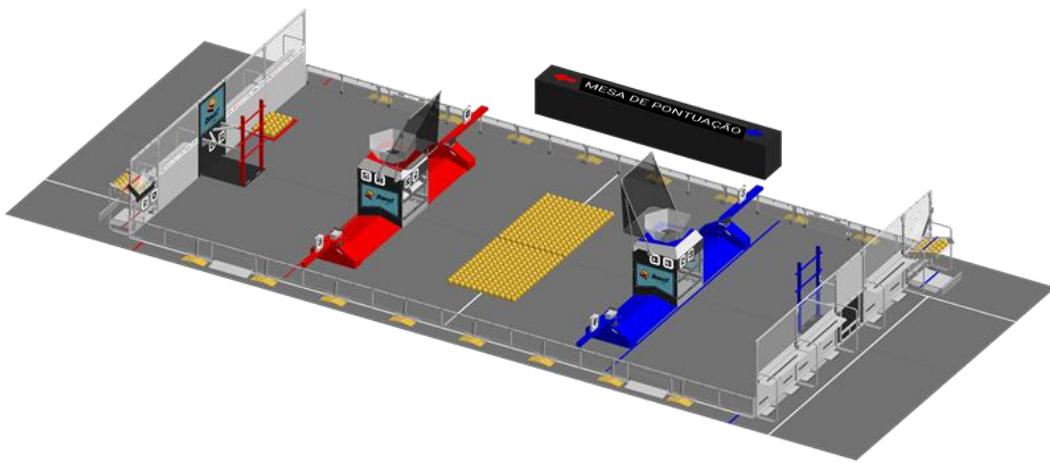
funcionários do evento e com outros voluntários em muitas áreas diferentes. O FTA é o elo entre a sede da *FIRST* e o evento para todas as coisas relacionadas à ARENA, aos ROBÔS e ao jogo. Atua como defensor de todas as equipes que competem no evento e é o principal ponto de apoio e resolução de conflitos no evento. Para obter mais detalhes, consulte a [descrição da função do FTA](#).

- **Supervisor de ARENA** - dirige as atividades na ARENA para garantir a execução eficiente das PARTIDAS, o ritmo do evento e o fluxo normal de jogo nas PARTIDAS. Os supervisores de ARENA são responsáveis por garantir que a ARENA esteja intacta e lideram as equipes de reorganização da ARENA, responsáveis por reconfigurá-las após cada PARTIDA, em preparação para a PARTIDA subsequente. Para obter detalhes adicionais, consulte a [descrição da função de Supervisor de ARENA](#).



## 6 Detalhes do jogo

Figura 6-1 REBUILT



No jogo REBUILT, 2 ALIANÇAS (uma ALIANÇA é uma cooperativa de até 4 equipes da *FIRST Robotics Competition*) disputam PARTIDAS configuradas e implementadas de acordo com os detalhes descritos abaixo.

### 6.1 Visão geral da PARTIDA

As PARTIDAS são executadas em ciclos de 7 a 10 minutos, que compreendem a organização pré -PARTIDA, a PARTIDA de 2 minutos e 40 segundos e a reorganização pós-PARTIDA.

Durante a PARTIDA, os ROBÔS coletam COMBUSTÍVEIS e marcam pontos no HUB correspondente. Os JOGADORES HUMANOS podem fornecer COMBUSTÍVEIS aos ROBÔS ou marcar pontos nos HUBS com esses elementos.

Os ROBÔS concluem a PARTIDA escalando sua TORRE correspondente.

### 6.2 EQUIPE DE PILOTAGEM

Uma EQUIPE DE PILOTAGEM é um conjunto de até 5 integrantes da mesma equipe da *FIRST Robotics Competition* responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA específica. Dentro da EQUIPE DE PILOTAGEM, existem 4 funções específicas que podem ser utilizadas pelas ALIANÇAS para auxiliar os ROBÔS. Apenas 1 membro da EQUIPE DE PILOTAGEM pode não ser ALUNO.

A definição de EQUIPE DE PILOTAGEM e as regras associadas a esse termo têm como objetivo garantir que, salvo circunstâncias atenuantes, a EQUIPE DE PILOTAGEM seja composta por pessoas que chegaram ao evento afiliadas àquela equipe e que ficarão responsáveis pelo desempenho da equipe e do ROBÔ durante o evento (isso quer dizer que uma pessoa pode estar afiliada a mais de uma equipe).

A intenção é evitar que as equipes "adotem" membros de outras equipes para obter vantagens estratégicas, seja para a equipe que empresta, para a equipe que recebe ou para a ALIANÇA como um todo. Por exemplo, um CAPITÃO DE ALIANÇA acredita que um de seus PILOTOS tem mais experiência do que um PILOTO da primeira equipe escolhida para formar a ALIANÇA e, por isso, as equipes decidem que a equipe escolhida "adotará" o PILOTO mais experiente, tornando-o membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM durante as Eliminatórias.

A definição só não é mais rigorosa por dois motivos principais. Primeiro, para evitar uma carga burocrática adicional para as equipes e os voluntários do evento, adicionando, por exemplo, a exigência de que as equipes enviem listas oficiais para verificação na fila antes de permitir que uma EQUIPE DE PILOTAGEM entre na ÁREA DE COMPETIÇÃO. Em segundo lugar, para permitir exceções em circunstâncias extraordinárias que possibilitem às equipes demonstrar *Gracious Professionalism*. Por exemplo, se um ônibus estiver atrasado e um TÉCNICO não tiver PILOTOS disponíveis, seus vizinhos de pit podem concordar em ajudar, emprestando PILOTOS como membros temporários da equipe até a chegada do ônibus.

Tabela 6-1: Funções da EQUIPE DE PILOTAGEM

Função	Descrição	Máx./ EQUIPE DE PILOTAGEM	Critérios
<b>TÉCNICO DE PILOTAGEM</b>	um guia ou conselheiro	1	qualquer membro da equipe pode ser designado como técnico e deve usar o button "COACH"
<b>MECÂNICO</b>	recurso para solução de problemas, configuração e remoção do ROBÔ da ARENA	1	qualquer membro da equipe pode ser designado como mecânico e deve usar o button "TECHNICIAN"
<b>PILOTO</b>	operador e controlador do ROBÔ	3	deve ser um ALUNO e usar o button "DRIVE TEAM"
<b>JOGADOR HUMANO</b>	gestor dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO		

Considera-se ALUNO o indivíduo que ainda não concluiu o ensino médio ou o nível equivalente em 1º de setembro, antes do lançamento da temporada.

O MECÂNICO funciona como um recurso técnico para as equipes para lidar com a organização pré-PARTIDA, conectividade do ROBÔ, solução de problemas do CONSOLE DO OPERADOR e remoção do ROBÔ após a PARTIDA. Algumas responsabilidades do MECÂNICO antes da PARTIDA podem incluir, entre outras:

- localização do rádio do ROBÔ, das conexões de energia e compreensão de suas luzes indicadoras
- localização do roboRIO e compreensão de suas luzes indicadoras

- nome de usuário e senha do CONSOLE DO OPERADOR
- reinicialização do software *Driver Station* e *Dashboard* no CONSOLE DO OPERADOR
- alteração da utilização da largura de banda (por exemplo, resolução da câmera, taxa de quadros etc.)
- troca de baterias
- carregamento de componentes pneumáticos

Embora o MECÂNICO possa ser o principal membro técnico da EQUIPE DE PILOTAGEM, todos os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM devem ter conhecimento das funcionalidades básicas do ROBÔ, como a localização e a operação do disjuntor principal, a conexão e a redefinição de joysticks ou gamepads do CONSOLE DO OPERADOR e a remoção do ROBÔ da ARENA.

De acordo com a [Tabela 6-1](#), cada equipe pode designar até 3 ALUNOS para atuar como PILOTOS ou JOGADORES HUMANOS. Caso várias equipes de uma ALIANÇA não disponham de 3 ALUNOS no evento para atuar nessas funções, uma das equipes da ALIANÇA poderá designar um ALUNO MECÂNICO para atuar como JOGADOR HUMANO, exclusivamente para aquela PARTIDA. Nesse caso:

- o ÁRBITRO-Chefe deve ser notificado;
- todas as regras aplicáveis ao JOGADOR HUMANO passam a valer para esse membro da EQUIPE DE PILOTAGEM; e
- esse membro da EQUIPE DE PILOTAGEM deixa de ser considerado MECÂNICO naquela PARTIDA.

## 6.3 Organização da PARTIDA

Antes do início de cada PARTIDA, os COLABORADORES DA ARENA preparam os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme descrito na seção [6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO](#). As EQUIPE DE PILOTAGEM preparam seus ROBÔS (conforme descrito na seção [6.3.3 ROBÔS](#)) e os CONSOLES DOS OPERADORES (conforme descrito na seção [6.3.2 CONSOLES DOS OPERADORES](#)). Em seguida, as EQUIPES DE PILOTAGEM assumem seus lugares conforme descrito na seção [6.3.1 EQUIPES DE PILOTAGEM](#).

### 6.3.1 EQUIPES DE PILOTAGEM

As EQUIPES DE PILOTAGEM se preparam para uma PARTIDA posicionando-se nas áreas apropriadas de acordo com a sua função e com a identificação adequada. As condições iniciais da EQUIPE DE PILOTAGEM estão listadas abaixo. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar qualquer uma das condições, corre o risco de violar a regra [G301](#).

- A. somente os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM designados para a PARTIDA subsequente estão presentes;
- B. no caso de PARTIDAS Classificatórias, apenas os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM cujos ROBÔS tenham sido aprovados na inspeção inicial completa estão presentes;
- C. os JOGADORES HUMANOS estão posicionados em suas ÁREAS DO PONTO DE APOIO;
- D. os JOGADORES HUMANOS não incluídos no item C, PILOTOS e TÉCNICOS DE PILOTAGEM estão na ÁREA DA ALIANÇA, atrás da LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM;
- E. os MECÂNICOS estão na área designada pelo evento, perto da ARENA;
- F. os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM exibem claramente os buttons apropriados acima da cintura: TÉCNICO DE PILOTAGEM - "Drive Coach", PILOTOS e JOGADORES HUMANOS - "Drive Team", MECÂNICO - "Technician"; e

- G. em caso de PARTIDA Eliminatória, o CAPITÃO DA ALIANÇA exibirá claramente o identificador apropriado (por exemplo, boné ou braçadeira).

### 6.3.2 CONSOLES DOS OPERADORES

As EQUIPES DE PILOTAGEM montam o CONSOLE DO OPERADOR assim que a EQUIPE DE PILOTAGEM da PARTIDA anterior desocupa a área. Os CONSOLES devem estar em conformidade com todas as regras relevantes, especificamente aquelas na seção [8.9 CONSOLE DO OPERADOR](#). O CONSOLE DO OPERADOR deve ser conectado à ESTAÇÃO DO PILOTO designada, conforme indicado no painel letreiro da equipe. Todos os dispositivos de controle usados ou manuseados pelos JOGADORES HUMANOS e/ou PILOTOS durante a PARTIDA devem estar desconectados ou posicionados sobre ou ao lado do CONSOLE DO OPERADOR antes do início da PARTIDA. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar a configuração do CONSOLE DO OPERADOR, corre o risco de violar a regra [G301](#).

Para os fins da *FIRST Robotics Competition*, qualquer dispositivo conectado ao CONSOLE DO OPERADOR é considerado um dispositivo de controle, pois não se espera que os ÁRBITROS façam distinção entre dispositivos que podem ou não controlar o ROBÔ.

### 6.3.3 ROBÔS

As EQUIPES DE PILOTAGEM posicionam seu ROBÔ de acordo com a regra [G302](#). Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar a colocação do ROBÔ, corre o risco de violar a regra [G301](#).

Caso a ordem de colocação for importante para uma ou ambas as ALIANÇAS, a ALIANÇA deve notificar o ÁRBITRO-Chefe durante a preparação para aquela PARTIDA, e o ÁRBITRO-Chefe instruirá as ALIANÇAS a alternar a colocação dos ROBÔS. Em uma PARTIDA Classificatória, as instruções do ÁRBITRO serão para que os ROBÔS sejam colocados na seguinte ordem:

1. vermelha - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO 1
2. azul - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO 1
3. vermelha - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO 2
4. azul - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO 2
5. vermelha - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO
6. azul - ROBÔ DA ESTAÇÃO DO PILOTO 3

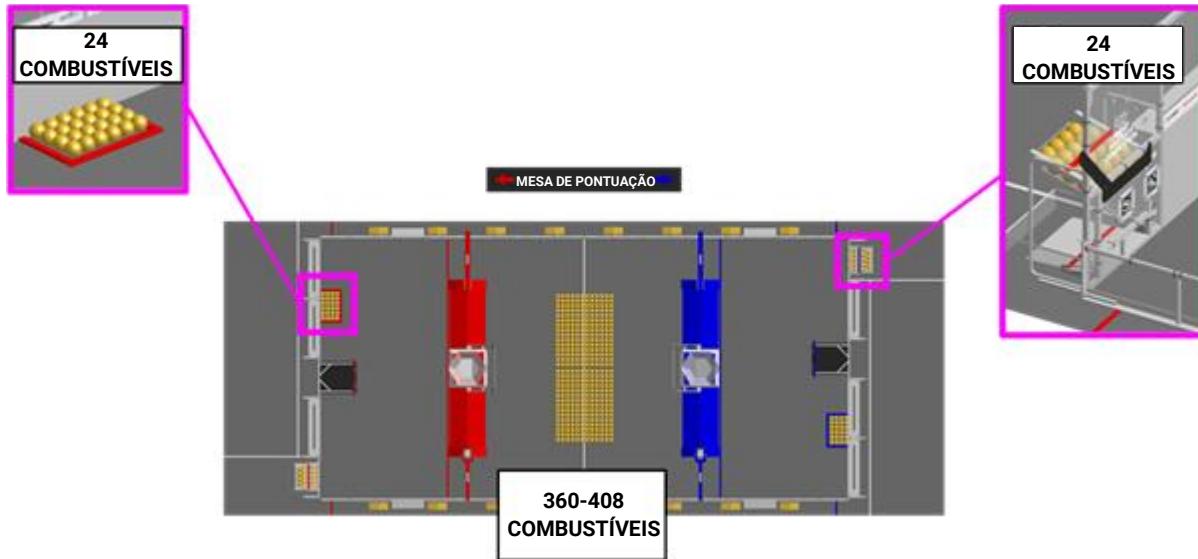
Em uma PARTIDA Eliminatória dentro da mesma divisão, o mesmo padrão é aplicado. Porém, em vez de a ALIANÇA azul ficar em último lugar, a ALIANÇA mais bem classificada (independentemente da cor) colocará o ROBÔ por último. Nas PARTIDAS Eliminatórias entre divisões, a ALIANÇA a colocar o ROBÔ por último será determinada por um jogo de cara ou coroa (real ou virtual) conduzido pelo ÁRBITRO-Chefe. Se o resultado for "cara", a ALIANÇA vermelha será convidada a colocar o ROBÔ por último.

Os COLABORADORES DA ARENA podem solicitar que as equipes indiquem onde pretendem posicionar seu ROBÔ, mas não são obrigados a esperar que a equipe termine a colocação no local exato antes de passar para a próxima equipe.

### 6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

Antes do início de cada PARTIDA, os COLABORADORES DA ARENA posicionam os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.

Figura 6-2 Posição inicial dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO



504 COMBUSTÍVEIS são posicionados para cada PARTIDA da seguinte forma (referência [Figura 6-2](#)):

- 24 COMBUSTÍVEIS são posicionados em cada DEPÓSITO (o COMBUSTÍVEL pode não estar disposto de forma uniforme);
- 24 COMBUSTÍVEIS são posicionados em cada RAMPA DO PONTO DE APOIO;
- 8 COMBUSTÍVEIS podem ser previamente colocados em cada ROBÔ por sua própria EQUIPE DE PILOTAGEM, de modo que cada COMBUSTÍVEL fique totalmente apoiado pelo ROBÔ (até 48 no total; o COMBUSTÍVEL que não for previamente colocado no ROBÔ será posicionado na ZONA NEUTRA); e
- os COMBUSTÍVEIS restantes são dispostos na ZONA NEUTRA por meio de um procedimento descrito na Seção 6.3.4.1(360 a 408, dependendo de quantos COMBUSTÍVEIS tenham sido previamente colocados nos ROBÔS).

Devido ao alto número de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO no jogo REBUILT, os colaboradores da ARENA podem não conseguir contabilizar com precisão todos os COMBUSTÍVEIS posicionados na ZONA NEUTRA. A quantidade de COMBUSTÍVEIS posicionados na ZONA NEUTRA em uma determinada PARTIDA pode variar em aproximadamente  $\pm 24$  COMBUSTÍVEIS.

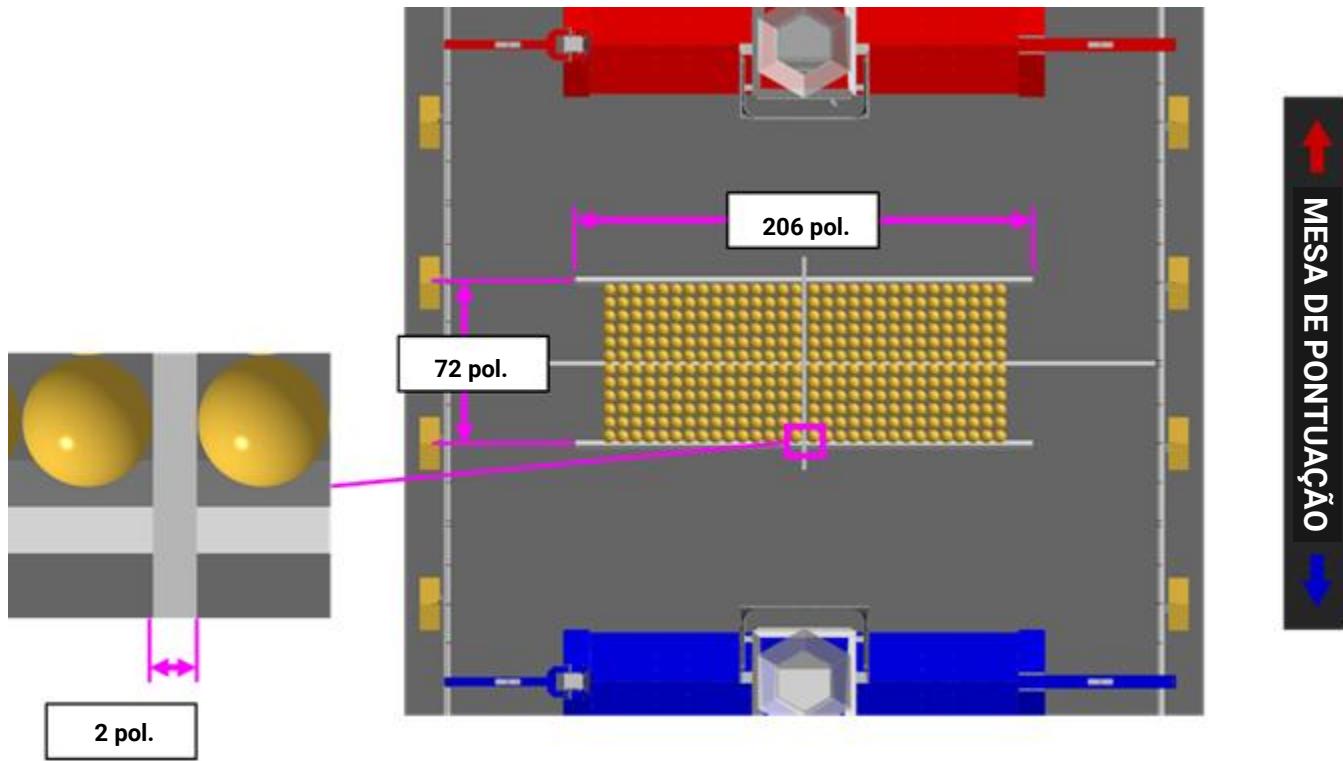
Para eventos de Campeonato Distrital e/ou do FIRST Championship, a quantidade de COMBUSTÍVEIS posicionados em uma PARTIDA pode aumentar para até 600. Caso isso ocorra, a disposição dos COMBUSTÍVEIS na ZONA NEUTRA será reorganizada para incluir os COMBUSTÍVEIS adicionais.

#### 6.3.4.1 ORGANIZAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS NA ZONA NEUTRA

A ZONA NEUTRA é preparada pelos colaboradores da ARENA, que reúnem todos os COMBUSTÍVEIS dentro de uma área delimitada de aproximadamente 206,0 polegadas (5,23 m) de largura e 72,0 polegadas (1,83 m) de

profundidade. Essa área possui uma divisória central com 2,0 pol. (5,08 cm) de largura, criando um pequeno espaço entre os COMBUSTÍVEIS. As divisórias serão removidas antes do início da PARTIDA.

Figura 6-3 Configuração dos COMBUSTÍVEIS na ZONA NEUTRA



O resultado esperado da distribuição dos COMBUSTÍVEIS é uma divisão aproximadamente igual em ambos os lados da LINHA CENTRAL. A distribuição entre o lado da mesa de pontuação e o lado oposto à mesa de pontuação da ARENA pode variar de uma PARTIDA para outra.

A disposição dos COMBUSTÍVEIS na ZONA NEUTRA não tem como objetivo formar um quadrante perfeito. As EQUIPES devem estar preparadas para encontrar variações na posição dos COMBUSTÍVEIS na ZONA NEUTRA no início da PARTIDA.

## 6.4 Períodos da PARTIDA

O primeiro período de cada PARTIDA tem duração de 20 segundos e é chamado de Período Autônomo (AUTO). Durante o AUTO, os ROBÔS operam sem qualquer controle ou intervenção da EQUIPE DE PILOTAGEM. Os ROBÔS marcam pontos com os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, podem sair de sua LINHA DE LARGADA para buscar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO adicionais e podem escalar sua própria TORRE. Há um intervalo de 3 segundos entre o período AUTÔNOMO e o período TELEOPERADO para fins de pontuação, conforme descrito na seção [6.5 Pontuação](#).

O segundo período de cada PARTIDA tem a duração de 2 minutos e 20 segundos (2:20) e é chamado de Período Teleoperado (TELEOP). Durante o TELEOP, os PILOTOS operam os ROBÔS remotamente para buscar e marcar pontos com os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e escalar as TORRES correspondentes. O período TELEOP é dividido em segmentos adicionais: TRANSIÇÃO, TURNOS DAS ALIANÇAS e RETA FINAL. Existem

quatro TURNOS DAS ALIANÇAS, chamados de TURNO 1, TURNO 2, TURNO 3 e TURNO 4. A duração de cada período está descrita na [Tabela 6-2](#).

*Tabela 6-2: PERÍODOS DA PARTIDA*

Período da PARTIDA	Estágio da PARTIDA	Duração	Número no Cronômetro
<b>PERÍODO AUTÔNOMO</b>	PERÍODO AUTÔNOMO	20 segundos	0:20 – 0:00
<b>TELEOP</b>	TRANSIÇÃO	10 segundos	2:20 – 2:10
	TURNO 1	25 segundos	2:10 – 1:45
	TURNO 2	25 segundos	1:45 – 1:20
	TURNO 3	25 segundos	1:20 – 0:55
	TURNO 4	25 segundos	0:55 – 0:30
	RETA FINAL	30 segundos	0:30 – 0:00

#### 6.4.1 Status do HUB

Durante a PARTIDA, o HUB pode ficar ativo ou inativo. Os COMBUSTÍVEIS colocados em um HUB ativo valem pontos de PARTIDA, enquanto os COMBUSTÍVEIS colocados em um HUB inativo não geram pontos, conforme indicado na [Tabela 6-3](#). Ambos os HUBS DAS ALIANÇAS permanecem ativos durante o AUTO, a TRANSIÇÃO e a RETA FINAL. Durante os TURNOS DAS ALIANÇAS, apenas o HUB de uma ALIANÇA fica ativo, enquanto o HUB da outra ALIANÇA passa a ficar inativo.

O status de ambos os HUBS durante os TURNOS DAS ALIANÇAS é baseado nos resultados do período AUTO. A ALIANÇA que acumular mais pontos com os COMBUSTÍVEIS durante o período AUTO terá seu HUB desativado no TURNO 1, enquanto o HUB da aliança adversária ficará ativo, conforme indicado na [Tabela 6-3](#). A partir daí, os status dos HUBs passam a se alternar no início de cada TURNO subsequente, até o início da RETA FINAL, quando ambos os HUBs voltam a ficar ativos. Caso ambas as ALIANÇAS marquem a mesma quantidade de COMBUSTÍVEIS durante o AUTO, o FMS selecionará aleatoriamente uma ALIANÇA e utilizará o seu HUB para estabelecer a ordem dos TURNOS DAS ALIANÇAS ao longo da PARTIDA.

No início do TELEOP, o FMS informa simultaneamente a todos os CONSOLES DOS OPERADORES qual foi a ALIANÇA que marcou mais COMBUSTÍVEIS durante o AUTO ou, no caso de empate, informa a ALIANÇA selecionada pelo FMS.

Informações específicas sobre o formato dos dados podem ser encontradas no [site do Sistema de Controle da FRC 2026](#).

*Tabela 6-3: Status do Hub durante os Estágios da PARTIDA*

<b>Resultado do AUTO</b>	<b>ALIANÇA VERMELHA</b> marca mais COMBUSTÍVEIS durante o AUTO ou é selecionada pelo FMS	<b>ALIANÇA AZUL</b> marca mais COMBUSTÍVEIS durante o AUTO ou é selecionada pelo FMS
--------------------------	--	--

Estágio da PARTIDA (números no cronômetro)	Status do HUB da ALIANÇA VERMELHA	Status do HUB da ALIANÇA AZUL	Status do HUB da ALIANÇA VERMELHA	Status do HUB da ALIANÇA AZUL
<b>AUTO</b> (0:20 – 0:00)	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
<b>TRANSIÇÃO</b> (2:20 – 2:10)	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
<b>TURNO 1</b> (2:10 – 1:45)	Inativo	Ativo	Ativo	Inativo
<b>TURNO 2</b> (1:45 – 1:20)	Ativo	Inativo	Inativo	Ativo
<b>TURNO 3</b> (1:20 – 0:55)	Inativo	Ativo	Ativo	Inativo
<b>TURNO 4</b> (0:55 – 0:30)	Ativo	Inativo	Inativo	Ativo
<b>RETA FINAL</b> (0:30 – 0:00)	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo

## 6.5 Pontuação

As ALIANÇAS são recompensadas por realizar diversas ações durante uma PARTIDA, incluindo marcar pontos com COMBUSTÍVEIS, escalar a TORRE e vencer ou empatar PARTIDAS.

As recompensas são concedidas por meio de pontos de PARTIDA ou Pontos de Classificação (*Ranking Points*, frequentemente abreviados como RP, que aumentam a métrica utilizada para classificar as equipes na Fase Classificatória).

Todas as pontuações são avaliadas e atualizadas ao longo da PARTIDA, exceto nos seguintes casos:

- a avaliação dos COMBUSTÍVEIS colocados no HUB continua por até 3 segundos após o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao final do AUTO;
- a avaliação dos COMBUSTÍVEIS colocados no HUB continua por até 3 segundos após o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao final do TELEOP;
- a avaliação dos pontos da TORRE no AUTO é realizada após o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao final desse período;
- a avaliação dos pontos da TORRE no TELEOP é realizada 3 segundos após o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao final desse período, ou quando todos os ROBÔS tiverem parado completamente após o encerramento da PARTIDA, o que ocorrer primeiro.

A avaliação dos COMBUSTÍVEIS colocados no HUB continua por 3 segundos após a desativação do HUB, para considerar o tempo de processamento dos COMBUSTÍVEIS.

Os pontos da TORRE são avaliados e contabilizados por voluntários humanos. Recomenda-se que as equipes garantam que fique óbvio e inequívoco que os critérios foram atendidos.

### 6.5.1 Critérios de pontuação dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

Para que a pontuação do COMBUSTÍVEL no HUB seja considerada, o COMBUSTÍVEL precisa atravessar a abertura superior do HUB e passar pelo conjunto de sensores.

### 6.5.2 Critérios de pontuação do ROBÔ

Para ser elegível para receber os pontos da TORRE em um determinado NÍVEL, um ROBÔ deve atender às seguintes condições:

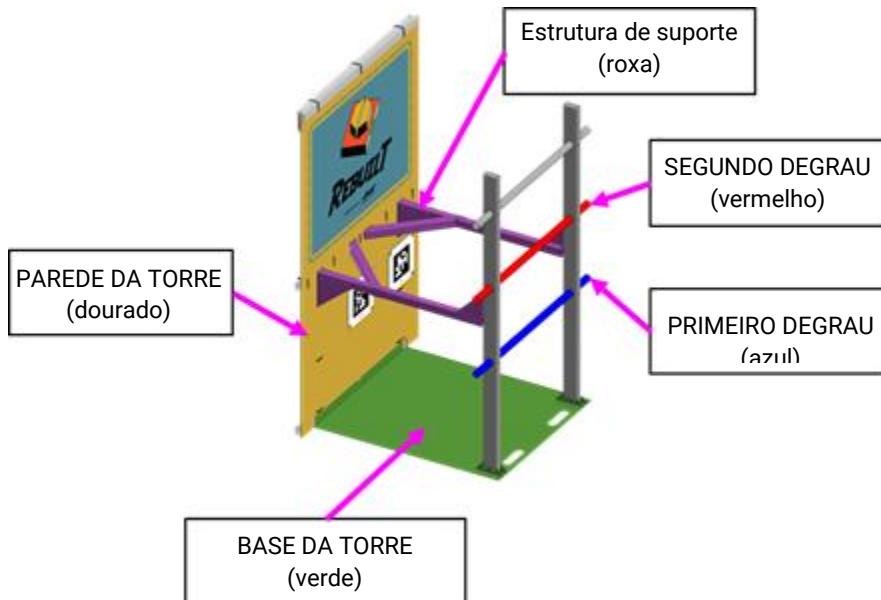
- No NÍVEL 1 – o ROBÔ não pode mais estar em contato com o CARPETO ou com a BASE DA TORRE; ou
- No NÍVEL 2 – o ROBÔ deve estar posicionado de forma que seus PARA-CHOQUES estejam completamente acima do PRIMEIRO DEGRAU; ou
- No NÍVEL 3 – o ROBÔ deve estar posicionado de forma que seus PARA-CHOQUES estejam completamente acima do SEGUNDO DEGRAU.

Além disso, o ROBÔ **deve** estar em contato com os DEGRAUS ou com as COLUNAS e pode, adicionalmente, estar em contato apenas com os seguintes elementos:

- A. a PAREDE DA TORRE;
- B. estruturas de suporte;
- C. COMBUSTÍVEIS; e/ou
- D. outro ROBÔ.

O ROBÔ só pode ganhar pontos da TORRE relativos ao NÍVEL 1 durante o período AUTÔNOMO. Durante o TELEOP, o ROBÔ pode obter pontos da TORRE por apenas um NÍVEL.

Figura 6-4: Limitação de contato da TORRE para Critérios de Pontuação do ROBÔ



### 6.5.3 Valores dos pontos

Os valores dos pontos para as tarefas realizadas no jogo REBUILT estão detalhados na [Tabela 6-4](#).

*Tabela 6-4 Valores dos pontos no REBUILT*

		Pontos de PARTIDA		Pontos de Classificação (RP)
		PERÍODO AUTÔNOMO	TELEOP	
COMBUSTÍVEL	COMBUSTÍVEL colocado em HUB ativo	1	1	
	COMBUSTÍVEL colocado em HUB inativo	-	-	
TORRE	Cada ROBÔ no NÍVEL 1 (máximo de 2 ROBÔS no AUTO)	15	10	
	Cada ROBÔ no NÍVEL 2	-	20	
	Cada ROBÔ no NÍVEL 3		30	
RP ENERGIZADO* – a quantidade de COMBUSTÍVEIS pontuada no HUB é igual ou superior ao limiar.				1
RP TURBINADO* – a quantidade de COMBUSTÍVEIS pontuada no HUB é igual ou superior ao limiar.				1
RP DE ASCENSÃO* – a quantidade de pontos da TORRE obtidos durante a PARTIDA é igual ou superior ao limiar.				1
Vitória	concluir uma PARTIDA com mais pontos de PARTIDA do que a adversária			3
Empate	concluir uma PARTIDA com o mesmo número de pontos de PARTIDA da adversária			1

\*Consulte a [Tabela 6-5](#) para saber os valores dos limiares. Para eventos de Campeonato Distrital e/ou do FIRST Championship, os limiares exigidos para os RP BÔNUS (RP ENERGIZADO, RP TURBINADO E RP DE ASCENSÃO) podem ser mais altos.

*Tabela 6-5: Limiares dos RP BÔNUS no REBUILT*

Tipo de RP BÔNUS	Eventos Regionais/Distritais	Campeonatos Distritais	FIRST Championship
RP ENERGIZADO	100	a ser anunciado	a ser anunciado
RP TURBINADO	360	a ser anunciado	a ser anunciado
RP DE ASCENSÃO	50	a ser anunciado	a ser anunciado

**Championship**

Os limiares dos RP BÔNUS para os Campeonatos Distritais e para o *FIRST* serão anunciados nas Atualizações publicadas para

as Equipes.

## 6.6 Violações

Salvo indicação em contrário, as penalidades são aplicadas a cada ocorrência de uma violação. A descrição das penalidades está listada na [Tabela 6-6](#). Todas as regras ao longo da seção Regras do Jogo são aplicadas conforme a interpretação do ÁRBITRO.

*Tabela 6-6 Violações de regras*

Penalidade	Descrição
<b>FALTA LEVE</b>	crédito de 5 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA da adversária
<b>FALTA GRAVE</b>	crédito de 15 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA da adversária
<b>CARTÃO AMARELO</b>	emitido pelo ÁRBITRO-CHEFE em casos de comportamento grave do ROBÔ ou de membros da equipe, ou por violações de regras. Um CARTÃO AMARELO subsequente, dentro da mesma fase do torneio, resulta em um CARTÃO VERMELHO
<b>CARTÃO VERMELHO</b>	emitido pelo ÁRBITRO-Chefe em casos de comportamento grave do ROBÔ ou de membros da equipe, ou por infrações às regras, resultando na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA
<b>DESATIVADO</b>	estado em que um ROBÔ recebe comandos para desativar todas as saídas, tornando-se inoperante pelo restante da PARTIDA
<b>DESCRASSIFICADO</b>	estado em que uma equipe recebe 0 pontos de PARTIDA e 0 Pontos de Classificação em uma PARTIDA Classificatória, ou em que faz com que sua ALIANÇA receba 0 pontos de PARTIDA em uma PARTIDA Eliminatória
<b>ADVERTÊNCIA VERBAL</b>	advertência emitida pelos colaboradores do evento ou pelo ÁRBITRO-Chefe
<b>ALIANÇA está inelegível para RP</b>	a ALIANÇA torna-se inelegível para o RP especificado naquela PARTIDA. Essa penalidade prevalece sobre qualquer RP que seria concedido pelo andamento normal da PARTIDA ou pela aplicação de outras regras

### 6.6.1 CARTÕES AMARELOS E VERMELHOS

Além das violações de regras explicitamente listadas neste documento, os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS são utilizados na *FIRST Robotics Competition* para lidar com comportamentos de equipes e ROBÔS que não estejam alinhados com a missão, os valores e a cultura da *FIRST*.

O ÁRBITRO-Chefe pode atribuir um CARTÃO AMARELO como advertência ou um CARTÃO VERMELHO por comportamento inadequado em um evento da *FIRST Robotics Competition*.

Se uma ação que resulte na atribuição de um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO for considerada consequência de uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO, conforme a seção 10.2, o CARTÃO será anulado.

Um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO é indicado no telão com os resultados da PARTIDA exibidos para o público. Durante as PARTIDAS Classificatórias, um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO aparece ao lado da equipe que recebeu o cartão e o Locutor da Partida descreve a violação. Durante as PARTIDAS Eliminatórias, o cartão é aplicado à ALIANÇA como um todo e, portanto, a indicação “CARTÃO VERMELHO” ou “CARTÃO AMARELO” aparece acima do número da ALIANÇA.

Os CARTÕES AMARELOS são cumulativos, o que significa que um segundo CARTÃO AMARELO é automaticamente convertido em um CARTÃO VERMELHO. Uma equipe receberá um CARTÃO VERMELHO por qualquer incidente posterior pelo qual receber um segundo CARTÃO AMARELO, inclusive se receber um segundo CARTÃO AMARELO durante uma única partida. Um segundo CARTÃO AMARELO é sinalizado quando o ÁRBITRO-Chefe segura um CARTÃO AMARELO e um CARTÃO VERMELHO no ar simultaneamente após o término da PARTIDA. Uma equipe que tenha recebido um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO leva o CARTÃO AMARELO para as PARTIDAS subsequentes, exceto nos casos indicados abaixo.

Quando a equipe recebe um CARTÃO AMARELO ou CARTÃO VERMELHO, um retângulo amarelo será exibido ao lado do número da equipe na telão de informações ao público durante as PARTIDAS subsequentes, incluindo eventuais replays.

*Figura 6-5: Exemplo de tela mostrando indicadores de CARTÃO AMARELO*



Todos os CARTÕES AMARELOS são apagados do FMS ao término das PARTIDAS de Treino, Classificatórias e Eliminatórias da divisão. As ADVERTÊNCIAS VERBAIS emitidas pelo ÁRBITRO-Chefe são canceladas após as PARTIDAS de Treino, mas permanecem válidas desde as PARTIDAS Classificatórias até as fases subsequentes do torneio.

### 6.6.2 Aplicação dos cartões AMARELOS e VERMELHOS

Os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS são aplicados com base nos seguintes critérios:

*Tabela 6-7: Aplicação dos CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS*

Momento de aplicação dos CARTÕES AMARELOS ou VERMELHOS	PARTIDA à qual o CARTÃO é aplicado
Antes das PARTIDAS Classificatórias	os ÁRBITROS podem ou não estar presentes durante as PARTIDAS de Treino. Com a colaboração da equipe de apoio do evento, o ÁRBITRO-Chefe poderá optar por perpetuar uma ADVERTÊNCIA VERBAL ou CARTÃO AMARELO recebidos antes das PARTIDAS Classificatórias para a primeira PARTIDA Classificatória em caso de comportamento particularmente grave.

<b>Durante as PARTIDAS Classificatórias</b>	PARTIDA em andamento (ou recém-concluída) da equipe. Caso a equipe tenha participado como SUPLENTE na PARTIDA em andamento (ou recém-concluída), o cartão será aplicado à PARTIDA anterior da equipe (ou seja, à segunda PARTIDA Classificatória da equipe).
<b>Entre o fim das PARTIDAS Classificatórias e o início das PARTIDAS Eliminatórias</b>	primeira PARTIDA Eliminatória da ALIANÇA
<b>Durante as PARTIDAS Eliminatórias</b>	PARTIDA em andamento (ou recém-concluída) da ALIANÇA

Uma PARTIDA deixa de ser considerada a PARTIDA em andamento quando o placar é divulgado ou quando o ÁRBITRO-Chefe ou seu representante indica que as equipes podem recolher seus ROBÔS, o que ocorre por último.

Veja exemplos da aplicação dos CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS conforme descrito na seção [6.6.4 Detalhes das violações](#).

### 6.6.3 CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS durante as PARTIDAS Eliminatórias

Durante as PARTIDAS Eliminatórias, os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS são atribuídos a toda a ALIANÇA da equipe infratora em vez de apenas à equipe infratora. Se uma ALIANÇA receber 2 CARTÕES AMARELOS, toda a ALIANÇA receberá um CARTÃO VERMELHO, o que resultará em DESCLASSIFICAÇÃO da PARTIDA correspondente. Se ambas as ALIANÇAS receberem um CARTÃO VERMELHO, a ALIANÇA que recebeu o primeiro CARTÃO VERMELHO, em ordem cronológica, é DESCLASSIFICADA e perde a PARTIDA.

### 6.6.4 Detalhes das violações

Este manual utiliza diversos estilos de redação para descrever as violações. A seguir, apresentamos alguns exemplos de violações e um esclarecimento sobre a forma como a violação seria avaliada. Os exemplos apresentados não representam todas as violações possíveis, mas sim um conjunto representativo de possíveis cenários.

*Tabela 6-8 Exemplos de violações*

Exemplo de violação	Interpretação ampliada
<b>FALTA LEVE</b>	Em caso de violação, uma FALTA LEVE será aplicada à ALIANÇA infratora.
<b>FALTA GRAVE e CARTÃO AMARELO</b>	Em caso de violação, uma FALTA GRAVE será aplicada à ALIANÇA infratora. Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta à equipe infratora um CARTÃO AMARELO.
<b>FALTA LEVE por ELEMENTO DE PONTUAÇÃO adicional. Se for grave, CARTÃO AMARELO</b>	Em caso de violação, uma série de FALTAS LEVES é aplicada à ALIANÇA infratora, correspondente ao número de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO adicionais que excedem a quantidade permitida. Além disso, se os

	ÁRBITROS considerarem que a ação foi grave, o ÁRBITRO-Chefe apresentará um CARTÃO AMARELO à equipe infratora após a PARTIDA.
<b>FALTA LEVE. FALTA GRAVE SE REPETIDA</b>	Após a primeira violação em uma PARTIDA, uma FALTA LEVE é aplicada à ALIANÇA infratora. Se o ROBÔ DA ALIANÇA repetir a infração na PARTIDA, uma FALTA GRAVE será atribuída à ALIANÇA infratora. Supondo que não haja outras infrações dessa regra por parte desse ROBÔ nessa PARTIDA, o ROBÔ "ganhou" uma FALTA LEVE e uma FALTA GRAVE para sua ALIANÇA.
<b>FALTA GRAVE, seguida de FALTA GRAVE adicional para cada 3 segundos em que a situação não for corrigida</b>	Em caso de infração, uma FALTA GRAVE é aplicada à ALIANÇA infratora e o ÁRBITRO inicia a contagem. A contagem continua até que os critérios para sua interrupção sejam atendidos e, a cada 3 segundos dentro desse período, uma FALTA GRAVE adicional é atribuída à ALIANÇA infratora. Um ROBÔ que violar esse tipo de regra por 15 segundos receberá um total de 6 FALTAS GRAVES (presumindo que nenhuma outra regra esteja sendo violada simultaneamente).
<b>CARTÃO VERMELHO para a ALIANÇA</b>	Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta o CARTÃO VERMELHO à EQUIPE infratora da seguinte forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numa PARTIDA Eliminatória, um único CARTÃO VERMELHO é aplicado à aliança.</li> <li>• Em todos os outros cenários, cada equipe da ALIANÇA recebe um CARTÃO VERMELHO.</li> </ul>

## 6.7 Interação entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA

O ÁRBITRO-Chefe tem a autoridade máxima na ÁREA DE COMPETIÇÃO durante o evento, mas pode receber contribuições de outras fontes, como os Designers do Jogo, a equipe de apoio da FIRST, o FTA e outros membros da equipe do evento. As decisões do ÁRBITRO-Chefe são finais. Nenhum colaborador do evento, inclusive o ÁRBITRO-Chefe, analisará vídeos, fotos, representações artísticas etc. de qualquer PARTIDA, de qualquer fonte, em nenhuma circunstância.

### 6.7.1 Caixa de perguntas (Q)

Cada ALIANÇA possui uma Caixa de Perguntas designada perto da mesa de pontuação. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM tiver alguma dúvida sobre uma PARTIDA, a ARENA etc., poderá enviar até 2 membros da EQUIPE DE PILOTAGEM para a Caixa de Perguntas correspondente. Dependendo do momento, o ÁRBITRO-Chefe ou o FTA podem adiar qualquer pedido de deliberação até o final da PARTIDA seguinte.

Questões técnicas relativas à operação da ARENA ou do ROBÔ são tratadas pelo FTA, e membros adicionais da equipe são convidados a participar dessas discussões, se necessário. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM precisar de esclarecimentos sobre uma decisão ou pontuação, conforme a regra [Q101](#), até 2 membros da

EQUIPE DE PILOTAGEM devem se dirigir ao ÁRBITRO-Chefe após o Sinal de Reorganização da ARENA (ou seja, quando as luzes da ARENA ficarem verdes).

Embora o FMS registre a quantidade de FALTAS LEVES e GRAVES, a FIRST instrui os ÁRBITROS a não registrarem por conta própria detalhes sobre FALTAS LEVES e GRAVES; consequentemente, não se espera que os árbitros se lembrem de detalhes sobre quais FALTAS LEVES e GRAVES foram cometidas, quando ocorreram e contra quem.

Qualquer pergunta razoável é válida na Caixa de Perguntas, e os ÁRBITROS-Chefe farão o possível para fornecer feedback útil (por exemplo, como/por que certas FALTAS LEVES estão sendo marcadas, por que um determinado ROBÔ pode ser suscetível a certas FALTAS LEVES com base em seu design ou jogabilidade, como regras específicas estão sendo aplicadas ou interpretadas), mas esteja ciente de que eles podem não ser capazes de fornecer detalhes específicos.

**Q101 \*Interações com o ÁRBITRO-Chefe.** Uma equipe só pode se dirigir ao ÁRBITRO-Chefe acompanhada por, no máximo, 2 pessoas, sendo que 1 delas deve ser ALUNO.

*Violação: o ÁRBITRO-Chefe não abordará membros da equipe que não estejam cumprindo as regras, nem conversas paralelas.*

Alguns eventos podem restringir o acesso de membros da EQUIPE DE PILOTAGEM à ÁREA DE COMPETIÇÃO. Os membros da equipe podem trocar de buttons entre si, conforme necessário, para acessar a Caixa de Perguntas.

O ALUNO deve participar ativamente da conversa sempre que possível.

As equipes não devem gravar interações sem consentimento (consulte a regra [E117](#)).

**Q102 As conversas devem ser respeitosas.** Qualquer interação da equipe com o ÁRBITRO-Chefe deve ser apropriada.

*Violação: o ÁRBITRO-Chefe pode encerrar a conversa para que as partes se acalmem. A pessoa que cometer violações subsequentes não terá permissão para interagir com o ÁRBITRO-Chefe.*

Exemplos de comportamento inadequado são descritos na regra [G201](#).

## 6.8 Outras logísticas

Os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO que saírem da ARENA (exceto através do PONTO DE APOIO) serão recolocados na ARENA aproximadamente no mesmo local de onde saíram, pelos COLABORADORES DA ARENA (ÁRBITROS, FTAs ou outros funcionários que estiverem trabalhando próximo à ARENA), assim que for seguro fazê-lo.

Observe que ROBÔS e JOGADORES HUMANOS não podem provocar deliberadamente a saída de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO da ARENA (consulte a regra [G405](#)).

Uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO (um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO descrito na seção [10.2 Repetições de PARTIDAS \(Replays\)](#)) não se aplica a PARTIDAS que accidentalmente começam com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO danificados. Os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO danificados não são substituídos até o próximo período de reorganização da ARENA. As EQUIPES DE PILOTAGEM devem alertar os COLABORADORES DA ARENA sobre quaisquer ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO ausentes ou danificados antes do início da PARTIDA, porém, conforme indicado na seção 6.3.4, o número exato de COMBUSTÍVEIS na ZONA NEUTRA pode variar.

