

*FIRST*<sup>®</sup> Robotics Competition 2024

# Manual do Jogo

*Uma mescla do jogo Storm Surge sugerido pela equipe 1678 - Citrus Circuits e do Operation Radiation da equipe 3061 - Huskie Robotics.*

## Índice

1	Introdução .....	6
1.1	Sobre a FIRST <sup>®</sup> .....	6
1.2	Em Memória .....	6
1.3	FIRST <sup>®</sup> Robotics Competition.....	7
1.4	Gracious Professionalism <sup>®</sup> , uma filosofia da FIRST .....	7
1.5	Coopertition <sup>®</sup> .....	8
1.6	Espírito de Voluntariado.....	9
1.7	Este Documento & Suas Convenções.....	10
1.8	Traduções & Outras Versões.....	12
1.9	Atualizações para as Equipes.....	12
1.10	Sistema de Perguntas e Respostas .....	13
2	Visão Geral da Temporada FIRST.....	15
3	Reconhecimento ao Patrocinador do Jogo .....	16
4	Visão Geral do Jogo .....	17
5	ÁREA DE COMPETIÇÃO.....	18
5.1	ARENA DE JOGO.....	19
5.2	Áreas, Zonas e Marcações .....	21
5.3	AMPLIFICADOR .....	23
5.4	FONTE .....	24
5.5	PALCO .....	25
5.6	PAREDES DA ALIANÇA.....	30
5.6.1	ALTO-FALANTE .....	34
5.6.2	ESTAÇÕES DOS PILOTOS.....	36
5.7	PEÇAS DO JOGO.....	35
5.8	AprilTags .....	35
5.9	Sistema de Gerenciamento da ARENA (FMS) .....	41
5.10	COLABORADORES DA ARENA.....	42
6	Detalhes do Jogo.....	43
6.1	Visão geral da PARTIDA.....	43
6.2	EQUIPE DE PILOTAGEM .....	44
6.3	Preparação.....	45
6.3.1	EQUIPES DE PILOTAGEM.....	45
6.3.2	CONSOLES DOS OPERADORES .....	46

---

6.3.3	ROBÔS .....	46
6.3.4	PEÇAS DO JOGO .....	47
6.4	Fases da PARTIDA .....	47
6.5	Pontuação .....	48
6.5.1	Critérios de Pontuação das NOTAS.....	48
6.5.2	Critérios de pontuação dos ROBÔS .....	48
6.5.3	AMPLIFICAÇÃO .....	49
6.5.4	DESTAQUE .....	49
6.5.5	<i>Bônus de Coopertition</i> .....	50
6.5.6	Valores dos Pontos.....	51
6.6	Violações.....	51
6.6.1	CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS .....	52
6.6.2	Aplicação dos cartões AMARELOS e VERMELHOS .....	53
6.6.3	CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS durante as PARTIDAS Eliminatórias.....	53
6.6.4	Detalhes das Violações .....	54
6.7	Interação entre ÁRBITRO-Chefe e FTA.....	54
6.7.1	Caixa de Perguntas .....	54
6.8	Outras Logísticas .....	55
7	Regras do Jogo.....	57
7.1	Segurança Pessoal .....	57
7.2	Conduta.....	58
7.3	Pré- PARTIDA .....	63
7.4	Durante a PARTIDA.....	66
7.4.1	AUTÔNOMO.....	66
7.4.2	PEÇAS DO JOGO .....	68
7.4.3	ROBÔ.....	69
7.4.4	Interação entre Oponentes.....	72
7.4.5	Humanos.....	75
7.5	Pós-PARTIDA .....	76
8	Regras de Construção do ROBÔ .....	77
8.1	Projeto Geral do ROBÔ .....	79
8.2	Segurança dos ROBÔS e Prevenção de Danos.....	81
8.3	Restrições Orçamentárias e Cronograma de Fabricação.....	83
8.4	Regras do PARA-CHOQUE.....	87
8.5	Motores e Atuadores.....	94