Assim que a PARTIDA terminar e o ÁRBITRO-Chefe confirmar que a ARENA está segura para os COLABORADORES DA ARENA e as EQUIPES DE PILOTAGEM, ele ou seu representante mudará as luzes da ARENA para verde e as EQUIPES DE PILOTAGEM poderão retirar seus ROBÔS. Algumas PARTIDAS podem incluir um breve período posterior para permitir que os colaboradores da ARENA comecem a limpar a área, tornando o processo mais fácil e seguro para que as equipes recolham seus ROBÔS antes da finalização da pontuação. Esse período é indicado por luzes roxas no painel letreiro da equipe junto com a palavra "limpeza". As EQUIPES não têm autorização para entrar na ARENA durante esse período.

Durante a reorganização da ÁREA DE COMPETIÇÃO, os ROBÔS e os CONSOLES DOS OPERADORES da PARTIDA anterior são removidos. Em seguida, os ROBÔS e os CONSOLES DOS OPERADORES da PARTIDA subsequente são colocados na ARENA pelas EQUIPES DE PILOTAGEM, enquanto os COLABORADORES DA ARENA reorganizam os elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO.

A *FIRST Robotics Competition* utiliza 3 palavras para definir como as durações e as ações são avaliadas com relação às regras e à atribuição de violações. Essas palavras fornecem uma orientação geral para descrever os parâmetros de referência a serem usados em todo o programa. A intenção não é que os ÁRBITROS façam uma contagem durante os períodos de tempo descritos.

- MOMENTÂNEA: descreve durações inferiores a aproximadamente 3 segundos.
- CONTÍNUA: descreve durações superiores a aproximadamente 10 segundos.
- REPETIDA: descreve ações que ocorrem mais de uma vez durante a PARTIDA.



## 7 Regras do jogo (G)

### 7.1 Segurança pessoal

- G101 \*Humanos, permaneçam fora da ARENA.** Membros da equipe não podem estender nenhuma parte do corpo para dentro da ARENA durante uma PARTIDA.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

As violações dessa regra aplicam-se a toda a equipe, não especificamente a um indivíduo. Por exemplo, um membro da Equipe 9999 estende a mão para dentro da ARENA durante a PARTIDA 3, e um membro diferente estende a mão para dentro da ARENA durante a PARTIDA 25. A equipe recebe uma ADVERTÊNCIA VERBAL pela primeira infração e um CARTÃO AMARELO pela segunda.

- G102 \*Nunca pule a grade de proteção.** Membros da equipe só podem entrar ou sair da ARENA por portões abertos e somente se a iluminação da ARENA (placas e cronômetros voltados para o lado da equipe) estiver verde, a menos que seja explicitamente instruído por um ÁRBITRO ou um Responsável Técnico da FIRST (FTA).

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

Sugerimos que as equipes garantam que todos os membros de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estejam cientes dessa regra. É fácil violar essa regra, principalmente quando as equipes estão fazendo o possível para entrar e sair da ARENA rapidamente. As violações dessa regra visam evitar penalidades incômodas, e fazem cumprir os requisitos de segurança em torno da ARENA. Existe o risco de ferimentos ao pular a grade de proteção.

As violações dessa regra aplicam-se a toda a equipe, não especificamente a um indivíduo. Por exemplo, um membro da Equipe 9999 pula a grade de proteção antes da PARTIDA 3, e um membro diferente pula a grade de proteção antes da PARTIDA 25. A equipe recebe uma ADVERTÊNCIA VERBAL pela primeira infração e um CARTÃO AMARELO pela segunda.

- G103 \*Tenha cuidado com o que você interage.** Os membros da equipe são proibidos de realizar as seguintes ações em relação à interação com os elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO:

- A. escalar ou entrar;
- B. pendurar-se em algo;
- C. manipular de forma que não retorne à sua forma original sem intervenção humana; e
- D. causar danos.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

A ARENA REBUILT apresenta obstáculos, e deve-se ter cautela ao transitar pela ARENA. As equipes devem evitar carregar seu ROBÔ por cima da LOMBADA.

Passar por cima da LOMBADA não é considerado escalar.

**G104 \*As equipes não podem ativar seus ROBÔS na ARENA.** As equipes não podem conectar um cabo ao ROBÔ enquanto estiverem na ARENA, exceto em circunstâncias especiais (por exemplo, após a Cerimônia de Abertura, antes de uma repetição imediata da PARTIDA etc.) e com a permissão expressa do Responsável Técnico da FIRST (FTA) ou de um ÁRBITRO.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

Sugerimos que as equipes considerem essa regra ao desenvolver seus ROBÔS.

O FMS não ativará ROBÔS após a conclusão da PARTIDA.

Para efeitos dessa regra, o termo "conectar-se" inclui qualquer ligação com fio ou sem fio utilizada para energizar e/ou controlar eletricamente elementos do ROBÔ. A segurança das equipes e dos voluntários próximos aos ROBÔS e aos elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO na ARENA é de extrema importância; portanto, os ROBÔS ou COMPONENTES DE ROBÔS não podem ser ativados de forma alguma na ARENA antes ou depois da PARTIDA.

Os ROBÔS precisam ser transportados com segurança para fora da ARENA e de volta aos pits após a PARTIDA, e poderá haver transeuntes, vãos de portas ou restrições de altura ao longo do percurso.

## 7.2 Conduta

**G201 \*Seja uma pessoa íntegra.** Todas as equipes devem se comportar de maneira cordial com todos e respeitar os equipamentos da equipe e do evento durante a FIRST Robotics Competition.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

Exemplos de comportamento inadequado incluem, entre outros, o uso de linguagem ofensiva ou outras condutas não civilizadas.

Exemplos de comportamentos particularmente desprezíveis que provavelmente resultarão na expulsão da ÁREA DE COMPETIÇÃO incluem, entre outros, os listados abaixo:

- A. agredir, por exemplo, jogar algo que atinja outra pessoa (mesmo que não seja intencional);
- B. ameaçar, por exemplo, dizer algo como "se você não reverter essa decisão, vou fazer você se arrepender";
- C. assediar, por exemplo, importunar alguém que não tem novas informações depois que uma decisão foi tomada ou uma pergunta foi respondida;
- D. fazer bullying, por exemplo, usar linguagem corporal ou verbal para fazer com que outra pessoa se sinta inadequada;

- E. insultar, por exemplo, dizer a alguém que ele não merece fazer parte de uma EQUIPE DE PILOTAGEM;
- F. falar palavrões direcionados a outra pessoa (versus xingar em voz baixa ou falar sozinho);
- G. gritar com outra(s) pessoa(s) por raiva ou frustração.

**G202 \*Não bata no vidro.** Nenhum membro da equipe poderá golpear ou atingir as janelas de plástico da ESTAÇÃO DO PILOTO.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

**G203 \*Pedir para outras equipes que entreguem uma PARTIDA – isso não é legal.** Uma equipe não pode incentivar uma ALIANÇA da qual não seja membro a jogar abaixo de suas capacidades.

*Observação: essa regra não tem como objetivo impedir que uma ALIANÇA planeje e/ou execute sua própria estratégia em uma PARTIDA específica na qual todas as equipes sejam membros da ALIANÇA.*

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO VERMELHO em caso de violações subsequentes durante o evento.*

Exemplo 1: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C, na qual a Equipe C é incentivada pela Equipe D a não subir na TORRE ao final da PARTIDA, resultando na perda de Pontos de Classificação para as Equipes A, B e C. A motivação da Equipe D para esse comportamento é impedir que a Equipe A suba no ranking de classificação do Torneio e assim afete negativamente a classificação da Equipe D. A equipe D violou esta regra.

Exemplo 2: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C, na qual a Equipe A foi designada para participar como SUPLENTE. A Equipe D incentiva a Equipe A a não participar da PARTIDA para que a Equipe D suba na classificação em relação às Equipes B e C. A Equipe D violou essa regra.

Exemplo 3: pedir a uma equipe que “não compareça” a uma PARTIDA.

A FIRST considera o ato de uma equipe influenciar outra a perder uma PARTIDA de propósito, a perder Pontos de Classificação deliberadamente etc., incompatível com os valores FIRST e essa é uma estratégia que nenhuma equipe deve adotar.

**G204 \*Deixar que alguém o coaja a entregar uma PARTIDA - também não é legal.** Uma equipe, como resultado do incentivo de outra equipe que não faz parte de sua ALIANÇA, não pode jogar abaixo de sua capacidade.

*Observação: esta regra não tem como objetivo impedir que uma ALIANÇA planeje e/ou execute sua própria estratégia em uma PARTIDA específica da qual todos os membros da ALIANÇA participem.*

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO VERMELHO em caso de violações subsequentes durante o evento.*

Exemplo 1: uma PARTIDA está sendo jogada pelas Equipes A, B e C. A Equipe D pede à Equipe C que ignore a TORRE no final da PARTIDA, resultando na

impossibilidade de as Equipes A, B e C ganharem os RPs de ASCENSÃO. A Equipe C aceita este pedido da Equipe D. A motivação da Equipe D para esse comportamento é impedir que a Equipe A suba na classificação do Torneio, afetando negativamente a classificação da Equipe D. A equipe C violou esta regra.

Exemplo 2: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C, na qual a Equipe A foi designada para participar como SUPLENTE. A Equipe A aceita o pedido da Equipe D para não participar da PARTIDA, de forma que a Equipe D suba na classificação em relação às Equipes B e C. A Equipe A violou esta regra.

A FIRST considera o ato de uma equipe influenciar outra a perder uma PARTIDA de propósito, a perder Pontos de Classificação deliberadamente etc., incompatível com os valores FIRST e essa é uma estratégia que nenhuma equipe deve adotar.

- G205 \*Entregar a própria PARTIDA é um erro.** Uma equipe não pode perder intencionalmente uma PARTIDA ou sacrificar Pontos de Classificação com o objetivo de diminuir sua própria classificação ou manipular a classificação de outras equipes.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO VERMELHO em caso de violações subsequentes durante o evento.*

O objetivo dessa regra não é punir as equipes que utilizam estratégias alternativas, mas sim garantir que fique claro que perder PARTIDAS de propósito para afetar negativamente sua própria classificação ou manipular a classificação de outras equipes (ou seja, perder uma PARTIDA de propósito para diminuir a classificação de um parceiro e/ou aumentar a classificação de outra equipe que não está na PARTIDA) é incompatível com os valores da FIRST e é uma estratégia que nenhuma equipe deve adotar.

- G206 \*Não viole as regras por Pontos de Classificação (RP).** Uma equipe ou ALIANÇA não pode conspirar com outra equipe para violar intencionalmente uma regra com o objetivo de influenciar os Pontos de Classificação.

*Violação: CARTÃO AMARELO e a ALIANÇA fica inelegível para os Pontos de Classificação de BÔNUS.*

Por exemplo, se a Equipe A da ALIANÇA azul combinar com a Equipe F da ALIANÇA vermelha de entrarem em contato enquanto cada ROBÔ estiver subindo a TORRE, resultando no recebimento de RPs de ASCENSÃO por ambas as ALIANÇAS.

- G207 \*Não abuse do acesso à ÁREA DE COMPETIÇÃO.** Um membro da equipe (exceto PILOTOS, JOGADORES HUMANOS e TÉCNICOS DE PILOTAGEM) que tenha acesso a áreas restritas dentro e ao redor da ÁREA DE COMPETIÇÃO (por exemplo, através do button de MECÂNICO, crachás de Imprensa emitidos pelo evento etc.) não poderá auxiliar ou usar dispositivos de sinalização durante a PARTIDA. Serão abertas exceções para infrações sem consequência e em casos relacionados à segurança.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO em caso de infrações subsequentes durante o evento.*

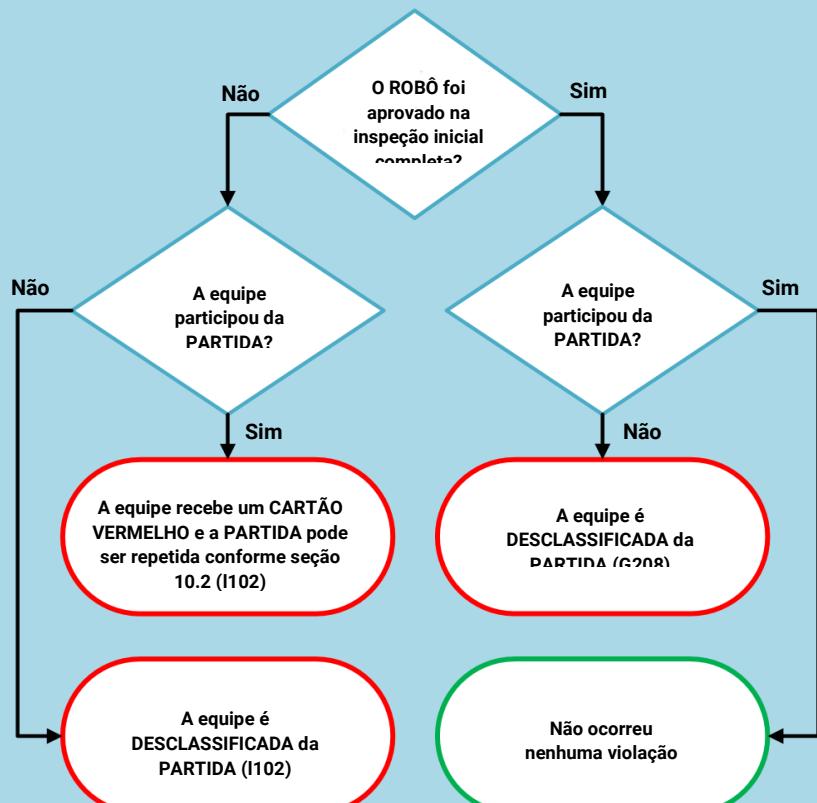
A função do MECÂNICO é ajudar a equipe a preparar o ROBÔ para que ele possa ter o melhor desempenho possível durante uma PARTIDA. O MECÂNICO, exceto conforme descrito no final da seção [6.2 EQUIPE DE PILOTAGEM](#), não é um TÉCNICO DE PILOTAGEM, PILOTO ou JOGADOR HUMANO adicional.

Os membros da equipe que estiverem nas áreas de assentos de acesso livre ao público não estão em uma área restrita e não estão impedidos de prestar assistência ou usar dispositivos de sinalização. Consulte a regra [E102](#) para obter detalhes relacionados.

- G208 \*Compareça às suas PARTIDAS Classificatórias.** Se um ROBÔ for aprovado na inspeção inicial completa, pelo menos 1 membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM deve se apresentar na ÁREA DE COMPETIÇÃO e participar de cada uma das PARTIDAS CLASSIFICATÓRIAS para as quais foi designado.

*Violação: DESCLASSIFICAÇÃO da partida atual.*

Figura 7-1 Fluxograma de participação na PARTIDA



A equipe deve informar ao Chefe da Fila caso o ROBÔ da equipe não possa participar.

- G209** **\*Seu ROBÔ deve permanecer intacto.** Um ROBÔ não pode intencionalmente soltar ou deixar uma peça na ARENA.

*Infração: CARTÃO VERMELHO.*

- G210** **\*Não espere obter vantagem prejudicando os outros.** Uma estratégia não condizente com o jogo padrão e que tenha como objetivo claro forçar a ALIANÇA adversária a violar uma regra não está de acordo com o espírito da *FIRST Robotics Competition* e não é permitida. As violações de regras impostas desta forma não resultarão na aplicação de penalidades à ALIANÇA visada.

*Violação: FALTA GRAVE. CARTÃO AMARELO em caso de REPETIÇÃO.*

Essa regra não se aplica a estratégias condizentes com a jogabilidade padrão, como os exemplos abaixo.

- Um ROBÔ da ALIANÇA vermelha, tentando escalar sua TORRE nos últimos 30 segundos da PARTIDA, entra em contato com um ROBÔ da ALIANÇA azul.
- Um ROBÔ da ALIANÇA azul está tentando fazer a defesa contra um ROBÔ da ALIANÇA vermelha que está tentando marcar pontos no HUB a partir de sua ÁREA DA ALIANÇA e empurra-o para fora de sua ÁREA DA ALIANÇA.

Essa regra exige um ato intencional com pouca ou nenhuma oportunidade para a equipe afetada evitar a penalidade, como os exemplos listados abaixo.

- Forçar um ROBÔ oponente a coletar COMBUSTÍVEIS empurrando-o de longe (ou seja, a mais de 48,00 pol. (1,22 m)) da saída do HUB para a saída do HUB, fazendo-o violar a regra [G408](#).
- Um ROBÔ da ALIANÇA azul empurra um ROBÔ da ALIANÇA vermelha para longe (ou seja, a mais de 48,00 pol. (1,22 m)) da TORRE, em direção a outro ROBÔ da ALIANÇA vermelha que está em contato com a TORRE, e o ÁRBITRO percebe que o ROBÔ azul está deliberadamente fazendo o ROBÔ vermelho violar a regra [G420](#).

- G211** **\*Violações graves ou excepcionais.** É proibido qualquer comportamento grave que extrapole o que está listado nas regras ou nas violações subsequentes de qualquer regra ou procedimento durante o evento.

Além das violações de regras explicitamente listadas neste manual e testemunhadas por um ÁRBITRO, o ÁRBITRO-Chefe poderá atribuir um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO para ações graves do ROBÔ, ou comportamento dos membros da equipe, a qualquer momento durante o evento.

Consulte a seção [6.6.1 CARTÕES AMARELOS E VERMELHOS](#) para obter mais detalhes.

*Violação: CARTÃO AMARELO ou VERMELHO.*

A intenção dessa regra é proporcionar aos ÁRBITROS-Chefes a flexibilidade necessária para manter o evento funcionando sem problemas, bem como manter a segurança de todos os participantes como prioridade.

Comportamentos que coloquem em risco a comunidade *FIRST* ou a integridade do jogo não são permitidos e constituem violações dessa regra. Esses comportamentos incluem, entre outros, os listados abaixo.

- Comportamento inadequado, conforme descrito na caixa azul da regra [G201](#).

- B. Pular a grade de proteção.
- C. Empurrar a pessoa responsável por remontar a ARENA que esteja bloqueando o portão aberto para entrar na ARENA.
- D. Estender a mão para dentro da ARENA e agarrar um ROBÔ durante uma PARTIDA.
- E. Uma única IMOBILIZAÇÃO acima de 15 segundos.
- F. Explorar a janela de 3 segundos após uma PARTIDA, descrita na seção [6.5 Pontuação](#) para evitar violações das regras (por exemplo, acionar uma super-extensão que permita pontos da TORRE ou usar a energia residual de um ROBÔ para impactar um ROBÔ adversário em sua TORRE).
- G. Acionar sensores de pontuação ou interferir de qualquer outra forma na operação do FMS ou da ARENA.
- H. Cruzar intencionalmente a LINHA CENTRAL no PERÍODO AUTÔNOMO para interferir no PERÍODO AUTÔNOMO de um ROBÔ adversário.
- I. Ejetar intencionalmente uma grande quantidade de COMBUSTÍVEIS para fora da ARENA.
- J. Exceder intencionalmente os limites de expansão para obter vantagem estratégica (ou seja, subir na TORRE, bloquear parte da ARENA etc.).
- K. Um JOGADOR HUMANO acumular uma grande quantidade de COMBUSTÍVEIS fora dos locais designados na regra [G427](#).
- L. Marcar intencionalmente uma grande quantidade de COMBUSTÍVEIS no HUB a partir da ZONA NEUTRA.

O ÁRBITRO-Chefe poderá atribuir um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO para um caso isolado de violação de regra, como os exemplos citados nos itens acima, ou para vários casos de qualquer violação de regra. As equipes devem estar cientes de que qualquer regra deste manual pode resultar em um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO. O ÁRBITRO-Chefe tem a autoridade final sobre todas as regras e violações em um evento.

**G212 \*Todas as equipes podem jogar.** Uma equipe não pode incentivar outra equipe a excluir seu ROBÔ ou a ser BYPASSED de uma PARTIDA Classificatória por qualquer motivo.

Violação: CARTÃO AMARELO. CARTÃO VERMELHO se o ROBÔ não participar da PARTIDA.

### 7.3 Pré-PARTIDA

**G301 \*Seja pontual.** Membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem causar atrasos significativos ao início de sua PARTIDA. Para que ocorra um atraso significativo, é necessário que ambas as condições a seguir sejam verdadeiras.

- A. O horário previsto para o início da PARTIDA já passou, e

Os voluntários do evento comunicam os atrasos no cronograma às equipes da melhor maneira possível. O Painel Informativo do Pit (que normalmente fica perto da mesa da Administração dos Pits) mostra qualquer atraso nos horários do evento. Os avisos na ARENA e nos pits também fornecem informações sobre

atrasos e, qualquer equipe que não tenha certeza de quando entrar na fila para uma PARTIDA deve se comunicar com os voluntários responsáveis pela fila.

Durante as PARTIDAS Classificatórias, o horário previsto de início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma das PARTIDAS, ou o tempo de ciclo da rodada atual menos 3 minutos do final da PARTIDA anterior (que é refletido no cronograma no Display do Pit), o que for mais tarde.

Durante as PARTIDAS Eliminatórias, o horário previsto para o início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma de PARTIDAS, ou 15 minutos a partir do horário da PARTIDA anterior de qualquer das ALIANÇAS, o que for mais tarde.

- B. A EQUIPE DE PILOTAGEM tem acesso à ARENA, mas não está pronta para a PARTIDA e não está fazendo um esforço genuíno para se preparar rapidamente para a PARTIDA.

Equipes que violaram a regra [G208](#) ou que têm ao menos 1 membro da EQUIPE DE PILOTAGEM presente e informaram aos colaboradores do evento que seu ROBÔ não participará da PARTIDA são consideradas prontas para a PARTIDA e não violam esta regra.

*Violação: se for uma PARTIDA Classificatória: ADVERTÊNCIA VERBAL. FALTA GRAVE para a próxima PARTIDA se ocorrer uma violação subsequente durante a mesma fase do torneio. Se a EQUIPE DE PILOTAGEM não estiver pronta para a PARTIDA dentro de 2 minutos após a ADVERTÊNCIA VERBAL/FALTA GRAVE e o ÁRBITRO-Chefe não perceber nenhum esforço genuíno por parte da EQUIPE DE PILOTAGEM para se preparar rapidamente para a PARTIDA, o ROBÔ será DESATIVADO.*

*Se for uma PARTIDA Eliminatória, uma ADVERTÊNCIA VERBAL é aplicada à ALIANÇA. FALTA GRAVE para a próxima PARTIDA da ALIANÇA se ocorrer uma violação subsequente durante a mesma fase do torneio. Se a ALIANÇA não estiver pronta para a PARTIDA dentro de 2 minutos após a emissão da ADVERTÊNCIA VERBAL/FALTA GRAVE para as 3 equipes, e o ÁRBITRO-Chefe não perceber nenhum esforço genuíno por parte da(s) EQUIPE(S) DE PILOTAGEM para se preparar rapidamente para a PARTIDA, o ROBÔ da equipe que violou a regra será DESATIVADO.*

A intenção dessa regra é proporcionar um tempo equitativo para que ambas as ALIANÇAS se preparem para cada PARTIDA e dar às EQUIPES DE PILOTAGEM uma tolerância, dadas as circunstâncias excepcionais que causam o atraso.

Quando uma ADVERTÊNCIA VERBAL/FALTA GRAVE é aplicada, o ÁRBITRO-Chefe iniciará um cronômetro de 2 minutos e fará um esforço para compartilhar a marcação do cronômetro com a EQUIPE DE PILOTAGEM que estiver atrasada.

Estar "pronto para a PARTIDA" requer que o ROBÔ esteja na ARENA, em sua CONFIGURAÇÃO INICIAL e ligado. Além disso, os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM devem estar em suas posições iniciais.

Em geral, os esforços genuínos para se preparar rapidamente para a PARTIDA devem estar focados exclusivamente em tornar o ROBÔ pronto para a PARTIDA (ou seja, não devem envolver tentativas de alterar significativamente as funcionalidades do ROBÔ). Exemplos de esforços genuínos para se tornar rapidamente prontos para a PARTIDA incluem, entre outros, os listados abaixo:

- A. caminhar com segurança em direção à ARENA com um ROBÔ que a equipe não esteja modificando ativamente;
- B. aplicar correções rápidas, como fita adesiva ou abraçadeiras, para tornar o ROBÔ compatível com os requisitos da CONFIGURAÇÃO INICIAL;
- C. aguardar a inicialização do computador do CONSOLE DO OPERADOR;
- D. trabalhar com os COLABORADORES DA ARENA para conectar o ROBÔ à ARENA.

Exemplos que não são considerados tentativas genuínas de se preparar rapidamente para a PARTIDA incluem, entre outros os listados abaixo.

- E. Um ROBÔ que não esteja a caminho da ARENA.
- F. Um ROBÔ se deslocando para a ARENA, mas sendo ativamente modificado durante o processo.
- G. Um membro da EQUIPE DE PILOTAGEM que permaneça na ARENA quando uma PARTIDA está pronta para começar (indicado pelo desligamento dos LEDs verdes).
- H. A instalação de PARA-CHOQUES, o carregamento de sistemas pneumáticos ou qualquer outra manutenção do ROBÔ que não seja considerada uma solução rápida, conforme descrito no item B acima, uma vez na ARENA.
- I. O uso demorado de dispositivos de alinhamento externos ao ROBÔ (por exemplo, uma EQUIPE DE PILOTAGEM poderia trazer e usar uma fita métrica, desde que isso não atrasse a PARTIDA).
- J. Reparos mais substanciais do que os descritos em B.

Não existem regras que proíbam o uso de ferramentas manuais (incluindo ferramentas a bateria) durante a montagem de ROBÔS na ARENA, desde que não causem atrasos significativos ou riscos à segurança.

**G302 \*Limite o que você usa durante uma PARTIDA.** Os itens utilizados durante uma partida devem caber na prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO da sua equipe, ser usados ou segurados por membros da sua EQUIPE DE PILOTAGEM, ou ser um item usado como acomodação (ex.: bancos, muletas etc.). Independentemente de o equipamento atender aos critérios acima, ele não poderá:

- A. ser empregado de forma que introduza um risco à segurança;
- B. se estender por mais de 78,0 polegadas (1,981 m) acima do chão;
- C. comunicar-se com qualquer coisa ou pessoa fora da ÁREA DE COMPETIÇÃO, com exceção de equipamentos médicos necessários;
- D. bloquear a visibilidade dos COLABORADORES DA ARENA ou membros do público; ou
- E. bloquear ou interferir com as capacidades de sensoriamento remoto de outra equipe ou da ARENA.

*Violação: a PARTIDA não começará até que a situação seja resolvida. Se for detectado ou usado de forma inadequada durante uma PARTIDA, CARTÃO AMARELO.*

Exemplos de equipamentos que poderão ser considerados um risco à segurança no espaço confinado da ÁREA DA ALIANÇA incluem, entre outros, um banquinho dobrável, uma escada ou um dispositivo de sinalização de grande porte.

Utilizar um item com comunicação sem fio desativada está em conformidade com o item C acima.

Exemplos de interferência ou bloqueio nas capacidades de sensoriamento remoto incluem, entre outros, imitar os *AprilTags* da ARENA e apontar luzes fortes ou ponteiros laser para a ARENA.

**G303 \*Dê start nos ROBÔS.** Um ROBÔ deve atender a todos os seguintes requisitos de início da PARTIDA.

- A. Não representar um risco para humanos, elementos da ARENA ou outros robôs.
- B. Ser aprovado na inspeção inicial completa, ou seja, estar em conformidade com todas as regras do ROBÔ (para exceções relativas às PARTIDAS de Treino, consulte a seção [9 Inspeção e elegibilidade \(I\)](#)).
- C. Se modificado após a inspeção inicial, estar em conformidade com a regra I104.
- D. Seus PARA-CHOQUES se sobrepõem à LINHA DE LARGADA DO ROBÔ.
- E. Não estar em contato com a LOMBADA.
- F. É o único item fornecido pela equipe que restou na ARENA.
- G. Não estar preso, emaranhado ou suspenso em nenhum elemento da ARENA.
- H. Estar limitado à sua CONFIGURAÇÃO INICIAL (observe as regras R102 e R104).
- I. Carregar integral e exclusivamente não mais que 8 COMBUSTÍVEIS (conforme descrito na seção 6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO).

*Violação: se a correção for rápida, a PARTIDA não começará até que todos os requisitos sejam atendidos. DESATIVADO se não for uma solução imediata e, a critério do ÁRBITRO-Chefe, o ROBÔ deve ser inspecionado novamente. Se um ROBÔ que não esteja em conformidade com as partes B ou C participar, sua equipe receberá um CARTÃO VERMELHO.*

Caso um ROBÔ seja BYPASSED antes do início da PARTIDA, a EQUIPE DE PILOTAGEM não poderá remover o ROBÔ da ARENA sem a permissão do ÁRBITRO-Chefe ou do Responsável Técnico da FIRST (FTA).

Para a avaliação de muitos dos itens listados acima, é provável que o ÁRBITRO-Chefe consulte o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS (LRI).

## 7.4 Durante a PARTIDA

As regras desta seção referem-se ao jogo após o início de uma PARTIDA.

### 7.4.1 PERÍODO AUTÔNOMO

O período AUTÔNOMO corresponde aos primeiros 20 segundos da PARTIDA; o FMS bloqueia qualquer controle do PILOTO, para que os ROBÔS operem apenas com instruções pré-programadas. As regras desta seção aplicam-se somente durante o período AUTÔNOMO.

**G401 \*Atrás das linhas.** No período AUTÔNOMO, cada membro da EQUIPE DE PILOTAGEM deve permanecer em sua área designada. Membros da EQUIPE DE PILOTAGEM posicionados atrás da LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM não podem tocar em nada à frente dessa LINHA, exceto por motivos de segurança pessoal ou do equipamento, para acionar o botão de parada de emergência ou o botão de parada no período autônomo, ou mediante autorização do ÁRBITRO-Chefe ou do Responsável Técnico da FIRST (FTA).

Violação: *FALTA LEVE*, independentemente do número de itens com os quais teve contato.

Apontar, gesticular ou ultrapassar de qualquer outra forma a LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM, sem entrar em contato com o carpete ou outros elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO, não constitui uma violação dessa regra.

Um exemplo de exceção para a segurança do equipamento é se o CONSOLE DO OPERADOR começar a cair ou já tiver caído da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO. Nessa circunstância, os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM poderão dar um passo a frente para pegá-lo ou retirá-lo do chão e devolvê-lo à prateleira.

- G402 \*Deixe o ROBÔ fazer o que sabe fazer.** No PERÍODO AUTÔNOMO, os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não poderão interagir direta ou indiretamente com um ROBÔ ou com um CONSOLE DO OPERADOR, exceto para segurança pessoal, segurança do CONSOLE DO OPERADOR ou para acionar a parada de emergência ou a parada no período autônomo. Um JOGADOR HUMANO que introduz COMBUSTÍVEIS na ARENA é uma exceção a essa regra.

Violação: *FALTA LEVE* e *CARTÃO AMARELO*.

- G403 Interação limitada com o adversário no PERÍODO AUTÔNOMO.** No período AUTÔNOMO, um ROBÔ cujos PARA-CHOQUES estejam completamente do outro lado da LINHA CENTRAL (ou seja, no lado oposto da LINHA CENTRAL em relação à sua LINHA DE LARGADA DO ROBÔ) não pode entrar em contato com um ROBÔ adversário.

Violação: *FALTA GRAVE*.

## 7.4.2 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

- G404 \*ROBÔS: usem os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme indicado.** Um robô não pode usar deliberadamente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO na tentativa de facilitar ou ampliar um desafio associado a um elemento da ARENA.

Violação: *FALTA GRAVE*.

Exemplos incluem, entre outros, os listados abaixo:

- lançar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO contra ROBÔS adversários;
- utilizar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO para elevar ROBÔS em uma tentativa de escalar a TORRE;
- posicionar os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO de forma a impedir o acesso do adversário à sua TORRE.

- G405 \*Mantenha os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO dentro dos limites.** Um ROBÔ não poderá ejetar intencionalmente ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO da ARENA (seja diretamente ou ao ricochetear em um elemento da ARENA ou em outro ROBÔ) com exceção do PONTO DE APOIO.

Violação: *FALTA LEVE*. Se *REPETIDO*, *FALTA GRAVE*.

- G406 \*Não danifique os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.** Nem um ROBÔ nem um JOGADOR HUMANO podem danificar um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO.

Violação: *ADVERTÊNCIA VERBAL*. *FALTA GRAVE* se *REPETIDA* em qualquer *PARTIDA* subsequente durante o evento. Se, por meio de um ROBÔ, o ÁRBITRO-Chefe determinar que é provável que ocorram

mais danos, DESATIVADO. Ações corretivas (como a eliminação de bordas afiadas, a remoção do MECANISMO prejudicial e/ou uma nova inspeção) poderão ser necessárias para que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.

Estima-se que os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseados pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer cortes profundos, arrancar peças ou deixar marcas com frequência nos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO são violações dessa regra.

**G407 Só marque pontos quando estiver em sua ZONA DA ALIANÇA.** Um ROBÔ não pode lançar um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO em seu HUB a menos que seus PARA-CHOQUES estejam parcial ou totalmente dentro de sua ZONA DA ALIANÇA.

Violação: *FALTA GRAVE*

**G408 Não pegue COMBUSTÍVEIS.** Um ROBÔ não pode realizar nenhuma das seguintes ações com o COMBUSTÍVEL liberado pelo HUB, a menos ou até que esse COMBUSTÍVEL entre em contato com qualquer outro item que não seja o próprio ROBÔ ou um COMBUSTÍVEL CONTROLADO por esse ROBÔ:

- ter CONTROLE maior que MOMENTÂNEO do COMBUSTÍVEL; ou
- empurrar ou redirecionar o COMBUSTÍVEL para o local desejado ou na direção preferida.

Um ROBÔ está no CONTROLE de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO se o ELEMENTO DE PONTUAÇÃO estiver totalmente apoiado, fixado ou preso dentro, sobre ou sob o ROBÔ.

Violação: *FALTA LEVE*. Se for estratégico, *FALTA GRAVE* e *CARTÃO AMARELO*.

Exemplos de interação com um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO que não são de “CONTROLE” incluem, entre outros, os listados a seguir:

- “arrastar” ( contato inadvertido com um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO que está no caminho do ROBÔ em movimento na ARENA);
- “defletir” (ser atingido por um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO que ricocheteia em um ROBÔ e se move em uma direção aleatória).

Exemplos de interação que seriam consideradas estratégicas incluem, entre outras, as listadas a seguir:

- posicionar-se intencionalmente sob o HUB para coletar uma grande quantidade de COMBUSTÍVEL;
- posicionar-se intencionalmente sob o HUB para redirecionar o COMBUSTÍVEL para a sua ZONA DA ALIANÇA.

### 7.4.3 ROBÔ

**G409 \*Os ROBÔS devem ser seguros.** Um ROBÔ não pode representar um risco indevido para um ser humano, um elemento da ÁREA DE COMPETIÇÃO ou outro robô das maneiras descritas abaixo.

- O ROBÔ ou qualquer coisa que ele CONTROLE, como COMBUSTÍVEIS, entrar em contato com qualquer coisa fora da ARENA, exceto por contato MOMENTÂNEO dentro da RAMPA e/ou do CERCADO.
- Seus PARA-CHOQUES falharem de tal forma que um segmento se desprende completamente.

- C. Um canto do seu PERÍMETRO DO ROBÔ estar exposto.
- D. O número da equipe ou a cor da ALIANÇA ser indeterminado.
- E. Seus PARA-CHOQUES saírem da ZONA DO PARA-CHOQUE (veja a regra R405) REPETIDAMENTE ou por mais de um período de tempo MOMENTÂNEO.
- F. Seu funcionamento ou projeto ser perigoso ou gerarem riscos à segurança.

*Violação: DESATIVADO. Ações corretivas (como o reparo dos PARA-CHOQUES, a remoção do MECANISMO prejudicial e/ou uma nova inspeção) podem ser necessárias antes que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.*

Exemplos de operações ou projetos perigosos que provavelmente representam riscos indevidos incluem, entre outros:

- A. movimento descontrolado que não possa ser interrompido pela EQUIPE DE PILOTAGEM;
- B. partes do ROBÔ "se debatendo" fora da ARENA;
- C. ROBÔS arrastando suas baterias; e
- D. ROBÔS que constantemente se estendem para além da ARENA.

Por favor, esteja atento aos ÁRBITROS e aos COLABORADORES DA ARENA que trabalham na ÁREA DE COMPETIÇÃO e que podem estar próximos do seu ROBÔ.

- G410 \*Mantenha os PARA-CHOQUES baixos.** As extensões do ROBÔ não podem interagir com o carpete, as LOMBADAS ou a BASE DA TORRE de forma que os PARA-CHOQUES sejam levantados para fora da ZONA DO PARA-CHOQUE (consulte a regra [R405](#)).

*Violação: FALTA LEVE. Ações corretivas (como a remoção do MECANISMO prejudicial e/ou uma nova inspeção) poderão ser necessárias antes que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.*

- G411 Não danifique a ARENA.** Um ROBÔ não poderá danificar elementos da ARENA.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. Se o ÁRBITRO-Chefe inferir que é provável que ocorram danos adicionais, DESATIVADO. CARTÃO AMARELO para qualquer dano subsequente durante o evento.*

*Ações corretivas (como a eliminação de bordas afiadas, a remoção do MECANISMO inseguro e/ou uma nova inspeção) poderão ser necessárias para que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.*

- G412 Observe sua interação com a ARENA.** Um ROBÔ está proibido de realizar as seguintes interações com os elementos da ARENA (com exceção dos DEGRAUS e das COLUNAS):

- A. agarrar;
- B. segurar;
- C. fixar-se (incluindo o uso de um aspirador ou gancho para ancorar-se ao carpete da ARENA);
- D. enroscar-se; e
- E. suspender-se de algum lugar.

*Violação: FALTA GRAVE, mais CARTÃO AMARELO se REPETIDA ou se mais longa que MOMENTÂNEA. Se o ÁRBITRO-Chefe inferir que há probabilidade de danos, DESATIVADO. Ações corretivas (como a remoção do MECANISMO prejudicial e/ou uma nova inspeção) poderão ser necessárias antes que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.*

- G413 Limites de expansão.** Um ROBÔ não pode ultrapassar nenhum dos limites de expansão horizontal ou vertical descritos nas regras [R105](#), [R106](#), e [R107](#).

Se a expansão excessiva for devido a danos e não utilizada para benefício estratégico, trata-se de uma exceção a esta regra, e nenhuma penalidade será imposta.

*Violação: FALTA LEVE, ou FALTA GRAVE se a expansão excessiva for usada para benefício estratégico, inclusive se impedir ou possibilitar uma ação de pontuação. Ações corretivas (como a remoção do MECANISMO prejudicial e/ou uma nova inspeção) poderão ser necessárias antes que o ROBÔ seja autorizado a competir em PARTIDAS subsequentes.*

O objetivo da exceção a essa regra é impedir a aplicação de uma resposta punitiva a um ROBÔ que já passou por dificuldades e não usar essas dificuldades para obter vantagens. Exemplos dessa regra incluem os descritos a seguir.

- Um dispositivo físico no ROBÔ de uma equipe, cuja função é impedir que seu mecanismo de TORRE se estenda além do limite, quebra após uma colisão com outro ROBÔ. Contanto que o ROBÔ não utilize a extensão, agora excessivamente longa, para subir na TORRE, nenhuma penalidade será aplicada.
- Um elemento estrutural vertical de um ROBÔ quebra na parte inferior e gira para fora de modo a ultrapassar o limite imposto. O ROBÔ então estaciona de forma que sua extensão impeça os ROBÔS adversários de alcançarem o PONTO DE APOIO. Uma FALTA GRAVE será aplicada.

- G414 Não suba em cima dos outros.** Os ROBÔS não poderão apoiar totalmente o peso de outros ROBÔS de sua ALIANÇA para ajudá-los a subir na TORRE.

*Violação: os ROBÔS apoiados tornam-se inelegíveis para pontos de TORRE pelo restante da PARTIDA.*

#### 7.4.4 Interação com adversários

Observação: as regras [G415](#), [G416](#), [G417](#) são mutuamente excludentes. Uma única interação ROBÔ com ROBÔ que viole mais de uma dessas regras resulta na aplicação da penalidade mais severa, e somente da penalidade mais severa.

- G415 \*Fique longe de outros ROBÔS.** Um ROBÔ não pode usar um COMPONENTE fora de seu PERÍMETRO DO ROBÔ (exceto seus PARA-CHOQUES) para iniciar contato com um ROBÔ adversário dentro da projeção vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ do adversário.

*Violação: FALTA LEVE.*

Para os fins dessa regra, "iniciar contato" requer movimento em direção a um ROBÔ adversário.

Em caso de colisão, é possível que ambos os ROBÔS iniciem o contato.

- G416 \*Isso não é robótica de combate.** Um ROBÔ não pode danificar ou prejudicar funcionalmente um ROBÔ adversário de nenhuma das seguintes maneiras.

- Deliberadamente.

- B. Independentemente da intenção, ao iniciar o contato, seja direta ou indiretamente por meio de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO CONTROLADO pelo ROBÔ, dentro da projeção vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ de um adversário.

Danos ou comprometimento funcional devido ao contato com um ROBÔ adversário tombado, que não seja percebido pelo ÁRBITRO como intencional, não constituem violação dessa regra.

*Violação: FALTA GRAVE e CARTÃO AMARELO, ou se o ROBÔ adversário não puder ser conduzido, então FALTA GRAVE e CARTÃO VERMELHO.*

A *FIRST Robotics Competition* pode ser uma competição onde há contato físico direto e pode incluir partidas intensas. Embora essa regra tenha como objetivo limitar danos graves aos ROBÔS, as equipes devem projetar seus ROBÔS para que sejam resistentes.

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- A. Um ROBÔ deixa um braço estendido, gira para mudar o curso e, sem querer, atinge e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DO ROBÔ de um ROBÔ adversário próximo.
- B. Um ROBÔ, ao tentar inverter rapidamente a direção, tomba em um único par de rodas, aterrissa sobre um ROBÔ adversário e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DO ROBÔ adversário.
- C. Um ROBÔ colide em alta velocidade e/ou REPETIDAMENTE bate em um ROBÔ adversário, causando danos. O ÁRBITRO conclui que o ROBÔ estava tentando deliberadamente danificar o ROBÔ adversário.

Exemplos de comprometimento funcional de outro ROBÔ incluem, entre outros, os listados a seguir.

- D. Abrir a válvula de alívio de um adversário de forma que a pressão do ar do adversário diminua.

- E. Desligar o ROBÔ do adversário (este exemplo também resulta claramente em um CARTÃO VERMELHO, pois o ROBÔ não pode mais ser conduzido).

Ao término da PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe poderá optar por inspecionar visualmente um ROBÔ para confirmar violações dessa regra cometidas durante a PARTIDA e remover a violação caso o dano não possa ser verificado.

Para os fins dessa regra, "iniciar contato" requer movimento em direção a um ROBÔ adversário.

Em caso de colisão, é possível que ambos os ROBÔS iniciem o contato.

"Incapaz de ser conduzido" significa que, devido ao incidente, o PILOTO não pode mais conduzir o ROBÔ até o local desejado em um tempo razoável (em geral). Por exemplo, se um ROBÔ só consegue se mover em círculos, ou só consegue se mover extremamente devagar, considera-se que está incapaz de ser conduzido.

**G417 \*Não derrube nem se enrosque.** Um ROBÔ não poderá, deliberadamente, prender-se, derrubar ou enroscar-se em um ROBÔ adversário.

*Violação: FALTA GRAVE e CARTÃO AMARELO, ou se for CONTÍNUA ou se o ROBÔ adversário não puder ser conduzido, FALTA GRAVE e CARTÃO VERMELHO.*

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros:

- Utilizar um MECANISMO semelhante a uma cunha para tombar ROBÔS adversários.
- Fazer contato entre PARA-CHOQUES com um ROBÔ adversário que está tentando se endireitar após ter caído anteriormente, fazendo-o cair novamente.
- Fazer com que um ROBÔ adversário tombe ao entrar em contato com o ROBÔ depois que ele começar a tombar, se, a critério do ÁRBITRO, esse contato pudesse ter sido evitado.

A queda de um ROBÔ como consequência não intencional da interação normal entre ROBÔS, inclusive colisões simples entre PARA-CHOQUES que resultam na queda de um ROBÔ, não constitui uma violação dessa regra.

"Incapaz de ser conduzido" significa que, devido ao incidente, o PILOTO não pode mais conduzir o ROBÔ até o local desejado em um tempo razoável (em geral). Por exemplo, se um ROBÔ só consegue se mover em círculos, ou só consegue se mover extremamente devagar, considera-se que está incapaz de ser conduzido.

**G418 \*Há uma contagem de 3 segundos em IMOBILIZAÇÃO.** Um ROBÔ não poderá imobilizar o ROBÔ de um adversário por mais de 3 segundos. Um ROBÔ está IMOBILIZANDO se estiver impedindo o movimento de um ROBÔ adversário por contato, seja direto ou indireto (como contra um elemento da ARENA). A contagem de IMOBILIZAÇÃO termina quando qualquer um dos seguintes critérios for atendido.

- Os ROBÔS estiverem separados por uma distância de pelo menos 72,0 pol. (1,83m) um do outro por mais de 3 segundos.
- O ROBÔ se deslocou 72,0 polegadas (1,83 m) do local onde a IMOBILIZAÇÃO foi iniciada por mais de 3 segundos.
- O ROBÔ IMOBILIZADOR é IMOBILIZADO.

Para o critério A, a contagem de IMOBILIZAÇÃO é pausada quando os ROBÔS estão separados por uma distância de 72,0 pol. (1,83 m). A contagem permanece pausada até que a IMOBILIZAÇÃO termine ou até que o ROBÔ IMOBILIZADOR se aproxime novamente a menos de 72,0 pés (1,83 cm), momento em que a contagem de IMOBILIZAÇÃO é retomada.

Para o critério B, a contagem de IMOBILIZAÇÃO é pausada quando qualquer um dos ROBÔS se distanciaram ao menos 72,0 pol. (1,83 m) de onde a IMOBILIZAÇÃO começou. A contagem permanece pausada até que a IMOBILIZAÇÃO termine ou até que ambos os ROBÔS se aproximem novamente a menos de 72,0 pés (1,83 cm), momento em que a contagem de IMOBILIZAÇÃO é retomada.

*Violação: FALTA LEVE, e a cada 3 segundos em que a situação não for corrigida, uma FALTA GRAVE é imposta.*

A direção desejada pela equipe não é levada em consideração ao determinar se um ROBÔ está IMOBILIZADO.

**G419 \*Não se aliem aos seus parceiros para interromper partes importantes do jogo.** Dois ou mais ROBÔS que, a critério do ÁRBITRO, pareçam estar trabalhando juntos, não poderão isolar ou bloquear nenhum elemento importante para a jogabilidade da PARTIDA.

*Violação: FALTA GRAVE, e a cada 3 segundos em que a situação não for corrigida, uma FALTA GRAVE é imposta.*

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros:

- A. bloquear o acesso a todos os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO;
- B. isolar todos os adversários em uma pequena área da ARENA;
- C. impedir o acesso à TORRE do adversário;
- D. impedir o acesso a uma zona da arena bloqueando ambas as PASSAGENS; e
- E. impedir o acesso a uma zona da arena bloqueando ambas as LOMBADAS.

Exemplos de práticas de jogo padrão que não constituem violações incluem, entre outros, os listados a seguir:

- F. um único ROBÔ bloquear o acesso a uma área específica da ARENA;
- G. 2 ROBÔS coletando de forma independente ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO em frente a uma LOMBADA ou PASSAGEM simultaneamente.

**G420 Proteção da TORRE.** Um ROBÔ não pode entrar em contato, direta ou indiretamente por meio de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO, com um ROBÔ adversário em contato com uma TORRE adversária durante os últimos 30 segundos da PARTIDA, independente de quem iniciar o contato.

*Violação: FALTA GRAVE e, se o ROBÔ adversário estiver fora do chão, o ROBÔ adversário receberá pontos da TORRE NÍVEL 3.*

O contato indireto exige que cada ROBÔ esteja em contato com o(s) mesmo(s) ELEMENTO(S) DE PONTUAÇÃO simultaneamente.

#### 7.4.5 Humanos

**G421 \*Não perambule.** Membros da EQUIPE DE PILOTAGEM devem permanecer em sua área designada, conforme descrito a seguir.

- A. Os PILOTOS e TÉCNICOS DE PILOTAGEM não poderão entrar em contato com nada fora de sua ÁREA DA ALIANÇA.
- B. O PILOTO deve utilizar o CONSOLE DO OPERADOR na ESTAÇÃO DO PILOTO à qual foi designado, conforme indicado no painel letreiro da equipe.
- C. Um JOGADOR HUMANO não poderá entrar em contato com nada fora de sua ÁREA DA ALIANÇA.
- D. Um MECÂNICO não poderá entrar em contato com nada fora de sua área designada.
  - a. As exceções são concedidas das seguintes formas:
- E. para um JOGADOR HUMANO parcialmente fora da ÁREA DA ALIANÇA;
- F. em casos relacionados à segurança; e

G. para ações que são inadvertidas, MOMENTÂNEAS e sem consequência.

*Violação: FALTA LEVE.*

Um dos objetivos do item B é evitar situações perigosas em que cabos longos conectados aos dispositivos do CONSOLE DO OPERADOR aumentem os riscos de tropeçar à medida que o operador se move pela ÁREA DA ALIANÇA. Para evitar penalidades desagradáveis relacionadas à saída de um membro da EQUIPE DE PIOTAGEM da área delimitada, preferimos oferecer uma orientação geral sobre o que significa usar o CONSOLE DO OPERADOR na ÁREA DA ALIANÇA. Contanto que o membro da EQUIPE DE PIOTAGEM esteja próximo a sua ESTAÇÃO DO PILOTO, não haverá consequências. No entanto, um membro da EQUIPE DE PIOTAGEM que estiver a uma distância superior ao equivalente à metade da largura da ESTAÇÃO DO PILOTO de sua própria ESTAÇÃO DO PILOTO enquanto utiliza seu CONSOLE DO OPERADOR provavelmente estará violando esta regra.

**G422 \*TÉCNICOS DE PIOTAGEM e outras equipes: tirem as mãos dos controles.** Um ROBÔ só poderá ser operado pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS daquela equipe. Um TÉCNICO DE PIOTAGEM que estiver acionando o botão de parada de emergência ou o botão de parada no período autônomo é a exceção a essa regra.

*Violação: FALTA GRAVE. CARTÃO VERMELHO se for mais do que MOMENTÂNEO.*

Exceções podem ser feitas antes de uma PARTIDA em caso de conflitos importantes, por exemplo, feriados religiosos, testes importantes, problemas de transporte etc.

**G423 \*EQUIPES DE PIOTAGEM, cuidado com o braço.** Membros da EQUIPE DE PIOTAGEM não podem ultrapassar:

- a fita da cor da ALIANÇA dentro da RAMPA enquanto a PORTA DA RAMPA estiver aberta; ou
- a fita da cor da ALIANÇA dentro do CERCADO.

*Violação: FALTA LEVE.*

As equipes devem ter cuidado ao posicionar ou recolher os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e estar cientes da regra [G101](#).

**G424 \*Humanos: usem ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme as instruções.** Membros da EQUIPE DE PIOTAGEM não podem usar deliberadamente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO na tentativa de facilitar ou ampliar um desafio associado a um elemento da ARENA.

*Violação: FALTA GRAVE.*

Um exemplo de violação dessa regra é se um JOGADOR HUMANO usar COMBUSTÍVEL para atrapalhar um ROBÔ adversário que esteja tentando subir na TORRE.

**G425 \*Entrega de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.** COMBUSTÍVEIS só poderão ser introduzidos na ARENA por um JOGADOR HUMANO ou PILOTO das seguintes maneiras:

- A. através da RAMPA;
- B. pela abertura inferior no PONTO DE APOIO; ou
- C. lançado da ÁREA DO PONTO DE APOIO.

Violação: *FALTA GRAVE*.

- G426 \*ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO** são proibidos para os **TÉCNICOS DE PILOTAGEM**. Os TÉCNICOS DE PILOTAGEM não poderão entrar em contato com os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, a menos que seja por motivos de segurança.

Violação: *FALTA LEVE*.

- G427 O PONTO DE APOIO** possui um limite de armazenamento. O COMBUSTÍVEL fora da ARENA só poderá ser armazenado na RAMPA e no CERCADO. O COMBUSTÍVEL excedente, ou seja, quando a RAMPA e o CERCADO estiverem cheios, deve ser imediatamente colocado na ARENA.

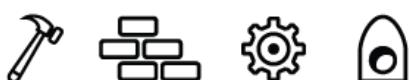
JOGADORES HUMANOS que fizerem um esforço genuíno para mover ou inserir COMBUSTÍVEL adicional imediatamente são uma exceção a esta regra.

Violação: *FALTA LEVE*, e se for *CONTÍNUO*, *FALTA GRAVE* é imposta.

## 7.5 Pós-PARTIDA

- G501 \*Saia imediatamente.** Membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não poderão causar atrasos significativos ou múltiplos no início de uma PARTIDA subsequente, no conteúdo programado para intervalos ou em outras atividades da ARENA.

Violação: *ADVERTÊNCIA VERBAL*. *CARTÃO AMARELO* em caso de infrações subsequentes em qualquer momento durante o evento.





## 8 Regras de construção do ROBÔ (R)

As regras listadas abaixo tratam explicitamente de peças e materiais permitidos e de como essas peças e materiais podem ser usados em um ROBÔ do jogo REBUILT. Um ROBÔ é um conjunto eletromecânico construído pela equipe da *FIRST Robotics Competition* para disputar a temporada atual. Inclui todos os sistemas básicos necessários para ser um participante ativo no jogo – energia, comunicações, controle, PARA-CHOQUES e movimento na ARENA. Um PARA-CHOQUE é um conjunto de proteção desenvolvido para ser acoplado na parte externa do ROBÔ e construído conforme especificado na seção [8.4 Regras do PARA-CHOQUE](#).

Há muitos motivos que justificam a estrutura das regras, incluindo segurança, confiabilidade, paridade, criação de um desafio razoável em termos de design, adesão a padrões profissionais, impacto na competição e compatibilidade com o [Kit de Peças \(KOP\)](#). O KOP é o conjunto de itens identificados nas listas de verificação do Kit de Lançamento da temporada atual, distribuídos à equipe por meio do *FIRST Choice* da temporada atual ou pagos integralmente (exceto o envio) com um Voucher de Doação do Produto (PDV) da temporada atual.

Outra intenção dessas regras é fazer com que todas as fontes de energia e sistemas de atuação ativa no ROBÔ (por exemplo, baterias, compressores, motores, servos, cilindros, e seus controladores) sejam selecionados a partir de um conjunto de opções definido de forma clara. Isso é para garantir que todas as equipes tenham acesso aos mesmos recursos de atuação e que os INSPECTORES possam avaliar com precisão e eficiência a legalidade de uma determinada peça.

Os ROBÔS são compostos por COMPONENTES e MECANISMOS. Um COMPONENTE é qualquer peça em sua configuração mais básica, a qual não pode ser desmontada sem danificar ou destruir a peça ou alterar sua função principal. Um MECANISMO é um conjunto de COMPONENTES que fornece uma funcionalidade específica ao ROBÔ. Um MECANISMO pode ser desmontado (e depois remontado) em COMPONENTES individuais sem danificar as peças.

Muitas regras nesta seção fazem referência a produtos comerciais prontos para uso (COTS). Um item COTS deve ser uma peça padrão (ou seja, não um pedido personalizado) comumente disponível em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes. Para ser um item COTS, o COMPONENTE ou MECANISMO deve estar em um estado inalterado e não modificado (com exceção da instalação ou modificação de qualquer software). Os itens que não estão mais disponíveis comercialmente, mas que estão funcionalmente equivalentes à condição original, conforme entregues pelo FORNECEDOR, são considerados COTS e podem ser usados.

Exemplo 1: uma equipe encomenda 2 garras de ROBÔ da *RoboHands Corp.* e recebe os dois itens. Os alunos colocam 1 garra em seu depósito e planejam usá-la mais tarde. Na outra, fazem "furos de alívio", para reduzir o peso. A primeira garra ainda é classificada como um item COTS, mas a segunda agora é um ITEM FABRICADO, pois foi modificada.

Exemplo 2: uma equipe obtém desenhos, disponíveis publicamente, de um módulo de acionamento que geralmente é encontrado na *Wheels-R-Us Inc.* e pede que a oficina mecânica local, "Faz-Tudo, Ltda." fabrique uma cópia da peça

para eles. A peça produzida não é um item COTS, pois não é comumente vendida como parte do estoque padrão da Faz-Tudo, Ltda.

Exemplo 3: Uma equipe obtém desenhos de projeto abertos ao público em uma publicação profissional durante a pré-temporada. Então, os utiliza para fabricar uma caixa de transmissão para seu ROBÔ durante o período de construção, após o lançamento. Os desenhos do projeto são considerados um item COTS e podem ser usados como "matéria-prima" para fabricar a caixa de transmissão. A caixa de transmissão acabada em si seria um ITEM FABRICADO, e não um item COTS.

Exemplo 4: uma peça COTS que tenha etiquetas de identificação sem funcionalidade adicional ainda seria considerada uma peça COTS. Porém, uma peça COTS que tenha furos de fixação adicionais, adaptados a um dispositivo específico, é um ITEM FABRICADO.

Exemplo 5: Uma equipe possui um processador em placa única COTS versão 1.0, que não pode mais ser adquirido. Somente a versão 2.0 do processador em placa única COTS pode ser adquirida. Se o processador em placa única COTS versão 1.0 permanecer funcionalmente equivalente à sua condição original, ele poderá ser usado.

Exemplo 6: uma equipe tem uma caixa de transmissão COTS que foi descontinuada. Se a caixa de transmissão COTS permanecer funcionalmente equivalente à sua condição original, ela poderá ser usada.

Um FORNECEDOR é uma fonte comercial legítima de itens COTS que atende a todos os critérios listados abaixo.

- Possuir um CNPJ. Nos casos em que o FORNECEDOR estiver fora dos Estados Unidos, ele deve possuir uma forma equivalente de registro ou licença junto ao governo de seu país de origem, que estabeleça e valide seu status como empresa legítima licenciada para operar naquele país.
- Não ser uma "subsidiária exclusiva" de uma equipe ou grupo de equipes da *FIRST Robotics Competition*. Embora possa haver alguns indivíduos afiliados a uma equipe e ao FORNECEDOR, os negócios e as atividades da equipe e do FORNECEDOR devem ser completamente separados.
- Devem manter estoque ou capacidade de produção suficientes para que possam enviar qualquer produto geral (ou seja, não exclusivo da *FIRST*) em até 5 dias úteis do recebimento de um pedido de compra válido. Reconhecemos que certas circunstâncias incomuns (como uma interrupção na cadeia de suprimentos global e/ou 1.000 equipes da *FIRST* encomendando a mesma peça de uma só vez do mesmo FORNECEDOR) podem causar atrasos atípicos na remessa devido a pedidos em atraso até mesmo para grandes FORNECEDORES. Esses atrasos devido a uma quantidade de pedidos acima do normal são justificáveis. Esse critério não poderá se aplicar a itens customizados de uma fonte que seja tanto um FORNECEDOR quanto um fabricante.

Por exemplo, um FORNECEDOR pode vender correias flexíveis que a equipe deseja adquirir para usar como sistema de tração em seu sistema de acionamento. O FORNECEDOR corta a correia do estoque de prateleira padrão disponível em um comprimento personalizado, faz a soldagem para formar um

sistema de tração e o envia para uma equipe. O FORNECEDOR leva 2 semanas para fabricar o sistema de tração. Isso seria considerado um ITEM FABRICADO, e o prazo de envio de 2 semanas é aceitável. Como alternativa, a equipe pode decidir fabricar o sistema de tração por conta própria. Para atender a esse critério, o FORNECEDOR teria apenas que enviar um pedaço de correia do estoque (ou seja, um item COTS) para a equipe dentro de 5 dias úteis e deixar a soldagem dos cortes a cargo da equipe.

- D. Disponibilizar seus produtos para todas as equipes da *FIRST* Robotics Competition. Um FORNECEDOR não deve limitar o fornecimento ou disponibilizar um produto apenas para um número limitado de equipes da *FIRST* Robotics Competition.

A intenção dessa definição é ser o mais inclusiva possível para permitir o acesso a todas as fontes legítimas e, ao mesmo tempo, evitar que empresas improvisadas forneçam produtos para fins especiais a um grupo limitado de equipes na tentativa de contornar as regras de contabilidade de custos.

A *FIRST* deseja permitir que as equipes tenham a maior gama de escolhas possível de fontes legítimas, e que as equipes obtenham itens COTS das fontes que lhes ofereçam os melhores preços e serviços disponíveis. As equipes também precisam se proteger contra longos atrasos na disponibilidade de peças que afetarão sua capacidade de concluir o ROBÔ. A temporada de construção é curta, portanto, o FORNECEDOR deve ser capaz de entregar seu produto, especialmente os itens exclusivos da *FIRST*, a uma equipe em tempo hábil.

O ideal é que os FORNECEDORES escolhidos tenham distribuidores nacionais (por exemplo, *Home Depot*, *Lowes*, *MSC*, *McMaster-Carr* etc.). Lembre-se de que os eventos da *FIRST* Robotics Competition nem sempre são realizados perto de casa - quando as peças quebram, o acesso a materiais de reposição perto do evento pode ser crucial.

Um ITEM FABRICADO é qualquer COMPONENTE ou MECANISMO que tenha sido alterado, construído, moldado, inventado, criado, cortado, tratado termicamente, usinado, manufaturado, modificado, pintado, produzido, revestido superficialmente ou confeccionado de forma parcial ou total para chegar ao formato final em que será usado no ROBÔ.

Observe que é possível que um item (normalmente matérias-primas) não seja nem COTS nem ITEM FABRICADO. Por exemplo, uma chapa de alumínio de 120,00 pol. (~3,048 m) que foi cortada em pedaços de 60,00 pol. (~1,52 m) pela equipe para armazenamento ou transporte não é COTS (não está no estoque recebido do FORNECEDOR), nem um ITEM FABRICADO (os cortes não foram feitos para que a peça adquirisse sua forma final no ROBÔ).

Durante a inspeção, as equipes podem ser solicitadas a fornecer documentação comprobatória da legalidade de itens que não são do KOP REBUILT. Isso poderá ocorrer nos casos em que uma regra especifique limites para uma peça permitida (por exemplo, itens pneumáticos, limites de corrente, componentes eletrônicos COTS etc.).

Algumas dessas regras usam especificações em medida imperial para peças. Se sua equipe tiver alguma dúvida sobre a legalidade de uma peça equivalente em sistema métrico, envie sua pergunta por e-mail para a equipe do Kit de Peças da *FIRST Robotics Competition* através do e-mail [frcparts@firstinspires.org](mailto:frcparts@firstinspires.org) para obter uma resposta oficial. Para solicitar a aprovação de dispositivos alternativos e inclusão em futuras temporadas da *FIRST Robotics Competition*, entre em contato com a equipe do Kit de Peças pelo e-mail [frcparts@firstinspires.org](mailto:frcparts@firstinspires.org), informando as especificações do item.

As equipes devem reconhecer o apoio fornecido pelos patrocinadores corporativos e mentores, exibindo adequadamente os nomes e/ou logotipos de sua escola e dos patrocinadores (ou o nome da organização de apoio juvenil, se for o caso).

A *FIRST Robotics Competition* pode ser uma competição onde há contato físico direto e pode incluir partidas intensas. Embora as regras tenham como objetivo limitar danos graves aos ROBÔS, as equipes devem projetar seus ROBÔS para que sejam resistentes.

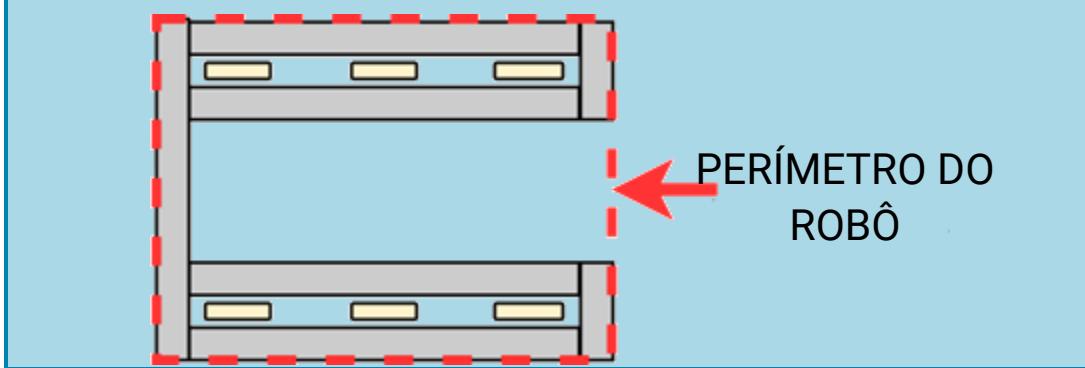
## 8.1 Design geral do ROBÔ

**R101 \*O PERÍMETRO DO ROBÔ deve ser fixo.** O ROBÔ (excluindo os PARA-CHOQUES) deve possuir um PERÍMETRO DO ROBÔ definido na CONFIGURAÇÃO INICIAL e delimitado pela ZONA DO PARA-CHOQUE. Esse perímetro é determinado exclusivamente por elementos estruturais fixos e não articulados do ROBÔ. Pequenas saliências não maiores do que 0,25 polegadas (0,64 cm), como cabeças de parafusos, extremidades de fixadores, cordões de solda e rebites, não são consideradas parte do PERÍMETRO DO ROBÔ.

Para determinar o PERÍMETRO DO ROBÔ, enrole um pedaço de barbante ao redor das partes mais externas do ROBÔ (excluindo os PARA-CHOQUES) na ZONA DO PARA-CHOQUE descrita na regra [R405](#) e puxe-o com força. O barbante delimita o PERÍMETRO DO ROBÔ.

Exemplo: o chassi de um ROBÔ tem o formato da letra 'U', com um grande espaço entre os elementos do chassi na parte frontal do ROBÔ. Ao enrolar um barbante esticado em torno desse chassi, o barbante se estende pela abertura e o PERÍMETRO DO ROBÔ resultante é um retângulo com 4 lados.

*Figura 8-1 Exemplo de PERÍMETRO DO ROBÔ*



**R102 \*CONFIGURAÇÃO INICIAL – sem saliências.** Na CONFIGURAÇÃO INICIAL (a configuração física na qual um ROBÔ inicia uma PARTIDA), nenhuma parte do ROBÔ deve se estender além da projeção

vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ, com exceção de seus PARA-CHOQUES e pequenas saliências, como cabeças de parafusos, extremidades de fixadores, rebites, abraçadeiras etc.

Se um ROBÔ for projetado conforme o planejado e cada lado for pressionado contra uma parede vertical (na CONFIGURAÇÃO INICIAL e com os PARA-CHOQUES removidos), apenas o PERÍMETRO DO ROBÔ (ou pequenas saliências) estará em contato com a parede.

A permissão para pequenas saliências nesta regra visa permitir saliências que sejam pequenas tanto em extensão a partir do PERÍMETRO DO ROBÔ quanto em área de seção transversal.

Se um ROBÔ usar MECANISMOS intercambiáveis conforme a regra [I103](#), as equipes devem estar preparadas para demonstrar conformidade com essa regra e com a regra [R105](#) em todas as configurações.

**R103 \*Limite de peso do ROBÔ.** O peso do ROBÔ não deve exceder 115,0 lb (52,16 kg). Ao determinar o peso, a estrutura básica do ROBÔ e todos os elementos de todos os MECANISMOS adicionais que possam ser usados em uma única configuração do ROBÔ devem ser pesados em conjunto (ver regra [I103](#)).

Para efeitos de determinar o cumprimento dos limites de peso, os seguintes itens estão excluídos.

- PARA-CHOQUES DO ROBÔ.
- Bateria do ROBÔ e sua respectiva metade do par de cabos Anderson de conexão/desconexão rápida (incluindo o fio, os terminais do cabo, os parafusos de conexão e o isolamento).
- Tags utilizadas para sistemas de detecção de localização, caso sejam fornecidas pelo evento.

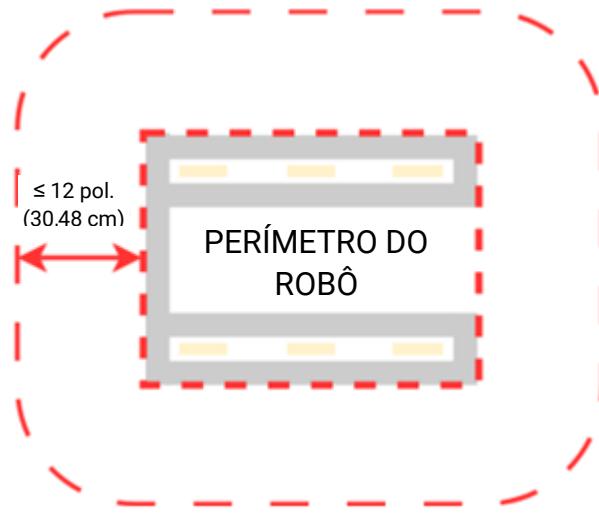
**R104 CONFIGURAÇÃO INICIAL – tamanho máximo.** Em sua CONFIGURAÇÃO INICIAL, o PERÍMETRO DO ROBÔ não pode ser superior que 110,0 pol. (2,794 m) e não pode ter mais de 30 pol. (76,2 cm) de altura.

Certifique-se de levar em consideração o tamanho do ROBÔ em seu carrinho para garantir que ele passe pelas portas. Considere também o tamanho do ROBÔ para garantir que ele caiba em uma caixa de transporte, veículo etc.

Observe que as regras contidas na seção [8.4 Regras do PARA-CHOQUE](#) podem impor restrições adicionais ao design do ROBÔ.

**R105 Limite de extensão horizontal do ROBÔ.** Os ROBÔS não podem se estender mais de 12 pol. (30,48 cm) além da projeção vertical do seu PERÍMETRO DO ROBÔ.

Figura 8-2 Extensão do PERÍMETRO DO ROBÔ



As equipes devem estar preparadas para demonstrar a capacidade de um ROBÔ de restringir suas dimensões, conforme descrito acima, durante a inspeção. As restrições podem ser implementadas tanto através de hardware quanto de software.

- R106 Extensão horizontal – uma direção de cada vez.** Os ROBÔS não podem se estender além do PERÍMETRO DO ROBÔ em mais de uma direção (ou seja, por mais de um lado do robô) ao mesmo tempo. A extensão não pode ultrapassar o previsto naquele lado do PERÍMETRO DO ROBÔ. Para os efeitos dessa regra, considera-se que uma seção circular ou redonda do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ possui um número infinito de lados. Extensões MOMENTÂNEAS e sem consequências em várias direções são uma exceção a essa regra.

Exemplos de ações MOMENTÂNEAS e sem consequências incluem um fio ou abraçadeira balançando para fora do PERÍMETRO DO ROBÔ, inclusive ao mesmo tempo em que uma extensão é acionada em um lado diferente.

Exemplos de conformidade e não conformidade com esta regra são mostrados na [Figura 8-3](#).

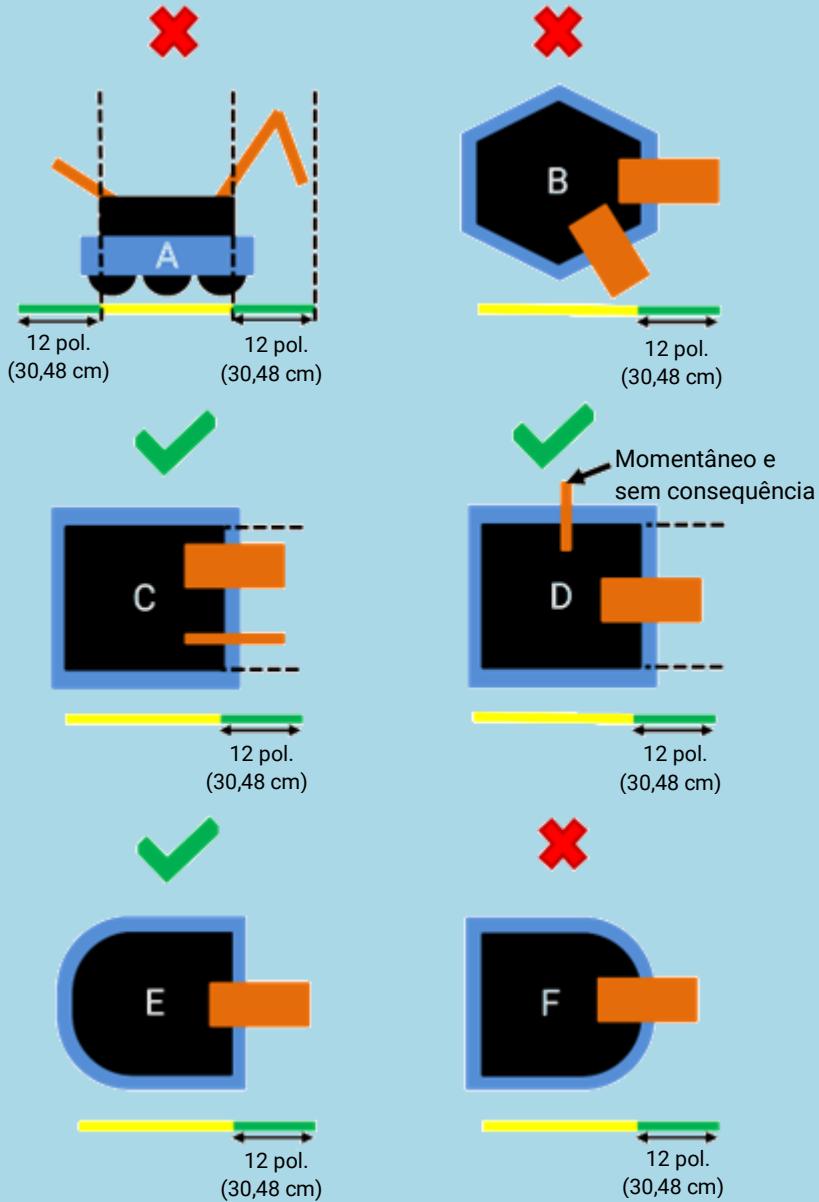
As barras amarelas representam os limites do PERÍMETRO DO ROBÔ e são desenhadas na mesma orientação do PERÍMETRO DO ROBÔ.

As barras verdes representam uma extensão medida a partir do PERÍMETRO DO ROBÔ que não excede o limite definido na regra [R105](#).

- O ROBÔ A viola essa regra por se estender em mais de uma direção.
- O ROBÔ B viola essa regra por se estender em mais de uma direção.
- O ROBÔ C não viola esta regra.
- O ROBÔ D não viola essa regra, pois a extensão adicional é momentânea e sem consequência.
- O ROBÔ E não viola esta regra.

- O ROBÔ F viola a regra da extensão em mais de uma direção ao se estender sobre um segmento circular do PERÍMETRO DO ROBÔ.

*Figura 8-3 Exemplos de conformidade e não conformidade com essa regra*



**R107 Limite de extensão vertical do ROBÔ.** Os ROBÔS não podem se estender de forma que sua altura total exceda 30,0 pol. (76,2 cm).

Esta medição deve ser feita como se o ROBÔ estivesse em repouso sobre um piso plano (sem alterar a configuração do ROBÔ), e não em relação à altura atual do ROBÔ em relação ao carpete da ARENA em um determinado momento (ou seja, a medição é feita perpendicularmente ao polígono do PERÍMETRO DO ROBÔ).

- R108** **Interação do chão com a extensão do ROBÔ:** as extensões do ROBÔ não devem interagir com o carpete, as LOMBADAS ou a BASE DA TORRE de forma que os PARA-CHOQUES sejam levantados para fora da ZONA DO PARA-CHOQUES (consulte a regra R405).

## 8.2 Segurança do ROBÔ e prevenção de danos

- R201** **\*Proibido furar o carpete da ARENA.** Os dispositivos de tração não devem apresentar características na superfície que possam danificar a ARENA (por exemplo, metal, lixa, pinos inflexíveis, presilhas, fechos de velcro ou acessórios semelhantes). Os dispositivos de tração são todas as partes do ROBÔ projetadas para transmitir quaisquer forças de propulsão e/ou de frenagem entre o ROBÔ e a ARENA.
- R202** **\*Proibido ter bordas afiadas expostas.** As saliências do ROBÔ e as superfícies expostas no ROBÔ não devem representar riscos para os elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO (incluindo os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO) ou para as pessoas.

Observe que a utilização de acrílico ou outros materiais que possam quebrar em pedaços irregulares não é explicitamente proibida, mas qualquer quebra desse tipo deve ser reparada imediatamente para cumprimento dessa regra.

- R203** **\*Segurança geral.** As peças do ROBÔ não devem ser fabricadas com materiais perigosos, ser arriscadas, causar uma situação de insegurança ou interferir na operação de outros ROBÔS.

Exemplos de itens que violam essa regra incluem, entre outros, os itens a seguir.

- A. Escudos, cortinas ou quaisquer outros dispositivos ou materiais projetados ou usados para obstruir ou limitar a visão de qualquer membro da EQUIPE DE PILOTAGEM e/ou interferir na sua capacidade de controlar o ROBÔ com segurança.
- B. Alto-falantes, sirenes, buzinas ou outros dispositivos de áudio que gerem som em um nível suficiente para causar distração.
- C. Quaisquer dispositivos ou decorações especificamente projetadas para interferir ou bloquear as capacidades de detecção remota de outro ROBÔ, incluindo sistemas de visão, localizadores de alcance acústico, sonares, detectores de proximidade por infravermelho etc. (por exemplo, incluindo imagens em seu ROBÔ que utilizem ou imitem de perto os *AprilTags 36h11*).
- D. Lasers que não sejam aqueles listados como IEC/EN 60825-1 "Classe 1" ou IEC/EN 62471 "Isento".
- E. Gases inflamáveis.
- F. Qualquer dispositivo destinado a produzir chamas ou pirotecnia.
- G. Fluidos hidráulicos ou itens hidráulicos.
- H. Interruptores ou contatos que contenham mercúrio líquido.
- I. Circuitos usados para criar tensões superiores a 24 Volts.
- J. Qualquer material de contrapeso que não esteja suficientemente preso, incluindo materiais soltos, como areia, rolamentos de esferas etc., de modo que possa se soltar durante uma PARTIDA.
- K. Materiais perigosos (ex.: chumbo, encapsulado ou não) usados no ROBÔ.
- L. Fontes de luz de alta intensidade usadas no ROBÔ (por exemplo, fontes de LED de alta luminosidade comercializadas como 'de nível militar' ou 'de

defesa pessoal') podem ser acesas apenas por um breve período durante a mira e podem precisar ser cobertas para evitar qualquer exposição aos participantes. As reclamações sobre o uso dessas fontes de luz serão seguidas de uma nova inspeção e possível desativação do dispositivo.

M. Luzes brilhantes que piscam mais de aproximadamente 5 vezes por segundo, conforme a regra [E108](#).

**R204 \*Deixe os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO na ARENA.** Os ROBÔS devem permitir a fácil remoção dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO de sua estrutura. Além disso, o ROBÔ deve ser facilmente removido dos elementos da ARENA enquanto estiver DESATIVADO e desligado.

Os ROBÔS não serão reativados após a PARTIDA, portanto, as equipes devem garantir que os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e os ROBÔS possam ser removidos de forma rápida, simples e segura.

Sugerimos que as equipes considerem a regra [G501](#) ao desenvolver seus ROBÔS.

**R205 \*Não contamine a ARENA.** Líquidos, géis, graxas e partículas finas não devem contaminar a ARENA ou outros ROBÔS.

**R206 \*Não danifique os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.** Os elementos do ROBÔ que possam entrar em contato com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO não devem representar um risco significativo para os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.

Estima-se que os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseados pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer cortes profundos, arrancar peças ou deixar marcas com frequência nos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO são violações dessa regra.

### 8.3 Restrições orçamentárias e cronograma de fabricação

**R301 \*Limite de custo de item individual.** Nenhum item ou software individual, que não seja do KOP, deve ter um Valor Justo de Mercado (VJM) superior a US\$ 600. O custo total dos COMPONENTES adquiridos em grandes quantidades pode ultrapassar US\$ 600, desde que o custo de um COMPONENTE individual não ultrapasse US\$ 600.

As equipes devem estar preparadas para apresentar aos INSPECTORES a documentação do Valor Justo de Mercado (VJM) para quaisquer COMPONENTES que pareçam estar na faixa do limite de US\$ 600.

A placa IMU MXP Breakout da Analog Devices, número de peça ADIS16448, não possui um VJM publicado. Considera-se que este dispositivo está em conformidade com esta regra, independentemente do seu verdadeiro VJM.

O VJM de um item COTS é o preço definido por um FORNECEDOR para a peça ou para uma substituição funcional idêntica. Este preço deve estar amplamente disponível para todas as equipes da *FIRST Robotics Competition* durante toda a temporada de construção e competição (ou seja, preços promocionais de curto prazo ou cupons não refletem o VJM). No entanto, espera-se que as equipes

tentem determinar o preço do item da melhor maneira possível, mas não é necessário que monitorem os preços dos itens do ROBÔ ao longo da temporada. O VJM é o custo do próprio item e não inclui quaisquer taxas, impostos, tarifas, frete ou outros custos que podem variar de acordo com a localidade.

O VJM do software COTS é o preço definido pelo FORNECEDOR para licenciar o software (ou parte do software) que é executado no ROBÔ durante o período que vai do Lançamento até o final do *FIRST Championship*. O VJM de software licenciado gratuitamente, inclusive por meio do KOP Virtual, para uso no ROBÔ é de US\$ 0.

O VJM das peças FABRICADAS é o valor do material e/ou da mão de obra, exceto a mão de obra fornecida por membros da equipe (incluindo funcionários do patrocinador que são membros da equipe), membros de outras equipes e/ou oficinas mecânicas fornecidas pelo evento. Os custos de materiais são contabilizados como o custo de qualquer quantidade disponível para compra que possa ser usada para fabricar a peça individual (ou seja, a matéria-prima disponível para compra é maior do que a peça FABRICADA).

Exemplo 1: uma equipe encomenda um suporte personalizado fabricado por uma empresa de acordo com as especificações da equipe. Aplicam-se os custos de materiais e a taxa de mão de obra normalmente cobrada pela empresa.

Exemplo 2: uma equipe recebe um sensor doado. A empresa normalmente venderia este item por US\$ 450, que é, portanto, o seu VJM.

Exemplo 3: uma equipe compra tubos de titânio por US\$ 400 e manda-os para processamento em uma oficina mecânica local. A oficina mecânica não é considerada patrocinadora da equipe, mas mesmo assim doa 2 horas de mão de obra. A equipe deve incluir o custo normal estimado da mão de obra, como se tivesse sido paga à oficina mecânica, e adicioná-lo aos US\$ 400.

Exemplo 4: uma equipe compra tubos de titânio por US\$ 400 e manda-os para processamento em uma oficina mecânica local que é patrocinadora reconhecida da equipe. Se os operadores de máquinas forem considerados membros da equipe, seus custos de mão de obra não se aplicam. O custo total aplicável à peça seria de US\$ 400.

É de interesse das equipes e da FIRST estabelecer relacionamentos com o maior número possível de organizações. Recomendamos o reconhecimento das empresas apoiadoras como patrocinadoras e membros da equipe, mesmo que o envolvimento do patrocinador se limite à doação de mão de obra para a fabricação.

Exemplo 5: uma equipe compra tubos de titânio por US\$ 400 e manda-os para outra equipe para processamento. O custo total aplicável à peça seria de US\$ 400.

Exemplo 6: uma equipe compra um objeto em um *garage sale* ou leilão online por US\$ 300, mas ele está disponível para venda por um FORNECEDOR por US\$ 700. O VJM de US\$ 700.

Se um item COTS fizer parte de um sistema modular que pode ser montado em diversas configurações possíveis, então cada módulo individual deve se enquadrar nas restrições de preço definidas nesta regra.

Se os módulos forem projetados para serem montados em uma única configuração, e o conjunto for funcional apenas nessa configuração, então o custo total do conjunto completo, incluindo todos os módulos, deve estar dentro das restrições de preço definidas nesta regra.

Em resumo, se um FORNECEDOR vende um sistema ou um kit, uma equipe deve usar o VJM do sistema/kit completo e não o valor de seus COMPONENTES individuais.

Exemplo 7: o FORNECEDOR A vende uma caixa de transmissão que pode ser usada com vários conjuntos de engrenagens diferentes e que pode ser acoplada a 2 motores diferentes que ele vende. Uma equipe compra a caixa de transmissão, um conjunto de engrenagens e um motor, e depois os monta. Para determinar o VJM, cada componente é tratado separadamente, visto que as peças adquiridas podem ser utilizadas em diversas configurações.

Exemplo 8: o FORNECEDOR B vende um conjunto de braço robótico que uma equipe deseja usar. No entanto, custa US\$ 630, então eles não podem usá-lo. O FORNECEDOR vende a “mão”, o “pulso” e o “braço” como conjuntos separados, por US\$ 210 cada. Uma equipe deseja comprar os 3 itens separadamente e depois remontá-los. Isso não seria permitido, pois eles estão comprando e usando o conjunto inteiro, que tem um Valor Justo de Mercado de US\$ 630.

Exemplo 9: o FORNECEDOR C vende um conjunto de rodas ou módulos de rodas que são geralmente usados em grupos de 4. As rodas ou módulos podem ser usados em outras quantidades ou configurações. Uma equipe compra 4 unidades e as utiliza na configuração mais comum. Para determinar o VJM, cada componente é considerado separadamente, visto que as peças adquiridas podem ser utilizadas em diversas configurações.

**R302 \*MECANISMO PRINCIPAL somente deste ano.** MECANISMOS PRINCIPAIS, conforme definidos na regra I101, criados antes do Lançamento, não são permitidos.

Nem esta regra nem o texto nesta caixa azul estabelecem limites específicos para quanto de um MECANISMO PRINCIPAL deve ser construído após o Lançamento. Esta regra espera e exige que a equipe avalie honestamente se construiu os MECANISMOS PRINCIPAIS do seu ROBÔ após o Lançamento.

As tentativas de explorar brechas na definição de MECANISMO PRINCIPAL para contornar esse requisito não estão alinhadas com o espírito dessa regra nem com o espírito da *FIRST Robotics Competition*. Exemplos de usar brechas indevidamente incluem os listados abaixo.

- A. Montar partes significativas de um MECANISMO PRINCIPAL antes do Lançamento e acoplar essas partes após o Lançamento.
- B. Remover um pequeno COMPONENTE de um MECANISMO PRINCIPAL antes do Lançamento, de forma que ele deixe de ser um MECANISMO PRINCIPAL, e substituí-lo após o Lançamento.

**R303 \*Criação de novos designs e softwares, a menos que sejam públicos.** O software e os designs de ROBÔS criados antes do Lançamento só serão permitidos se os arquivos de origem (informações completas suficientes para produzir o projeto) estiverem disponíveis publicamente antes do Lançamento.

Exemplo 1: uma equipe percebe que a transmissão projetada e construída no outono atende perfeitamente à sua necessidade de transmissão para pilotar o ROBÔ. Eles constroem uma cópia exata da transmissão a partir dos planos originais do projeto e a aparafusam ao ROBÔ. Isso seria proibido, pois a transmissão – embora fabricada durante a temporada de competição – foi construída a partir de projetos detalhados desenvolvidos antes do Lançamento.

Exemplo 2: uma equipe desenvolveu um sistema de acionamento omnidirecional para a competição de 2019. Em julho de 2019, eles refinaram e aprimoraram o software de controle, escrito em C++, para adicionar mais precisão e recursos. Eles decidiram usar um sistema semelhante para o jogo REBUILT. Eles copiaram grandes trechos de código não modificado para o software de controle do novo ROBÔ, também escrito em C++. Isso constituiria uma violação da restrição de cronograma e não é permitido.

Exemplo 3: a mesma equipe decide usar o *LabVIEW* como ambiente de software para o jogo REBUILT. Após o Lançamento, eles usam o código C++ desenvolvido anteriormente como referência para os algoritmos e cálculos necessários para implementar sua solução de controle omnidirecional. Como desenvolveram um novo código *LabVIEW* ao migrar seus algoritmos, isso é permitido.

Exemplo 4: uma equipe diferente desenvolve uma solução semelhante durante o outono e planeja usar o software desenvolvido em seu ROBÔ da competição. Após concluir o software, a equipe publica-o em um fórum público de acesso geral e disponibiliza o código para todas as equipes. Como os alunos disponibilizaram o software publicamente antes do Lançamento, podem usá-lo em seu ROBÔ.

Exemplo 5: uma equipe desenvolve uma transmissão antes do Lançamento. Após a conclusão do projeto, a equipe publica os arquivos CAD em um fórum público de acesso geral e assim os disponibiliza para todas as equipes. Como os alunos tornaram o projeto público antes do Lançamento, podem usá-lo para criar uma transmissão idêntica, fabricada após o Lançamento, para uso em seu ROBÔ do jogo REBUILT.

## 8.4 Regras do PARA-CHOQUE

Um PARA-CHOQUE é uma peça obrigatória que se prende à estrutura do ROBÔ. Os PARA-CHOQUES são uma proteção para que os ROBÔS não causem nem sofram danos de outros ROBÔS e elementos da ARENA.

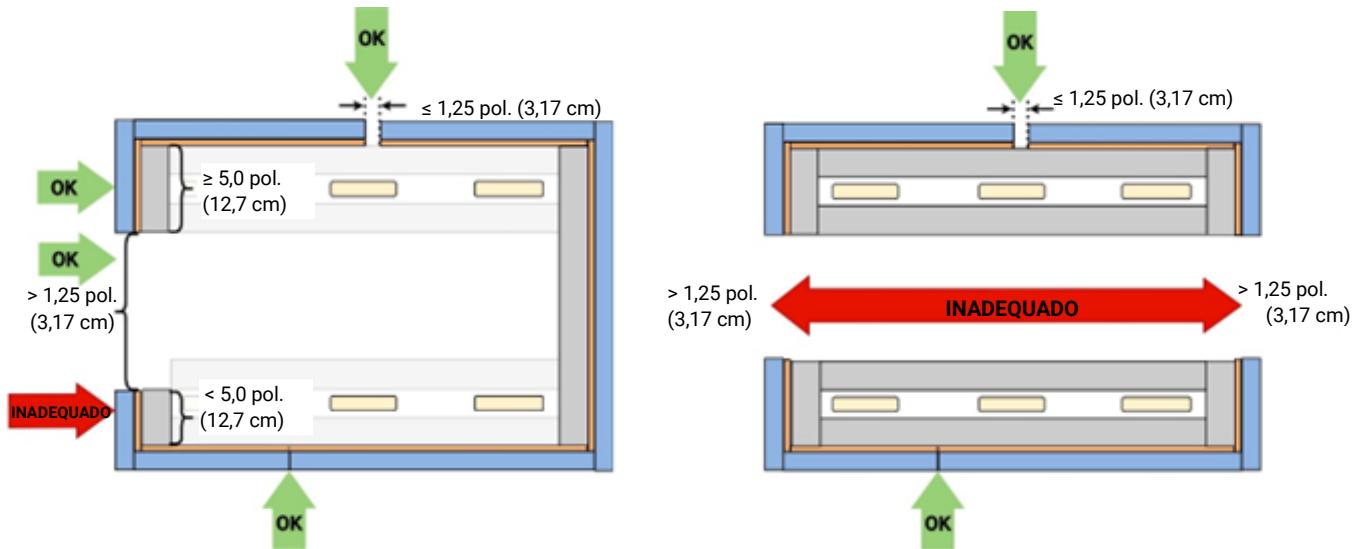
Um guia de PARA-CHOQUE, que fornece informações adicionais sobre materiais e design com base nas melhores práticas históricas, pode ser encontrado na seção Recursos Mecânicos da [página Recursos Técnicos](#). As equipes também podem consultar as [Instruções do KitBot](#) para obter um passo a passo detalhado sobre como construir para-choques para o KitBot.

Todas as dimensões especificadas nesta seção são nominais e serão medidas durante a inspeção com uma tolerância de 0,25 pol. (0,63 cm), a menos que especificado de outra forma. Isso significa que os valores máximos especificados têm uma tolerância de +0,25 pol. (0,63 cm) e os valores mínimos especificados têm uma tolerância de -0,25 pol. (0,63 cm). Sugerimos que as equipes projetem de acordo com as dimensões nominais e reservem a margem de tolerância para desvios inesperados, como erros de fabricação ou acúmulo de tolerâncias.

**R401 \*PARA-CHOQUES em quase todo o perímetro.** Os ROBÔS devem usar PARA-CHOQUES para proteger todo o PERÍMETRO DO ROBÔ. São permitidas lacunas inferiores a 1,25 pol. (3,17 cm) entre segmentos adjacentes, desde que todos os cantos sejam preenchidos conforme a regra R406. É permitida uma única lacuna maior que 1,25 pol. (3,17 cm), desde que pelo menos 5,0 pol. (12,7 cm) do PERÍMETRO DO ROBÔ em cada lado de cada canto esteja protegido pelo PARA-CHOQUE.

Considera-se que um arco possui infinitos cantos e, portanto, não pode ter uma lacuna maior que 1,25 pol. (3,17 cm).

Figura 8-4 Requisitos de cobertura do PARA-CHOQUE



**R402 \*Construção do PARA-CHOQUE.** Os PARA-CHOQUES devem ser compostos pelos seguintes elementos.

- Acolchoamento** – uma camada de espuma com no mínimo 2,25 pol. (5,72 cm) de profundidade e 4,5 pol. (11,43 cm) de altura, composta por blocos sólidos, folhas ou hastes empilhadas de um ou mais dos seguintes materiais.