---

8.6	Distribuição de Energia .....	99
8.7	Sistema de Controle, Comando e Sinalização .....	107
8.8	Sistema pneumático .....	112
8.9	CONSOLE DO OPERADOR .....	116
9	Inspeção & Elegibilidade .....	118
9.1	Regras .....	118
10	Torneios .....	122
10.1	Cronograma de PARTIDAS .....	122
10.2	Repetições de PARTIDAS .....	122
10.3	Medição .....	123
10.4	PARTIDAS de Treino .....	124
10.4.1	Fila Reserva .....	124
10.5	PARTIDAS Classificatórias .....	124
10.5.1	Cronograma .....	124
10.5.2	Distribuição de PARTIDAS .....	124
10.5.3	Ranking de Classificação .....	125
10.6	PARTIDAS Eliminatórias .....	126
10.6.1	Processo de Seleção de ALIANÇAS .....	126
10.6.2	Tabela de PARTIDAS Eliminatórias .....	127
10.6.3	EQUIPES RESERVAS .....	129
10.6.4	ESCALAÇÃO .....	131
10.6.5	Equipes dos Pits .....	132
10.6.6	Exceções em Pequenos Eventos .....	132
11	Torneios Distritais .....	133
11.1	Eventos Distritais .....	133
11.1.1	Desempenho nas Rodadas Classificatórias .....	134
11.1.2	Resultados da Seleção de ALIANÇAS .....	134
11.1.3	Desempenho nas Eliminatórias .....	135
11.1.4	Prêmios .....	135
11.1.5	Idade da Equipe .....	136
11.1.6	Participação Regional .....	136
11.2	Elegibilidade para o Campeonato Distrital .....	136
11.3	Campeonatos Distritais com Múltiplas Divisões .....	137
11.4	Eliminatórias em Campeonatos Distritais .....	138
12	<i>FIRST</i> Championship .....	141

---

12.1	Classificação para o <i>FIRST</i> Championship.....	141
12.2	ALIANÇAS COM 4 ROBÔS.....	141
12.3	Equipes dos Pits no <i>FIRST</i> Championship .....	141
12.4	Eliminatórias no <i>FIRST</i> Championship.....	142
13	Regras do Evento .....	143
13.1	Regras Gerais .....	143
13.2	Oficinas Mecânicas .....	146
13.3	Regras para Uso de Wireless .....	147
13.4	Processo de Descarregamento .....	147
13.5	Pits.....	148
13.6	Carrinhos de Transporte do ROBÔ .....	149
13.7	Cerimônias .....	150
13.8	Comportamento nas Arquibancadas .....	150
14	Glossário .....	152

# 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 na área de ciência e tecnologia. A **FIRST** é uma comunidade de robótica sem fins lucrativos que prepara os jovens para o futuro, sendo líder no mundo na promoção da educação STEM. Durante 30 anos, a **FIRST** tem combinado o rigor da aprendizagem STEM, a diversão e o entusiasmo dos esportes tradicionais e a inspiração que vem da comunidade. Isso acontece através de programas que têm um impacto comprovado na aprendizagem, interesse e construção de competências dentro e fora da sala de aula. A **FIRST** fornece programas que abrangem uma grande variedade de faixas etárias:

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

Visite [o site da FIRST](https://www.firstinspires.org) para encontrar mais informações sobre os nossos programas.

## 1.2 Em Memória

Em outubro de 2019, faleceu o Dr. Woodie Flowers, inovador na área de design e no ensino da engenharia, ilustre conselheiro da **FIRST** e apoiador da nossa missão. Com as milhares de homenagens sinceras ao Dr. Woodie vindas de todo o mundo, é evidente que o seu legado viverá para sempre através da natureza generosa da nossa comunidade e do nosso compromisso contínuo de empoderar os educadores e de construir cidadãos globais.

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



### 1.3 FIRST® Robotics Competition

A FIRST® Robotics Competition combina o entusiasmo do esporte com os rigores da ciência e da tecnologia. Equipes de alunos são desafiadas a conceber, construir e programar robôs de tamanho industrial e a competir por prêmios, ao mesmo tempo que criam a identidade da equipe, angariam fundos, aperfeiçoam suas habilidades de trabalho em equipe e promovem o respeito e a valorização da metodologia STEM dentro da comunidade local.

Mentores profissionais voluntários doam seu tempo e seus talentos para orientar cada equipe. Esta 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 de faculdades, universidades e programas técnicos.

Todo mês de janeiro, em um evento conhecido como "Kickoff", um jogo novo e desafiador é apresentado. As competições são emocionantes e combinam a aplicação prática da ciência e tecnologia com a diversão, energia e entusiasmo intensos de um evento esportivo ao estilo de um campeonato. Incentivamos as equipes a mostrar *Gracious Professionalism*®, ajudar outras equipes e cooperar enquanto competem. Isso é conhecido como *Coopertition*®.

Em 2024, a FIRST Robotics Competition deverá alcançar aproximadamente 90.000 alunos do ensino médio, representando aproximadamente 3.600 equipes. As equipes vêm de quase todos os estados dos Estados Unidos, além de muitos outros países.

As equipes da FIRST Robotics Competition vão participar de 61 Competições Regionais, 97 Competições Distritais e 11 Campeonatos Distritais. Além disso, aproximadamente 600 equipes se classificarão para participar do FIRST Championship em abril de 2024.