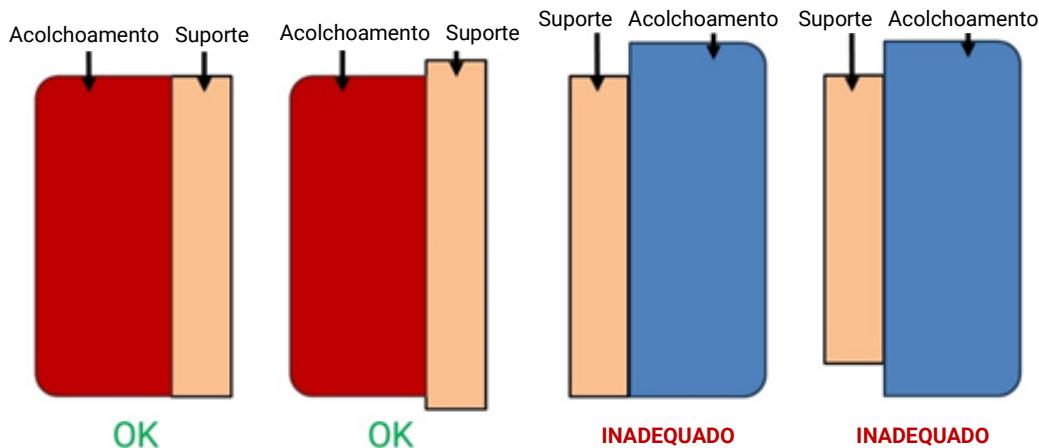
- i. Espaguete de natação sólido ou haste de apoio.
- ii. Espuma de polietileno sólida de células fechadas (incluindo reticulada) com densidade entre 1,5 e 3,0 lb/pés<sup>3</sup> (24,03 a 48,05 kg/m<sup>3</sup>).
- iii. Espuma EVA sólida de células fechadas com densidade entre 2,0 e 6,0 lb/pé<sup>3</sup> (32,04 a 96,11 kg/m<sup>3</sup>).
- iv. Tatames EVA.

Vários tipos, formatos e/ou camadas de espuma podem ser usados em um único PARA-CHOQUE.

As equipes devem estar preparadas para fornecer informações sobre o material de acolchoamento usado em seus PARA-CHOQUES. As equipes não precisam ter uma amostra de material separada ou expor o acolchoamento para inspeção direta para demonstrar a conformidade com essa regra.

- B. **Camada de suporte** – um suporte com pelo menos 4,5 pol. (11,43 cm) de altura que sustenta o acolchoamento (ou seja, o acolchoamento não fica sem apoio a não ser nos cantos) e facilita a instalação e remoção do PARA-CHOQUE do ROBÔ (conforme observado na regra [R410](#)). Elementos adicionais podem ser colocados para reforçar o suporte, preencher o espaço entre o PARA-CHOQUE e a estrutura do ROBÔ, servir como parte do sistema de fixação ou para qualquer outra finalidade.

*Figura 8-5 Camada de suporte do PARA-CHOQUE apoiando o acolchoamento (seção transversal)*

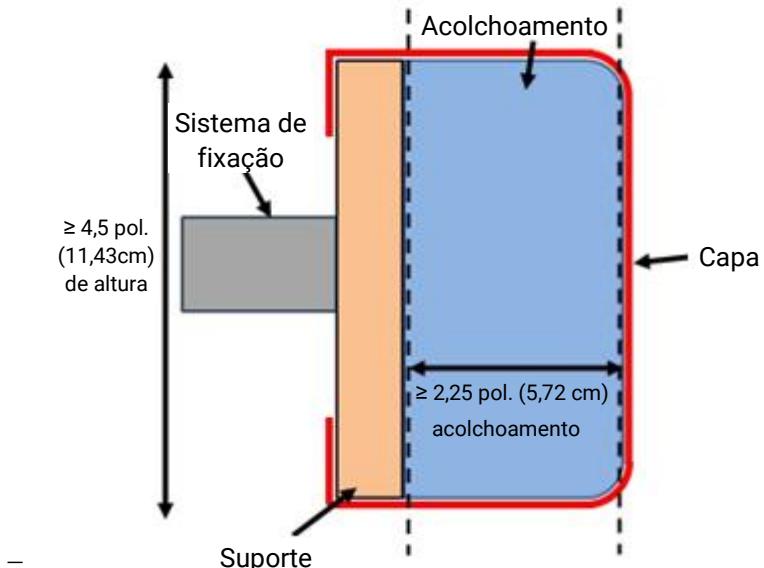


- C. **Capa** – tecido (conforme observado na regra [R411](#)) que cobre todas as superfícies externas, voltadas para cima e para baixo, do acolchoamento, de forma que nenhum acolchoamento fique exposto à interação com a ARENA ou outros ROBÔS.

- D. **Sistema de fixação** – Os PARA-CHOQUES devem ser fixados ao PERÍMETRO DO ROBÔ com um sistema de fixação rígido para formar uma conexão firme e resistente com a estrutura/armação principal (por exemplo, não fixados com fechos de velcro, fitas adesivas ou abraçadeiras). O sistema de fixação deve ser projetado para resistir a jogos intensos. Todos os fixadores removíveis (ex.: parafusos, pinos trava, pinos trava com argola, etc.) podem ser considerados parte dos PARA-CHOQUES ou do ROBÔ para fins de determinação do peso conforme as regras [R103](#) e [R408](#).

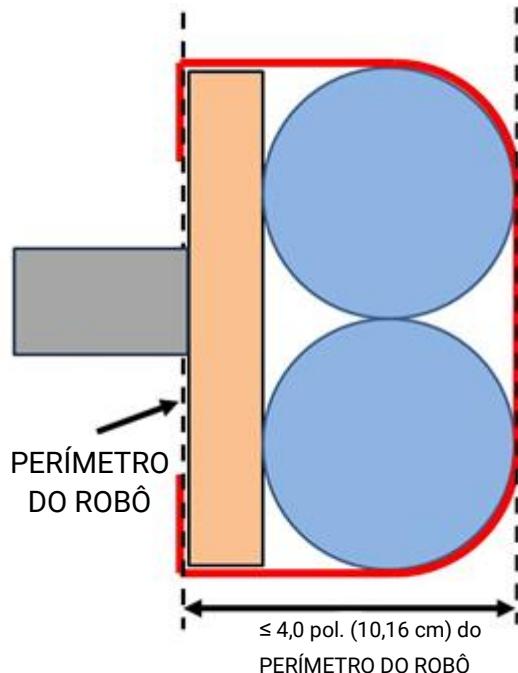
As regras do PARA-CHOQUE oferecem às equipes uma liberdade significativa na escolha de designs e materiais. Para obter informações sobre um projeto de referência, consulte o Guia de Para-choques na seção Recursos Mecânicos da [página de Recursos Técnicos](#).

*Figura 8-6 Exemplo de seção transversal do PARA-CHOQUE.*



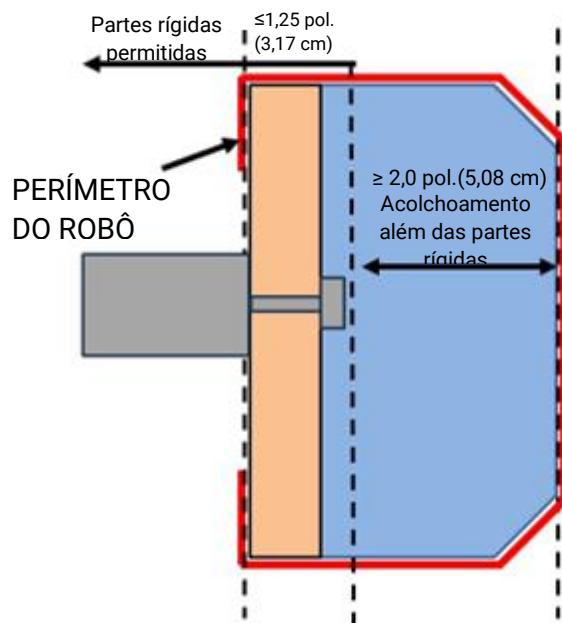
**R403 \*Limite de extensão do PARA-CHOQUE.** Os PARA-CHOQUES não devem se estender por mais de 4,0 pol. ( $10,16\text{ cm}$ ) do PERÍMETRO DO ROBÔ.

Figura 8-7 Limite de extensão do PARA-CHOQUE.



**R404 \*Os PARA-CHOQUES devem ser macios.** As partes rígidas dos PARA-CHOQUES não devem se estender mais de 1,25 pol. (3,17 cm) do PERÍMETRO DO ROBÔ. Apenas o acolchoamento (conforme regra [R402-A](#)), a capa (conforme regra [R402-C](#), incluindo quaisquer revestimentos ou marcações), e fixadores macios usados para prender o acolchoamento ou a capa são permitidos além desse limite. O acolchoamento deve se estender pelo menos 2,0 pol. (5,08 cm) além de quaisquer partes rígidas do PARA-CHOQUE. Não há limite para a extensão das partes rígidas do PARA-CHOQUE dentro do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.

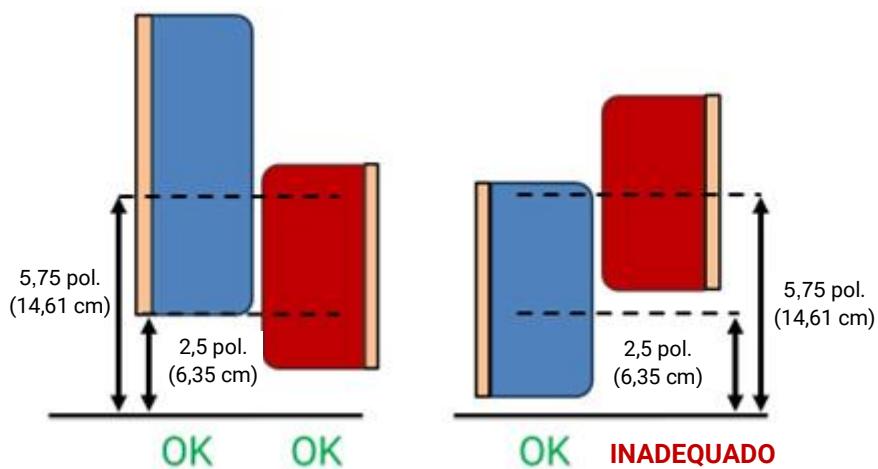
Figura 8-8 Limite de partes rígidas do PARA-CHOQUE.



As peças rígidas incluem quaisquer itens que possam danificar o tecido ou o acolchoamento de outros PARA-CHOQUES, como porcas e parafusos, abraçadeiras, plásticos rígidos etc.

- R405 \*PARA-CHOQUES interagem com PARA-CHOQUES.** Ao se deslocar normalmente pela ARENA, todos os PARA-CHOQUES devem ter acolchoamento (conforme a regra [R402-A](#)) apoiado por uma camada de suporte (conforme a regra [R402-B](#)) preenchendo completamente a ZONA DO PARA-CHOQUE, um espaço entre 2,5 pol. (6,35 cm) e 5,75 pol. (14,61 cm) acima do chão.

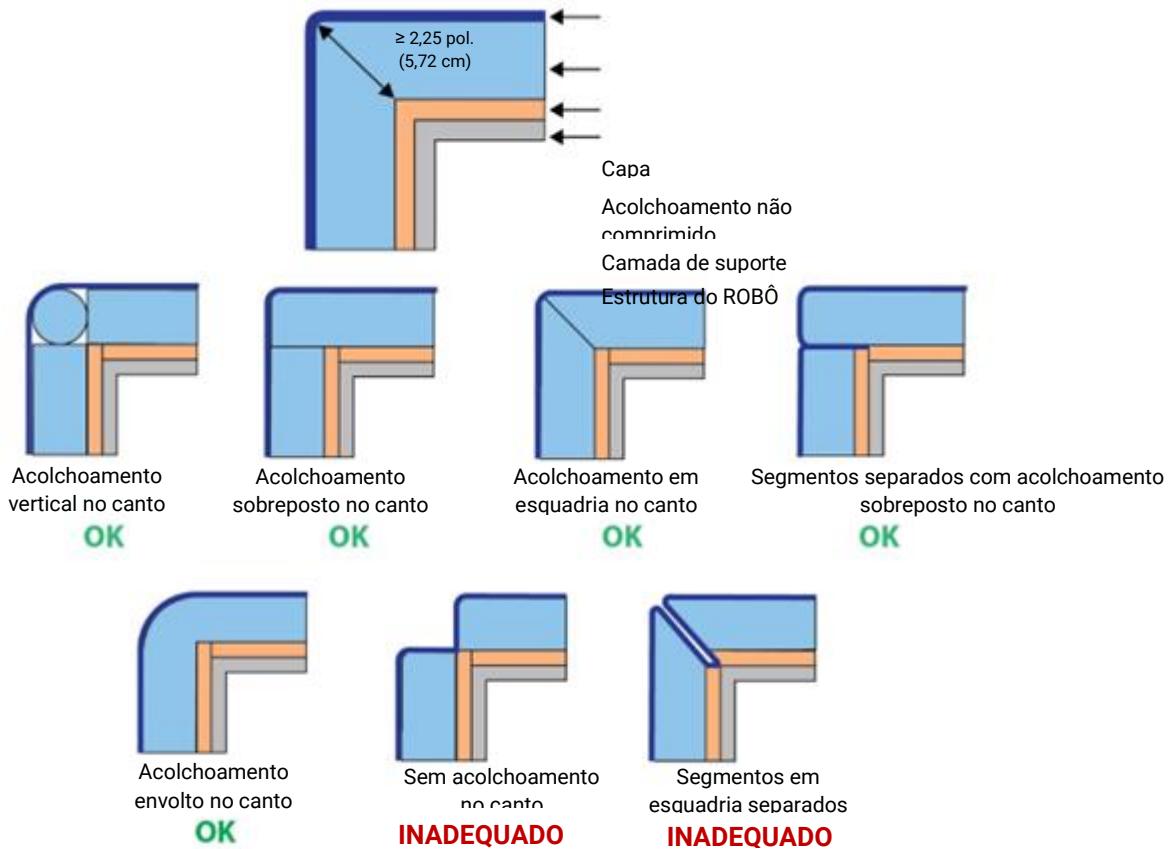
*Figura 8-9 exemplos de ZONA DO PARA-CHOQUE*



Essas medidas devem ser consideradas com o ROBÔ em sua configuração normal de jogo, enquanto se desloca pela arena, sempre em relação à superfície sobre a qual estiver se movimentando. A saída dos PARA-CHOQUES da ZONA DO PARA-CHOQUE devido ao tombamento acidental dos ROBÔS não constitui uma violação dessa regra.

- R406 \* Preencha os espaços nos cantos do PARA-CHOQUE.** As junções nos cantos dos PARA-CHOQUES devem ser preenchidas com material de acolchoamento não comprimido, estendendo-se por pelo menos 2,25 pol. (5,72 cm) a partir do canto, sem lacunas ou espaços vazios. Exemplos de implementação são mostrados na [Figura 8-10](#).

Figura 8-10 Acolchoamento não comprimido dos cantos.



Segmentos de para-choque separados que se encontram em esquadria no canto não são considerados como "preenchimento" do canto devido à capa de tecido e não atendem aos requisitos dessa regra.

**R407 \*Os PARA-CHOQUES não devem ser cunhas.** Os PARA-CHOQUES não devem funcionar como cunhas para nivelamento ao interagirem com outros PARA-CHOQUES.

Exemplos de PARA-CHOQUES que podem funcionar como uma cunha e atrair atenção adicional incluem os seguintes.

- PARA-CHOQUES que utilizam espuma mais macia na parte superior do perfil do PARA-CHOQUE.
- PARA-CHOQUES que utilizam perfis excessivamente arredondados, como um único semicírculo.
- Para-choques com acolchoamento cônicos ou escalonados, de forma que o acolchoamento seja mais fino ou mais grosso na parte superior ou inferior.

**R408 \*Limite de peso com PARA-CHOQUES.** O peso total do ROBÔ (conforme descrito na regra [R103](#)) com PARA-CHOQUES não deve exceder 135,0 lb (61,23 kg).

**R409 \*Os PARA-CHOQUES não devem se mover.** Os PARA-CHOQUES devem ser fixados em relação ao PERÍMETRO DO ROBÔ. Os PARA-CHOQUES não podem conter elementos móveis (além da compressão e flexão dos materiais do PARA-CHOQUE) ou elementos elétricos.

- R410 \*Os PARA-CHOQUES devem ser removíveis.** Os PARA-CHOQUES devem ser projetados para instalação e remoção que facilite a inspeção e a pesagem.

Como regra geral, os PARA-CHOQUES devem poder ser instalados ou removidos por duas pessoas em menos de 5 minutos.

- R411 \*Os PARA-CHOQUES indicam sua ALIANÇA.** Cada ROBÔ deve ser capaz de exibir capas de PARA-CHOQUE vermelhas ou azuis para refletir a cor de sua ALIANÇA, conforme atribuído no cronograma de PARTIDA distribuído no evento (conforme descrito na seção [10.1 Cronograma de PARTIDAS](#)). É proibida a presença de marcações contrastantes nas superfícies externas da capa do PARA-CHOQUE, voltadas para cima ou para baixo, exceto as descritas a seguir.

- Aquelas exigidas pela regra [R412](#).
- Fechos de velcro, fechos de pressão ou equivalentes funcionais apoiados pelas partes rígidas do PARA-CHOQUE.
- Logotipos *FIRST* totalmente brancos com largura entre 4,75 pol. (12,06 cm) e 5,25 pol. (13,33 cm) (ou seja, comparáveis aos disponíveis no Kit Virtual REBUILT).
- Áreas estreitas do tecido subjacente expostas nas costuras, cantos ou dobras.

- R412 \*Número da equipe nos PARA-CHOQUES.** Os números das equipes devem ser exibidos e posicionados na capa do PARA-CHOQUE em pelo menos 3 locais, aproximadamente a 90 graus de distância um do outro, de forma que um observador caminhando ao redor do perímetro do ROBÔ possa identificar o número da equipe sem ambiguidade de qualquer ponto de vista, a uma distância de até aproximadamente 720 pol. (18,29m). O número da equipe deve atender aos seguintes critérios adicionais.

- Consistir apenas de numerais arábigos brancos com pelo menos 3,75 pol. (9,53 cm) de altura e pelo menos 0,5 pol. (1,27 cm) de largura do traço.

A exigência de largura do traço de 0,5 pol. (1,27 cm) aplica-se à maior parte do traço. Elementos de fonte com menos de 0,5 pol. (1,27 cm), como serifas, bordas arredondadas, pequenos traços ou espaços etc., são permitidos, desde que a maior parte do traço atenda ao requisito de tamanho e os números não sejam ambíguos.

- Não deve envolver cantos pontiagudos (menos de 135,0°) do PÉRIMETRO DO ROBÔ.
- Não se deve dividir dígitos individuais de forma que o número da equipe fique ambíguo.

Como orientação geral, o espaçamento entre dígitos ou grupos de dígitos que excede ~ 4,0 pol. (10,16 cm) pode ser ambíguo.

- Não é permitido substituir numerais por logotipos ou ícones.

Não há nenhuma proibição contra a divisão do número da equipe em diferentes seções do PARA-CHOQUE. O objetivo é que o número da equipe seja claramente visível e não ambíguo, para que juízes, ÁRBITROS, locutores e outras equipes possam identificar facilmente os ROBÔS concorrentes.

Esta marcação destina-se apenas a exibir o número da equipe, e não a alterar intencionalmente as características da superfície do PARA-CHOQUE. O uso

excessivo de material como parte da marcação do número da equipe exigirá uma análise minuciosa.

## 8.5 Motores e atuadores

**R501 \*Motores permitidos.** Os únicos motores e atuadores permitidos são os seguintes (em qualquer quantidade).

*Tabela 8-1 Motores Permitidos*

Nome do motor	Números de peça disponíveis	
<b>AndyMark 9015</b>	am-0912	AndyMark 9015
<b>AndyMark NeverRest</b>	am-3104	
<b>AndyMark PG</b>	am-2161 (número de peça alternativo am-2765)	am-2194 (número de peça alternativo am-2766)
<b>AndyMark RedLine Motor</b>	am-3775	am-3775a
<b>AndyMark Snow Blower Motor</b>	am-2235	am-2235a
<b>Banebots</b>	am-3830 M7-RS775-18 RS775WC-8514	M5 – RS550-12 RS550VC-7527 RS550
<b>CIM</b>	FR801-001 M4-R0062-12 AM802-001A 217-2000 PM25R-44F-1005	PM25R-45F-1004 PM25R-45F-1003 PMR25R-45F-1003 PMR25R-44F-1005 am-0255
<b>CTR Electronics Minion</b>	24-777378	WCP-1691
<b>CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500</b>	217-6515 am-6515	19-708850 am-6515_Short
<b>Motores automotivos KOP atuais/antigos</b>	Denso AE235100-0160 Denso 5-163800-RC1 Denso 262100-3030	Denso 262100-3040 Bosch 6 004 RA3 194-06 Johnson Electric JE-PLG-149 Johnson Electric JE-PLG-410
<b>Playing with Fusion Venom</b>	BDC-10001	
<b>REV Robotics HD Hex</b>	REV-41-1291	
<b>REV Robotics NEO Brushless</b>	REV-21-1650 (v1.0 ou v1.1)	am-4258 am-4258a
<b>REV Robotics NEO 550</b>	REV-21-1651	am-4259

Nome do motor	Números de peça disponíveis	
<b>REV Robotics NEO Vortex</b>	REV-21-1652	am-5275
<b>Thrifty Bot Pulsar 775</b>	TTB-0350	
<b>VEX BAG</b>	217-3351	
<b>VEX Mini-CIM</b>	217-3371	
<b>West Coast Products Kraken x44</b>	WCP-0941	
<b>West Coast Products Kraken x60</b>	WCP-0940	am-5274
<b>West Coast Products RS775 Pro</b>	217-4347	
<b>Ventoínhas com tamanho não superior a 120 mm (nominal) e potência nominal de entrada elétrica de no máximo 10 watts (W) em uso contínuo a 12 volts (VDC).</b>		
<b>Motores de disco rígido fazem parte de um dispositivo de computação COTS permitido.</b>		
<b>Motores de vibração e foco automático instalados de fábrica em dispositivos de computação COTS (por exemplo, motor de vibração em um smartphone).</b>		
<b>Servos rotacionais PWM COTS com corrente de Estol ≤ 4A e potência de saída mecânica ≤ 8W a 6V. Servos lineares PWM COTS com corrente máxima de Estol ≤ 1A a 6V.</b>		
<b>Motores integrados a um sensor COTS (por exemplo, LIDAR, sonar de varredura etc.), desde que o dispositivo não seja modificado, exceto para facilitar a montagem.</b>		
<b>1 compressor em conformidade com a regra <a href="#">R806</a> e usado para comprimir o ar para o sistema pneumático do ROBÔ.</b>		
<b>Motores escovados COTS, atuadores lineares, atuadores solenoides elétricos ou eletroímãs com capacidade nominal de 12V e conectados a jusante de um disjuntor de 20A ou menos a um dispositivo regulador de potência aprovado. Os atuadores solenoides elétricos ou eletroímãs usados a 24V devem ser classificados para 24V.</b>		

Para servos, observe que o roboRIO é limitado a uma corrente máxima de saída de 2,2A no trilho de 6V (12,4W de potência de entrada elétrica). As equipes devem certificar-se de que o uso total de energia do servo permaneça sempre abaixo desse limite.

A potência mecânica de saída do servo é aproximada pela seguinte fórmula (usando dados de 6V fornecidos pelo fabricante): Potência Mecânica de Saída (em W) = 0,25 x (Torque de Estol em N·m) x (Velocidade sem Carga em rad/s). [Esta calculadora da documentação do FIRST Tech Challenge](#) pode ser usada para ajudar a calcular a potência de saída a partir das entradas de várias unidades.

Dada a grande quantidade de motores permitidos no ROBÔ, sugerimos que as equipes considerem a potência total disponível da bateria do ROBÔ durante o projeto e construção do ROBÔ. O consumo de grandes quantidades de corrente de muitos motores ao mesmo tempo pode levar a quedas na tensão da bateria do ROBÔ, o que pode resultar no desarme do disjuntor principal ou no

acionamento da proteção contra quedas de energia do roboRIO. Para obter mais informações sobre a proteção contra quedas de energia do roboRIO e a medição do consumo de corrente usando o PDP/PDH, consulte [Quedas de Energia do roboRIO e Consumo de Corrente](#).

Os motorreductores *AndyMark PG* Garmotors são vendidos com identificação baseada no conjunto como um todo. Os conjuntos rotulados como am-3651 a am-3656 contêm motores permitidos especificados na [Tabela 8-1](#). Esses motores podem ser usados com ou sem a caixa de transmissão fornecida.

**R502 \*Apenas 4 motores de propulsão.** Um robô não pode ter mais de 4 motores de propulsão. Um motor de propulsão é um motor que permite ao ROBÔ se mover pela superfície da ARENA. Motores que geram pequenas quantidades de impulso como um recurso secundário ou incidental não são considerados motores de propulsão.

Exemplos que não são considerados motores de propulsão incluem os listados abaixo.

- Motores que alteram principalmente o alinhamento de uma roda em contato com a superfície da ARENA (como um motor de desvio de direção).
- Motores que acionam rodas do MECANISMO (por exemplo, para manipulação do ELEMENTO DE PONTUAÇÃO) que ocasionalmente entram em contato com o carpete, mas sem força suficiente para gerar impulso significativo.
- Motores que alteram a velocidade das rodas motrizes utilizando um MECANISMO de deslocamento, sem contribuir significativamente para a propulsão.

**R503 \*Não modifique motores (em geral).** O sistema mecânico e elétrico integrado de qualquer motor ou servo não deve ser modificado. Os motores, servos e solenoides elétricos usados no ROBÔ não devem ser modificados de forma alguma, exceto conforme descrito a seguir.

- Os suportes de montagem e/ou o eixo/interface de saída podem ser modificados para facilitar a conexão física do motor ao ROBÔ e à peça acionada.
- Os cabos elétricos podem ser cortados no comprimento necessário e conectores ou emendas para fiação adicional podem ser acrescentados.
- Os pinos trava dos motores de vidros elétricos (número de peça 262100-3030 e 262100-3040) podem ser removidos.
- Os compartimentos dos conectores dos motores automotivos KOP listados na [Tabela 8-1](#) podem ser modificados para facilitar a conexão dos cabos.
- Os servos podem ser modificados conforme especificado pelo fabricante (por exemplo, reprogramação ou modificação para rotação contínua).
- Pequenas etiquetas de identificação podem ser aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, conectividade, desempenho funcional etc.
- Qualquer quantidade de parafusos de encaixe #10-32 pode ser removida do *Falcon 500* e do *Kraken X60*.
- Pode-se aplicar isolamento aos terminais elétricos.
- Reparos, desde que o desempenho e as especificações originais permaneçam inalterados.

J. Manutenção recomendada pelo fabricante.

O objetivo dessa regra é permitir que as equipes modifiquem suportes de fixação e similares, e não que obtenham uma redução de peso possivelmente comprometendo a integridade estrutural de qualquer motor.

**R504 \*Ligue os atuadores (a maioria) a partir de dispositivos aprovados.** Com exceção de servos, ventoinhas ou motores integrados a sensores de dispositivos de computação COTS permitidos na regra [R501](#), cada atuador deve ser controlado por um dispositivo de regulação de potência. Os únicos dispositivos de regulação de potência para atuadores permitidos no ROBÔ são os listados abaixo.

A. Controladores de motor:

- a. *Koors40 Motor Controller* (nº de peça am-5600);
- b. *Spark Flex Motor Controller* (nº de peça REV-11-2159, am-5276);
- c. *Spark Motor Controller* (nº de peça REV-11-1200, am-4260);
- d. *Spark MAX Motor Controller* (nº de peça REV-11-2158, am-4261);
- e. *Talon FX Motor Controller* (nº de peça 217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515\_Short, WCP-0940, WCP-0941) para controle exclusivo dos motores *Falcon 500*, *Kraken X60* e *Kraken X44* integrados;
- f. *Talon FXS Motor Controller* (nº de peça 24-708883, WCP-1692);
- g. *Talon Motor Controller* (nº de peça CTRE\_Talon, CTRE\_Talon\_SR e am-2195);
- h. *Talon SRX Motor Controller* (nº de peça 217-8080, am-2854, 14-838288);
- i. *Thrifty Nova* (nº de peça TTB-0100);
- j. *Venom Motor with Controller* (nº de peça BDC-10001) para controle exclusivo do motor integrado;
- k. *Victor SP Motor Controller* (nº de peça 217-9090, am-2855, 14-868380);
- l. *Victor SPX Motor Controller* (nº de peça 217-9191, 17-868388, am-3748).

B. Módulos de relé:

- a. *Spike H-Bridge Relay* (nº de peça 217-0220 e SPIKE-RELAY-H);
- b. *Automation Direct Relay* (nº de peça AD-SSRM6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M40-DC-200D);
- c. *Power Distribution Hub (PDH) switched channel* (nº de peça REV-11-1850) para controlar apenas CIRCUITOS CUSTOMIZADOS sem atuador.

C. Controladores pneumáticos:

- a. *Pneumatics Control Module (PCM)* (nº de peça am-2858, 217-4243);
- b. *Pneumatic Hub (PH)* (nº de peça REV-11-1852).

D. Controladores de servo.

- a. *Servo Hub* (nº de peça REV-11-1855)

Observação: os relés de automação direta são unidirecionais. Conforme a regra [R504](#) eles podem não estar conectados juntos na tentativa de fornecer controle bidirecional.

**R505 \*Não sobrecarregue os controladores.** Cada dispositivo de regulação de potência pode controlar cargas elétricas conforme a [Tabela 8-2](#). Salvo indicação em contrário, cada dispositivo de regulação de potência deverá controlar 1 e apenas 1 carga elétrica.

Tabela 8-2 Alocações de dispositivos de regulação de potência

Carga Elétrica	Controlador do Motor	Módulo de Relé	Controlador Pneumático
<b><i>AndyMark RedLine Motor</i></b> <b><i>Banebots</i></b> <b><i>CIM</i></b> <b><i>CTR Electronics Minion</i></b> <b><i>REV Robotics NEO Brushless</i></b> <b><i>REV Robotics NEO 550</i></b> <b><i>REV Robotics NEO Vortex</i></b> <b><i>ThriftyBot Pulsar 775</i></b> <b><i>VEX Mini-CIM</i></b> <b><i>WCP RS775 Pro</i></b>	Sim	Não	Não
<b><i>AndyMark 9015</i></b> <b><i>VEXpro BAG</i></b>	Sim (até 2 por controlador)	Não	Não
<b><i>AndyMark PG</i></b> <b><i>KOP Automotive Motors</i></b> <b><i>NeveRest</i></b> <b><i>Snow Blower Motor</i></b> <b><i>REV Robotics HD Hex</i></b>	Sim (até 2 por controlador)	Sim	Não
<b>Outros motores escovados</b> <b>Atuador Linear</b>	Sim (disjuntor de 20A no máximo)	Sim (disjuntor de 20A no máximo)	Não
<b><i>CTR Electronics/VEX Falcon 500</i></b> <b><i>Playing with Fusion Venom</i></b> <b><i>WCP Kraken X44</i></b> <b><i>WCP Kraken X60</i></b>	Sim (apenas controlador integrado)	Não	Não
<b>Compressor</b>	Não	Sim	Sim
<b>Válvulas Solenoides Pneumáticas</b>	Não	Sim (múltiplos)	Sim (1 por canal)
<b>Solenoides Elétricos</b>	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)	Sim (1 por canal)
<b>CIRCUITOS CUSTOMIZADOS</b>	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)

**R506** \*Controle os servos com segurança. Os servos devem ser conectados a um e somente um dos seguintes:

- portas PWM no roboRIO;
- portas PWM em uma WCP Spartan Sensor Board (nº de peça WCP-0045);

- C. *REV Robotics Servo Power Module* (nº da peça REV-11-1144); ou
- D. *REV Robotics Servo Hub* (nº de peça REV-11-1855).

## 8.6 Distribuição de Energia

Para manter a segurança, as regras desta seção se aplicam a todo tempo durante o evento, não apenas quando o ROBÔ estiver na ARENA para as PARTIDAS.

**R601 \*Limite de bateria - todos tem a mesma potência primária.** A única fonte permitida de energia elétrica para o ROBÔ durante a competição é a bateria do ROBÔ, e deve ser 1 e somente 1 bateria SLA (bateria selada de chumbo-ácido) à prova de vazamentos com as seguintes especificações.

- A. Tensão nominal: 12V
- B. Capacidade nominal com taxa de descarga de 20 horas: mínimo 17Ah, máximo 18,2Ah
- C. Formato: Retangular
- D. Dimensões nominais: 7,1 pol. x 3,0 pol. x 6,6 pol., +/- 0,1 pol. para cada dimensão (18,03 cm x 7,62 cm x 16,76 cm, +/- 0,25 cm para cada dimensão)
- E. Peso nominal: de 11,0 lb a 14,5 lb (4,99 kg a 6,57 kg).
- F. Terminais: estilo porca e parafuso.
- G. As válvulas de respiro da bateria não devem ser obstruídas.

"Estilo porca e parafuso" refere-se a qualquer tipo de terminal de bateria em que o conector é preso à bateria por meio de um fixador rosado.

Exemplos de baterias que atendem a esses critérios incluem:

- A. *Enersys* (nº de peça NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR);
- B. *MK Battery* (nº de peça ES17-12);
- C. *Battery Mart* (nº de peça SLA-12V18);
- D. *Sigma* (nº de peça SP12-18);
- E. *Universal Battery* (nº de peça UB12180);
- F. *Power Patrol* (nº de peça SLA1116);
- G. *Werker Battery* (nº de peça WKA12-18NB);
- H. *Power Sonic* (nº de peça PS-12180NB);
- I. *Yuasa* (nº de peça NP18-12B);
- J. *Panasonic* (nº de peça LC-RD-1217);
- K. *Interstate Batteries* (nº de peça BSL1116); e
- L. *Duracell Ultra Battery* (nº de peça DURA12-18NB).

As equipes devem estar cientes de que poderão precisar fornecer documentação com as especificações de qualquer bateria não listada acima.

As baterias devem ser carregadas de acordo com as especificações do fabricante. (Consulte o [Manual de Segurança da FIRST](#) para mais informações).

**R602 \*Outras baterias somente para câmeras ou computadores.** Baterias USB COTS com capacidade de 100Wh ou menos (27000mAh a 3,7V) e saída máxima de 5V/5A ou saída máxima de 12V/5A por porta USB-PD, baterias integradas a um dispositivo de computação COTS ou câmera autônoma (por exemplo, baterias de laptop, câmera estilo GoPro, etc.), ou baterias usadas para alimentar recursos CMOS/RTC podem ser usadas para alimentar dispositivos de computação COTS e quaisquer

dispositivos periféricos de entrada ou saída conectados ao dispositivo de computação COTS, desde que sejam:

- A. firmemente presas ao ROBÔ;
- B. conectadas usando somente cabos COTS não modificados; e
- C. carregadas de acordo com as recomendações do fabricante.

Um dispositivo de computação COTS é um dispositivo diferente do roboRIO usado para processar ou coletar informações de sensores (por exemplo, uma "lanterna inteligente" não é um dispositivo de computação COTS).

- R603 \*Carregue baterias com conectores seguros.** Qualquer carregador de bateria usado para carregar uma bateria do ROBÔ deve ter o conector Anderson SB correspondente instalado.
- R604 \*Carregue as baterias em uma velocidade segura.** Qualquer carregador de bateria usado para carregar uma bateria do ROBÔ não pode ser usado de forma a exceder uma corrente de carga média de 6 ampères.
- R605 \*As baterias não são material de contrapeso.** Baterias que não as listadas nas regras [R601](#) e [R602](#) não são permitidas no ROBÔ, estejam elas sendo ou não usadas para fornecer energia.

Por exemplo, as equipes não podem usar baterias adicionais como peso extra em seus ROBÔS.

- R606 \*Fixe a bateria.** A bateria do ROBÔ deve ser fixada de forma que não se desloque durante a interação vigorosa do ROBÔ, inclusive se o ROBÔ for virado ou colocado em qualquer posição arbitrária.
- R607 \*Isole as conexões da bateria.** Cada terminal elétrico da bateria do ROBÔ, o disjuntor principal e suas conexões (terminais, pontas de fios desencapadas etc.) com a fiação devem estar totalmente isolados a todo momento.
- R608 \*Limite energia sem ser de baterias.** As fontes não elétricas de energia usadas pelo ROBÔ (ou seja, armazenadas no início de uma PARTIDA) devem vir somente das seguintes fontes:

- A. ar comprimido armazenado no sistema pneumático que foi carregado em conformidade com as regras [R806](#) e [R807](#);
- B. uma alteração na altitude do centro de gravidade do ROBÔ;
- C. armazenamento obtido pela deformação das peças do ROBÔ;
- D. amortecedores pneumáticos (a gás) COTS de circuito fechado; ou
- E. rodas pneumáticas.

- R609 \*Conecte a alimentação principal com segurança.** Os seguintes dispositivos devem ser conectados com fio de cobre de 6 AWG (7 SWG ou 16 mm<sup>2</sup>) ou maior, conforme ilustrado na [Figura 8-11](#).
- A. 1 bateria do ROBÔ.
  - B. Um único par de conectores de 2 polos do tipo SB da *Anderson Power Products* (ou APP).
  - C. Um único disjuntor principal de montagem em superfície de 120 Ampères (120 A) (*Cooper Bussman* nº de peça CB185-120, CB185F-120, CB285-120, CB285F-120, CB285120F ou *Optifuse* nº de peça 153120, 253120).
  - D. Um único dispositivo principal de distribuição de energia (PD):
    - a. *CTR Electronics Power Distribution Panel* (PDP) nº de peça am-2856, 217-4244, 14-806880;

- b. *CTR Electronics Power Distribution Panel 2.0 (PDP 2.0)* nº de peça 24-806880, WCP-1690;
- c. *REV Robotics Power Distribution Hub (PDH)* nº de peça REV-11-1850;
- d. *AndyMark Power Distribution (AMPD)* nº de peça am-5754.

Não serão permitidos dispositivos ou modificações adicionais, exceto:

- E. circuitos de monitoramento permitidos pela regra [R625](#);
- F. adaptadores SB-50 a SB-120, desde que tenham sido apresentados para inspeção;
- G. fios com terminais de cabo apropriado.

*Figura 8-11 Diagrama de conexões elétricas*



"Tipo SB" refere-se apenas ao tipo SB (ex.: SB-50, SB-120, etc.), não ao SBS ou a qualquer outro tipo de peça que comece com SB. Todas as baterias fornecidas pela FIRST (como peças de reposição e baterias internacionais) terão um conector SB50 vermelho ou rosa instalado, que não pode ser removido.

Os conectores rosas incluídos no KOP são compatíveis com o conector vermelho SB50.

Embora o fio de cobre puro seja recomendado, o fio de alumínio revestido de cobre também é considerado fio de cobre.

**R610** **\*1 disjuntor ou fusível por circuito.** Todos os circuitos, com exceção daqueles listados nas regras [R615](#) e [R617](#), devem se conectar e ter como fonte de energia somente um único par de conectores protegidos do PD. Os circuitos não devem ser conectados à entrada principal de energia do PD.

**R611** **\*A estrutura do ROBÔ não é um fio.** Toda a fiação e os dispositivos elétricos devem ser isolados eletricamente da estrutura do ROBÔ. A estrutura do ROBÔ não deve ser usada para transportar corrente elétrica.

A conformidade com esta regra é verificada observando-se uma resistência de  $>120\Omega$  entre o polo (+) ou (-) dentro do conector APP conectado ao PD e qualquer ponto no ROBÔ.

Todos os controladores de motor permitidos com caixas metálicas são isolados eletricamente. Eles podem ser montados diretamente nos COMPONENTES da estrutura do ROBÔ.

Observe que algumas câmeras, luzes decorativas e sensores (por exemplo, alguns codificadores, alguns sensores infravermelho, etc.) têm compartimentos aterrados ou são fabricados com plásticos condutores. Esses dispositivos devem ser isolados eletricamente da estrutura do ROBÔ para garantir a conformidade com essa regra.

**R612 \*Deve-se conseguir ligar e desligar o ROBÔ com segurança.** O disjuntor de 120A deve ser acessível de forma rápida e segura na parte externa do ROBÔ. Este é o único disjuntor de 120A permitido no ROBÔ.

Exemplos de acesso não "acessíveis de forma rápida e segura" incluem disjuntores cobertos por um painel ou porta de acesso, ou posicionados sobre, embaixo ou imediatamente adjacentes a COMPONENTES móveis.

É altamente recomendável que a localização do disjuntor de 120A seja clara e com etiqueta de identificação óbvia para que possa ser facilmente encontrada pelos COLABORADORES DA ARENA, se necessário.

Embora o disjuntor principal deva ser acessível, considere posicioná-lo ou blindá-lo de forma que fique protegido contra acionamento acidental (por exemplo, em local improvável de ser atingido por um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO durante o jogo).

**R613 \*O sistema elétrico deve ser passível de inspeção.** O dispositivo de distribuição de energia (PD), a fiação associada e todos os disjuntores devem estar visíveis para inspeção.

"Visível para inspeção" não exige que os itens estejam visíveis quando o ROBÔ estiver na CONFIGURAÇÃO INICIAL, desde que a equipe possa tornar os itens visíveis durante o processo de inspeção.

**R614 \*Não é permitido alta tensão.** Qualquer item elétrico ativo que não seja um atuador (especificado na regra [R501](#)) ou um item do sistema de controle central (especificado na regra [R710](#)) é considerado um CIRCUITO CUSTOMIZADO. Os CIRCUITOS CUSTOMIZADOS não devem produzir tensões mensuráveis superiores a 24 V, com exceção dos dispositivos injetores COTS Power-over-Ethernet (PoE) utilizados com cabos Ethernet COTS e dispositivos receptores COTS (ou seja, não um *breakout* ou adaptador).

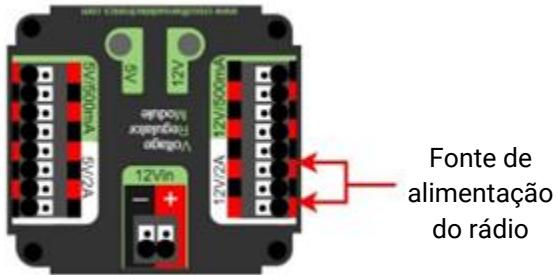
**R615 \*Alimentação do roboRIO conforme especificado.** A entrada de energia do roboRIO deve estar conectada diretamente a um par de terminais de saída protegidos não chaveados de um PD com um fusível ou disjuntor de 10A instalado.

**R616 \*Alimentação do rádio conforme especificado – parte 1.** A alimentação da ponte sem fio (rádio) deve ser conectada de acordo com o tipo de rádio.

- A. Para rádios VH-109, a alimentação deve ser proveniente de uma ou de ambas as seguintes fontes:
  - a. injetado na porta "RIO" do rádio usando um injetor passivo ou um cabo Ethernet modificado conectado diretamente a um PD; e/ou
  - b. conectado diretamente à entrada de 12V do rádio a partir de um PD.
- B. Para rádios OM5P (apenas para eventos na China), a alimentação do rádio deve provir de apenas uma das seguintes fontes:

- a. a saída de 12V/2A de um dispositivo *CTR Electronics Voltage Regulator Module* (VRM) (nº de peça am-2857, 217-4245), conforme ilustrado na [Figura 8-12](#) e deve ser a única carga conectada a qualquer um dos terminais de 12V/2A; ou

*Figura 8-12* Fonte de alimentação do rádio proveniente de um VRM



- b. usando um cabo *Ethernet* entre um *REV Radio Power Module* (RPM) (nº de peça REV-11-1856) e a porta “PoE 18-24v”.

Observe que isso proíbe o uso de qualquer outro dispositivo injetor PoE ativo para alimentar o rádio, mas não proíbe o uso de quaisquer CONDUTORES PASSIVOS para injetar a energia do VRM em um cabo *Ethernet* conectado à porta de rádio OM5P rotulada como “18-24v PoE”.

Consulte o guia ["Como conectar um ROBÔ FRC"](#) para obter informações sobre a fiação da ponte sem fio.

**R617 \*Alimentação do rádio conforme especificado – parte 2.** O dispositivo que fornece energia à ponte sem fio, conforme a regra [R616](#), deve estar conectado diretamente a um par não chaveado de terminais de saída protegidos de um PD com um fusível ou disjuntor de 10A instalado, com exceção dos pares VRM/PCM compartilhados do PDP 1.0, que podem ser protegidos com um fusível ou disjuntor de 20A.

**R618 \*Utilize os terminais PD conforme projetados.** Apenas um fio deve ser conectado a cada terminal do PD.

Caso seja necessária a distribuição de energia em vários pontos do circuito (por exemplo, para alimentar vários módulos de controle pneumático (PCMs) e/ou módulos reguladores de tensão (VRMs) a partir de um único circuito de 20A), todos os fios de entrada podem ser emendados adequadamente ao fio principal (por exemplo, usando um bloco de terminais isolado, uma emenda crimpada ou uma emenda de fio soldada), e o fio principal único pode ser inserido no terminal para alimentar o circuito.

**R619 \*Utilize apenas os disjuntores especificados em um PD.** Os únicos disjuntores permitidos para uso no PD são:

- Snap Action VB3-A Series* ou *AT2-A*, estilo de terminal F57, classificação de 40A ou inferior;
- Snap Action MX5-A* ou *MX5-L Series*, com classificação de 40A ou inferior;
- REV Robotics ATO auto-resetting*, com classificação de 40A ou inferior;

- D. *CTR Electronics ATO* auto-resetting, com classificação de 40A ou inferior; e
- E. Qualquer disjuntor estilo ATM com valor menor ou igual aos fusíveis permitidos na regra [R620](#).

**R620 \*Utilize apenas os fusíveis especificados no PD.** Os únicos fusíveis permitidos para uso no PD são fusíveis de lâmina automotiva com os seguintes valores.

- A. Para o PDP, utilize fusíveis do tipo ATM com valores correspondentes ao valor impresso no porta-fusível correspondente do dispositivo.
- B. Para todos os PDs, fusíveis do tipo ATC/ATO com valores de 10A ou inferiores.
- C. Para o PDH, fusíveis do tipo ATM com valores de 15A ou inferiores, com exceção de um único fusível de 20A para alimentar um PCM ou PH.

Observe que esses fusíveis devem ser pressionados com muita firmeza para encaixarem corretamente. O encaixe inadequado pode causar a reinicialização do dispositivo em caso de impacto.

**R621 \*Proteja os circuitos com disjuntores apropriados.** Cada circuito de derivação deve ser protegido por 1 e somente 1 disjuntor ou fusível no PD conforme a [Tabela 8-3](#). Nenhuma outra carga elétrica pode ser conectada ao disjuntor ou fusível que alimenta este circuito, com exceção de dispositivos a jusante de uma placa adaptadora de energia de motor permitida, colocada entre o PD e um controlador de motor (WCP-1380, RF-4003, RF-4004, RF-4005).

*Tabela 8-3 Requisitos de proteção do circuito de derivação*

Círculo de derivação	Valor do disjuntor/fusível	Quantidade permitida por disjuntor
<b>Controlador do Motor</b>	Até 40A	1
<b>CIRCUITO CUSTOMIZADO</b>	Até 40A	Sem limite
<b>Relé Direto de Automação 40A (*6M40*)</b>	Até 40A	1
<b>Ventoínhas permitidas na regra <a href="#">R501</a> e que ainda não façam parte de dispositivos de computação COTS.</b>	Até 20A	Sem limite
<b>Spike Relay Module</b>	Até 20A	1
<b>Relé Direto de Automação 25A (*6M25*)</b>	Até 20A	1
<b>PCM/PH – com compressor</b>	Até 20A	1
<b>Servo Power Module/Servo Hub</b>	Até 20A	1
<b>VRM adicional (sem rádio)/PCM/PH adicional (sem compressor)</b>	Até 20A	3 no total
<b>Relé Direto de Automação 12A (*6M12*)</b>	Até 10A	1

Esta regra não proíbe o uso de disjuntores de menor valor no PD ou quaisquer fusíveis ou disjuntores dentro de CIRCUITOS CUSTOMIZADOS para proteção adicional.

Ventoinhas permitidas na regra [R501](#) também podem ser incluídas em CIRCUITOS CUSTOMIZADOS.

- R622 \*Use fios de tamanho adequado.** Todos os circuitos devem ser cabeados com fio de cobre isolado de tamanho adequado (os cabos DE INSTRUMENTAÇÃO não precisam ser de cobre).

*Tabela 8-4 Dimensionamento do disjuntor e do fio*

Aplicação	Tamanho mínimo do fio
<b>Círculo protegido por disjuntor de 31 a 40 A</b>	12 AWG (13 SWG ou 4 mm <sup>2</sup> )
<b>Círculo protegido por disjuntor de 21 a 30 A</b>	14 AWG (16 SWG ou 2,5 mm <sup>2</sup> )
<b>Círculo protegido por disjuntor de 6 a 20 A</b>	18 AWG
<b>Círculo protegido por fusível de 11-20A</b>	(19 SWG ou 1 mm <sup>2</sup> )
<b>Entre os terminais dedicados ao PDP e o VRM/RPM ou PCM/PH</b>	
<b>Saídas do compressor do PCM/PH</b>	
<b>Círculo protegido da placa adaptadora de energia do motor</b>	22 AWG
<b>Círculo protegido por disjuntor ≤5A</b>	(22 SWG ou 0,5 mm <sup>2</sup> )
<b>Círculo protegido por fusível ≤10A</b>	
<b>Circuitos VRM 2A</b>	24 AWG
<b>Círculo protegido por fusível ≤2A</b>	(24 SWG ou 0,25 mm <sup>2</sup> )
<b>Conector de passagem VH-109 conforme regra <a href="#">R626</a></b>	Cabo Cat5e/6/7/8, 2 pares no total (1 par V+, 1 par terra)
<b>Portas de saída PWM do roboRIO</b>	26 AWG
<b>Círculo protegido por fusível ≤1A</b>	(27 SWG ou 0,14 mm <sup>2</sup> ) Cabo Cat5e/6/7/8, um par no total.
<b>Circuitos DE BAIXA POTÊNCIA (ou seja, circuitos que puxam ≤1A contínuo e possuem uma fonte incapaz de fornecer &gt;1A, incluindo, entre outras, saídas não-PWM do roboRIO,</b>	28 AWG (29 SWG ou 0,08 mm <sup>2</sup> )

**sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM de 500mA, saídas RPM e saídas Arduino)**

Os fios recomendados pelo fabricante do dispositivo ou originalmente conectados a dispositivos permitidos são considerados parte integrante do dispositivo e consequentemente permitidos. Esses fios estão isentos dessa regra, desde que sejam alimentados pelo fusível ou disjuntor de menor valor que permita o correto funcionamento do dispositivo.

Para demonstrar conformidade com essas regras, as equipes devem usar fios com tamanhos claramente identificados, se possível. Se usarem fiação não identificada, as equipes devem estar preparadas para demonstrar que o fio usado atende aos requisitos dessa regra (por exemplo, amostras de fios e evidências de que são do tamanho necessário).

Embora o fio de cobre puro seja recomendado, o fio de alumínio revestido de cobre é considerado fio de cobre.

**R623 \*Utilize somente conectores apropriados.** Os circuitos de derivação podem incluir elementos intermediários, como conectores COTS, emendas, contatos flexíveis/rolantes/deslizantes COTS e anéis coletores COTS, desde que todo o percurso elétrico seja feito por meio de elementos com calibre/classificação adequada.

Anéis coletores contendo mercúrio são proibidos, conforme a regra [R203](#).

**R624 \*Use cores de fios especificadas (na maioria das vezes).** Toda a fiação que não seja de BAIXA POTÊNCIA com polaridade constante (ou seja, exceto para saídas de módulos de relé, controladores de motor ou sensores) deve usar um código de cores originais do fabricante ao longo de todo o seu comprimento, como descrito:

- vermelho, amarelo, branco, marrom ou preto com listra nas conexões positivas (por exemplo, +24VDC, +12VDC, +5VDC etc.);
- Preto ou azul para o lado comum ou negativo (-) das conexões.

As exceções a essa regra incluem as listadas abaixo:

- fios originalmente conectados aos dispositivos permitidos e quaisquer extensões desses fios que usam a mesma cor do fabricante;
- cabo Ethernet utilizado em cabos PoE.

**R625 \*Não modifique os caminhos de energia críticos.** Os CIRCUITOS CUSTOMIZADOS não devem alterar diretamente os caminhos de energia entre a bateria do ROBÔ, o PD, os controladores de motor e os relés (conforme regra [R504-B](#)), motores e atuadores (conforme regra [R501](#)), válvulas solenoides pneumáticas ou outros elementos do sistema de controle do ROBÔ (itens explicitamente mencionados na regra [R710](#)). Os circuitos customizados de monitoramento de tensão de alta impedância ou de monitoramento de corrente de baixa impedância conectados ao sistema elétrico do ROBÔ são aceitáveis se o efeito nas saídas do ROBÔ for irrelevante.

Um filtro de ruído pode ser conectado entre os cabos do motor ou os cabos PWM. Esses filtros não serão considerados CIRCUITOS CUSTOMIZADOS e não violam esta regra nem a regra [R712](#).

Os filtros de sinal aceitáveis devem ser totalmente isolados e devem ser um dos seguintes.

- Um capacitor não polarizado de 1 *microfarad* (1  $\mu\text{F}$ ) ou menos pode ser aplicado nos cabos de alimentação de qualquer motor do seu ROBÔ (o mais próximo possível dos cabos reais do motor).
- Um resistor pode ser usado como carga de derivação para o sinal de controle PWM que alimenta um servo.

**R626 \*Conector de passagem PoE VH-109.** A saída VH-109 PoE pode ser usada somente nas seguintes condições.

- A. O dispositivo que está sendo alimentado é um dispositivo COTS ou um adaptador COTS conectado a um único dispositivo COTS com consumo de corrente  $\leq 2\text{A}$  a 12V.
- B. A conexão é feita utilizando cabo Cat5e/6/7/8 padrão.
- C. O VH-109 é alimentado através dos terminais de entrada de 12V com fio 18AWG ou superior (também pode ser alimentado através da entrada PoE, se desejado).

## 8.7 Sistema de controle, comando e sinalizações.

**R701 \*Controle o ROBÔ com um roboRIO.** Os robôs devem ser controlados por meio de 1 NI roboRIO ou roboRIO 2.0 programável (nº de peça am3000 ou am3000a, ambas as versões referidas neste manual como “roboRIO”), com versão de imagem 2026\_v1.2 ou posterior.

Não existem regras que proíbam coprocessadores, desde que os comandos para ativar e desativar todos os dispositivos de regulação de potência sejam originados do roboRIO. Isso inclui controladores de motor legalmente conectados ao barramento CAN.

**R702 \*Comunique-se com o ROBÔ usando o rádio especificado.** 1 ponte sem fio *Vivid Hosting* (nº de peça: VH-109, WCP-1538), que tenha sido configurada com a chave de criptografia apropriada para o número da sua equipe em cada evento, é o único dispositivo permitido para comunicação de e para o ROBÔ durante a PARTIDA. Os eventos realizados na China são exceções a esta regra e devem utilizar um rádio *OpenMesh* (nº de peça: OM5P-AN ou OM5P-AC).

**R703 \*Use uma porta Ethernet específica para o roboRIO.** A porta *Ethernet* do roboRIO deve ser conectada conforme especificado abaixo.

- A. Para rádios VH-109 v1.5: à porta com a etiqueta de identificação “RIO”, seja diretamente, através de um *Ethernet Cat5 pigtail* ou através de um cabo ou adaptador injetor PoE passivo.
- B. Para rádios VH-109 v1.0 (diretamente ou via *Ethernet Cat5 pigtail*):
  - a. à porta de rádio com a etiqueta de identificação “RIO” através de um cabo ou adaptador injetor PoE passivo (independentemente de ser usado para alimentar o rádio ou não), ou um cabo *Ethernet* com os fios apropriados removidos na extremidade do roboRIO. Todos os fios ou adaptadores utilizados devem ser totalmente isolados; ou
  - b. à porta de rádio identificada como “AUX 1” ou “AUX 2”, com o interruptor DIP correspondente na posição desligada (padrão).

- C. Para rádios OM5P (somente para eventos na China): à porta de ponte sem fio com a etiqueta de identificação “18-24v PoE” (diretamente, através de um switch de rede, através de um RPM ou através de um *Ethernet Cat5 pigtail*).

Observação: a colocação de um interruptor entre o roboRIO e o rádio pode impedir que os COLABORADORES DA ARENA solucionem problemas de conexão do roboRIO na ARENA. Às equipes pode ser solicitado conectar-se diretamente entre o rádio e o roboRIO como parte dos esforços de solução de problemas.

Caso não esteja utilizando a porta “RIO” do VH-109 1.0, é altamente recomendável cobrir a porta para evitar danos acidentais a dispositivos como laptops, que podem ocorrer se conectados a essa porta.

- R704** **\*Use somente as portas e a largura de banda permitidas para se comunicar com o ROBÔ.** A comunicação entre o ROBÔ e o CONSOLE DO OPERADOR não pode exceder os seguintes limites e está restrita às portas de rede listadas na [Tabela 8-5](#):

- 7,0 Mbits/segundo para rádios de ponte sem fio *Vivid Hosting*;
- 4,0 Mbits/segundo para rádios *OpenMesh*.

*Tabela 8-5 Portas FMS abertas*

Porta	Designação	Bidirecional?
<b>UDP/TCP 1180-1190</b>	Dados da câmera do roboRIO enviados para o software do painel de controle quando a câmera está conectada ao roboRIO via USB.	Sim
<b>TCP 1735</b>	Painel de controle inteligente	Sim
<b>UDP 1130</b>	Dados de controle do painel para o ROBÔ	Sim
<b>UDP 1140</b>	Dados de status do ROBÔ para o painel de controle	Sim
<b>HTTP 80</b>	Câmera conectada através de um switch de rede no ROBÔ	Sim
<b>HTTP 443</b>	Câmera conectada através de um switch de rede no ROBÔ	Sim
<b>UDP/TCP 554</b>	Protocolo de streaming em tempo real para streaming de câmera h.264	Sim
<b>UDP/TCP 1250</b>	Servidor de diagnóstico CTRE	Sim
<b>UDP/TCP 5800-5810</b>	Uso em equipe	Sim

As equipes podem usar essas portas como desejarem, caso não as utilizem conforme descrito acima (ou seja, a porta TCP 1180 pode ser usada para transmitir dados entre o ROBÔ e o software *Driver Station* se a equipe optar por não usar a câmera via USB).

Observe que o limite de 4,0 Mbit será rigorosamente aplicado pela ponte sem fio.

O documento intitulado [FMS Whitepaper](#) contém mais detalhes sobre como verificar e otimizar o uso da largura de banda.

Embora a FIRST se esforce ao máximo para fornecer um ambiente sem fio que permita às equipes acessar uma taxa de dados completa de 4,0 Mbits/segundo (com cerca de 100,0 Kbits usados para controle e status do ROBÔ), em alguns eventos as condições da rede sem fio podem não ser adequadas para isso.

**R705 \*Configure os dispositivos com o número da sua equipe.** O roboRIO, o software Driver Station e a ponte sem fio devem ser configurados para corresponder ao número correto da equipe, conforme os procedimentos definidos na [documentação do Sistema de Controle da FIRST Robotics Competition](#).

**R706 \*É proibido “bypassar” a rede da ARENA.** Todos os sinais devem originar-se do CONSOLE DO OPERADOR e ser transmitidos para o ROBÔ através da rede Ethernet da ARENA.

**R707 \*O acesso sem fio é limitado.** As únicas formas de comunicação sem fio que podem ser usadas para se comunicar com, de ou dentro do ROBÔ incluem:

- aquelas exigidas pelas regras [R702](#) e [R706](#);
- tags usadas para sistemas de detecção de localização, se fornecidas pelo evento; e
- Sistemas RFID ou NFC usados exclusivamente dentro do ROBÔ.

Dispositivos que empregam sinais no espectro visual (por exemplo, câmeras) e sensores que não utilizam radiofrequência que não recebem comandos originados por humanos (por exemplo, sensores de barreira ou sensores infravermelho no ROBÔ usados para detectar elementos da ARENA) não são dispositivos de comunicação sem fio e, portanto, essa regra não se aplica.

**R708 \*A ponte sem fio deve estar visível.** A ponte sem fio deve ser montada no ROBÔ de forma que as luzes de diagnóstico fiquem visíveis para os COLABORADORES DA ARENA.

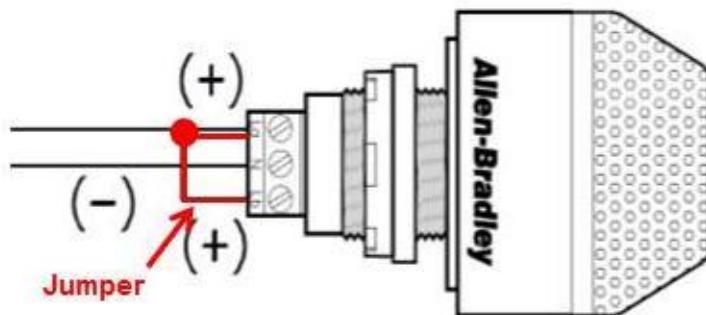
Sugerimos que as equipes montem a ponte sem fio longe de dispositivos que geram ruído, como motores, PCM(s)/PH(s) e VRM(s)/RPM(s).

**R709 \*ROBÔS devem ter uma luz de sinalização.** Os robôs devem usar pelo menos 1, mas não mais do que 2, luzes de sinalização do ROBÔ (RSL) para diagnóstico (nº de peça 855PB-B12ME522 e/ou am-3583). Qualquer RSL deve ser conforme descrita abaixo.

- Montada no ROBÔ de forma que seja facilmente visível a uma distância de 36,00 pol. (91,44 cm) de pelo menos um dos lados do ROBÔ.
- Conectada aos terminais de alimentação “RSL” no roboRIO.
- Se estiver usando o 855PB-B12ME522, com fiação para operação com luz contínua, colocando-se um *jumper* entre os terminais “La” e “Lb” na luz, conforme a [Figura 8-13](#).

Consulte o guia [Como conectar um ROBÔ FRC](#) para obter detalhes de conexão.

Figura 8-13 Cabo jumper do 855PB-B12ME522



**R710 \*Somente modificações especificadas são permitidas nos dispositivos do sistema de controle.** O software *Driver Station*, roboRIO, PD, PCM(s)/PH(s), VRM(s)/RPM(s), RSL, disjuntor de 120A, controladores de motor, dispositivos MXP usados para controlar atuadores conforme a regra [R713-C](#), módulos de relé (conforme a regra [R504-B](#)), ponte sem fio, disjuntores e fusíveis PD, *Servo Power Module*, *Servo Hub*, placas adaptadoras de energia do motor e baterias não devem ser adulterados, modificados ou ajustados de forma alguma (adulteração inclui perfuração, corte, usinagem, religação, desmontagem, pintura, etc.), com as seguintes exceções.

Observe que o software *Driver Station* é um aplicativo separado do *Dashboard*. O software *Driver Station* não pode ser modificado, mas espera-se que as equipes personalizem o código do *Dashboard*.

- A. O código programável pelo usuário no roboRIO pode ser customizado.
- B. Os controladores de motor podem ser calibrados conforme descrito nos manuais do proprietário.
- C. As ventoinhas podem ser conectadas a controladores de motor e podem ser alimentadas pelos terminais de entrada de energia.
- D. Se estiver alimentando o compressor, o fusível de um relé *Spike H-Bridge* pode ser substituído por um disjuntor de ação rápida VB3A-20A.
- E. Fios, cabos e linhas de sinal poderão ser conectados por meio dos pontos de conexão padrão fornecidos nos dispositivos.
- F. Fixadores (incluindo adesivos) poderão ser usados para prender dispositivos ao CONSOLE DO OPERADOR ou ao ROBÔ ou para prender cabos ao dispositivo.
- G. Material de interface térmica poderá ser usado para melhorar a condução de calor.
- H. Etiquetas de identificação poderão ser aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, conectividade, desempenho funcional etc.
- I. Os jumpers podem ser realocados de sua posição padrão.
- J. Os jumpers das chaves fim de curso podem ser removidos de um controlador de motor Jaguar, permitindo a substituição por um circuito de chave fim de curso personalizado.
- K. O firmware do dispositivo pode ser atualizado com o firmware fornecido pelo fabricante.
- L. Os fios integrados dos controladores de motor podem ser cortados, decapados e/ou conectados.
- M. Os dispositivos podem ser consertados, desde que o desempenho e as especificações do dispositivo após o reparo sejam idênticos aos anteriores ao reparo.
- N. A tampa poderá ser removida da porta de dados do *Talon SRX* ou do *Talon FX*.

- O. Pode-se aplicar fita isolante na placa de alumínio dentro da ponte sem fio.
- P. A tampa do terminal de entrada do PDP poderá ser omitida (nenhum outro elemento pode ser instalado usando os orifícios roscados para instalar algo no lugar da tampa do terminal do PDP).
- Q. O cartão SD do roboRIO 2.0 poderá ser substituído por um cartão SD de qualquer capacidade.
- R. Adicionar material isolante aos condutores expostos.
- S. Substituir os blocos de terminais de energia do sistema de controle (ex.: conector de energia RSL) por equivalentes funcionais.
- T. Fita adesiva poderá ser aplicada para proteção contra detritos.
- U. O VH-109 v1.0 poderá ser atualizado para a versão VH-109 v1.5 utilizando os materiais e instruções do fabricante.

Observe que, embora os reparos sejam permitidos, essa permissão é independente de qualquer garantia do fabricante. As equipes fazem reparos por sua própria conta e risco e devem presumir que qualquer garantia ou opção de devolução será perdida. Esteja ciente de que o diagnóstico e o reparo de **COMPONENTES** como esses podem ser difíceis.

Para obter mais informações sobre a modificação O, consulte [este artigo sobre a modificação do rádio OM5P-AC](#).

- R711** **\*Não conecte as saídas do motor ao roboRIO.** Nem a alimentação de 12VCC, nem as saídas do módulo de relé ou do controlador do motor devem ser conectadas diretamente ao roboRIO, com exceção da entrada de 12VCC designada.
- R712** **\*Controle os controladores PWM a partir do roboRIO.** Cada módulo de relé (conforme a regra [R504-B](#)), servo, Servo Power Module e controlador de motor PWM deve ser conectado a uma porta correspondente (relés às portas de relé, servos e controladores PWM às portas PWM) no roboRIO (diretamente ou por meio de uma placa de sensor WCP Spartan) ou por meio de uma conexão MXP permitida (conforme a regra [R713](#)). Eles não devem ser controlados por sinais de qualquer outra fonte.
- R713** **\*Somente dispositivos MXP aprovados podem controlar atuadores.** Se um motor for controlado através do MXP, seu dispositivo de regulação de potência deverá ser conectado por um dos seguintes métodos:
- A. diretamente a qualquer pino PWM;
  - B. por meio de uma rede de CONDUTORES PASSIVOS usados para estender os pinos PWM; ou
  - C. por meio de 1 DISPOSITIVO ATIVO aprovado abaixo:
    - a. *Kauai Labs navX MXP*;
    - b. *Kauai Labs navX2 MXP*;
    - c. *RCAL MXP Daughterboard*;
    - d. *REV Robotics RIOduino*;
    - e. *REV Robotics Digit Board*;
    - f. *West Coast Products Spartan Sensor Board*; ou
    - g. *Huskie Robotics HUSKIE 2.0 Board*

Um CONDUTOR PASSIVO é qualquer dispositivo ou circuito cuja capacidade se limite à condução e/ou regulação estática da energia elétrica a ele aplicada (ex.: fios, emendas, conectores, placas de circuito impresso etc.).

Um DISPOSITIVO ATIVO é qualquer dispositivo capaz de controlar e/ou converter dinamicamente uma fonte de energia elétrica pela aplicação de um estímulo elétrico externo.

A “rede de CONDUTORES PASSIVOS” aplica-se apenas aos pinos utilizados para a saída PWM de motores ou servos. Isso significa que conectar um DISPOSITIVO ATIVO, como um sensor, a um pino MXP não impede que outros pinos MXP sejam usados de acordo com o que foi estabelecido em B.

- R714 \*Controle os controladores de motor CAN a partir do roboRIO.** Cada controlador de motor CAN deve ser controlado com entradas de habilitação/desabilitação provenientes do roboRIO e transmitidas via PWM (com a fiação conforme a regra [R713](#)) ou sinal de barramento CAN (diretamente ou em cadeia por meio de outro dispositivo de barramento CAN), mas ambos não devem ser conectados simultaneamente no mesmo dispositivo.

Desde que o barramento CAN esteja conectado de forma permitida para manter o sinal de *heartbeat* do roboRIO, todos os recursos de controle de circuito fechado do controlador de motor CAN podem ser usados. (Ou seja, os comandos originados do roboRIO para configurar, habilitar e especificar um ponto de operação para todos os modos de circuito fechado do controlador de motor CAN estão de acordo com a finalidade da regra [R701](#)).

“Conectado diretamente” inclui por meio de qualquer série de CONDUTORES PASSIVOS (ou seja, configurações em estrela ou em cubo usando apenas CONDUTORES PASSIVOS são permitidas).

- R715 \*Controle o PCM, PH e o Servo Hub a partir do roboRIO.** Cada Módulo de Controle Pneumático (PCM), Hub pneumático (PH), e Servo Hub deve ser controlado com entradas de sinal provenientes do roboRIO e transmitidas por meio de uma conexão de barramento CAN do CAN integrado no roboRIO (diretamente ou em cadeia por meio de outro dispositivo de barramento CAN).

- R716 \*Não altere o barramento CAN.** Não será permitido nenhum dispositivo que interfira, altere ou bloqueeie a comunicação entre o roboRIO e os PCMs/PHs e/ou controladores de motor CAN no barramento.

Apenas um fio deve ser inserido em cada terminal de conector CAN Weidmuller. Para obter documentação sobre como conectar os fios do barramento CAN, consulte [Como conectar um ROBÔ FRC](#).

- R717 \*Adaptador USB para CAN é permitido.** Conexões de barramento CAN podem ser adicionadas ao roboRIO usando o adaptador USB para CAN da CTR Electronics CANivore™ (nº de peça 21-678682, WCP-1522).

Qualquer barramento CAN adicionado desta forma satisfaz os requisitos da regra [R714](#) (ou seja, você pode conectar controladores de motor a este barramento adicional).

## 8.8 Sistema pneumático

Para manter a segurança, as regras desta seção se aplicam a todo tempo durante o evento, não apenas quando o ROBÔ estiver na ARENA para as PARTIDAS.

**R801 \*Use somente peças pneumáticas expressamente permitidas.** Para atender às múltiplas restrições associadas à segurança, consistência, inspeção e inovação construtiva, nenhuma peça pneumática além daquelas explicitamente permitidas nesta seção deverá ser usada no ROBÔ.

**R802 \*Proibido pneumáticos customizados e atenção às classificações mínimas de pressão.** Todos os itens pneumáticos devem ser dispositivos pneumáticos COTS e devem atender a um dos seguintes requisitos:

- ser classificados pelos seus fabricantes para uma pressão de pelo menos 125,0 psi (861,8 kPa, 8,618 bar); ou
- ser instalado a jusante do regulador de alívio primário (consulte a regra [R809](#)), e classificado para pressão de pelo menos 70,0 psi (482,6 kPa, 4,826 bar).

Qualquer especificação de pressão, como "de trabalho", "operacional", "máxima", etc., pode ser usada para atender aos requisitos desta norma.

Recomenda-se que todos os itens pneumáticos sejam classificados pelos seus fabricantes para uma pressão de trabalho de pelo menos 60,0 psi (413,7 kPa, 4,137 bar).

**R803 \*Não modifique os sistemas pneumáticos.** Todos os COMPONENTES pneumáticos devem ser utilizados em sua condição original, sem alterações. As exceções são descritas a seguir.

- A tubulação poderá ser cortada.
- A fiação dos dispositivos pneumáticos poderá ser modificada para fazer interface com o sistema de controle.
- Montagem e conexão de COMPONENTES pneumáticos utilizando roscas, suportes de montagem, conexões rápidas etc. pré-existentes.
- Remoção do pino de montagem de um cilindro pneumático, desde que o próprio cilindro não seja modificado.
- Etiquetas de identificação aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, conectividade, desempenho funcional etc.

Por exemplo, não pinte, lixe, use ou remova abrasivamente qualquer parte de um COMPONENTE pneumático – isso fará com que a peça se torne um item proibido.

**R804 \*Use somente dispositivos pneumáticos específicos.** Os únicos itens do sistema pneumático permitidos em ROBÔS incluem os seguintes.

- Válvulas de alívio de pressão pneumáticas funcionalmente equivalentes às fornecidas no KOP.  
**Exemplos de válvulas aceitáveis incluem a Parker PV609-2 ou a MV709-2.**
- Válvulas de alívio de pressão funcionalmente equivalentes às fornecidas no KOP.

Exemplos de válvulas aceitáveis incluem *Norgren* 16-004-011, 16-004-003 ou *McMaster-Carr* 48435K714.

Para ser considerada funcionalmente equivalente, a válvula deve ser pré-ajustada ou ajustável para 125,0 psi (861,8 kPa, 8,618 bar) e capaz de aliviar pelo menos 1,0 scfm (471,9  $\text{cm}^3$  /s).

- C. Válvulas solenoides com diâmetro máximo de porta de  $\frac{1}{8}$  pol. (nominal, 0,31 cm) NPT, BSPP ou BSPT ou conexão de tubo integrada de engate rápido com diâmetro externo de  $\frac{1}{4}$  pol. (nominal, 0,64 cm).
- D. Tubulação pneumática adicional, com diâmetro externo máximo de  $\frac{1}{4}$  pol. (nominal, 0,64 cm).
- E. Transdutores de pressão, manômetros, válvulas passivas de controle de fluxo (especificamente “válvula de agulha”), manifolds e acessórios de conexão (incluindo tubos em U pneumáticos COTS).
- F. Válvulas de retenção e de escape rápido, desde que os requisitos da regra [R813](#) ainda sejam atendidos.
- G. Válvulas de corte que aliviam a pressão a jusante para a atmosfera quando fechadas (também conhecidas como válvulas de 3 vias ou válvulas de escape de 3 vias).
- H. Reguladores de pressão com a pressão máxima de saída ajustada para não mais que 60,0 psi (413,7 kPa, 4,137 bar).
- I. Cilindros pneumáticos, atuadores lineares pneumáticos e atuadores rotativos.
- J. Tanques de armazenamento pneumáticos (com exceção dos tanques brancos *Clippard* nº de peça AVT-PP-41).
- K. 1 compressor que esteja em conformidade com a regra [R806](#).
- L. Filtros de detritos ou coalescência (de água).
- M. Válvulas Venturi (observação: o lado de alta pressão de uma válvula Venturi é considerado um dispositivo pneumático e deve seguir todas as regras pneumáticas). O lado de vácuo de uma válvula Venturi está isento das regras pneumáticas, conforme indicado no item “a” na caixa azul abaixo.

Os seguintes dispositivos não são considerados dispositivos pneumáticos e não estão sujeitos às regras pneumáticas (embora devam satisfazer todas as outras regras):

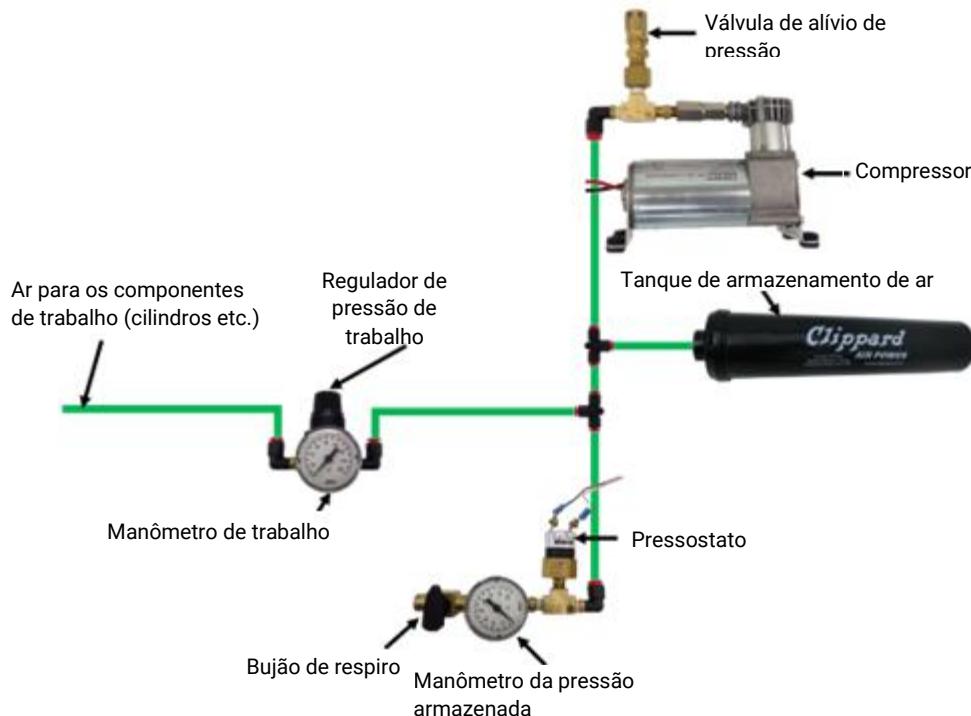
- A. um dispositivo que cria vácuo;
- B. amortecedores pneumáticos (a gás) COTS de circuito fechado;
- C. rodas pneumáticas; e
- D. dispositivos pneumáticos não utilizados como parte de um sistema pneumático (ou seja, utilizados de forma que não permitam conter ar pressurizado).

**R805 \*Se estiver usando pneumática, estas peças são necessárias.** Caso sejam utilizados COMPONENTES pneumáticos, os seguintes itens são necessários como parte do circuito pneumático e devem ser utilizados de acordo com esta seção, conforme ilustrado na [Figura 8-14](#).

- A. 1 compressor permitido na FIRST Robotics Competition (conforme a regra [R806](#));
- B. uma válvula de alívio de pressão (conforme a regra [R804-B](#)) conectada e calibrada (conforme a regra [R811](#));

- C. um pressostato Nason (nº de peça SM-2B-115R/443) e/ou um sensor de pressão analógico REV Robotics (nº de peça REV-11-1107) conectados e cabeados conforme a regra [R812](#);
- D. pelo menos 1 plugue de alívio de pressão instalado (conforme a regra [R813](#));
- E. manômetro de pressão armazenada e manômetro de pressão de trabalho (conforme a regra [R810](#)); e
- F. 1 regulador de pressão de trabalho primário (conforme a regra [R808](#)).

Figura 8-14 Circuito pneumático



- R806 \*Ar comprimido proveniente apenas do compressor do ROBÔ.** Durante todo o evento, o ar comprimido no ROBÔ deve ser fornecido apenas pelo seu único compressor. As especificações do compressor não devem exceder a vazão nominal de 1,1 cfm (519,1 cm<sup>3</sup> /s) a 12 VCC em qualquer pressão.

O compressor de um ROBÔ pode ser substituído por outro, mas um ROBÔ só pode ter um compressor designado por vez, e todo o ar comprimido no ROBÔ deve ser proveniente de um único compressor.

Observação: Os compressores Viair C-series, que têm uma pressão máxima de trabalho de 120,0 psi, são classificados para pressões intermitentes superiores a 125,0 psi e, portanto, atendem aos requisitos desta norma.

- R807 \*Limite de pressão de armazenamento de ar.** A pressão de ar armazenada no ROBÔ não deve ser superior a 120,0 psi (~ 827 kPa, 8,2 bar). Nenhuma pressão de ar armazenada destinada ao ROBÔ pode estar localizada fora do ROBÔ.

- R808 \*Limite de pressão do ar comprimido regulado.** A pressão do ar comprimido regulado (pressão de ar usada para acionar os dispositivos) no ROBÔ não deve ser superior a 60,0 psi (413,7 kPa, 4,137 bar) e deve ser fornecida por meio de um único regulador de pressão primário ajustável com alívio de pressão. Reguladores adicionais poderão estar localizados a jusante do regulador primário único.

Exemplos de válvulas aceitáveis incluem o regulador *Norgren* nº de peça R07-100-RNEA e o *Monnier* nº de peça 101-3002-1.

- R809 \*Dispositivos limitados em alta pressão.** Somente o compressor, a válvula de alívio, o pressostato, o plugue de alívio, o manômetro, os tanques de armazenamento, a tubulação, os transdutores de pressão, os filtros e os acessórios de conexão podem estar no circuito pneumático de alta pressão a montante do regulador.

Recomenda-se que todos os COMPONENTES no circuito pneumático de alta pressão a montante do regulador sejam classificados para uma pressão de trabalho de pelo menos 115,0 psi (792,9 kPa, 7,929 bar).

- R810 \*Os manômetros devem estar visíveis.** Os manômetros devem ser instalados em locais de fácil visualização, a montante e a jusante do regulador, para exibir as pressões armazenadas e de trabalho, respectivamente. Os manômetros devem indicar a pressão em psi, kPa ou bar.

- R811 \*Requisitos da válvula de alívio.** A válvula de alívio deve ser fixada diretamente ao compressor ou conectada por meio de conexões rígidas permitidas (por exemplo, latão, nylon etc.) e conectadas à porta de saída do compressor.

As equipes devem verificar e/ou ajustar a válvula de alívio para liberar ar a 125,0 psi (861,8 kPa, 8,618 bar). A válvula pode ou não ter sido calibrada antes de ser fornecida às equipes.

As instruções para ajustar a válvula de alívio de pressão podem ser encontradas no [Manual de Pneumática](#).

- R812 \*Requisitos do pressostato.** O pressostato deve ser conectado ao lado de alta pressão do circuito pneumático (ou seja, antes do regulador de pressão) para detectar a pressão armazenada do circuito.

Deve ser uma das seguintes opções:

- Nason* nº de peça SM-2B-115R/443 (com cabeamento conforme descrito); e/ou
  - Os dois fios do pressostato devem ser conectados diretamente à entrada do pressostato do PCM/PH que controla o compressor ou, se controlado pelo roboRIO e um relé, ao próprio roboRIO. Se estiver conectado ao roboRIO, o roboRIO deve ser programado para detectar o estado do pressostato e acionar o módulo de relé que alimenta o compressor, evitando a pressurização excessiva do sistema.
- REV Robotics* nº de peça REV-11-1107 (com cabeamento conforme descrito)
  - A saída analógica do sensor deve ser conectada diretamente à entrada analógica 0 do PH (com versão de firmware 22.0.2 ou mais recente) que controla o compressor.

O sensor de pressão analógico *REV Robotics* só poderá ser usado com o controle do compressor PH e não poderá ser usado com o controle de compressor PCM.

- R813 \*Requisitos para o bujão de respiro.** Todos os bujões de respiro devem estar:

- A. conectados ao circuito pneumático de forma que, quando acionados manualmente, liberem para a atmosfera toda a pressão armazenada em um tempo razoável; e
- B. posicionados no ROBÔ de forma que fiquem visíveis e sejam de fácil acesso.

**R814 \*Não conecte as saídas solenoides entre si.** O ar expelido por múltiplas válvulas solenoides não deve ser combinado.

Manifolds, válvulas alternadoras e outros dispositivos que não combinam o fluxo de ar de saída, mesmo que possam ser canalizados para o mesmo dispositivo, não constituem violação dessa regra.

## 8.9 CONSOLE DO OPERADOR

**R901 \*Utilize o software *Driver Station* especificado.** O software *Driver Station* fornecido pela *National Instruments* ([instruções de instalação encontradas aqui](#)) é o único aplicativo permitido para especificar e comunicar o modo de operação (ou seja, AUTÔNOMO/TELEOPERADO) e o estado de operação (Ativar/Desativar) ao ROBÔ. O software *Driver Station* deve ser a versão 26.0 ou mais recente.

As equipes podem usar um dispositivo de computação portátil de sua escolha (laptop, tablet etc.) para hospedar o software *Driver Station* enquanto participam das PARTIDAS.

**R902 \*O CONSOLE DO OPERADOR deve ter uma tela visível.** O CONSOLE DO OPERADOR, o conjunto de COMPONENTES e MECANISMOS usados pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS para transmitir comandos ao ROBÔ, deve incluir uma representação gráfica para apresentar as informações de diagnóstico do software *Driver Station*. Deve ser posicionado dentro do CONSOLE DO OPERADOR de modo que a tela possa ser vista claramente durante a inspeção e em uma PARTIDA.

**R903 \*Conecte o cabo *Ethernet* do FMS diretamente ao CONSOLE DO OPERADOR.** Os dispositivos que hospedam o software *Driver Station* devem se comunicar com o FMS somente através do cabo *Ethernet* fornecido na ESTAÇÃO DO PILOTO (por exemplo, não através de um disjuntor). As equipes podem conectar o cabo *Ethernet* do FMS diretamente ao dispositivo que executa o software *Driver Station* por meio de um cabo *pigtail* de *Ethernet* externo ou com um conversor *Ethernet* de porta única (por exemplo, estação de ancoragem, conversor USB-*Ethernet*, conversor *Thunderbolt-Ethernet* etc.). A porta *Ethernet* no CONSOLE DO OPERADOR deve ser de acesso fácil e rápido.

Sugerimos fortemente que as equipes utilizem cabos *pigtail* na porta *Ethernet* usada para se conectar ao FMS. Esses cabos reduzem o desgaste da porta do dispositivo e, com o uso de um sistema de alívio de tensão adequado, protegem a porta contra danos acidentais.

**R904 \*Requisitos físicos do CONSOLE DO OPERADOR.** O CONSOLE DO OPERADOR não pode ter as características abaixo.

- A. Ter mais de 60,0 pol. (1,524 m).
- B. Ter mais de 16,0 pol. (40,64 cm) de profundidade (excluindo quaisquer itens que sejam segurados ou usados pelos PILOTOS durante a PARTIDA).
- C. Se estender por mais de 78,0 polegadas (1,981 m) acima do chão.

- D. Fixar-se à ARENA, exceto através do fecho velcro, conforme descrito na seção [5.9.1 ESTAÇÃO DO PILOTO](#) ou prendendo-se à prateleira de suporte da ESTAÇÃO DO PILOTO (desde que a prateleira não esteja danificada).

Existe uma faixa de fecho velcro de 54 pol. (1,372 m) de comprimento por 2,0 pol. (5,08 cm nominal) de largura (lado "laço") ao longo do centro da prateleira de suporte da ESTAÇÃO DO PILOTO, que deve ser usada para fixar o CONSOLE DO OPERADOR à prateleira. Consulte a seção [5.9.1 ESTAÇÃO DO PILOTO](#) para obter detalhes.

Observe que, embora não haja um limite de peso rígido, os CONSOLES DOS OPERADORES que pesam mais de 30 lb (~13,61 kg.) serão submetidos a um exame minucioso, pois é provável que ofereçam riscos.

- R905 \*Somente rede sem fio da ARENA.** Além do sistema fornecido pela ARENA, nenhuma outra forma de comunicação sem fio deverá ser usada para se comunicar com, de ou dentro do CONSOLE DO OPERADOR.

Exemplos de sistemas sem fio proibidos incluem, entre outros, placas de rede sem fio ativas e dispositivos Bluetooth. No caso da *FIRST Robotics Competition*, um dispositivo de entrada com sensor de movimento (por exemplo, o Microsoft Kinect) não é considerado comunicação sem fio e é permitido.

- R906 \*Proibido CONSOLES DOS OPERADORES arriscados.** Os CONSOLES DOS OPERADORES não devem ser fabricados com materiais perigosos, ser arriscados, criar condições de insegurança, nem interferir em outras EQUIPES DE PIOTAGEM ou na operação de outros ROBÔS.

- R907 \*Sem inversores de corrente alternada.** Os CONSOLES DOS OPERADORES não devem conter inversores de corrente alternada.



## 9 Inspeção e elegibilidade (I)

Esta seção descreve as regras que regem a participação na PARTIDA. Uma equipe participou de uma PARTIDA se qualquer membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DE ALIANÇA, com ou sem o ROBÔ na ARENA, no início da PARTIDA.

Em cada evento, o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS (LRI) tem a autoridade final sobre a legalidade de qualquer COMPONENTE, MECANISMO ou ROBÔ. O LRI poderá consultar fontes adicionais, incluindo os LRIs Globais e/ou a equipe da FIRST, antes de tomar sua decisão final. Os INSPECTORES podem inspecionar os ROBÔS novamente a qualquer momento para garantir a conformidade com as regras. Recomenda-se que as equipes consultem os INSPECTORES ou o LRI se tiverem alguma dúvida sobre a legalidade de um ROBÔ ou sobre o que fazer para que o ROBÔ esteja em conformidade com as regras.

O processo de inspeção pode ser realizado em blocos, ou seja, pode ser interrompido para uma PARTIDA de Treino da equipe, intervalo para almoço etc. O processo pode utilizar vários INSPECTORES ao longo do procedimento, a depender da disponibilidade. A critério da equipe, ela poderá solicitar um INSPECTOR diferente ou convidar o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS para participar da inspeção de seu ROBÔ.

Os ROBÔS podem ser modificados após a conclusão da inspeção inicial; no entanto, observe que, de acordo com a regra [I104](#) qualquer modificação que não esteja especificamente isenta deve ser inspecionada novamente. Antes do início das PARTIDAS Eliminatórias todos os ROBÔS que desejarem participar serão pesados novamente para ajudar a identificar quaisquer modificações que devam ser inspecionadas novamente de acordo com a regra [I104](#).

Os ROBÔS têm permissão para participar de PARTIDAS de Treino programadas antes de passar pela inspeção. No entanto, o Responsável Técnico da FIRST (FTA), o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS (LRI) ou o ÁRBITRO-Chefe podem determinar, a qualquer momento, que o ROBÔ não é seguro e podem proibir a participação em PARTIDAS de Treino até que a condição seja corrigida e/ou o ROBÔ seja aprovado na inspeção. Um ROBÔ seguro possui PARA-CHOQUES funcionais que atendam aproximadamente aos requisitos de cobertura ([R401](#)), altura ([R402](#)), e seção transversal ([R408](#)) exigidos.

Antes do início de uma PARTIDA, qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar daquela PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe, será declarado como DISPENSADO (bypassed) e será DESATIVADO. Uma equipe cujo ROBÔ é DISPENSADO permanece elegível para receber Pontos de Ranking de Classificação ou pontos de PARTIDA Eliminatória, desde que seu ROBÔ tenha sido aprovado na inspeção, conforme [I102](#).

Um Checklist de Inspeção (em breve) está disponível para ajudar as equipes a inspecionar seu próprio ROBÔ antes do evento. É altamente recomendável que as equipes façam uma autoinspeção antes do evento.

### 9.1 Regras

**I101 \*O ROBÔ é da sua equipe.** O ROBÔ e seus MECANISMOS PRINCIPAIS devem ser construídos pela equipe da FIRST Robotics Competition.

Um MECANISMO PRINCIPAL é um grupo de COMPONENTES e/ou MECANISMOS reunidos para enfrentar pelo menos um desafio do jogo: movimento do ROBÔ, manipulação de ELEMENTOS DE

---

PONTUAÇÃO, manipulação de elementos da ARENA ou execução de uma tarefa passível de pontuação sem a assistência de outro ROBÔ.

Essa regra exige que o ROBÔ e seus MECANISMOS PRINCIPAIS tenham sido construídos pela equipe, mas não tem a intenção de proibir ou desencorajar a assistência de outras equipes (por exemplo, fabricação de elementos, apoio na construção, desenvolvimento de software, desenvolvimento de estratégia de jogo, contribuição com COMPONENTES e/ou MECANISMOS etc.).

Exemplos de MECANISMOS PRINCIPAIS incluem, entre outros, elementos usados para:

- A. manipular um elemento da ARENA;
- B. mover o ROBÔ pela ARENA.
- C. Exemplos que geralmente não seriam considerados MECANISMOS PRINCIPAIS e, portanto, provavelmente não estão sujeitos a essa regra incluem, entre outros, os seguintes:
- D. um kit de caixa de câmbio;
- E. um COMPONENTE ou MECANISMO que faz parte de um MECANISMO PRINCIPAL; ou
- F. itens COTS.

Nem esta regra, nem o texto nesta caixa azul estabelecem limites específicos sobre o quanto de um MECANISMO PRINCIPAL deve ser resultado do esforço da equipe. Esta regra espera e exige que a equipe avalie honestamente se construiu os PRINCIPAIS MECANISMOS do seu ROBÔ.

As tentativas de explorar brechas na definição de MECANISMO PRINCIPAL para contornar esse requisito não estão alinhadas com o espírito dessa regra nem com os valores da FIRST Robotics Competition. Exemplos de usar brechas indevidamente incluem os listados abaixo.

- G. montar peças de um MECANISMO PRINCIPAL fornecido por outra equipe, exceto kits COTS; e
- H. receber um MECANISMO PRINCIPAL quase completo de outra equipe e adicionar apenas uma pequena peça.

**I102 \*Seja aprovado na inspeção antes de jogar uma PARTIDA Classificatória.** Uma equipe só poderá participar de uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória e receber Pontos de Classificação ou de PARTIDA se seu ROBÔ tiver sido aprovado em uma inspeção inicial completa.

*Violação: se antes do início da PARTIDA, a equipe é DESCLASSIFICADA e se torna não elegível para participar da PARTIDA. Se após a PARTIDA, a equipe receberá um CARTÃO VERMELHO e a PARTIDA poderá ser repetida conforme a regra [T201](#).*

**I103 \*Traga tudo para a inspeção.** No momento da inspeção, o CONSOLE DO OPERADOR e o ROBÔ devem ser apresentados com todos os MECANISMOS (incluindo todos os COMPONENTES de cada MECANISMO), configurações e decorações que serão usadas no ROBÔ em PARTIDAS sem nova inspeção (conforme [I104](#)) e não pode exceder 150,0 lb (68,04 kg). Observe que, embora se possa inspecionar juntos até 150,0 lb (68,04 kg) de MECANISMOS DO ROBÔ, a configuração do ROBÔ usada

em uma PARTIDA não pode violar a regra [R103](#). O CONSOLE DO OPERADOR e as exceções listadas na regra [R103](#) não estão incluídos neste peso.

**I104** **\*A menos que a alteração esteja listada abaixo, qualquer alteração em um ROBÔ deve ser inspecionada novamente.** Um ROBÔ pode jogar PARTIDAS com um subconjunto dos MECANISMOS que estavam presentes durante a inspeção, desde que o ROBÔ reconfigurado ainda esteja em conformidade com todas as Regras de Construção do ROBÔ. Somente os MECANISMOS que estavam presentes durante a inspeção podem ser adicionados, removidos ou reconfigurados entre PARTIDAS, sem nova inspeção de acordo com esta regra. Se um ROBÔ for modificado após sua inspeção mais recente, ele deverá ser inspecionado novamente antes de ser elegível para participar de uma PARTIDA.

As exceções estão listadas de A a F as seguintes (a menos que resultem em uma mudança significativa no tamanho, peso, legalidade ou segurança do ROBÔ).

- adição, realocação ou remoção de fixadores (por exemplo, braçadeiras, fita adesiva e rebites);
- adição, realocação ou remoção de etiquetas ou marcações;
- revisão do código do ROBÔ;
- substituição de um COMPONENTE COTS por um COMPONENTE COTS idêntico;
- substituição de um MECANISMO por um MECANISMO idêntico (tamanho, peso, material); e
- acréscimos, remoções ou reconfiguração do ROBÔ com um subconjunto de MECANISMOS já inspecionados conforme a regra [I103](#).

**I105** **\*Não abuse de novas inspeções.** As equipes não podem usar o processo de nova inspeção na regra [I104](#) para contornar o limite de peso na [I103](#).

Essa restrição não se destina a impedir que uma equipe retorne a uma configuração anterior (por exemplo, devido a uma atualização malsucedida ou falha de um novo COMPONENTE) Se acreditar que uma equipe esteja violando esta regra, o LRI discutirá a situação com a equipe para entender as mudanças e, se apropriado, o LRI, em conjunto com a equipe, irá selecionar uma configuração única com a qual a equipe competirá durante todo o evento.

Exemplo 1: um ROBÔ é aprovado na inspeção inicial (que inclui o MECANISMO A). Sua equipe então decide que deseja usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso do ROBÔ, A e B está abaixo do limite de peso na regra [I103](#), mas excede o limite de peso da regra [R103](#). A regra [I104](#) exige que o ROBÔ seja inspecionado novamente, e esta regra permite que o ROBÔ, A e B sejam inspecionados coletivamente. Se aprovado, o ROBÔ poderá então competir em PARTIDAS subsequentes com MECANISMO A ou B.

Exemplo 2: Um ROBÔ é aprovado na inspeção inicial (que inclui o MECANISMO A). Sua equipe então decide que deseja usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso do ROBÔ, A e B é maior que o limite de peso em [I103](#). Isso requer uma nova inspeção conforme a regra [I104](#) e A é excluído para atender a [I103](#). O B quebra e a equipe decide voltar para A. O ROBÔ precisa ser inspecionado novamente conforme as instruções [I104](#), e a equipe não está violando essa regra.

Exemplo 3: Uma equipe chega a um evento com um ROBÔ, MECANISMO A e MECANISMO B, que juntos pesam 175,0 lb (79,38 kg). O ROBÔ é aprovado na inspeção inicial com o mecanismo A e joga uma PARTIDA. A equipe muda para B, passa por uma nova inspeção e volta a jogar. A equipe volta para A, passa por uma nova inspeção e joga novamente. A equipe muda para B e solicita uma nova inspeção. Nesse momento, o LRI suspeita que a equipe possa estar violando essa regra e conversa com a equipe para entender as mudanças que estão sendo feitas. A equipe revela que essa regra foi violada, e o LRI trabalha com eles para selecionar A ou B para uso no restante do evento.

**I106 \*ROBÔS desligados para inspeção (no geral).** Para a segurança de todos os envolvidos, os ROBÔS devem ser apresentados para inspeção com o ROBÔ desligado, pneumática despressurizada e molas ou outros dispositivos de energia armazenada em seus estados de energia potencial mais baixos (por exemplo, bateria removida).

A alimentação elétrica e a pressão do ar só devem ser habilitadas no ROBÔ durante as partes do processo de inspeção em que é absolutamente necessário validar certas funcionalidades do sistema e a conformidade com regras específicas (verificação de firmware etc.). Os INSPECTORES podem permitir que o ROBÔ seja alimentado além dos parâmetros acima se ambos os critérios abaixo forem atendidos:

- A. projeto do ROBÔ requer energia ou um dispositivo de energia armazenada carregado para confirmar que o ROBÔ atende aos requisitos de volume; e
- B. a equipe incluiu travamentos de segurança que atenuam a liberação inesperada dessa energia armazenada.

A equipe poderá ser solicitada a demonstrar esses mecanismos de travamento durante o processo de inspeção.

**I107 \*Sem ALUNO não há inspeção.** Pelo menos um ALUNO membro da equipe deve acompanhar o ROBÔ em qualquer atividade de inspeção.

Exceções podem ser feitas em caso de conflitos significativos, como feriados religiosos, testes importantes, problemas de transporte etc.





## 10 Torneios (T)

Cada evento da *FIRST Robotics Competition* de 2026 será disputado em formato de torneio. Cada torneio consiste em 3 tipos de PARTIDAS: PARTIDAS de Treino (não necessariamente disputadas em todos os Eventos Distritais), PARTIDAS Classificatórias e PARTIDAS Eliminatórias.

As PARTIDAS de Treino oferecem a cada equipe a oportunidade de operar seu ROBÔ na ARENA antes do início das PARTIDAS Classificatórias.

As PARTIDAS Classificatórias permitem que as equipes acumulem Pontos de Classificação (RP), que definem sua posição no ranking e podem garantir sua vaga nas PARTIDAS Eliminatórias.

As PARTIDAS Eliminatórias determinam os Campeões do evento.

### 10.1 Cronograma de PARTIDAS

O cronograma de PARTIDAS é usado para coordenar as PARTIDAS de um Evento. A [Figura 10-1](#) detalha as informações exibidas em cada cronograma. As PARTIDAS SUPLENTES são descritas na seção [10.5.2 Atribuição de PARTIDAS](#).

Figura 10-1 Exemplo de cronograma de PARTIDAS

Cronograma de Partidas Classificatórias							ALIANÇA Vermelha ou Azul	Número da ESTAÇÃO DO PILOTO 1, 2 ou 3
Nome do Evento								
Qui 14h30	das Classificatória 1	10						
Qui 14h37	Classificatória 2	Partida	Azul 1	Azul 2	Azul 3	Vermelha 1	Vermelha 2	Vermelha 3
Qui 14h44	Classificatória 3	1	1	2	3	4	5	6
Qui		2	7	8	9	10	11*	12
Qui		3	13	14	15*	16	17	18

Horário de início da PARTIDA

Tipo de PARTIDA

Número da PARTIDA

Asterisco (\*) indica PARTIDA SUPLENTE

### 10.2 Repetições de PARTIDAS (Replays)

Ao longo do torneio, poderá ser necessário repetir uma PARTIDA. As causas mais comuns para repetições incluem PARTIDAS que terminam empatadas durante as Eliminatórias (devido aos critérios listados na [Tabela 10-3](#) ou qualquer PARTIDA das finais), PARTIDAS que são interrompidas porque os COLABORADORES DA ARENA previram danos à ARENA ou danos corporais, ou a presença de FALHAS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO.

Uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO é um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO que inclui, entre outros, os descritos abaixo.

- elementos da ARENA quebrados devido a:

- a. jogo normal conforme esperado; ou
- b. mau uso de elementos da ARENA por parte do ROBÔ, afetando o resultado da PARTIDA para os oponentes.

Se um elemento da ARENA for quebrado por causa de mau uso pelo ROBÔ, de maneira a afetar o resultado da PARTIDA para sua ALIANÇA, isso não será considerado uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO.

- B. interrupção elétrica em uma parte da ARENA (a queda do disjuntor na ESTAÇÃO DO PILOTO não é considerada uma interrupção elétrica);
- C. ativação inadequada pelo FMS;
- D. erros cometidos pelos COLABORADORES DA ARENA (exceto os listados na seção [6.8 Outras logísticas](#)); e
- E. uma desconexão de rádio do ROBÔ que prejudique a operação de outros ROBÔS na ARENA por mais de 8 segundos.

Se o ÁRBITRO-Chefe considerar que uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO impactou o resultado da PARTIDA e uma das equipes da ALIANÇA afetada solicitar uma repetição, a PARTIDA será repetida. A sede da FIRST se reserva o direito de, após consultar o ÁRBITRO-Chefe e o FTA, repetir uma PARTIDA na qual uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tenha impactado o resultado de um evento. Uma vez concedida a repetição da PARTIDA, a equipe não poderá retirar o pedido.

Considera-se que o resultado da PARTIDA foi afetado se ocorrer um erro que, a critério do ÁRBITRO-Chefe, altere qual ALIANÇA venceria a PARTIDA e/ou a atribuição de Pontos de Classificação.

Considera-se que o resultado de um evento foi afetado se ocorrer um erro que, a critério da sede da FIRST, altere a atribuição de Pontos de Classificação ou tenha um impacto significativo nos pontos usados como critério de classificação.

Observe que uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que não afeta o resultado da PARTIDA na opinião do ÁRBITRO-Chefe não leva a uma repetição da PARTIDA. Exemplos incluem, entre outros, os listados abaixo.

- A. um pedaço de plástico da ARENA cai dentro da ARENA, longe de qualquer atividade humana ou do ROBÔ, de uma forma que não afeta o resultado da PARTIDA;
- B. atraso na reprodução de um som na ÁREA DE COMPETIÇÃO;
- C. incompatibilidade entre o cronômetro na tela da plateia e o cronômetro da ÁREA DE COMPETIÇÃO;
- D. qualquer ajuste ou atraso na atribuição de uma pontuação ou penalidade (inclusive aqueles feitos após a PARTIDA); e

Exemplos de erros cometidos pelos COLABORADORES DA ARENA incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- E. um portão deixado aberto quando a PARTIDA começa;
- F. permitir, por engano, que um ROBÔ em violação da regra I102 que não tenha sido aprovado em uma inspeção inicial completa participe da PARTIDA.

**T201 \*Repetições de PARTIDAS serão iguais.** Serão envidados todos os esforços razoáveis para criar as mesmas condições na repetição de uma PARTIDA causada por uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO ou danos na ARENA. Isso significa, por exemplo, que uma equipe que foi DISPENSADA (*bypassed*) antes do início da PARTIDA a ser repetida também será DISPENSADA no *replay* da PARTIDA. As posições iniciais do ROBÔ e da EQUIPE DE PILOTAGEM não precisam ser replicadas na repetição de uma PARTIDA.

*Violação: PARTIDA não poderá ser iniciada até que a situação seja corrigida.*

De acordo com a seção [6.6.1 CARTÕES AMARELOS E VERMELHOS](#), os cartões atribuídos em PARTIDAS anteriores, incluindo situações anteriores à PARTIDA a ser repetida, não serão anulados.

## 10.3 Medição

Em cada evento, a ÁREA DE COMPETIÇÃO estará aberta por pelo menos 30 minutos antes do início das PARTIDAS Classificatórias, período durante o qual as equipes poderão inspecionar e/ou medir a ÁREA DE COMPETIÇÃO e trazer os ROBÔS para a ARENA para realizar a calibração dos sensores. Os eventos poderão incluir horários adicionais para medições e calibrações. Os horários específicos em que a ARENA estará

aberta será comunicado às equipes no evento. As equipes podem apresentar perguntas ou comentários específicos ao FTA.

**T301 \*Medição, não treino.** Durante o período em que a ÁREA DE COMPETIÇÃO estiver aberta para medições:

- A. Os ROBÔS podem ser ativados, mas não podem se locomover, nem se estender para além do PERÍMETRO DO ROBÔ, nem interagir (por exemplo, marcar pontos, empurrar, pegar etc.) com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO (ou qualquer coisa semelhante a ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO), HUB, LOMBADA, PASSAGEM, PONTO DE APOIO ou outros elementos da ARENA.
- B. Humanos podem tocar um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO, mas não podem praticar com ele (por exemplo, lançar COMBUSTÍVEIS, ou qualquer coisa semelhante a COMBUSTÍVEIS, ou usar o PONTO DE APOIO).

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL, seguida de CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes a qualquer momento do evento ou em casos graves.*

## 10.4 PARTIDAS de Treino

As PARTIDAS de Treino são disputadas antes das PARTIDAS Classificatórias. O cronograma das PARTIDAS de Treino é disponibilizado o mais rápido possível, no máximo logo antes de seu início. Para eventos Regionais, as informações também serão publicadas e disponibilizadas on-line no [site de Eventos da FRC](#), exceto em circunstâncias excepcionais. As PARTIDAS de Treino são designadas aleatoriamente e as equipes não podem trocar uma PARTIDA de Treino agendada. Cada equipe recebe um número igual de PARTIDAS de Treino, a menos que o número de equipes multiplicado pelo número de PARTIDAS de Treino não seja divisível por 6. Nesse caso, o FMS seleciona aleatoriamente algumas equipes para jogar uma PARTIDA de Treino extra.

As PARTIDAS de Treino podem não estar disponíveis nos Eventos Distritais devido a restrições de cronograma.

### 10.4.1 Fila reserva

Uma Fila Reserva é usada para preencher vagas em eventos que realizam PARTIDAS de Treino agendadas ou para preencher todas as vagas em eventos cujo cronograma de PARTIDAS de Treino é aberto. As equipes da Fila Reserva são usadas por ordem de chegada para preencher os espaços vazios nas PARTIDAS de Treino deixados por outras equipes que não se apresentaram na fila. O número de equipes na Fila Reserva depende do espaço nos locais de competição.

Somente as equipes que atendem a todos os critérios abaixo se enquadram na Fila Reserva:

- A. os robôs na Fila Reserva devem ter sido aprovados na inspeção (este requisito pode ser dispensado para eventos com o cronograma de PARTIDAS de Treino aberto);
- B. as EQUIPES DE PILOTAGEM devem entrar na Fila Reserva com seu ROBÔ;
- C. as equipes não podem trabalhar no ROBÔ enquanto estiverem na Fila Reserva;
- D. as equipes não podem ocupar mais de 1 lugar na Fila Reserva; e
- E. se uma equipe estiver na fila para sua PARTIDA de Treino, ela não poderá entrar na Fila Reserva;

## 10.5 PARTIDAS Classificatórias

### 10.5.1 Cronograma

O cronograma das PARTIDAS Classificatórias é disponibilizado assim que possível, pelo menos 30 minutos antes de seu início. As equipes recebem uma cópia impressa do cronograma, que também fica disponível no [site de Eventos da FRC](#), exceto em circunstâncias excepcionais. Cada cronograma de PARTIDAS Classificatórias consiste em uma série de rodadas nas quais cada equipe joga 1 PARTIDA.

### 10.5.2 Atribuição de PARTIDAS

O FMS atribui a cada equipe 2 parceiros de ALIANÇA para cada PARTIDA Classificatória usando um algoritmo predefinido. As equipes não podem trocar as distribuições das PARTIDAS Classificatórias. O algoritmo utiliza os seguintes critérios, listados a seguir por ordem de prioridade:

1. garantir que cada equipe tenha pelo menos o tempo mínimo necessário entre as PARTIDAS (varia de acordo com o tamanho do evento);
2. minimizar o número de vezes que uma equipe é aliada da mesma equipe;
3. minimizar o número de vezes que uma equipe joga contra a mesma equipe;
4. minimizar o uso de SUPLENTES (equipes designadas aleatoriamente pelo FMS para jogar uma PARTIDA Classificatória extra);
5. proporcionar uma distribuição uniforme de PARTIDAS disputadas na ALIANÇA azul e vermelha;
6. proporcionar uma distribuição uniforme de PARTIDAS disputadas em cada ESTAÇÃO DO PILOTO.

Para obter mais informações sobre o algoritmo de agendamento de PARTIDAS, consulte o [site do software Idle Loop](#).

Em eventos com menos de 24 equipes participantes, os critérios são semelhantes, mas o critério 5 é alterado para minimizar o número de vezes que uma equipe alterna entre a ALIANÇA azul e a vermelha, em vez de priorizar uma distribuição uniforme.

Todas as equipes recebem o mesmo número de PARTIDAS Classificatórias, igual ao número de rodadas, a menos que o número de equipes multiplicado pelo número de PARTIDAS não seja divisível por 6. Nesse caso, o FMS seleciona aleatoriamente algumas equipes para jogar uma PARTIDA extra. Para fins de cálculos de classificação, essas equipes são designadas como SUPLENTES na PARTIDA extra. Se uma equipe jogar uma PARTIDA como SUPLENTE, isso estará indicado no cronograma de PARTIDAS. Essa PARTIDA extra sempre será a terceira PARTIDA Classificatória da equipe SUPLENTE, mas o resultado não terá impacto na classificação dessa equipe. No entanto, os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS atribuídos às equipes SUPLENTES são transferidos para as PARTIDAS subsequentes.

### 10.5.3 Ranking de classificação

Os Pontos de Classificação (RP) são unidades creditadas a uma equipe com base no desempenho de sua ALIANÇA nas PARTIDAS Classificatórias. Os Pontos de Classificação são concedidos a cada equipe elegível ao término de cada PARTIDA Classificatória de acordo com a [Tabela 6-4](#).

As exceções à atribuição de Pontos de Classificação estão descritas abaixo.

- A. Uma equipe SUPLENTE recebe 0 Pontos de Classificação;

- B. Uma equipe DESCLASSIFICADA, conforme determinação do ÁRBITRO-Chefe, recebe 0 Pontos de Classificação; e
- C. Uma equipe que não comparecer será DESCLASSIFICADA ou receberá um CARTÃO VERMELHO pela PARTIDA para a qual não se apresentou (consulte a regra G208). Considera-se que uma equipe não compareceu se nenhum membro da EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DA ALIANÇA no início da PARTIDA.

A Pontuação de Classificação (RS) de uma equipe é calculada dividindo o total de Pontos de Classificação obtidos ao longo das PARTIDAS Classificatórias pelo número total de PARTIDAS programadas para a equipe (excluindo qualquer PARTIDA SUPLENTE). O resultado é, então, arredondado para duas casas decimais.

Todas as equipes que disputam as PARTIDAS Classificatórias são categorizadas com base na Pontuação de Classificação (RS). Se o número de equipes presentes for "n", elas serão classificadas de "1" a "n", sendo "1" a equipe com a maior Pontuação de Classificação e "n" a equipe com a menor Pontuação de Classificação.

As equipes são classificadas em ordem, usando os critérios de classificação definidos na [Tabela10-1](#).

*Tabela10-1 Critérios de classificação das PARTIDAS Classificatórias*

Ordem	Critérios
1º	Pontuação de Classificação (RS)
2º	Média de pontos da ALIANÇA na PARTIDA, excluindo FALTAS LEVES e FALTAS GRAVES
3º	Média de pontos de COMBUSTÍVEIS marcados no período AUTO
4º	Média de pontos da TORRE
5º	Classificação aleatória pelo FMS

## 10.6 PARTIDAS Eliminatórias

As PARTIDAS Eliminatórias acontecem após as PARTIDAS Classificatórias. Nas Eliminatórias, as equipes competem em ALIANÇAS previamente formadas durante a seleção de ALIANÇAS e avançam em um sistema de eliminação dupla. Nessas partidas, não há Pontos de Classificação; o avanço é determinado por vitória, derrota ou empate em cada PARTIDA.

Se uma equipe for DESCLASSIFICADA, conforme decisão do ÁRBITRO-Chefe, sua ALIANÇA receberá 0 pontos pela PARTIDA durante uma PARTIDA Eliminatória.

### 10.6.1 Processo de seleção de ALIANÇAS

Ao final das PARTIDAS Classificatórias, as 8 equipes mais bem classificadas se tornam Líderes de ALIANÇA. As ALIANÇAS classificadas são designadas, em ordem, ALIANÇA 1, ALIANÇA 2, etc., até a ALIANÇA 8. Usando o processo de seleção de ALIANÇAS descrito nesta seção, cada Líder de ALIANÇA escolhe duas outras equipes para participar da sua ALIANÇA.

Há um intervalo de 8 minutos (8:00) entre a divulgação das pontuações da última partida classificatória (partida programada ou repetida, o que ocorrer por último) e o início do processo de Seleção de ALIANÇAS em eventos que realizam essa seleção logo após as PARTIDAS CLASSIFICATÓRIAS. Ao final desse intervalo, o "tempo para escolha" da ALIANÇA 1 começa a contar, conforme definido abaixo na regra [T605](#).

- T601** \*Envie seus ALUNOS representantes. Cada equipe deve escolher e enviar no mínimo 1 (um) e no máximo 3 (três) ALUNOS como representantes. O(s) representante(s) deve(m) se apresentar na ÁREA DE COMPETIÇÃO antes do início da Seleção de ALIANÇAS.

*Violação: a equipe fica inelegível para a Fase Eliminatória se não estiver representada quando for anunciada.*

Se a Líder de uma ALIANÇA não comparecer, todos os Líderes de Aliança com classificação mais baixa serão promovidas uma posição.

O ALUNO representante escolhido por cada equipe Líder de ALIANÇA é chamado de CAPITÃO DA ALIANÇA (se a ALIANÇA enviou vários ALUNOS representantes, eles devem designar apenas um como CAPITÃO DA ALIANÇA). Esse representante pode mudar entre a seleção de ALIANÇAS e as PARTIDAS Eliminatórias.

- T602** \*O número de ALUNOS deve superar o de adultos. A equipe pode ter adicionalmente uma pessoa que não seja aluno como representante, desde que tenha exatamente dois ALUNOS representantes.

*Violação: quem não for ALUNO deve sair da ÁREA DE COMPETIÇÃO*

Estas são as combinações possíveis de representantes na Seleção de ALIANÇAS de acordo com a [T601/T602](#) :

- A. um ALUNO;
- B. dois ALUNOS;
- C. três ALUNOS;
- D. dois ALUNOS e um não-ALUNO.

O processo de seleção de ALIANÇAS consiste em rodadas, nas quais cada CAPITÃO DE ALIANÇA convida uma equipe classificada abaixo de sua posição para se juntar à sua ALIANÇA. O representante da equipe convidada deve aceitar ou recusar o convite imediatamente. Se a equipe aceitar, ela se torna membro dessa ALIANÇA. Esse processo resulta em 8 ALIANÇAS de 3 equipes.

Cada rodada é concluída quando todas as ALIANÇAS incluírem uma equipe adicional. Cada rodada deve ser concluída antes que a próxima rodada possa começar. Na rodada 1, as seleções são feitas em ordem crescente (ALIANÇA 1 a ALIANÇA 8), enquanto na rodada 2 as seleções são feitas em ordem decrescente (ALIANÇA 8 a ALIANÇA 1).

- T603** \* Somente os ALUNOS podem usar o microfone. Apenas um único ALUNO da equipe convidada pode aceitar/recusar o convite.

*Violação: presume-se que a equipe tenha recusado.*

- T604** \* Somente o CAPITÃO DA ALIANÇA pode convidar uma equipe para compor a ALIANÇA. O CAPITÃO DA ALIANÇA é o único representante da ALIANÇA que pode se aproximar do mestre de cerimônias e fazer uma escolha válida falando ao microfone.

*Violação: a escolha não conta e o cronômetro de seleção continua a contagem regressiva.*

- T605** \* As escolhas têm tempo limitado. Uma vez que o mestre de cerimônias solicita a seleção de uma ALIANÇA, o "tempo para escolha" da ALIANÇA inicia e o cronômetro começa a contagem regressiva. Na rodada 1, o cronômetro começa em 45 segundos (0:45), na rodada 2 o cronômetro começa em 1 minuto e 30 segundos (1:30). Um som será reproduzido para indicar que faltam 5 segundos no cronômetro e uma campainha soará para indicar o fim do tempo. O CAPITÃO DA ALIANÇA deve agir de

boa-fé, conforme determinado pelo Responsável Técnico da *FIRST* ou seu representante, para fazer uma seleção de equipe válida antes do fim da contagem do cronômetro.

*Violação: a ALIANÇA é ignorada e o mestre de cerimônias passa para a próxima ALIANÇA, a menos que a seleção seja a última de uma rodada, caso em que a ALIANÇA recebe a próxima equipe não selecionada mais bem classificada para constituir a ALIANÇA.*

O tempo restante para a seleção é exibido nos cronômetros da ARENA. Observe que os alarmes sonoros são uma cortesia para os participantes e não são considerados marcadores oficiais do tempo.

Para ser válida, uma seleção de equipe deve incluir apenas equipes que ainda não tenham aceitado ou recusado um convite para ingressar em outra ALIANÇA e que não sejam Líderes de ALIANÇA penalizados por uma violação do tempo limite para seleção. Se um CAPITÃO DE ALIANÇA tentar selecionar uma equipe que não seja válida, o cronômetro de seleção continuará correndo até expirar ou até que uma equipe diferente (válida) seja convidada a se juntar à ALIANÇA.

Exemplos de esforços de boa-fé para selecionar uma equipe válida incluem, entre outros, os listados a seguir.

- A. Caminhar em segurança em direção ao mestre de cerimônias enquanto o cronômetro chega no zero;
- B. Começar a falar o nome de uma equipe quando cronômetro chega no zero.

Exemplos que não são considerados esforços de boa-fé para nomear rapidamente uma seleção válida de equipe incluem, entre outros os listados abaixo.

- C. Continuar a conversar com seus parceiros de ALIANÇA sem se aproximar do mestre de cerimônias;
- D. Falar ao microfone por mais de aproximadamente 30 segundos sem indicar claramente o número da equipe convidada.

Se um CAPITÃO DE ALIANÇA estender um convite válido e a equipe convidada recusá-lo, o cronômetro será redefinido para o horário da rodada designada e reiniciado imediatamente.

Após cada convite aceito para uma ALIANÇA ou a cada violação da regra [T605](#), o mestre de cerimônias convida os CAPITÃES DE ALIANÇA que receberam uma penalidade por violação da regra [T605](#) naquela rodada para fazer suas seleções. Cada CAPITÃO DE ALIANÇA pode indicar que está pronto para fazer sua seleção (e fazê-la imediatamente, conforme determinado pelo Responsável Técnico da *FIRST* - FTA - ou por seu representante) ou indicar que ainda não está pronto. Nesse caso, será chamado novamente após o próximo convite aceito ou a próxima violação [T605](#). Se uma equipe com uma violação da regra [T605](#) fizer um convite válido e o convite for recusado, ela poderá fazer outra seleção imediatamente; caso contrário, será pulada e chamada novamente conforme descrito acima. Se vários CAPITÃES DE ALIANÇA tiverem recebido penalidades por violações da regra [T605](#), eles serão chamados novamente na mesma ordem em que receberam suas penalidades. Se todas as equipes restantes em uma rodada tiverem recebido uma penalidade por violação da [T605](#), cada equipe é chamada novamente ou para que seja feita uma escolha imediata ou para que a próxima equipe não selecionada com a melhor classificação seja escolhida.

O CAPITÃO DA ALIANÇA encarregado pela última seleção de uma determinada rodada pode não ser o CAPITÃO DA ALIANÇA inicialmente programado para fazer a escolha final. Por exemplo, imagine que na rodada 1, as ALIANÇAS 1 a 6 fizeram seleções válidas e a Líder da ALIANÇA 7 recebe uma penalidade por violação do tempo de escolha. Se a Líder da ALIANÇA 8 fizer uma seleção válida, então a Líder da ALIANÇA 7 agora fará a seleção final da rodada 1.

Há um intervalo de 2 minutos (2:00) entre cada rodada de seleções. Ao término do intervalo, a ALIANÇA programada para fazer a próxima seleção recebe seu "tempo para escolha" e o cronômetro começa de acordo com a regra [T605](#).

**T606 \*Equipes que recusam um convite não podem ser escolhidas.** Um CAPITÃO DE ALIANÇA não poderá convidar uma equipe que tenha recusado o convite de outra ALIANÇA para participar da Fase Eliminatória. As equipes que recusam um convite não são elegíveis para serem EQUIPES RESERVAS.

*Violação: o CAPITÃO DA ALIANÇA deve fazer outra seleção e o cronômetro para escolha continua em contagem regressiva.*

Quando uma equipe recusar, o número dessa equipe aparecerá ~~tachado~~ no painel de exibição de resultados.

As equipes destacadas em laranja (que se tornarão capitãs caso não sejam escolhidas) NÃO serão ~~tachadas~~ caso recusem, pois ainda podem se tornar capitãs.

Um Líder de ALIANÇA que recusar um convite de outra ALIANÇA poderá convidar outras equipes para participar de sua ALIANÇA, mas não poderá ser convidado para participar de outra ALIANÇA.

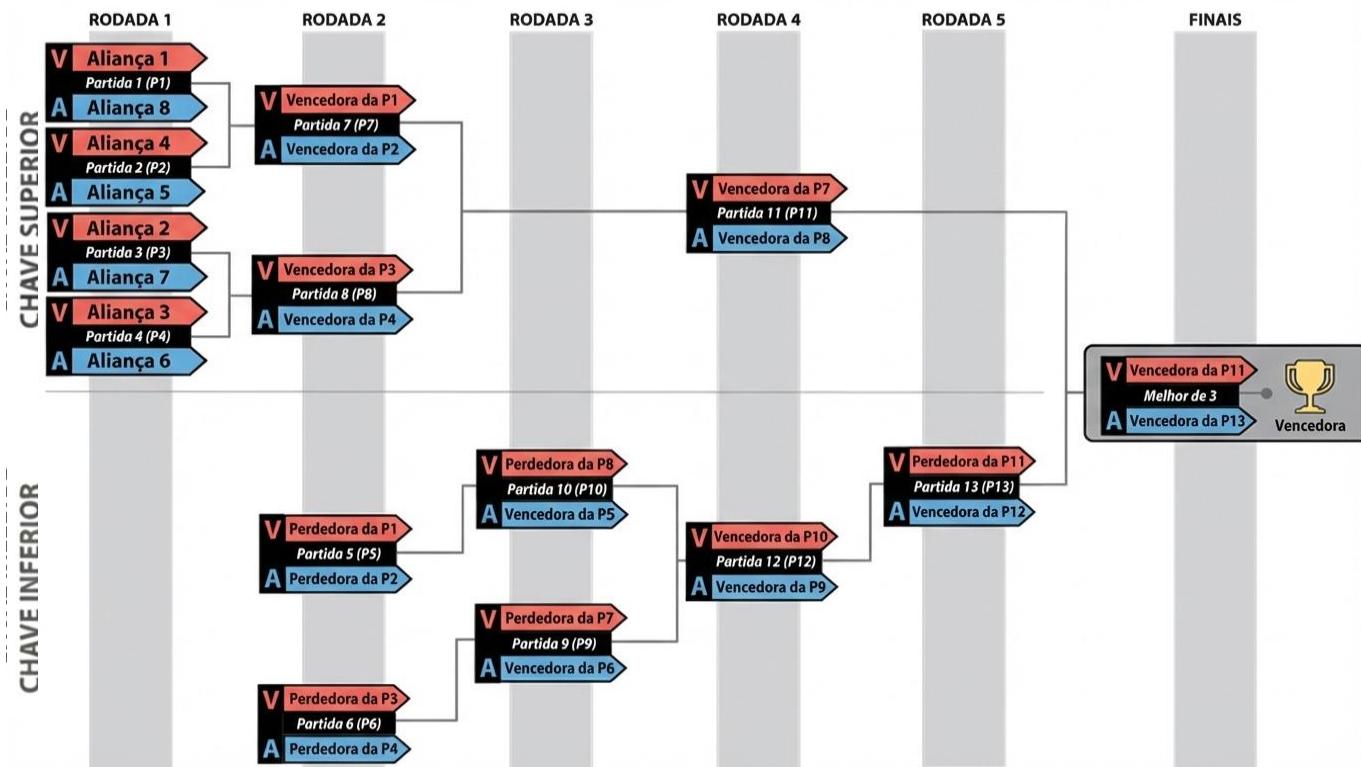
Ao final da seleção de ALIANÇAS, as equipes não selecionadas mais bem classificadas são elegíveis para se tornarem EQUIPES RESERVAS, conforme definido na seção [10.6.3 EQUIPES RESERVAS](#).

### 10.6.2 Chaveamento das PARTIDAS Eliminatórias

O torneio de eliminação dupla consiste em uma chave Superior e uma Inferior, conforme ilustrado na [Figura 10-2](#). Todas as ALIANÇAS começam na chave Superior. Se uma ALIANÇA vencer uma PARTIDA na chave Superior, ela permanecerá na chave Superior. Se uma ALIANÇA perder uma PARTIDA na chave Superior, ela passará para a chave Inferior. As ALIANÇAS na chave Inferior devem vencer todas as PARTIDAS subsequentes (exceto as finais) para permanecer no torneio, ou seja, se perderem uma PARTIDA, estarão fora.

Na Rodada 1, a ALIANÇA de classificação mais alta é designada para a ALIANÇA vermelha. Nas rodadas subsequentes, a cor da ALIANÇA é atribuída conforme ilustrado na [Figura 10-2](#), independentemente da classificação da ALIANÇA no início da Fase Eliminatória.

Figura 10-2 Chaveamento das PARTIDAS Eliminatórias (ALIANÇA vermelha encabeça cada par)



Conforme ilustrado na [Figura 10-2](#) e na [Tabela 10-2](#), as PARTIDAS Eliminatórias consistem em 6 rodadas com intervalos entre as últimas rodadas e entre as PARTIDAS das Finais. Os intervalos começam depois que a ARENA for liberada da PARTIDA anterior. As colunas "intervalo" designadas "azul" ou "vermelha", indicam o tempo aproximado entre as partidas de cada ALIANÇA. O horário previsto para o início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma de PARTIDAS ou 15 minutos após o término da PARTIDA anterior de qualquer uma das ALIANÇAS, o que for mais tarde. Ocasionalmente, PARTIDAS repetidas dentro de uma rodada podem ser jogadas fora de ordem; se as PARTIDAS forem jogadas fora de ordem, as equipes serão informadas pelo mestre de cerimônias, COLABORADORES DA ARENA e/ou equipe organizadora da fila.

Se uma PARTIDA Eliminatória precisar ser repetida, conforme descrito na seção [10.2 Repetições de PARTIDAS \(Replays\)](#), as equipes serão notificadas sobre quando a PARTIDA ocorrerá. É concedido um tempo mínimo de 10 minutos para que as equipes reiniciem seus ROBÔS antes da repetição da PARTIDA, a menos que todas as equipes estejam prontas antes desse período. A PARTIDA afetada deve ser repetida antes do início da próxima rodada.

Tabela 10-2 Cronograma habitual de PARTIDAS Eliminatórias

Rodada	PARTIDA	Superior/ Inferior	Intervalo (min)				Próxima PARTIDA (Nº da PARTIDA e cor da ALIANÇA)	
			Azul	Vermelha	Azul	Vermelha	Equipe Vencedora (EV)	Equipe Perdedora (EP)
1	1	Superior	8	1			P7 (V)	P5 (V)
	2	Superior	5	4			P7 (A)	P5 (A)
	3	Superior	7	2			P8 (V)	P6 (V)
	4	Superior	6	3			P8 (A)	P6 (A)
2	5	Inferior	EP2	EP1	0:24	0:33	P10 (A)	
	6	Inferior	EP4	EP3	0:15	0:24	P9 (A)	
	7	Superior	EV2	EV1	0:42	0:51	P11 (V)	P9 (V)
	8	Superior	EV4	EV3	0:33	0:42	P11 (A)	P10 (V)
3	9	Inferior	EV6	EP7	0:24	0:15	P12 (A)	
	10	Inferior	EV5	EP8	0:42	0:15	P12 (V)	
<b>Intervalo de 6 minutos</b>								
4	11	Superior	EV8	EV7	0:27	0:36	P14 (V)	P13 (V)
	12	Inferior	EV9	EV10	0:27	0:18	P13 (A)	
<b>Intervalo de 15 minutos para premiação:</b> Linguagem Imagética, Gracious Professionalism , Espírito de Equipe e Rising All Star								
5	13	Inferior	EV12	EP11	0:18	0:27	P14(A)	
<b>Intervalo de 15 minutos para premiação:</b> Autônomo, Criatividade, Qualidade e Design Industrial.								
Finais	14		P13	P11	0:18	0:48	P15	P15
<b>Intervalo de 15 minutos para premiação:</b> Inovação em Controle, Excelência em Engenharia, Sustentabilidade da Equipe, Juízes								
Finais	15		P13	P11	0:18	0:18	P16*	P16*
<b>Intervalo de 15 minutos para premiação:</b> Rookie All Star, Dean's List, Inspiração em Engenharia**								
Finais	16*		P13	P11	0:18	0:18		
Prêmios: Prêmios restantes, Finalistas, Vencedores e Prêmio de Impacto da FIRST								

\*Se necessário

\*\*Os Parceiros Afiliados do Programa podem optar por esperar para entregar esses prêmios após a conclusão de todas as PARTIDAS.

### 10.6.2.1 Empates nas PARTIDAS Eliminatórias

Se as pontuações finais da PARTIDA para ambas as ALIANÇAS forem iguais, a vitória será concedida à ALIANÇA de acordo com os critérios listados na [Tabela 10-3](#).

*Tabela 10-3 Critérios de desempate para PARTIDAS Eliminatórias*

Ordem	Critérios
1º	Pontos cumulativos de FALTA GRAVE devido a violações de regras pela adversária
2º	Pontos de COMBUSTÍVEIS da ALIANÇA no AUTO
3º	Pontos da ALIANÇA na TORRE
4º	PARTIDA é repetida

### 10.6.2.2 Finais das Eliminatórias

Quando restar apenas uma ALIANÇA em cada chave (Superior e Inferior), essas ALIANÇAS avançam para a rodada das Finais. A primeira ALIANÇA a vencer 2 PARTIDAS nas Finais se torna a Campeã do evento.

Se uma PARTIDA das Finais terminar empatada, o empate não será desfeito usando os critérios na [Tabela 10-3](#), a PARTIDA permanecerá empatada. No caso de uma ALIANÇA não ter vencido 2 PARTIDAS após 3 PARTIDAS terem sido disputadas (devido a um empate), as Eliminatórias prosseguem com até 3 PARTIDAS Finais adicionais, chamados de PARTIDAS de Prorrogação, até que uma ALIANÇA tenha vencido 2 PARTIDAS das Finais. No caso de as pontuações da PARTIDA de Prorrogação de ambas as ALIANÇAS serem iguais, a vitória dessa PARTIDA de prorrogação é concedida com base nos critérios listados na [Tabela 10-3](#).

### 10.6.3 EQUIPES RESERVAS

Durante as PARTIDAS Eliminatórias, um CAPITÃO DE ALIANÇA pode optar por substituir um dos ROBÔS. A equipe cujo ROBÔ e cuja EQUIPE DE PILOTAGEM substituem outro ROBÔ e EQUIPE DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias é chamada de EQUIPE DE RESERVA.

Nessa situação, o CAPITÃO DA ALIANÇA tem a opção de trazer a equipe mais bem classificada do grupo de equipes disponíveis para se juntar à sua ALIANÇA para a próxima PARTIDA. A ALIANÇA resultante é então composta por 4 equipes.

As ALIANÇAS enviam ESCALAÇÕES (conforme descrito na seção [10.6.4 ESCALAÇÃO](#)) para cada PARTIDA das Eliminatórias. Após a primeira PARTIDA Eliminatória da EQUIPE RESERVA, a ESCALAÇÃO da ALIANÇA poderá consistir em quaisquer 3 das 4 equipes da ALIANÇA.

#### 10.6.3.1 Cupons da EQUIPE RESERVA

Cada ALIANÇA recebe 1 cupom para EQUIPE RESERVA durante as PARTIDAS Eliminatórias. Se dois ou mais ROBÔS da ALIANÇA ficarem inoperantes, a ALIANÇA deve disputar as PARTIDAS seguintes com apenas 2 (ou até 1) ROBÔS.

Exemplo: 3 equipes, A, B e C, formam uma ALIANÇA que vai para as PARTIDAS Eliminatórias. A equipe mais bem classificada que não está em 1 das 8 ALIANÇAS é a Equipe D. Durante 1 das PARTIDAS das Eliminatórias, o ROBÔ da Equipe C sofre danos em seu braço mecânico. O CAPITÃO DA ALIANÇA decide trazer a Equipe D para substituir a Equipe C na próxima PARTIDA. A nova ALIANÇA, formada pelas Equipes A, B, C e D, consegue avançar para as finais e vencer o evento. As equipes A, B, C e D são todas reconhecidas como membros da ALIANÇA Vencedora e recebem prêmios.

O ÁRBITRO-Chefe não aceitará o cupom para EQUIPE RESERVA a menos que contenha o número da equipe cujo ROBÔ está sendo substituído e seja rubricado pelo CAPITÃO DA ALIANÇA. Depois que um cupom para EQUIPE RESERVA for apresentado e aceito pelo ÁRBITRO-Chefe, ele não poderá ser revogado pela ALIANÇA.

- T607 \*Sem EQUIPE RESERVA para PARTIDAS repetidas.** Uma ALIANÇA não pode solicitar uma EQUIPE RESERVA para uma PARTIDA repetida. A única exceção é se, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, a repetição for devido a uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que tenha tornado o ROBÔ DA ALIANÇA inoperante.

*Violação: a solicitação é negada.*

- T608 \*Sem EQUIPES RESERVAS para a 1ª PARTIDA.** Uma ALIANÇA só poderá solicitar uma EQUIPE RESERVA após a sua primeira PARTIDA Eliminatória.

*Violação: a solicitação é negada.*

- T609 \*As EQUIPES RESERVAS jogam quando convocadas.** Uma EQUIPE RESERVA deve ser incluída na ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA da ALIANÇA após seu recrutamento.

*Violação: a ESCALAÇÃO é negada.*

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver outro representante, o CAPITÃO DA ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para informar a ESCALAÇÃO.

- T610 \*As EQUIPES RESERVAS devem chegar 2 minutos antes do horário de início da PARTIDA.** O cupom para EQUIPE RESERVA deverá ser apresentado ao ÁRBITRO-Chefe (ou ao seu representante) pelo CAPITÃO DA ALIANÇA 2 minutos antes do horário previsto para o início da PARTIDA em que a EQUIPE RESERVA deverá jogar.

*Violação: a solicitação é negada.*

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver outro representante, o CAPITÃO DA ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para apresentar o cupom para EQUIPE RESERVA.

### 10.6.3.2 GRUPO RESERVA

Depois que a ALIANÇA mais bem classificada tiver feito sua escolha final durante a Seleção de ALIANÇAS, o chefe da fila passa para as equipes elegíveis restantes. Em ordem de classificação, o chefe da fila convida as equipes restantes a aceitar ou recusar uma posição no GRUPO RESERVA, ou seja, o grupo de equipes

dispostas e capazes de se juntar a uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias , se necessário, até que 8 equipes aceitem.

- T611 \*Esteja presente para ser uma EQUIPE RESERVA.** Uma equipe deve estar presente após a Seleção de ALIANÇAS para aceitar o convite do chefe da fila para participar do GRUPO RESERVA.

*Violação: a equipe não é elegível para ser uma EQUIPE RESERVA.*

- T612 \*Envie um representante da EQUIPE RESERVA.** As 2 EQUIPES RESERVAS mais bem classificadas devem enviar pelo menos um ALUNO representante (e, opcionalmente, mais um ALUNO ou mentor) para uma área designada próxima à ARENA durante as PARTIDAS Eliminatórias.

Esses 2 representantes estarão disponíveis para responder perguntas e aceitar convites dos CAPITÃES DE ALIANÇA para serem uma EQUIPE RESERVA. Se uma dessas duas equipes se juntar a uma ALIANÇA ou se retirar do GRUPO RESERVA, a próxima equipe mais bem classificada no GRUPO RESERVA deverá enviar seu representante. Uma vez que uma EQUIPE RESERVA tenha recusado um convite para participar de uma ALIANÇA, ela não será mais membro do GRUPO RESERVA e não poderá participar de outra ALIANÇA.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL e a equipe será removida do GRUPO RESERVA se a situação não puder ser corrigida dentro de um período de tempo razoável.*

Alguns eventos podem oferecer uma área próxima à ARENA onde a melhor ou as 2 melhores equipes do GRUPO RESERVA podem optar por posicionar seu ROBÔ para acesso rápido e fácil à ARENA, caso sejam recrutadas.

#### 10.6.4 ESCALAÇÃO

Cada ALIANÇA que for competir em uma PARTIDA Eliminatória tem a opção de enviar uma ESCALAÇÃO com as 3 equipes participantes da PARTIDA e as ESTAÇÕES DOS PILOTOS selecionadas.

A ESCALAÇÃO é mantida em sigilo até que a ARENA seja organizada para a PARTIDA, momento em que a ESCALAÇÃO de cada ALIANÇA aparece nos Painéis Letreiros de cada Equipe.

##### 10.6.4.1 ESCALÇÕES para ALIANÇAS de 4 equipes

Se uma ALIANÇA tiver 4 equipes (seja porque uma ALIANÇA de 3 equipes convocou uma EQUIPE RESERVA ou devido ao formato do *FIRST Championship*), um representante da equipe que não estiver escalada para jogar poderá se tornar o 16º membro da ALIANÇA. No entanto, esse representante deve obrigatoriamente ser um dos integrantes da EQUIPE DE PIOTAGEM dessa equipe e só poderá exercer a função de TÉCNICO DE PIOTAGEM.

##### 10.6.4.2 ESCALAÇÃO padrão

- T613 \*As ESCALÇÕES devem ser entregues 2 minutos antes da PARTIDA.** O CAPITÃO DA ALIANÇA deve enviar sua ESCALAÇÃO por escrito ao ÁRBITRO-Chefe (ou seu representante) 2 minutos antes do horário previsto para o início da PARTIDA.

*Violação: ESCALÇÕES tardias são negadas e a ESCALAÇÃO mais recente da ALIANÇA é aplicada.*

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver outro representante, o CAPITÃO DA ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para informar a ESCALAÇÃO.

Se não houver uma ESCALAÇÃO anterior, a Líder da ALIANÇA será colocada na ESTAÇÃO DO PILOTO 2, a 1<sup>a</sup> equipe selecionada irá para a ESTAÇÃO DO PILOTO 1 e a 2<sup>a</sup> equipe selecionada irá para a ESTAÇÃO DO PILOTO 3. Se algum desses 3 ROBÔS não puder jogar, a ALIANÇA deverá disputar a PARTIDA com apenas 2 (ou até mesmo 1) ROBÔ(S).

Exemplo: 3 equipes, A, B e C, formam uma ALIANÇA que vai para as PARTIDAS Eliminatórias. Durante uma das PARTIDAS Eliminatórias, o ROBÔ da Equipe C fica inoperante. A ALIANÇA decide trazer a Equipe D para substituir a Equipe C. A Equipe C conserta seu ROBÔ e pode jogar em qualquer PARTIDA Eliminatória subsequente, substituindo a Equipe A, B ou D.

Se um Cupom para EQUIPE RESERVA for aceito e a ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA não for enviada ou não incluir a EQUIPE RESERVA, então a ALIANÇA usará sua ESCALAÇÃO mais recente, substituindo a equipe original pela EQUIPE RESERVA na posição correspondente.

**T614 \*Para repetição de PARTIDAS, não é permitido alterar a ESCALAÇÃO (na maioria das vezes).** Se uma PARTIDA precisar ser repetida devido a uma FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO, a ESCALAÇÃO para a PARTIDA repetida será a mesma da PARTIDA original. A única exceção é se, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, a FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tornar um ROBÔ inoperante. Nesse caso, a ESCALAÇÃO poderá ser alterada.

*Violação: a nova ESCALAÇÃO é negada.*

#### 10.6.5 Equipes dos pits

Durante as PARTIDAS Eliminatórias e devido à distância entre a ARENA e a área dos pits, pode ser necessário a presença de membros extras da equipe para fazer a manutenção do ROBÔ entre as PARTIDAS. Cada equipe pode ter até 3 membros adicionais na equipe do pit para ajudar nos reparos/manutenção necessários do ROBÔ.

#### 10.6.6 Exceções em pequenos eventos

O algoritmo de agendamento descrito na seção [10.5.2 Atribuição de PARTIDAS](#) funciona para minimizar o número de equipes disputando PARTIDAS consecutivas. No entanto, em eventos com menos de 24 equipes, isso pode ocorrer.

Os eventos de vários dias com 24 equipes ou menos utilizam um formato adaptado de PARTIDAS Eliminatórias. Em vez de 8 ALIANÇAS, esses eventos fazem a SELEÇÃO DE ALIANÇAS e a Fase Eliminatória com o número máximo de ALIANÇAS que podem ser formadas com 3 equipes completas, deixando pelo menos 1 EQUIPE RESERVA (por exemplo, um evento com 24 equipes cria 7 ALIANÇAS, um evento com 20 equipes cria 6 ALIANÇAS).

$$\text{Número de ALIANÇAS} = \frac{\text{número de equipes} - 1 \text{ EQUIPE RESERVA}}{3}, \text{arredondado para baixo}$$

O chaveamento das Eliminatórias permanece conforme ilustrado na [Figura 10-2](#). Nesse caso, qualquer confronto contra uma ALIANÇA inexistente resulta em uma transição automática (ou seja, avanço automático para a próxima rodada). Uma ALIANÇA designada para uma PARTIDA de transição automática é convidada, embora não seja obrigada, a participar de um treino em uma PARTIDA nula (ou seja, que não tenha relação com a Fase Eliminatória) durante o tempo designado no cronograma para as Eliminatórias.

Os pontos Distritais para Ordem de Aceitação de Convites (de acordo com a seção [11.1.2 Resultados da seleção de ALIANÇAS](#)) são concedidos como se um conjunto completo de ALIANÇAS tivesse sido selecionado (ou seja, a 2<sup>a</sup> escolha da ALIANÇA 3 (3<sup>a</sup> cabeça de chave) recebe 3 pontos, independentemente de quantas ALIANÇAS forem formadas).



## 11 Torneios distritais

As equipes avançam na temporada dependendo dos eventos em que competem: Regional ou Distrital. Esta seção detalha como as equipes distritais avançam das Seletivas Distritais para o Campeonato Distrital.

### 11.1 Eventos distritais

As equipes distritais são classificadas ao longo da temporada com base nos pontos que conquistam nos 2 primeiros eventos Distritais em casa, bem como no Campeonato Distrital. Os pontos são concedidos às equipes conforme descrito a seguir.

*Tabela 11-1 Atribuição de Pontos nos Distritais*

Categoria	Pontos
<b>Desempenho nas Rodadas Classificatórias</b>	Distribuição normal de pontos de 22 a 4, da equipe com a melhor classificação à equipe com a pior classificação, com base em uma equação. Consulte a seção <a href="#">11.1.1 Desempenho nas Classificatórias</a> para obter detalhes.  Para um evento Distrital de tamanho normal, isso resultará em um mínimo de 4 pontos concedidos pelo desempenho nas Rodadas Classificatórias. Para eventos de todos os tamanhos, no máximo 22 pontos serão concedidos.
<b>CAPITÃES DE ALIANÇAS</b>	Igual a 17 menos o número do CAPITÃO DA ALIANÇA (por exemplo: 14 pontos para o Capitão da ALIANÇA nº 3)
<b>Ordem de Aceitação de Convites</b>	Igual a 17 menos o Número na Ordem de Aceitação de Convites (por exemplo, 12 pontos para a equipe que for a quinta a aceitar um convite, independentemente de atrasos conforme a regra <a href="#">T605</a> )
<b>Avanço nas Eliminatórias</b>	Pontos concedidos com base na participação da equipe em rodadas Eliminatórias Individuais e se a ALIANÇA avança ou não. Consulte a seção <a href="#">11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias</a> para obter detalhes.
<b>Prêmios Avaliados pelos Juízes</b>	10 pontos para o Prêmio Impacto da FIRST 8 pontos cada para os prêmios Inspiração em Engenharia e Rookie All Star 5 pontos cada para todos os outros prêmios avaliados
<b>Idade da Equipe</b>	10 pontos para equipes novatas em 2026 5 pontos para equipes novatas em 2025

Os pontos conquistados nos Campeonatos Distritais são multiplicados por 3 e depois somados aos pontos conquistados nos eventos Distritais, para determinar o total final de pontos da equipe na temporada.

Se houver um empate no total de pontos da temporada entre as equipes, a equipe com classificação mais alta será determinada usando os critérios de classificação adicionais descritos na tabela a seguir.

Tabela 11-2 Critérios de classificação da equipe distrital

Ordem	Critérios
1º	Total de pontos de desempenho nas Eliminatórias
2º	Melhor pontuação nas Eliminatórias em um único evento
3º	Total de pontos dos resultados da Seleção de ALIANÇAS
4º	Melhor classificação nas Rodadas Classificatórias ou Ordem de Aceitação de Convites (ou seja, maior número de pontos na Seleção de ALIANÇAS em um único evento)
5º	Total de pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias
6º	Maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
7º	Segunda maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
8º	Terceira maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
9º	Seleção aleatória

### 11.1.1 Desempenho nas Classificatórias

O cálculo dos pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias é feito usando a equação abaixo. Essa equação é uma função erro inversa, que utiliza as seguintes variáveis:

- R – classificação da equipe no evento ao final das PARTIDAS Classificatórias (conforme informado pelo FMS).
- N - número de equipes da *FIRST Robotics Competition* competindo nas rodadas Classificatórias do evento
- Alfa ( $\alpha$ ) - valor estático (1,07) usado para padronizar a distribuição de pontos em eventos.

$$\text{Pontos Desempenho Rodada Classificatória}(R, N, \alpha) = \left\lceil \text{InvERF} \left( \frac{N - 2R + 2}{\alpha N} \right) \left( \frac{10}{\text{InvERF} \left( \frac{1}{\alpha} \right)} \right) + 12 \right\rceil$$

Essa fórmula gera uma distribuição aproximadamente normal dos pontos de Desempenho nas Rodadas Classificatória de um evento com base na classificação das equipes. Isso significa que a maioria das equipes recebe uma quantidade moderada de pontos, enquanto apenas algumas equipes alcançam os valores mais altos ou mais baixos possíveis.

A [Tabela 11-3](#) abaixo exibe exemplos de pontos de Desempenho nas Rodadas Classificatórias levando em consideração equipes com classificações variadas em um evento com 40 equipes. O sistema gerará automaticamente os pontos apropriados para cada equipe com base em sua classificação e no número de equipes no evento.

Tabela 11-3: Exemplo de Atribuição de Pontos nas Rodadas Classificatórias

Classificação	1	2	3	4	...	19	20	21	...	37	38	39	40
Pontos	22	21	20	19	...	13	13	12	...	6	6	5	4

### 11.1.2 Resultados da seleção de ALIANÇAS

Esse parâmetro mede tanto o desempenho individual da equipe nas rodadas classificatórias quanto o reconhecimento pelos colegas.

Os CAPITÃES DE ALIANÇA são identificados com base em sua posição nas rodadas classificatórias. Essa posição é resultado das regras do jogo, que normalmente incorporam vários parâmetros de desempenho da equipe e são projetadas para eliminar empates na classificação. Os parceiros das ALIANÇAS, por outro lado, são recompensados com base no reconhecimento de seus pares. Quando uma equipe é convidada a participar de uma ALIANÇA, isso mostra que os colegas da outra equipe identificaram atributos desejáveis. A atribuição de pontos na seleção de ALIANÇAS também ajuda as equipes que vieram de uma situação de desvantagem. Uma equipe que demore várias PARTIDAS para otimizar seu desempenho pode ser reconhecida como uma equipe que "desabrochou tarde" por uma equipe mais bem classificada, mesmo se seu desempenho não estiver refletido no ranking devido aos resultados ruins nas PARTIDAS iniciais. Esses pontos também têm o potencial de reconhecer equipes que empregam uma estratégia diferenciada em seu ROBÔ. Equipes cujos ROBÔS têm capacidades únicas ou divergentes, complementando os pontos fortes dos outros membros da ALIANÇA, podem ser selecionadas para preencher um nicho estratégico.

Observe também que os CAPITÃES DE ALIANÇA recebem o mesmo número de pontos que a equipe convocada na mesma sequência. Por exemplo, a equipe que aceita o convite do terceiro CAPITÃO DE ALIANÇA recebe o mesmo número de pontos que o terceiro CAPITÃO DE ALIANÇA. Análises numéricas demonstram que os CAPITÃES DE ALIANÇA têm um desempenho de ROBÔ semelhante ao das equipes escolhidas em posições equivalentes durante a seleção. Um benefício secundário desse sistema é que ele permite que equipes que não estariam tradicionalmente entre as mais bem colocadas tenham a oportunidade de ser CAPITÃES DE ALIANÇA.

### 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias

Esse parâmetro mede o desempenho da equipe dentro de uma ALIANÇA.

As equipes que avançarem para pelo menos a PARTIDA 12 ganham Pontos de Eliminação Dupla (DE) de acordo com a fórmula abaixo, onde  $\beta$  é definido na [Tabela 11-4](#).

$$\text{Pontos DE} = \frac{\# \text{ de PARTIDAS DE nas quais ALIANÇA ganhou \& equipe participou}}{\# \text{ de PARTIDAS DE que a ALIANÇA ganhou}} \times \beta$$

Tabela 11-4 Pontos de eliminação dupla, valores  $\beta$

Desempenho da ALIANÇA	$\beta$
1º Lugar (Vencedoras)	20
2º Lugar (Finalistas)	20
3º Lugar (perdedora da PARTIDA 13)	13

## 4º Lugar (perdedora da PARTIDA 12)

7

Na maioria dos casos, a menos que uma EQUIPE RESERVA seja recrutada, uma equipe joga 100% das PARTIDAS DE ELIMINAÇÃO DUPLA (DE) vencidas por sua ALIANÇA, portanto, seus Pontos DE simplesmente são iguais a  $\beta$ . Se uma equipe não jogar 100% das PARTIDAS DE ELIMINAÇÃO DUPLA (DE) vencidas por sua ALIANÇA, seus Pontos DE serão iguais ao seu valor  $\beta$  multiplicado pela porcentagem de PARTIDAS DE vencidas por sua ALIANÇA em que essa equipe participou. Se o resultado não for um número inteiro, o valor será arredondado para cima, para o próximo número inteiro.

As equipes da ALIANÇA vencedora ganham Pontos das Finais extras, sendo 5 pontos por cada PARTIDA das Finais vencida em que participaram, com um limite máximo de 10 pontos.

Por exemplo, se a ALIANÇA da Equipe X vencer o evento, mas a Equipe X participou de apenas 2 PARTIDAS vencidas por sua ALIANÇA, PARTIDA 13 e Final 1, os pontos de desempenho nas Eliminatórias da Equipe X serão calculados como  $20 * (1/5) + 5 = 9$  pontos.

A pontuação máxima pelo desempenho nas Eliminatórias que uma equipe pode ganhar é 30 (20 pontos DE + 10 Pontos das Finais).

### 11.1.4 Prêmios avaliados pelos juízes

Esse atributo mede o desempenho das equipes com relação aos prêmios avaliados pelos juízes no evento.

Os pontos concedidos pelos prêmios para as equipes neste sistema não têm a intenção de representar o real valor do prêmio para a equipe vencedora nem de representar todo valor do prêmio para a *FIRST*. Nesse sentido, a experiência da equipe em ser selecionada para prêmios, especialmente os prêmios Impacto da *FIRST*, Inspiração em Engenharia e o *Rookie All Star* (que é opcional para eventos do Campeonato Distrital), é imensurável e não poderia ser totalmente capturada em sua totalidade por qualquer sistema baseado em pontos. Os pontos são atribuídos aos prêmios neste sistema apenas para ajudar as equipes a reconhecer que a *FIRST* continua sendo "*Mais do que simplesmente Robôs*®". com ênfase em nossos prêmios culturais, e para ajudar a posicionar as equipes premiadas acima das equipes não premiadas no sistema de classificação.

As equipes só recebem pontos pelos prêmios avaliados no evento. Se um prêmio não for avaliado, não for para uma equipe (por exemplo, o *Dean's List Award*) ou não for avaliado no evento (por exemplo, *Safety Animation Award*, patrocinado pela UL), nenhum ponto será ganho.

### 11.1.5 Idade da equipe

Esse parâmetro reconhece a dificuldade de ser uma equipe novata ou relativamente nova.

Os pontos são concedidos às equipes novatas de 2025 e 2026 em reconhecimento aos desafios únicos que as equipes enfrentam nesses primeiros anos e para aumentar a chance de chegarem ao Campeonato Distrital para competir com seus ROBÔS. Assim como nossos prêmios dedicados a novatos, esses pontos adicionais têm como objetivo reconhecer e motivar os participantes mais novos da *FIRST Robotics Competition*. Esses pontos são concedidos uma vez no início da temporada. O ano de estreia é calculado com base no ano em que a *FIRST* reconhece a equipe como novata.

## 11.1.6 Participação regional

As equipes distritais não ganham pontos por suas ações em nenhum evento Regional, nem são elegíveis para benefícios de classificação para o *FIRST Championship* nesse Regional (prêmios etc.).

## 11.2 Elegibilidade para o Campeonato Distrital

Uma equipe que compete em um Distrito se classifica para o Campeonato Distrital ao atender a um dos seguintes critérios:

- Vencedora Distrital do Prêmio Impacto da FIRST; e
- Classificação Distrital (com base no total de pontos ganhos em seus 2 primeiros eventos distritais de origem, conforme detalhado na seção [11.1 Eventos distritais](#)),

As equipes não ganham pontos no terceiro evento distrital ou subsequente, nem em nenhum evento interdistrital ou regional em que competem durante a temporada.

Se uma equipe recusar um convite para o Campeonato Distrital, a próxima equipe não convidada mais bem classificada da lista será convidada, e assim por diante, até que o número de vagas do evento seja preenchido.

- Vencedora distrital do prêmio Inspiração em Engenharia (classifica-se apenas para concorrer ao prêmio); e
- Vencedora distrital do prêmio Rookie All Star (classifica-se apenas para concorrer ao prêmio).

A capacidade de cada Campeonato Distrital é mostrada na [Tabela 11-5](#). Cada Distrito determina o número de equipes que irão se classificar para o Campeonato Distrital. Esses limites se baseiam em fatores que incluem, entre outros, o número total de equipes no Distrito, a capacidade do local do evento etc.

*Tabela 11-5 Capacidade do Campeonato Distrital de 2026*

Campeonato Distrital	Capacidade	Divisões
<b>Campeonato FIRST da Califórnia - Norte da Califórnia*</b>	60	1
<b>Campeonato FIRST da Califórnia - Sul da Califórnia*</b>	60	1
<b>Campeonato FIRST do Distrito de Chesapeake</b>	54	1
<b>Campeonato FIRST do Estado de Michigan</b>	160	4
<b>Campeonato FIRST do Distrito do Texas</b>	90	2
<b>Campeonato FIRST do Estado de Indiana</b>	38	1
<b>Campeonato FIRST do Distrito de Israel</b>	45	1
<b>Campeonato FIRST do Distrito do Médio Atlântico</b>	60	1

<b>Campeonato FIRST do Estado da Carolina do Norte</b>	50	1
<b>Campeonato FIRST da Província de Ontário</b>	100	2
<b>Campeonato FIRST do Estado da Carolina do Sul</b>	32	1
<b>Campeonato FIRST do Distrito de Wisconsin</b>	36	1
<b>Campeonato Distrital da Nova Inglaterra</b>	100	2
<b>Campeonato Distrital do Noroeste Pacífico</b>	50	1
<b>Campeonato Estadual do Distrito de Peachtree</b>	45	1

\* Devido à forte concentração geográfica das equipes em duas regiões principais da Califórnia, há dois Campeonatos Distritais separados, mas a Califórnia permanece sendo um único distrito. As equipes da Califórnia podem competir e ganhar pontos em qualquer evento de Seletivas Distritais. As equipes são classificadas de acordo com a região em que estão localizadas (Norte ou Sul da Califórnia) e avançam para um dos dois Campeonatos Distritais. As 60 melhores equipes de cada área (Norte e Sul) avançam para o seu Campeonato Distrital.

### 11.3 Campeonatos Distritais com múltiplas divisões

Se o Campeonato Distrital tiver um número de equipes maior do que o permitido para que todas disputem 12 PARTIDAS Classificatórias, o evento será dividido em várias divisões. Esses eventos têm 2 ou 4 divisões (com base no número de equipes participantes, consulte [Tabela 11-5](#)) com aproximadamente 40 a 60 equipes em cada divisão. As divisões das equipes são definidas pela FIRST por meio de um processo desenvolvido pela FIRST em Michigan, que busca equilibrar a necessidade de assentos acessíveis entre as divisões.

O processo emprega um "randomizador iterativo de força bruta" e é executado conforme descrito a seguir.

1. A lista de equipes distritais é classificada em ordem de pontos distritais acumulados ganhos, conforme descrito na seção [11.1 Eventos distritais](#).
2. A lista é dividida em quartis com base na classificação (por exemplo, o primeiro quartil tem as 25% melhores equipes classificadas). Se o número total de equipes não for divisível igualmente por 4 vezes o número de divisões, as equipes adicionais serão distribuídas nos quartis 4, depois 2 e depois 3.
3. As atribuições de divisão são geradas aleatoriamente usando contribuições iguais de cada quartil.
4. São calculados 3 critérios para cada divisão:
  - a. força média: a média aritmética dos valores dos pontos distritais das equipes em uma divisão;
  - b. distribuição de força: a relação sinal/ruído (SNR) dos valores de pontos distritais das equipes em uma divisão. O SNR é calculado da seguinte forma:

$$SNR = 10 \left( \log_{10} \frac{\bar{x}^2}{\sigma^2} \right)$$

$\bar{x}$  = média aritmética dos pontos distritais em uma divisão

$\sigma$  = desvio padrão dos pontos distritais em uma divisão

- c. distribuição da força das "primeiras da lista": o SNR dos valores de pontos distritais das equipes no primeiro quartil de uma divisão.
5. Os 3 critérios para cada divisão são comparados com a(s) outra(s) divisão(ões). Se a diferença entre o valor da divisão e o valor de qualquer outra divisão exceder os limites na [Tabela 11-6](#), os critérios não serão atendidos.

*Tabela 11-6 Limites de avaliação de divisões em Campeonatos Distritais*

	2 divisões	4 divisões
<b>Força média</b>	1	2
<b>Distribuição de força</b>	1	2,5
<b>Distribuição de força para as "primeiras da lista"</b>	1,5	2

6. Se todos os três critérios forem atendidos, os organizadores do evento publicam as distribuições. Se algum dos três critérios não for atendido, as distribuições serão rejeitadas e o processo retornará à Etapa 3.

## 11.4 Eliminatórias em Campeonatos Distritais

Nesses casos:

- As ALIANÇAS vencedoras das divisões jogam entre si nas Eliminatórias do Campeonato Distrital, usando as chaves mostradas na
- [Figura 11-1](#) e na
- 

[Figura 11-2](#) (e detalhadas na

- Tabela 11-7) que correspondem ao seu Distrito, até que seja determinada a ALIANÇA vencedora do evento.

Figura 11-1 Chaveamento das Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 divisões

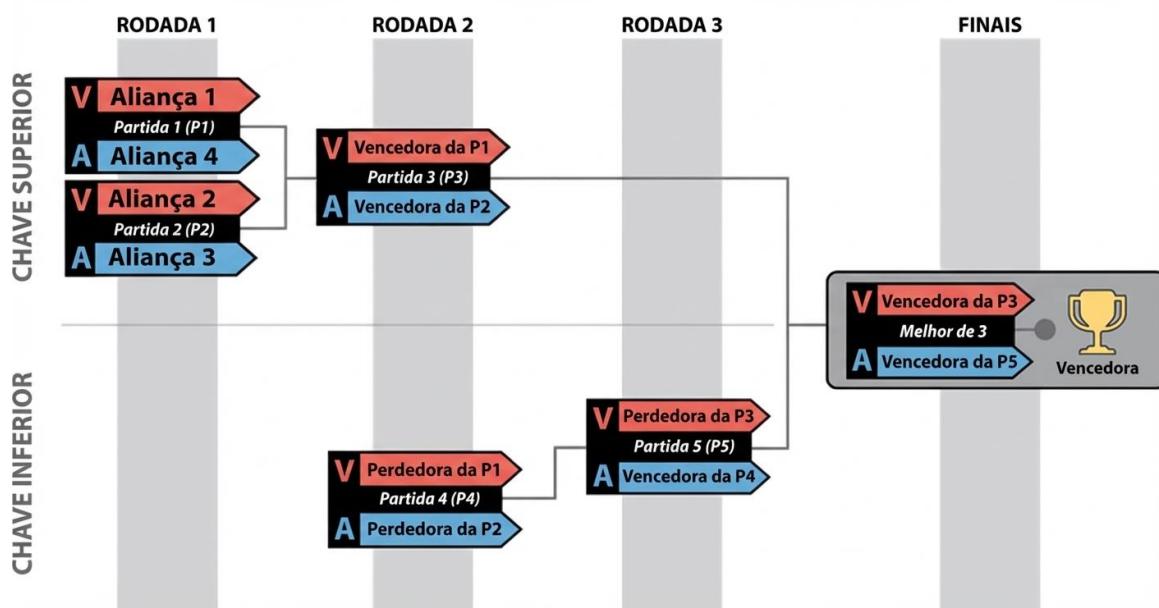


Figura 11-2 Chaveamento das Eliminatórias de Campeonato Distrital com 2 divisões

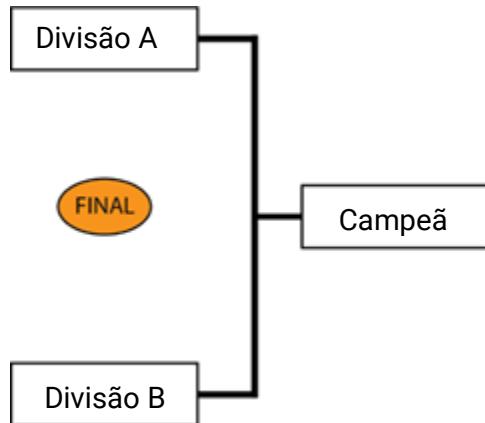


Tabela 11-7 Cronograma de PARTIDAS Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 ALIANÇAS

Rodada	PARTIDA	Superior/ Inferior	Intervalo (min)				Próxima PARTIDA (No PARTIDA -cor da ALIANÇA)	
			Azul	Vermelha	Azul	Vermelha	Equipe Vencedora (EV)	Equipe Perdedora (EP)
1	1	Superior	B	A			P3 (V)	P4 (V)
	2	Superior	D	C			P3 (A)	P4 (A)
<b>Intervalo de 15 minutos</b>								
2	3	Superior	EV2	EV1	17min	24min	P6 (V)	P5 (V)
	4	Inferior	EP2	EP1	24min	31min	P5 (A)	
<b>Intervalo de 15 minutos</b>								
3	5	Inferior	EV4	EP3	17min	24min	P6 (A)	
<b>Intervalo de 15 minutos</b>								
Finais	6		EV5	EV3	17min	44min	P7	P7
<b>Intervalo de 15 minutos</b>								
Finais	7		EV5	EV3	17min	17min	P8*	P8*
<b>Intervalo de 15 minutos</b>								
Finais	8*		EV5	EV3	17min	17min		

\*se necessário

- Na fase Eliminatória de um Campeonato Distrital com 2 divisões, cada equipe de uma ALIANÇA campeã ganha 10 pontos.
- Na fase Eliminatória de um Campeonato Distrital com 4 divisões, cada equipe de uma ALIANÇA campeã ganha 20 pontos e cada equipe de uma ALIANÇA finalista recebe 10 pontos.
- Se alguma dessas ALIANÇAS recrutou uma EQUIPE RESERVA, esses pontos são divididos entre as equipes conforme descrito na seção [11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias](#).
- Se uma ALIANÇA em uma Eliminatória Distrital ainda não recrutou uma EQUIPE RESERVA de acordo com a seção [10.6.3 EQUIPES RESERVAS](#), o CAPITÃO DA ALIANÇA pode trazer apenas a equipe mais bem classificada do GRUPO RESERVA de sua divisão para se juntar à sua ALIANÇA.

## 11.5 Elegibilidade para o *FIRST Championship*

Cada distrito determina o número de finalistas da *Dean's List*, dos prêmios Impacto da *FIRST*, *Rookie All Star* e *Inspiração em Engenharia* a serem entregues no Campeonato Distrital, dentro de um limite estabelecido pela *FIRST*. O número de equipes é definido com base na representação da equipe do respectivo Distrito no Campeonato. Para os prêmios, os limites são desenvolvidos usando proporções acordadas pela *FIRST* e pela Liderança Distrital. Esses limites permitem que cada distrito represente sua própria comunidade como achar melhor.

- Para o Prêmio Impacto da *FIRST*, as proporções variam de 1 prêmio para cada 18 equipes a 1 prêmio para cada 9 equipes daquele distrito previstas para competir no Campeonato Distrital.
- Para o Prêmio *Dean's List Finalist*, as proporções variam de 1 prêmio para cada 9 equipes a 1 prêmio para cada 6 equipes daquele distrito previstas para competir no Campeonato Distrital.
- Todos os distritos, independentemente da alocação de vagas no *FIRST Championship*, podem conceder um ou dois prêmios Inspiração em Engenharia e *Rookie All-Star*.

As seguintes equipes que competem no modelo distrital garantem uma vaga Classificatória Baseada em Mérito:

- Campeonato Distrital
  - Vencedores do Prêmio Impacto da *FIRST*
  - Vencedores do Prêmio Inspiração em Engenharia
  - Vencedores do *Rookie All-Star* (os juízes distritais podem decidir se esse prêmio será concedido ou não)
  - Membros da Aliança Vencedora
- Outras equipes selecionadas com base no total de pontos distritais para preencher as vagas alocadas ao *FIRST Championship*, conforme descrito na tabela abaixo.

Os distritos recebem a porcentagem de "vagas disponíveis" no *FIRST Championship*, arredondada para o número inteiro mais próximo, igual à porcentagem de equipes que eles têm em seu distrito em comparação com o total de todas as equipes da *FIRST Robotics Competition*. As "vagas disponíveis" são calculadas considerando o número total de vagas no *FIRST Championship* e subtraindo o número de equipes pré-classificadas. Esse cálculo geral usa um "apanhado" das equipes que se inscreveram e pagaram até três semanas após o vencimento do pagamento inicial da temporada.

*Tabela 11-8 Campeonato Distrital FIRST e alocações de prêmios*

Distrito	Vagas alocadas no <i>FIRST Championship</i>	Vencedores do Prêmio Impacto da <i>FIRST</i>	Finalistas do Prêmio <i>Dean's List</i>	Vencedores do Prêmio Inspiração em Engenharia	Vencedores do Prêmio <i>Rookie All-Star</i>	Finalistas do Prêmio <i>Woodie Flowers</i>
<i>FIRST</i> Califórnia	46*	2 per DCMP	4 per DCMP	1 per DCMP	1 per DCMP	1 per DCMP
<i>FIRST</i> Chesapeake	19	2	3	1	1	2
<i>FIRST</i> Michigan	83	5	14	1	2	3
<i>FIRST</i> Texas	28	2	5	2	2	2
<i>FIRST</i> Indiana Robotics	12	1	2	2	0	1
<i>FIRST</i> Israel	12	1	2	1	1	1

<b>FIRST Médio Atlântico</b>	23	2	4	2	1	1
<b>FIRST Carolina do Norte</b>	15	1	3	2	2	1
<b>FIRST Carolina do Sul**</b>	7	1	2	1	1	1
<b>FIRST Wisconsin</b>	12	1	2	1	1	1
<b>FIRST NE</b>	32	4	6	2	1	2
<b>Ontário</b>	21	2	3	1	1	2
<b>Noroeste do Pacífico</b>	21	2	4	2	1	2
<b>Peachtree</b>	13	2	2	2	1	1

Devido à forte concentração geográfica de equipes em duas regiões principais da Califórnia, há dois Campeonatos Distritais distintos, mas a Califórnia permanece sendo um único distrito. As equipes da Califórnia podem competir e acumular pontos em qualquer evento Classificatório Distrital realizado no estado. A classificação é feita com base na região de origem da equipe (norte ou sul da Califórnia), e as equipes avançam para um dos dois Campeonatos Distritais. As 46 melhores equipes de todo o distrito avançam para o FIRST Championship.



## 12 Torneios regionais

As equipes avançam na temporada dependendo dos eventos em que competem: regional ou distrital. Esta seção detalha como as equipes Regionais avançam dos eventos Regionais para o *FIRST Championship*.

### 12.1 Eventos regionais

As equipes regionais são classificadas ao longo da temporada com base nos pontos que ganham nos 2 primeiros eventos regionais de que participam. Os pontos são concedidos às equipes conforme a seguir.

*Tabela 12-1 Atribuição de Pontos nas Regionais*

Categoria	Pontos
<b>Desempenho nas Rodadas Classificatórias</b>	Distribuição normal de pontos de 22 a 3 entre as equipes com classificação mais alta e mais baixa com base em uma equação. Consulte a seção <a href="#">11.1.1 Desempenho nas Classificatórias</a> para obter detalhes.
<b>CAPITÃES DE ALIANÇAS</b>	Igual a 17 menos o número do CAPITÃO DA ALIANÇA (por exemplo, 14 pontos para o Capitão da ALIANÇA Nº 3). Consulte a seção <a href="#">11.1.2 Resultados da seleção de ALIANÇAS</a> para obter detalhes.
<b>Ordem de Aceitação de Convites</b>	Igual a 17 menos o Número na Ordem de Aceitação de Convites (por exemplo, 12 pontos para a equipe que for a quinta a aceitar um convite, independentemente de atrasos conforme a regra <a href="#">T605</a> )
<b>Avanço nas Eliminatórias</b>	Pontos concedidos com base na participação da equipe em Rodadas Eliminatórias individuais e se a ALIANÇA avança ou não. Consulte a seção <a href="#">11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias</a> para obter detalhes.
<b>Prêmios Avaliados pelos Juízes</b>	45 pontos para o Prêmio Impacto da FIRST 28 pontos para o Prêmio Inspiração em Engenharia 8 pontos para o Prêmio <i>Rookie All Star</i> 5 pontos cada para todos os outros prêmios avaliados Consulte a seção <a href="#">12.1.1 Prêmios avaliados pelos juízes</a> para obter detalhes completos.
<b>Idade da Equipe</b>	10 pontos para equipes novatas em 2026 5 pontos para equipes novatas em 2025 Consulte a seção <a href="#">12.1.2 Idade da equipe</a> para obter detalhes completos.

Se houver um empate no total de pontos da temporada entre as equipes, a equipe com classificação mais alta será definida usando os seguintes critérios de classificação adicionais.

*Tabela 12-2 Critérios de classificação da equipe Regional*

### Ordem Critérios

1º	Melhor pontuação nas Eliminatórias em um único evento
2º	Melhor classificação nas Rodadas Classificatórias ou Ordem de Aceitação de Convites (ou seja, maior número de pontos na Seleção de ALIANÇAS em um único evento)
3º	Total de pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias
4º	Maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
5º	Segunda maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
6º	Terceira maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
7º	Seleção aleatória

### 12.1.1 Prêmios avaliados pelos juízes

Esse atributo mede o desempenho das equipes com relação aos prêmios avaliados pelos juízes no evento.

Muito do que foi dito na seção [11.1.4 Prêmios avaliados pelos juízes](#) também é relevante para eventos Regionais. Pontos são atribuídos aos prêmios para reconhecer que a FIRST continua a ser "Mais do que simplesmente Robôs®". Além disso, são uma forma de elevar as equipes premiadas acima das equipes não premiadas no sistema de classificação. Esses pontos não se destinam a capturar o verdadeiro valor desses prêmios, pois esse valor é realmente imensurável.

Os valores de pontos para alguns prêmios culturais (Prêmio Impacto da FIRST, Inspiração em Engenharia) são mais altos para eventos Regionais do que para eventos Distritais porque os Distritos recompensam as equipes com vagas em um nível intermediário de competição: o Campeonato Distrital. As equipes regionais não têm um nível de competição intermediário e a FIRST quer que essas equipes tenham a oportunidade de compartilhar suas histórias e comemorar seu sucesso fora de seu evento regional.

### 12.1.2 Idade da equipe

Esse parâmetro reconhece a dificuldade de ser uma equipe novata ou relativamente nova.

Muito do que foi dito na seção [11.1.5 Idade da equipe](#) também é relevante para eventos Regionais. Os pontos são concedidos às equipes novatas de 2025 e 2026. Diferentemente dos eventos Distritais, nos quais esses pontos são concedidos uma vez por temporada, para eventos Regionais, esses pontos são concedidos em cada evento do qual participam. A concessão desses pontos em todos os eventos ajudará os novatos a ganhar uma das três vagas de classificação por evento a partir de 2026. O ano de estreia é calculado com base no ano em que a FIRST reconhece a equipe como novata.

## 12.2 Elegibilidade para o *FIRST Championship*

As equipes regionais podem se classificar para o *FIRST Championship* de duas maneiras:

1. Classificação Direta em Eventos
2. Banco de Vagas Regional

## 12.2.1 Classificação direta em eventos

Em cada evento regional, as equipes ganham pontos com base no sistema de pontuação. As equipes regionais podem ganhar pontos e se classificar diretamente para o *FIRST Championship* em qualquer evento Regional de que participarem. Ao final de cada evento, as x equipes com maior pontuação que ainda não tenham se classificado garantem vaga no *FIRST Championship*.

- Cada evento internacional classificará 4 equipes.
- Cada evento nos EUA classificará 3 equipes.

Qualquer equipe que vencer o *FIRST Impact Award* em um evento regional e que não se classificar para o *FIRST Championship* por meio de uma vaga direta ou através do Banco de Vagas Regional receberá a oportunidade de participar de uma entrevista remota para ser elegível à premiação no *FIRST Championship*. Mesmo as equipes que vencerem o prêmio e se classificarem para o *FIRST Championship* deverão, ainda assim, comparecer ao evento para realizar a entrevista

## 12.2.2 Banco de vagas regional

Todas as equipes de eventos Regionais ainda não classificadas para o *FIRST Championship* são agrupadas no "Banco de Vagas Regional" e ordenadas com base nos pontos obtidos em seus dois primeiros eventos regionais. As equipes mais bem colocadas nesse grupo passam a conquistar vagas para o *FIRST Championship* semanalmente, a partir da semana 2. Esse sistema ajuda a garantir que as equipes com melhor desempenho ao longo dos eventos se classifiquem para o *FIRST Championship* e permite que o desempenho em múltiplos eventos seja considerado. A atribuição de pontos com base nos dois primeiros eventos regionais, com a aplicação de uma estimativa de pontuação para equipes que tenham participado de apenas um evento, recompensa o desempenho consistente ao longo da temporada sem penalizar equipes que competiram em um único evento.

A página web com as [Classificações Regionais](#) globais mostra todas as equipes regionais em ordem de classificação por pontos atribuídos. As equipes são convidadas para o *FIRST Championship* a partir do Banco de Vagas Regional, semanalmente, a partir da Semana 2.

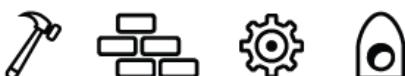
Nossa meta é liberar vagas suficientes a cada semana para que a mesma proporção de vagas do Campeonato seja preenchida à medida que os eventos forem concluídos. Por exemplo, se 35 dos 56 (~68%) Eventos Regionais forem concluídos após a Semana 4, planejamos ter aproximadamente a mesma porcentagem de vagas Regionais preenchidas até esse ponto.

### 12.2.2.1 Cálculo de pontos para equipes de evento único

Se uma equipe tiver jogado apenas um evento no final do período de avaliação, ela receberá pontos pelo segundo evento usando a fórmula abaixo:

$$\text{Pontos do segundo evento} = 0.6 * (\text{Pontos do primeiro evento}) + 14$$

Este modelo se baseia em uma regressão dos pontos do Evento 1 x Evento 2 em 2023 e 2024. Esse cálculo projeta quantos pontos seriam ganhos pela equipe média que ganhou X pontos em seu primeiro evento. Se o resultado não for um número inteiro, o valor será arredondado para o número inteiro mais próximo.





## 13 Torneio *FIRST Championship* (C)

No *FIRST Championship* de 2026, patrocinado pela BAE Systems, as equipes são divididas em 8 divisões. O processo usado para a distribuição das equipes nas divisões é o seguinte:

1. As equipes que solicitam assentos acessíveis são distribuídas entre as divisões.
2. As equipes novatas são randomizadas e, em seguida, distribuídas sequencialmente nas divisões, pulando uma divisão para cada novata designada no passo 1 (ou seja, uma equipe na Divisão 1, uma equipe na Divisão 2, uma equipe na Divisão 3, uma equipe na Divisão 4, uma equipe na Divisão 5, uma equipe na Divisão 6, uma equipe na Divisão 7, uma equipe na Divisão 8 e, depois, de volta à Divisão 1, até que todas as equipes novatas sejam designadas para uma divisão).
3. O passo 2 é repetido com as equipes veteranas, com distribuições adicionais conforme necessário para equilibrar o total de equipes em cada divisão.

Cada divisão disputa um torneio padrão, conforme descrito na seção [10.5 PARTIDAS Classificatórias](#) e na seção [10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#), para definir as Campeãs das divisões. Essas 8 Campeãs das divisões prosseguem para as Eliminatórias do Campeonato, nas ARENAS Einstein, para determinar as Vencedoras do Campeonato *FIRST Robotics Competition* 2026, de acordo com a seção [13.4 Eliminatórias no FIRST Championship](#).

### 13.1 Classificação para o *FIRST Championship*

Detalhes sobre como as equipes ganham elegibilidade para participar do *FIRST Championship* podem ser encontrados na seção [11.5 Elegibilidade para o FIRST Championship](#) na seção [12.2 Elegibilidade para o FIRST Championship](#). As equipes pré-classificadas podem ser encontradas na página de [Elegibilidade para o FIRST Championship](#).

### 13.2 ALIANÇAS COM 4 ROBÔS

Não há previsão de EQUIPES RESERVAS no *FIRST Championship*.

Em vez disso, antes da Fase Eliminatória de cada divisão, as ALIANÇAS são selecionadas de acordo com o processo descrito na seção [10.6.1 Processo de seleção de ALIANÇAS](#). No entanto, o processo continua com uma terceira rodada de seleção, como descrito abaixo.

**Rodada 3:** o mesmo método é usado para a segunda escolha de cada líder de ALIANÇA, exceto que a ordem de seleção é invertida, com a ALIANÇA 8 escolhendo primeiro e a ALIANÇA 1 escolhendo por último. Esse processo resulta em 8 ALIANÇAS de 4 equipes cada.

As ALIANÇAS podem começar com quaisquer 3 dos 4 ROBÔS em sua ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias da divisão e durante as Eliminatórias do Campeonato. As ALIANÇAS enviam as ESCALAÇÕES para suas PARTIDAS conforme descrito na seção [10.6.4 ESCALAÇÃO](#).

### 13.3 Equipes dos pits no *FIRST Championship*

A *FIRST* distribui buttons para os CAPITÃES DE ALIANÇA durante a reunião dos CAPITÃES que ocorre nas ARENAS das divisões. Esses buttons fornecem o acesso necessário à ÁREA DE COMPETIÇÃO para os membros da equipe dos pits.

- C301** \*Use os **buttons**. Somente os membros da equipe que estiverem usando os **buttons** adequados poderão entrar na ÁREA DE COMPETIÇÃO durante as PARTIDAS da divisão e Eliminatórias.

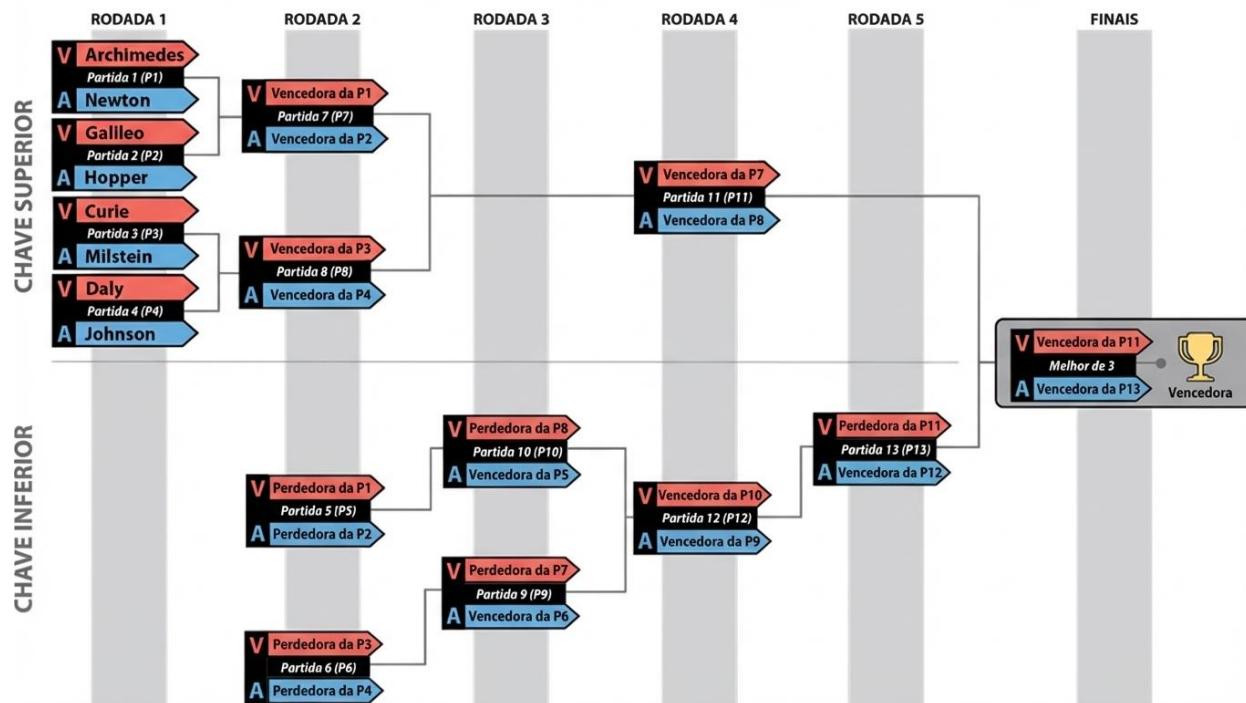
Violação: a PARTIDA não será iniciada até que a situação seja resolvida. Aqueles que não estiverem exibindo identificação devem deixar a ÁREA DE COMPETIÇÃO.

As equipes devem presumir que poderão ser escolhidas para uma ALIANÇA, pensar na logística da distribuição dos **buttons** e definir um plano antes do processo de seleção de ALIANÇAS. É responsabilidade de cada CAPITÃO DE ALIANÇA distribuir os **buttons** aos membros da equipe dos pits.

## 13.4 Eliminatórias no *FIRST Championship*

As campeãs das 8 divisões disputam um torneio de Eliminação Dupla conforme descrito na seção [10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#), para determinar os vencedores da *FIRST Robotics Competition* de 2026. O cronograma exato das PARTIDAS é fornecido às equipes participantes das Eliminatórias do *FIRST Championship*. As ALIANÇAS são agrupadas conforme ilustrado na [Figure 13-1](#).

Figure 13-1 Chaveamento das Eliminatórias do *FIRST Championship*



Durante as Finais Einstein, se a pontuação das ALIANÇAS na PARTIDA for igual, a PARTIDA será repetida. Nessa circunstância, a ESCALADAÇÃO pode ser alterada.



## 14 Regras do evento (E)

As regras abaixo se aplicam durante todo o evento, ou seja, desde o início do Processo de Descarga de Materiais até a conclusão do Processo de Retirada.

Violações adicionais específicas de cada regra, se aplicáveis, estão listadas na regra correspondente.

*Observação de violação universal: a violação de qualquer regra do evento resultará em uma ADVERTÊNCIA VERBAL. Violações graves ou subsequentes serão tratadas pelo ÁRBITRO-Chefe, pelo Supervisor de Inspeção de Robôs (LRI) e/ou pela Administração do Evento. As equipes devem ter em mente que violações graves e frequentes podem ser compartilhadas com o Juiz Chefe Geral, o que pode levar à sua exclusão da premiação.*

A FIRST tem o compromisso de promover a abordagem [STEM para Todos™](#) e, assim, a FIRST faz acomodações razoáveis para pessoas com deficiências que solicitem acomodações. Se um participante precisar de uma acomodação para um evento, pedimos que fale com um voluntário no evento ou entre em contato com a [liderança local](#) antes do evento para que possam garantir que a solicitação seja tratada. As acomodações são consideradas razoáveis se não criarem uma dificuldade indevida, não causarem preocupações de segurança nem alterarem fundamentalmente a natureza do evento.

As regras de segurança e proteção nesta seção são os requisitos mínimos, e os Parceiros Afiliados podem implementar restrições mais rigorosas devido a requisitos locais ou do espaço onde o evento é realizado (por exemplo, exigir crachá para todos os participantes, reservar assentos para acessibilidade etc.). Os parceiros devem comunicar os requisitos locais adicionais com antecedência suficiente para que as equipes possam se planejar.

A segurança é sempre primordial, e muitas regras têm o objetivo de estabelecer normas em cada evento que reduzam o risco de danos para todos os participantes.

Os colaboradores do evento têm a autoridade de decisão final para todas as questões relacionadas à segurança no espaço onde o evento é realizado.

### 14.1 Regras gerais

**E101 \*Segurança pessoal vem em primeiro lugar.** Todos os membros da equipe devem observar as práticas de segurança abaixo durante todo o evento.

- A. Use óculos de segurança (aprovados pela ANSI, listados pela UL, classificados pela CE EN166, certificados pela AS/NZS ou classificados pela CSA como sem tonalidade) enquanto estiver dentro e ao redor da ARENA de jogo e na área dos pits. Lentes levemente coloridas são permitidas desde que os olhos estejam claramente visíveis para os outros, mas lentes espelhadas são proibidas. Serão feitas acomodações para os participantes que precisarem de óculos de segurança com cor. A única exceção é para as equipes nos primeiros 10 minutos do processo de descarga de materiais e nos primeiros 10 minutos que os pits são abertos todos os dias do evento, desde que não estejam trabalhando no ROBÔ ou montando o pit.
- B. Use sapatos fechados na frente e atrás.

- C. Prenda cabos compridos para trás quando estiver trabalhando no ROBÔ ou perto dele ou de materiais relacionados a ele.
- D. Use roupas apropriadas.
- E. Não corra no local do evento.
- F. Respeite os requisitos de saúde e segurança em vigor para esse evento (por exemplo, uso de máscara).

Para obter mais informações sobre segurança nos eventos da *FIRST Robotics Competition*, consulte o [Manual de Segurança](#).

- E102** **\*Seja gentil.** Todos os participantes devem ser gentis e profissionais em todos os momentos em que estiverem participando dos eventos da *FIRST Robotics Competition*. Comportamentos grosseiros com qualquer participante não serão tolerados.

Exemplos de comportamento inadequado incluem, entre outros, os comportamentos a seguir.

- A. usar linguagem ofensiva ou outra conduta desrespeitosa;
- B. bloquear intencionalmente a visão de outros participantes ou espectadores por um período prolongado (membros da equipe segurando momentaneamente cartazes enquanto torcem não estão violando essa regra);
- C. interferir ou bloquear os recursos de sensoriamento remoto de um ROBÔ ou da ARENA enquanto estiverem em áreas de acesso aberto aos espectadores.

Exemplos de recursos de sensoriamento remoto incluem, entre outros, sistemas de visão, telêmetros acústicos, sonares e sensores de proximidade por infravermelho.

O uso de imagens que, para um observador razoavelmente experiente, imitem as AprilTags empregadas na ARENA é uma violação dessa regra.

Exemplos de comportamentos particularmente reprováveis que podem resultar na expulsão do evento incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- A. agredir, por exemplo, jogar algo que atinja outra pessoa (mesmo que não seja intencional);
- B. ameaçar, por exemplo, dizer algo como "se você não reverter essa decisão, vou fazer você se arrepender";
- C. assediar, por exemplo, importunar alguém que não tem novas informações depois que uma decisão foi tomada ou uma pergunta foi respondida;
- D. fazer bullying, por exemplo, usar linguagem corporal ou verbal para fazer com que outra pessoa se sinta inadequada;
- E. insultar, por exemplo, dizer que alguém não merece fazer parte de uma equipe;
- F. falar palavrões direcionados a outra pessoa (versus xingar em voz baixa ou falar sozinho); e
- G. gritar com outra(s) pessoa(s) por raiva ou frustração.

- E103** **\*As crianças devem estar acompanhadas por adultos.** Crianças menores de 12 anos devem estar sempre acompanhadas por um adulto nos pits.
- E104** **\*Respeite o local do evento.** As equipes não podem danificar o local do evento, incluindo, entre outros, arquibancadas, pisos, paredes e grades etc., de forma alguma.
- E105** **\*As equipes devem realizar o credenciamento.** Um membro adulto da equipe deve fazer o credenciamento na área de Administração dos Pits no máximo 90 minutos antes do início das PARTIDAS Classificatórias.

*Violação: as equipes serão contatadas em seu pit. A não realização do credenciamento pode resultar na não participação da equipe no evento.*

O credenciamento do evento é realizado na área de Administração do Pit na noite anterior e/ou na primeira manhã de cada evento.

Assim que os formulários de consentimento da equipe forem enviados à Administração do Pit, cada equipe receberá seus *buttons* de *DRIVE TEAM* e *Safety Captain*.

- E106** **\*Alguns recursos do evento são somente para as equipes do evento.** Somente as equipes inscritas em um evento podem usar a ARENA de Competição, as ÁREAS de Treino, as Peças de Reposição, a Oficina Mecânica e a Inspeção do evento. As equipes anfitriãs que fornecerem elementos para a ÁREA DE TESTE / TREINO e/ou recursos para a Oficina Mecânica poderão utilizá-los, porém, as equipes inscritas no evento deverão ter prioridade.
- E107** **\*Trabalhe apenas em áreas designadas.** No local do evento, as equipes só poderão produzir ITENS FABRICADOS conforme descrito.

- dentro do seu pit;
- na área do pit de outra equipe, com a permissão dessa equipe;
- enquanto estiver na fila para uma PARTIDA ou para usar uma ÁREA DE TESTE / TREINO (devido a restrições de espaço, é necessário um controle extra com relação à segurança);
- qualquer área designada pela Equipe do Evento (por exemplo, Área dos Pits das Eliminatórias); ou
- conforme permitido nas oficinas mecânicas fornecidas disponíveis para todas as equipes.

É permitido que os ROBÔS sejam ligados enquanto estiverem na fila. Os ROBÔS que estão ligados, mas não ativados, como para implantar código, exigem precauções adicionais mínimas. As equipes que estiverem ativando seu ROBÔ, por exemplo, para carregar componentes pneumáticos ou testar as funções do sistema, devem garantir que estejam mantendo um espaço seguro para que qualquer mecanismo do ROBÔ se move inesperadamente em toda a sua extensão.

- E108** **\*Algumas coisas não devem ser usadas em eventos.** Não traga nem use os seguintes itens:
- skates;
  - "hoverboards";

- C. drones;
- D. tanques de gás engarrafado (por exemplo, hélio);
- E. dispositivos barulhentos ou que produzam ruídos, como apitos e/ou buzinas;
- F. walkie-talkies;
- G. scooters, exceto os usados para locomoção de pessoas com necessidades especiais; ou
- H. qualquer item com luzes brilhantes que pisquem mais rápido do que aproximadamente 5 vezes por segundo.

- E109 \*Não contrate serviços adicionais.** Não contrate serviços de energia, acesso à internet ou linhas telefônicas dos provedores de serviços do local do evento nem tente usar as conexões de internet do local reservadas para fins do evento (por exemplo, para o Sistema de Gerenciamento da ARENA ou *web casting*).
- E110 \*Não venda nada.** As equipes não podem realizar vendas em um evento. Isso inclui, entre outros, rifas, alimentos, bonés, camisetas, doces, água, refrigerantes, frutas ou qualquer produto promocional.
- E111 \*Não distribua alimentos.** As equipes não podem distribuir alimentos para outras pessoas em um evento.
- E112 \*O evento da FIRST pode ser barulhento, mas com restrições.** Não convide ou traga bandas ao vivo para tocar na plateia. Não toque música alta.
- E113 \*Pendure os banners com cuidado.** Seja respeitoso ao pendurar seus banners, respeitando as regras a seguir:

- A. Não cubra nem move os cartazes ou placas de outras equipes ou patrocinadores já instalados.
- B. Compartilhe o espaço disponível de forma justa com outras equipes.
- C. Não obstrua a visão dos espectadores.
- D. Obtenha permissão do Coordenador do Evento antes de pendurar banners fora de seu pit.
- E. Pendure cartazes e banners de maneira segura.
- F. Os banners pendurados fora dos pits das equipes não devem ser maiores do que 25 pés<sup>2</sup> (2,3 m<sup>2</sup>).

Aconselhamos que as equipes tragam bandeiras e/ou cartazes da equipe para serem exibidas em seus pits e/ou na área da ARENA.

Para encontrar o coordenador do seu evento, informe-se no balcão de Administração do Pit.

Respeite as regras específicas do local do evento com relação à localização dos cartazes e aos métodos de colocação. Ao final do evento, remova com segurança todos os cartazes e tudo o que foi usado para pendurá-los (fita, barbante etc.).

- E114 \*Limite o tamanho de bandeiras e mastros.** As bandeiras e os mastros não podem ter tamanho e peso excessivos.

Como diretriz, bandeiras apropriadas têm menos de 36,0 pol. por 60,0 pol. (91,44cm por 1,524m) de tamanho e pesam menos de 2,0lb (0,91kg). Os mastros

de bandeira considerados razoáveis não podem ter mais de 96,0pol. (2,438 m) de comprimento e devem pesar menos de 3,0lb (1,4 kg).

**E115 \*Proibido armas de fogo.** Armas de fogo são proibidas em todos os eventos da *FIRST* e em todos os programas da *FIRST*, incluindo, sem limitação, [todos os eventos oficiais da FIRST publicados aqui](#). Esta política não se aplica a policiais ou à equipe de segurança do local.

**E116 \*Apenas baterias COTS são permitidas.** As equipes só podem trazer baterias disponíveis comercialmente (COTS) para os eventos. Os fios ou conectores de saída podem ser modificados, desde que nenhum sistema de segurança seja comprometido.

*Violação: as equipes serão solicitadas a remover ou não trazer as baterias.*

**E117 \*Não grave ninguém no evento sem consentimento.** Não grave interações com ninguém em um evento sem o consentimento da pessoa. Os colaboradores e voluntários do evento da *FIRST* estão autorizados a se retirar de uma interação em que estejam sendo gravados após recusar o consentimento.

Observe que muitos eventos da *FIRST* são transmitidos ao vivo e os participantes da *FIRST* deram permissão para aparecer nas filmagens. Isso não significa que as pessoas possam gravar interações específicas sem consentimento adicional.

As leis referentes à gravação de conversas variam de estado para estado e de país para país e, em alguns casos, a gravação sem consentimento pode ser considerada um crime. Introduzir a ideia de gravar uma conversa com a intenção implícita de provar o erro de alguém pode acirrar a discussão e provavelmente piorar o conflito.

**E118 \*Inscreva apenas 1 ROBÔ.** Cada equipe participante na *FIRST Robotics Competition* pode inscrever apenas 1 ROBÔ (ou "robô", um módulo semelhante a um ROBÔ, equipado com a maior parte de sua base motriz, ou seja, seu MECANISMO PRINCIPAL que permite sua locomoção pela ARENA), em um Evento da *FIRST Robotics Competition* de 2026.

"Inscriver" um ROBÔ (ou robô) na *FIRST Robotics Competition* significa trazê-lo ou usá-lo no evento de forma que seja uma ajuda para sua equipe (por exemplo, para peças de reposição, material de avaliação ou para fins de treino).

Embora "a maior parte de sua base motriz" seja uma avaliação subjetiva, para os fins dessa regra, um módulo cuja base motriz não possua todas as rodas/esteiras, caixas de engrenagens e correias/correntes não é considerado um "ROBÔ". Se qualquer um desses COMPONENTES for incorporado, o conjunto passa a ser considerado um "ROBÔ".

Essa regra não proíbe que as equipes tragam ROBÔS de outros programas da *FIRST* para fins de apresentação de prêmios ou exibição nos pits.

## 14.2 Oficinas mecânicas

Alguns eventos oferecem uma oficina mecânica, aberta em horários específicos (consulte a agenda do evento), para ajudar as equipes no reparo e na fabricação do ROBÔ. As oficinas mecânicas geralmente são patrocinadas pela NASA ou por organizações anfitriãs locais. Embora as oficinas variem, a FIRST se esforça para ter solda e uma variedade de ferramentas de alta potência disponíveis em todos os eventos.

Na maioria dos casos, a oficina mecânica fica no local e é facilmente acessível a todas as equipes. Se uma equipe participar de um evento em que a oficina mecânica estiver fora do local, haverá voluntários para transportar o ROBÔ ou as peças de e para a oficina mecânica e trazê-las de volta. Nesse caso, a equipe preenche um Formulário de Solicitação de Uso de Oficina Mecânica que acompanhará o ROBÔ ou as peças, para que a equipe da oficina mecânica e os voluntários possam seguir suas instruções. O evento deve estabelecer um método de comunicação entre o local do evento e a oficina mecânica externa, caso haja alguma dúvida.

- E201 \*O ROBÔ vai sozinho para oficinas mecânicas fora do local.** Os membros da equipe não podem ir para as oficinas mecânicas localizadas fora do local do evento junto com o ROBÔ que será transportado por voluntários.

No entanto, as equipes podem ir para a oficina mecânica fora do local do evento por conta própria, caminhando ou usando seu próprio veículo, mas todos os ALUNOS membros da equipe devem estar acompanhados por um adulto o tempo todo. As equipes devem considerar seriamente a inclusão de um terceiro membro da equipe de acordo com [as diretrizes do Programa de Proteção aos Jovens da FIRST](#).

## 14.3 Regras para uso de comunicação sem fio

- E301 \*Proibido comunicação sem fio (wireless).** As equipes não podem configurar sua própria comunicação sem fio 802.11a/b/g/n/ac/ax/be (por exemplo, pontos de acesso ou redes ad-hoc) no local do evento.

Um sinal de Wi-Fi criado por um dispositivo celular, câmera, smart TV etc., é considerado um ponto de acesso.

Algumas smart TVs têm pontos de acesso ativados por padrão de fábrica. Certifique-se de que essa funcionalidade esteja desativada em todas as TVs trazidas para o evento.

- E302 \*Não interfira nas redes sem fio.** Os participantes não podem interferir, tentar interferir ou tentar se conectar com a rede sem fio de outra equipe ou da FIRST, exceto conforme expressamente permitido para fins de comunicação com o ROBÔ de sua equipe na ARENA oficial ou na ÁREA DE TESTE / TREINO.

Recomenda-se que as equipes denunciem suspeitas de vulnerabilidades de segurança na rede wi-fi para o Responsável Técnico da FIRST (FTA) se estiverem no evento, ou para a FIRST através do e-mail [customerservice@firstinspires.org](mailto:customerservice@firstinspires.org).

*Violação: violações subsequentes podem levar à expulsão do evento e/ou a ações legais com base nas leis aplicáveis.*

**E303 \*Operação com fio fora das ARENAS/ARENAS DE TREINO.** Os ROBÔS só podem ser operados com fio quando estiverem fora da ARENA ou da ARENA DE TREINO.

#### 14.4 Processo de descarga de materiais

Os eventos estabelecem prazos específicos, publicados no cronograma, nos quais as equipes são convidadas a colocar seus ROBÔS e equipamentos em seus pits antes da abertura oficial. Em uma típica seletiva Distrital, os eventos têm a abertura dos pits e a descarga de materiais marcadas para o mesmo horário na agenda pública e, portanto, algumas dessas regras não se aplicarão. Na maioria dos Campeonatos Distritais e Regionais, normalmente há períodos de descarga de materiais sem que os boxes sejam abertos e, portanto, essas regras se aplicam.

Esse Processo de Descarga de materiais pode ser estressante para as equipes e os voluntários. Porém, isso pode ser atenuado com preparação e planejamento. Imprevistos, como trânsito ou condições climáticas, podem alterar o horário de chegada programado de uma equipe, dificultando o processo. As coisas mais importantes que uma equipe deve lembrar são a segurança, a gentileza e o profissionalismo.

**E401 \*A Descarga de Materiais deve ocorrer no horário correto.** As equipes deverão realizar o processo de descarga do ROBÔ e todos os seus elementos no evento até o final do último período de Descarga designado no Cronograma Oficial do Evento. As exceções são descritas a seguir.

- A. matéria-prima;
- B. CONSOLES DOS OPERADORES, PARA-CHOQUES, módulos de baterias;
- C. itens COTS com pequenas modificações (fixação de conectores, módulos de itens COTS de acordo com as instruções do fabricante, rotulagem ou decoração etc.);
- D. peças impressas em 3D;
- E. caixas de engrenagens acopladas ao(s) motor(es) associado(s); e
- F. circunstâncias excepcionais que impeçam uma equipe de chegar no horário programado para a Descarga e que tenham sido previamente acordadas com a Administração do Evento.

Os Cronogramas Oficiais do Evento estão disponíveis na seção de informações adicionais por meio da [Pesquisa de Equipes e Eventos](#).

Não há regras que restrinjam explicitamente os itens que podem ou não ser trazidos para o local do evento durante o período designado para o Processo de Descarga de Materiais. Durante o Processo de Descarga, as equipes não estão limitadas a uma única viagem e são incentivadas a serem o mais eficientes e seguras possível.

*Violação: o item não será permitido no local do evento.*

**E402 \*O limite de pessoas no processo de Descarga de Materiais é de 6.** Apenas 6 membros da equipe (um dos quais deve ser um adulto) podem estar na área dos pits durante qualquer Período de Descarga de materiais antes da abertura dos pits.

*Violação: os membros extras da equipe devem deixar o local.*

**E403 \*Restrições do processo de Descarga de Materiais.** As únicas atividades permitidas pela equipe durante a descarga de materiais estão listadas abaixo.

- trazer materiais para sua área dos pits;
- pesagem do ROBÔ e do PARA-CHOQUE (se disponível em seu evento), incluindo qualquer instalação ou remoção necessária do PARA-CHOQUE; e
- Montagem Antecipada do Pit (se disponível em seu evento).

*Violação: as equipes serão solicitadas a deixar a área dos pits.*

**E404 \*Ao sair, deixe o pit seguro.** As equipes devem deixar seus pits em condições seguras no momento de fechá-lo (mesmo que algumas tarefas não tenham sido concluídas).

**E405 \*Quando terminar, vá para a saída.** A menos que estejam ajudando outras equipes, as equipes devem deixar o local assim que terminarem de entregar os materiais (ou, no caso da Montagem Antecipada do Pit, quando a montagem estiver concluída) antes da abertura dos pits.

Se um evento tiver designado horários para a Montagem Antecipada do Pit tanto na noite anterior quanto na manhã anterior à abertura oficial dos pits, a equipe poderá usar os dois períodos para Descarga de Materiais e montagem, mas, de acordo com essa regra, deverá sair quando a montagem dos pits estiver concluída.

*Violação: as equipes serão solicitadas a deixar a área dos pits.*

## 14.5 Pits

O pit de uma equipe é um espaço separado onde a equipe pode trabalhar em seu ROBÔ. Geralmente, esse espaço mede 120,0 pol. por 120,0 pol. por 120,0 pol. (3,048 m x 3,048 m x 3,048 m). Cada equipe recebe um espaço de pit demarcado com o seu número. Isso ajuda os membros da equipe, juízes e visitantes a encontrar as equipes facilmente. Cada pit tem uma tomada elétrica e pode oferecer uma mesa.

As equipes, os voluntários, a equipe da *FIRST* e os convidados passam muito tempo nos pits. Por isso, conheçam as outras equipes e ajudem umas às outras quando puderem. O tempo é curto e a ajuda muitas vezes "mora ao lado", nos pits adjacentes.

Máquinas pequenas, de bancada, com proteções adequadas, são permitidas nos pits das equipes. Máquinas "pequenas" são aquelas que podem ser facilmente levantadas por uma pessoa e os exemplos incluem, entre outros, pequenas serras de fita, furadeiras, fresadoras CNC de mesa e lixadeiras.

**E501 \*Os pits não estarão disponíveis se estiverem fechados.** As equipes não podem estar no pit fora do horário designado para isso.

**E502 \*Permaneça em seu pit.** As equipes devem montar seus equipamentos permitidos totalmente dentro do espaço de seu próprio pit. As equipes não podem:

- passar linhas de energia ou de internet do pit de sua equipe para qualquer outra área, exceto quando instruído ou permitido pelo evento;
- trocar de pit com outras equipes; ou
- se alocarem em pits vazios sem a aprovação do evento.

**E503 \*Mantenha os corredores livres.** Os corredores devem ser mantidos desobstruídos.

- E504** **\*Proibido faíscas ou chamas.** Ferramentas que lançam faíscas ou produzem chamas abertas são proibidas.

Exemplos de ferramentas que violam essa regra incluem, entre outros, soldadores, esmerilhadeiras de bancada e angulares e maçaricos a gás.

- E505** **\*Nada muito grande.** Ferramentas elétricas de chão são proibidas.

Os exemplos incluem, entre outros, furadeiras de bancada e serras de fita, e serras de mesa.

*Violação: as equipes serão solicitadas a remover ou não trazer ferramentas elétricas de chão. Devem ser removidos todos os itens considerados arriscados ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento, e/ou pelos membros do comitê local.*

- E506** **\*Proibido brasagem ou soldagem.** A brasagem/soldagem é proibida.

*Violação: as equipes serão solicitadas a remover ou não trazer ferramentas de brasagem/soldagem. Devem ser removidos todos os itens considerados arriscados ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento, e/ou pelos membros do comitê local.*

- E507** **\*Soldagem apenas com ferramentas específicas.** A soldagem pode ser feita somente com ferro/pistola de solda elétrica.

*Devem ser removidos todos os itens considerados arriscados ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento, e/ou pelos membros do comitê local.*

- E508** **\*Estruturas devem ser seguras.** As equipes não podem construir nenhuma estrutura para acomodar pessoas ou armazenar itens de forma suspensa.

*Violação: devem ser removidas quaisquer estruturas de pit que sejam consideradas perigosas ou fora das especificações pela equipe da FIRST, Administração do Evento e/ou membros do comitê local.*

- E509** **\*Proteja os itens de identificação da equipe.** Cartazes, bandeiras e expositores da equipe devem ser instalados de forma segura na estrutura do pit.

*Violação: devem ser removidas quaisquer estruturas de pit que sejam consideradas perigosas ou fora das especificações pela equipe da FIRST, Administração do Evento e/ou membros do comitê local.*

- E510** **\*Não use ferramentas automatizadas durante a noite.** As equipes não podem operar uma impressora 3D ou outro processo de fabricação automatizado durante a noite no pit.

- E511** **\*Limite de Energia nos Pits.** A energia nos pits das equipes geralmente é compartilhada entre várias equipes. Os pits de equipe que estejam desarmando os disjuntores podem ser solicitados a reduzir o consumo de energia.

## 14.6 ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO

Os eventos da FIRST Robotics Competition têm ÁREAS DE TESTE. As ÁREAS DE TESTE são áreas em eventos onde as equipes podem testar seu ROBÔ com elementos representativos da ARENA. As equipes também poderão testar seus modos AUTO iniciais; no entanto, essas áreas não foram projetadas para múltiplos períodos AUTÔNOMOS com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO ou para um jogo de ARENA completo. As ÁREAS

DE TESTE são apenas de conexão com fio. Não são fornecidos COMBUSTÍVEIS e, se uma equipe quiser treinar com COMBUSTÍVEIS, deverá trazê-los.

A FIRST disponibiliza um layout recomendado, mas os eventos podem precisar ajustar o posicionamento exato, a depender do espaço disponível no local do evento. As equipes não podem mover os elementos de seus locais originais. O layout tem o objetivo específico de desencorajar o teste de rotinas AUTÔNOMAS complexas.

A FIRST fornece um pequeno conjunto de *AprilTags* de produção para as ÁREAS DE TESTE. As tags fornecidas para a ÁREA DE TESTE de 2026 incluirão as tags 2, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 e 16. As equipes que desejarem usar outros IDs de *AprilTag* na ÁREA DE TESTE podem imprimir cópias de outras tags para trazer aos eventos, mas não devem remover as tags fornecidas. Cópias para impressão das *AprilTags* para a ARENA podem ser encontradas na página da [ARENA de Jogo](#). As equipes podem cobrir temporariamente as tags fornecidas (por exemplo, com uma folha de papel em branco) para evitar que seus sistemas de visão leiam as tags próximas de forma não intencional.

Os JOGADORES HUMANOS podem praticar o arremesso dos COMBUSTÍVEIS no HUB DA ÁREA DE TESTE, desde que a área ao redor do HUB esteja livre de outros ROBÔS e humanos para evitar que os arremessos perdidos atinjam pessoas ou interfiram no teste do ROBÔ. A prática do ROBÔ tem prioridade em relação à prática do JOGADOR HUMANO. As equipes que optarem por praticar o arremesso de COMBUSTÍVEIS devem trazer seus próprios COMBUSTÍVEIS.

Embora alguns eventos disponibilizem também ÁREAS DE TREINO, muitos não têm o espaço ou os recursos para oferecer interações longas e completas com a ARENA. As ÁREAS DE TREINO são definidas como áreas com uma ARENA completa. Alguns Campeonatos Distritais e o *FIRST Championship* podem optar por executar um Sistema de Gerenciamento da Arena completo na ÁREA DE TREINO, o que permite conectar os robôs sem fio. Para eventos que possuem ARENAS completas, mas estão usando conexão com fio, as equipes devem esperar que 2 equipes sejam permitidas em uma metade da arena por vez. Os Assistentes da Arena de Treino podem permitir equipes adicionais, desde que as equipes estejam a uma distância segura umas das outras.

- E601** **\*Inspeção para ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO.** As equipes só podem usar as ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO designadas do evento com um ROBÔ que tenha sido aprovado em uma inspeção inicial completa.
- E602** **\*Treine apenas quando/onde permitido.** As equipes só podem treinar com seu ROBÔ em seu espaço de pit, nas ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO designadas pelo evento ou durante uma PARTIDA de Treino.

As equipes não podem montar seu próprio equipamento de treino fora de seu pit. Ao praticar em seu pit, a segurança deve continuar sendo prioridade. Se a Administração do Evento determinar que a montagem de um treino no pit não é segura ou interfere na atividade nos pits ou corredores adjacentes, a equipe deverá interromper a atividade.

- E603** **A presença na ÁREA DE TESTE/TREINO é limitada.** Somente os membros da equipe que trabalham ativamente no ROBÔ podem estar na ÁREA DE TESTE.

A intenção dessa regra é limitar o número de pessoas diretamente próximas aos ROBÔS que estão ativados. A recomendação é de não haver mais do que 5

membros por equipe, mas alguns eventos podem limitar ainda mais devido ao espaço disponível.

As equipes podem ter outros membros assistindo à distância, desde que o local tenha espaço, mas esses membros devem estar a uma distância segura de todos os ROBÔS em operação na ÁREA DE TESTE / TREINO.

- E604 Dê espaço aos ROBÔS.** Ao usar conexão com fio nas ÁREAS DE TESTE e ÁREAS DE TREINO, as equipes devem manter uma distância segura de todos os ROBÔS e elementos móveis, e não devem interagir diretamente com o ROBÔ quando ele estiver ativado.

Geralmente, uma distância segura é de ~72,0 pol. (~1,83m) do ROBÔ.

- E605 Esteja pronto para DESATIVAR.** As equipes devem estar prontas para DESATIVAR seu ROBÔ se ele não se mover na direção desejada ou em caso de segurança.

- E606 Preze pela segurança.** As regras [G102](#) e [G103](#) também se aplicam às ÁREAS DE TESTE e às ÁREAS DE TREINO.

*Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. Suspensão da ÁREA DE TESTE / TREINO se houver violações subsequentes durante o evento.*

## 14.7 Carrinhos de transporte do ROBÔ

A maioria das equipes usa carrinhos para transportar seu ROBÔ durante o evento. Os carrinhos não são obrigatórios, mas são recomendados (para minimizar o risco de distensões musculares, queda de ROBÔS e outros perigos). Além das regras listadas abaixo, recomenda-se fortemente que as equipes coloquem o seu número no carrinho e consultem o [Manual de Segurança da FIRST](#) para ver técnicas de como levantar o ROBÔ e pratiquem a colocação e retirada do ROBÔ do carrinho, para desenvolver uma rotina segura, rápida e eficiente.

- E701 \*Os carrinhos devem ser seguros e fáceis de usar.** Os carrinhos devem ser fáceis de controlar, manobrar e não devem oferecer risco para os espectadores.
- E702 \*Os carrinhos não devem ser muito grandes.** carrinhos devem passar por uma porta padrão de 30,0 pol. (76,2 cm).
- E703 \*Os carrinhos não podem estacionar em qualquer lugar.** Os carrinhos devem permanecer no pit da equipe (ou na área de preparação de carrinhos, se for durante uma PARTIDA) quando não estiverem em uso.
- E704 \*Proibido carrinhos barulhentos.** Os carrinhos não podem ser equipados com música ou outros dispositivos geradores de som, exceto dispositivos de volume razoável usados para fins de segurança (por exemplo, para alertar outras pessoas nas proximidades de que um ROBÔ está em movimento).
- E705 \*Proibido carrinhos motorizados.** Os carrinhos de transporte do ROBÔ não podem usar propulsão elétrica.
- E706 \*Carrinhos pequenos para ROBÔS são permitidos na ARENA.** Carrinhos de ROBÔ menores que 30,0 pol. (76,2cm) por 36,0pol. (91,4cm) podem ser levados para a ARENA para ajudar na colocação e remoção do ROBÔ, desde que não sejam deixados sem supervisão e não representem nenhum outro risco à segurança.

## 14.8 Cerimônias

Em cada evento, há Cerimônias de Abertura e Encerramento para demonstrar honra e respeito aos países representados, patrocinadores, equipes, mentores, voluntários e ganhadores de prêmios. As cerimônias oferecem a todos a oportunidade de aplaudir coletivamente as conquistas de todos os participantes. Elas também dão às equipes a chance de "conhecer" os voluntários e outras pessoas e patrocinadores envolvidos no evento. Os elementos da Cerimônia de Encerramento no final do evento são integrados e apresentados entre as PARTIDAS Eliminatórias.

Na Cerimônia de Premiação, a FIRST entrega troféus e medalhas às equipes que se destacaram. Todos os membros da equipe são incentivados a participar das cerimônias, serem pontuais e demonstrar gratidão aos voluntários que trabalharam no evento.

**E801 \*Silêncio nos pits durante as cerimônias.** Durante as cerimônias, exceto durante PARTIDAS Eliminatórias, os membros da equipe não podem:

- usar ferramentas elétricas;
- usar ferramentas manuais barulhentas (martelos, serras etc.); ou
- gritar, berrar ou falar alto, a menos que seja uma demonstração de aprovação durante uma atividade cerimonial.

**E802 \*Limite de 5 pessoas no pit durante cerimônias.** Não mais do que 5 membros da equipe podem estar nos pits durante as cerimônias, exceto durante PARTIDAS Eliminatórias.

**E803 \*Seja respeitoso durante os hinos.** Os membros da equipe, inclusive os que permanecerem nos pits, devem ter um comportamento pacífico durante a apresentação de todos os hinos nacionais. Tradicionalmente, os membros da equipe ficam de frente para a bandeira, tiram os chapéus e cantam junto ou mantêm um silêncio respeitoso durante os hinos de todas as nações presentes no evento. Se os membros da equipe desejarem se abster dos comportamentos tradicionais de observação do hino, eles têm o direito de fazê-lo, desde que permaneçam em silêncio e não perturbem.

## 14.9 Comportamento nas arquibancadas

**E901 \*Proibido guardar assentos.** As equipes não têm permissão para guardar ou designar assentos para membros da equipe que não os estejam usando ativamente.

As equipes não podem pendurar faixas ou fitas ou guardar assentos de outra forma. (A equipe de apoio do evento removerá e descartará todas as faixas, cordas etc., usadas para designar os assentos). Reveze-se nas arquibancadas/plateias se os assentos forem limitados. Se houver um problema de aglomeração, pedimos a gentileza de sair após a PARTIDA da sua equipe e retornar mais tarde, se possível.

A Administração do Evento poderá reservar assentos para os participantes que precisarem de acomodações.

**E902 \*Não jogue objetos das arquibancadas.** Objetos não podem ser arremessados dos assentos da plateia.



## 15 Glossário

Termo	Definição
<b>ADVERTÊNCIA VERBAL</b>	advertência emitida pelos colaboradores do evento ou pelo ÁRBITRO-Chefe
<b>ALIANÇA</b>	cooperativa de até 4 equipes da <i>FIRST Robotics Competition</i>
<b>ALUNO</b>	indivíduo que ainda não concluiu o ensino médio ou o nível equivalente em 1º de setembro, antes do lançamento da temporada
<b>ÁRBITRO</b>	oficial certificado pela <i>FIRST</i> para fazer cumprir as regras do jogo REBUILT
<b>ÁREA DA ALIANÇA</b>	espaço de aproximadamente 360 pol. de largura por 134 pol. de profundidade (~9,14 m por 3,4 m), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pelo PONTO DE APOIO, pela PAREDE DA TORRE, pela borda do carpete e pela fita na cor da ALIANÇA
<b>ÁREA DE COMPETIÇÃO</b>	inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo necessários para disputar o REBUILTTM, patrocinado pela Haas: ARENA, ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, área da fila, área de mídia das equipes (quando disponível), área designada para o MECÂNICO, e todos os equipamentos fundamentais para o controle da ARENA, do ROBÔ e para a contagem de pontos
<b>ÁREA DO PONTO DE APOIO</b>	espaço de 71,0 pol. de largura por 134 pol. de profundidade (1,8 m por 3,4 m), sem limite de altura, delimitado pelo PONTO DE APOIO, pela borda do carpete e por fita na cor da ALIANÇA e na cor branca
<b>ARENA DE JOGO</b>	área acarpetada de aproximadamente 317,7 pol. (~8,07 m) por 651,2 pol. (~16,54m) delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DAS ALIANÇAS, dos PONTOS DE APOIO, das PAREDES DAS TORRES e das grades de proteção
<b>BASE DA TORRE</b>	placa de 39,0 pol. (99,06 cm) de largura por 45,18 pol. (1,148 m) de profundidade, que fica no chão e se estende a partir da PAREDE DA TORRE
<b>CAPITÃO DA ALIANÇA</b>	O ALUNO representante escolhido por cada equipe Líder de ALIANÇA
<b>CARTÃO AMARELO</b>	emitido pelo ÁRBITRO-CHEFE em casos de comportamento grave do ROBÔ ou de membros da equipe, ou por violações de regras
<b>CARTÃO VERMELHO</b>	emitido pelo ÁRBITRO-Chefe em casos de comportamento grave do ROBÔ ou de membros da equipe, ou por infrações às regras, resultando na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA
<b>CERCADO</b>	painéis de policarbonato com 8,13 pol. (20,6 cm) de altura, que delimitam uma área no piso de 35,8 pol. (90,8 cm) de largura por 37,6 pol. (95,5 cm) de profundidade destinada ao armazenamento de COMBUSTÍVEIS

<b>CIRCUITO CUSTOMIZADO</b>	Qualquer item elétrico ativo que não seja um atuador (especificado na regra <a href="#">R501</a> ) ou um item do sistema de controle central (especificado na regra <a href="#">R710</a> )
<b>CIRCUITOS DE BAIXA POTÊNCIA</b>	termo usado para caracterizar circuitos que extraem $\leq 1\text{A}$ contínuo e possuem uma fonte incapaz de fornecer $>1\text{A}$ , incluindo, entre outras, saídas não-PWM do roboRIO, sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM de 500mA, saídas RPM e saídas Arduino
<b>COLABORADORES DA ARENA</b>	grupo coletivo de pessoas que trabalham na ARENA ou próximo a ela, responsáveis por garantir que as PARTIDAS sejam realizadas de forma eficiente, justa, segura e com espírito de cooperação, <i>Gracious Professionalism</i> e generosidade
<b>COLUNAS</b>	estruturas metálicas verticais de 72,1 pol. (1,831 m) de altura, 1,5 pol. (3,81 cm) de espessura e 3,5 pol. (8,89 cm) de profundidade, que se estendem verticalmente a partir da BASE DA TORRE
<b>COMBUSTÍVEL</b>	bola de espuma de alta densidade com 5,91 pol. (15,0 cm) de diâmetro
<b>COMPONENTE</b>	qualquer peça em sua configuração mais básica, a qual não pode ser desmontada sem danificar ou destruir a peça ou alterar sua função principal
<b>CONDUTOR PASSIVO</b>	qualquer dispositivo ou circuito cuja capacidade se limite à condução e/ou regulação estática da energia elétrica a ele aplicada (ex.: fios, emendas, conectores, placas de circuito impresso etc.).
<b>CONFIGURAÇÃO INICIAL</b>	configuração física na qual um ROBÔ inicia uma PARTIDA
<b>CONSOLE DO OPERADOR</b>	conjunto de COMPONENTES e MECANISMOS usados pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS para transmitir comandos ao ROBÔ,
<b>CONTÍNUA</b>	: descreve durações superiores a aproximadamente 10 segundos
<b>CONTROLE</b>	ação de um ROBÔ na qual um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO estiver totalmente apoiado, fixado ou preso dentro, sobre ou sob o ROBÔ
<b>COTS</b>	peça padrão (ou seja, não um pedido personalizado) comumente disponível em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes
<b>DEGRAU</b>	um dos três tubos Sch 40 de $1\frac{1}{4}$ pol. (1,66 pol. - 4,216 cm - de diâmetro externo) localizados na TORRE
<b>DEPÓSITO</b>	estrutura de 42,0 pol. (1,07 m) de largura e 27,0 pol. (68,6 cm) de profundidade localizada ao longo da PAREDE DA ALIANÇA
<b>DESATIVADO</b>	estado em que um ROBÔ recebe comandos para desativar todas as saídas, tornando-se inoperante pelo restante da PARTIDA
<b>DESCLASSIFICADO</b>	estado em que uma equipe recebe 0 pontos de PARTIDA e 0 Pontos de Classificação em uma PARTIDA Classificatória, ou em que faz com que sua ALIANÇA receba 0 pontos de PARTIDA em uma PARTIDA Eliminatória

<b>DISPENSADO (bypassed)</b>	qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar daquela PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe
<b>DISPOSITIVO ATIVO</b>	qualquer dispositivo capaz de controlar e/ou converter dinamicamente uma fonte de energia elétrica pela aplicação de um estímulo elétrico externo
<b>ELEMENTO DE PONTUAÇÃO</b>	COMBUSTÍVEL
<b>EQUIPE DE APOIO</b>	A equipe cujo ROBÔ e cuja EQUIPE DE PILOTAGEM substituem outro ROBÔ e EQUIPE DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias
<b>EQUIPE DE PILOTAGEM</b>	conjunto de até 5 integrantes da mesma equipe da <i>FIRST Robotics Competition</i> responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA específica
<b>ESCALAÇÃO</b>	as 3 equipes participantes da PARTIDA e as ESTAÇÕES DOS PILOTOS selecionadas
<b>ESTAÇÃO DO PILOTO</b>	um dos três módulos na PAREDE DA ALIANÇA atrás do qual uma EQUIPE DE PILOTAGEM opera seu ROBÔ
<b>FALHA NA ÁREA DE COMPETIÇÃO</b>	um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO
<b>FALTA GRAVE</b>	crédito de 15 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA da adversária
<b>FALTA LEVE</b>	crédito de 5 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA da adversária
<b>FMS</b>	Sistema de Gerenciamento da Arena
<b>FORNECEDOR</b>	fonte comercial legítima de itens COTS que atende critérios definidos na <a href="#">Seção 8 Regras de Construção do ROBÔ</a>
<b>FTA</b>	Responsável Técnico da <i>FIRST</i>
<b>GRUPO RESERVA</b>	grupo de equipes dispostas e capazes de se juntar a uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias
<b>HUB</b>	uma de duas estruturas em forma de prisma retangular de 47 pol. por 47 pol. (~1,19 m por 1,19 m), com uma abertura na superfície superior
<b>IMOBILIZAR</b>	ação de um ROBÔ que visa impedindo o movimento de um ROBÔ adversário por contato, seja direto ou indireto (como contra um elemento da ARENA).
<b>INSPETOR</b>	uma pessoa escolhida pela <i>FIRST</i> para avaliar com precisão e eficiência a legalidade de uma determinada peça. de um ROBÔ
<b>ITEM FABRICADO</b>	qualquer COMPONENTE ou MECANISMO que tenha sido alterado, construído, moldado, inventado, criado, cortado, tratado termicamente,

	usinado, manufaturado, modificado, pintado, produzido, revestido superficialmente ou confeccionado de forma parcial ou total para chegar ao formato final em que será usado no ROBÔ
<b>JOGADOR HUMANO</b>	gestor dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO
<b>KOP</b>	kit de peças
<b>LINHA CENTRAL</b>	linha branca que se estende por toda a largura da ARENA DE JOGO e divide a ZONA NEUTRA em duas partes iguais
<b>LINHA DE LARGADA DO ROBÔ</b>	linha na cor da ALIANÇA que se estende por toda a largura da ARENA DE JOGO, localizada na borda da BASE DA ALIANÇA, em frente a duas BARREIRAS e a um HUB DA ALIANÇA
<b>LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM</b>	linha branca paralela à PAREDE DA ALIANÇA que se estende por toda a ÁREA DA ALIANÇA até a ÁREA DO PONTO DE APOIO
<b>LOMBADA</b>	estruturas de 73,0 pol. (1,854 m) de largura, 44,4 pol. (1,128 m) de profundidade e 6,513 pol. (16,54 cm) de altura, localizadas em ambos os lados do HUB, sobre as quais os ROBÔS transitam
<b>LRI</b>	Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS
<b>MECÂNICO</b>	recurso para solução de problemas, configuração e remoção do ROBÔ da ARENA
<b>MECANISMO</b>	um conjunto de COMPONENTES que fornece uma funcionalidade específica ao ROBÔ. Um MECANISMO pode ser desmontado (e depois remontado) em COMPONENTES individuais sem danificar as peças.
<b>MECANISMO PRINCIPAL</b>	grupo de COMPONENTES e/ou MECANISMOS reunidos para enfrentar pelo menos um desafio do jogo: movimento do ROBÔ, manipulação de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, manipulação de elementos da ARENA ou execução de uma tarefa passível de pontuação sem a assistência de outro ROBÔ.
<b>MOMENTÂNEA</b>	: descreve durações inferiores a aproximadamente 3 segundos
<b>MXP</b>	porta de expansão myRIO, a porta de expansão no roboRIO
<b>NÍVEL</b>	critérios necessários para ser elegível para receber os pontos da TORRE
<b>PARA-CHOQUE</b>	peça obrigatória que se prende à estrutura do ROBÔ. Os PARA-CHOQUES são uma proteção para que os ROBÔS não causem nem sofram danos de outros ROBÔS e elementos da ARENA.
<b>PAREDE DA ALIANÇA</b>	estrutura da ARENA que separa os ROBÔS dos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA
<b>PAREDE DA TORRE</b>	parte da TORRE integrada à PAREDE de cada ALIANÇA
<b>PARTIDA</b>	2 minutos e 40 segundos em que um ROBÔ pode disputar o jogo REBUILT

<b>PASSAGEM</b>	estruturas de 65,65 pol. (1,668 m) de largura, 47,0 pol. (1,194 m) de profundidade e 40,25 pol. (1,022 m) de altura, sob as quais os ROBÔS passam
<b>PCM</b>	<i>Pneumatics Control Module</i> (Módulo de Controle Pneumático)
<b>PDH</b>	<i>Power Distribution Hub</i>
<b>PDP</b>	<i>Power Distribution Panel</i>
<b>PERÍMETRO DO ROBÔ</b>	definido na CONFIGURAÇÃO INICIAL e delimitado pela ZONA DO PARA-CHOQUE. Esse perímetro é determinado exclusivamente por elementos estruturais fixos e não articulados do ROBÔ
<b>PERÍODO AUTÔNOMO</b>	primeiros 20 segundos da PARTIDA; o FMS bloqueia qualquer controle do PILOTO, para que os ROBÔS operem apenas com instruções pré-programadas
<b>PH</b>	<i>Pneumatic Hub</i> (Hub pneumático)
<b>PILOTO</b>	operador e controlador do ROBÔ
<b>PONTO DE APOIO</b>	estrutura por meio da qual os JOGADORES HUMANOS alimentam a ARENA DE JOGO com COMBUSTÍVEIS. Além disso, os ROBÔS também usam essa estrutura para entregar COMBUSTÍVEIS aos JOGADORES HUMANOS
<b>PORTA DA RAMPA</b>	braço de PEAD montado sobre um pivô que pode ser girado em aproximadamente 90 graus pelo JOGADOR HUMANO para abrir ou fechar a RAMPA
<b>PRIMEIRO DEGRAU</b>	DEGRAU localizado a 27,0 pol. (68,58 cm) do chão
<b>RAMPA</b>	túnel inclinado de 15,0° que leva à abertura superior do PONTO DE APOIO
<b>REPETIDO</b>	: descreve ações que ocorrem mais de uma vez durante a PARTIDA
<b>RETA FINAL</b>	TURNO durante o Período TELEOP no qual ambos os HUBS voltam a ficar ativos.
<b>ROBÔ</b>	conjunto eletromecânico construído pela equipe da <i>FIRST Robotics Competition</i> para disputar a temporada atual. Inclui todos os sistemas básicos necessários para ser um participante ativo no jogo – energia, comunicações, controle, PARA-CHOQUES e movimento na ARENA
<b>RP</b>	Pontos de Classificação
<b>RP DE ASCENSÃO</b>	BÔNUS RP ganho quando a quantidade de pontos da TORRE obtidos durante a PARTIDA é igual ou superior ao limiar estabelecido
<b>RP ENERGIZADO</b>	BÔNUS RP ganho quando a quantidade de COMBUSTÍVEIS pontuada no HUB é igual ou superior ao limiar estabelecido
<b>RP TURBINADO</b>	BÔNUS RP ganho quando a quantidade de COMBUSTÍVEIS pontuada no HUB é igual ou superior ao limiar estabelecido

<b>RPM</b>	<i>Radio Power Module</i>
<b>RS</b>	Pontuação de Classificação
<b>RSL</b>	luzes de sinalização do ROBÔ
<b>SEGUNDO DEGRAU</b>	DEGRAU localizado a 45,0 pol. (114,3 cm) do chão
<b>SUPLENTE</b>	equipes designadas aleatoriamente pelo FMS para jogar uma PARTIDA Classificatória extra
<b>TÉCNICO DE PILOTAGEM</b>	um guia ou conselheiro
<b>TELEOP</b>	Período Teleoperado
<b>TERCEIRO DEGRAU</b>	DEGRAU localizado a 63,0 pol. (1,6 m) do chão
<b>TORRE</b>	estrutura de 49,25 pol. (1,251 m) de largura, 45,0 pol. (1,143 m) de profundidade e 78,25 pol. (1,988 m) de altura, composta pela PAREDE DA TORRE, pela BASE DA TORRE, pelas COLUNAS, pelos DEGRAUS e por estruturas de suporte
<b>TRANSIÇÃO</b>	segmento do período TELEOP antes dos TURNOS DAS ALIANÇAS
<b>TURNO</b>	consulte TURNOS DAS ALIANÇAS e TRANSIÇÃO
<b>TURNO DA ALIANÇA</b>	um dos quatro TURNOS (TURNO 1, TURNO 2, TURNO 3 e TURNO 4) durante o período TELEOP
<b>VRM</b>	<i>Voltage Regulator Module</i>
<b>ZONA DA ALIANÇA</b>	espaço de 158,6 pol. de profundidade por 317,7 pol. de comprimento (~4,03 m por 8,07 m), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pela PAREDE DA TORRE e pelas grades de proteção
<b>ZONA DO PARA-CHOQUE</b>	espaço entre 2,5 pol. (6,35 cm) e 5,75 pol. (14,61 cm) acima do chão.
<b>ZONA NEUTRA</b>	espaço de 283 pol. de profundidade por 317,7 pol. de comprimento (7,19 m por 8,07 m), sem limite de altura, formado pelas LOMBADAS, PASSAGENS, HUBS e pelas grades de proteção