O jogo deste ano e este manual foram apresentados no lançamento da FIRST Robotics Competition 2024, no sábado, 6 de janeiro de 2024.

No evento de lançamento, as equipes:

- viram o jogo de 2024, CRESCENDO<sup>SM</sup>, patrocinado pela Haas, pela primeira vez;
- conheceram as regras e regulamentos do jogo da temporada 2024;
- receberam um conjunto de materiais específicos do jogo.

### 1.4 Gracious Professionalism®, uma filosofia da FIRST

O *Gracious Professionalism*® faz parte do espírito 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, ele pode e deve significar coisas diferentes para cada um.

Alguns possíveis significados de *Gracious Professionalism* incluem:

- Atitudes e comportamentos generosos beneficiam a todos.
- Pessoas que usam o Gracious Professionalism respeitam os outros e demonstram esse respeito através de suas ações.
- Profissionais possuem conhecimentos especiais e a sociedade confia neles para utilizar esse conhecimento de forma responsável.
- Profissionais que usam o Gracious Professionalism fazem contribuições valiosas de uma forma agradável com os outros e consigo mesmos.

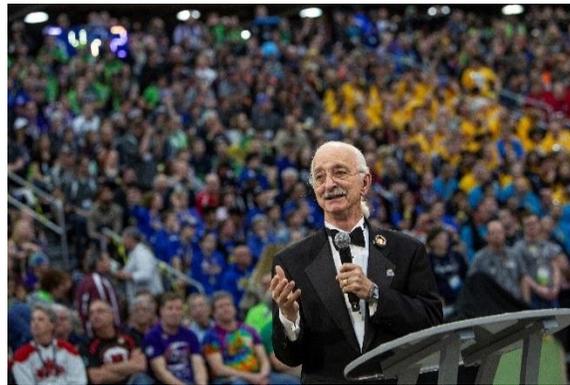
No contexto da FIRST, isso significa que todas as equipes e participantes devem:

- Aprender a ser adversárias fortes, mas também tratar umas às outras com respeito e bondade no processo.
- Evitar deixar qualquer pessoa sentir-se excluída ou não valorizada.

O conhecimento, o orgulho e a empatia devem ser combinados de forma confortável e genuína.

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

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



*"O espírito da FIRST incentiva a realização de um trabalho de alta qualidade e bem fundamentado, de maneira a fazer com que todos se sintam valorizados. O Gracious Professionalism é uma boa forma de descrever parte do espírito da FIRST. É uma das partes que tornam a FIRST uma organização diferente e maravilhosa".*

*Dr. Woodie Flowers, (1943-2019)  
Consultor ilustre da FIRST*

Vale a pena dedicar um tempo para debater esse conceito com a sua equipe e reforçá-lo regularmente. Recomendamos dar à equipe exemplos de *Gracious Professionalism* na prática, tais como quando uma equipe empresta materiais ou conhecimentos valiosos à outra equipe que mais tarde irá enfrentar como adversária na competição. Destaque constantemente as oportunidades de mostrar o *Gracious Professionalism* em eventos e incentive os membros da equipe a sugerir formas de demonstrarem essa qualidade através de suas próprias atitudes e de atividades de extensão.

## 1.5 Coopertition<sup>®</sup>

Na *FIRST*, *Coopertition*<sup>®</sup> quer dizer demonstrar gentileza e respeito incondicionais apesar da competição acirrada. *Coopertition* baseia-se no conceito e filosofia de que as equipes podem e devem ajudar e cooperar umas com as outras, mesmo quando competem entre si. *Coopertition* inclui aprender com os colegas de equipe e os mentores. *Coopertition* significa competir sempre, mas ajudar e auxiliar o outro quando possível.

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

*O Prêmio Woodie Flowers é o prêmio de mentoria de maior prestígio da FIRST. Os ganhadores do prêmio criaram uma mensagem importante para todas as equipes da FIRST Robotics Competition levarem em consideração ao enfrentar cada temporada.*

*Fazer o seu melhor é importante. Ganhar é importante. Esta é uma competição.*

*No entanto, ganhar com Gracious Professionalism e ter orgulho do que se conquistou e de como ocorreu essa conquista é mais importante. A FIRST poderia criar regras e sanções para*

*cobrir quase qualquer cenário ou situação, mas preferimos um desafio fácil de ser compreendido, com regras mais simples, que nos permitam pensar e ser criativos nas nossas criações e soluções.*

*Queremos saber que nossos parceiros e adversários estão dando o seu melhor em cada PARTIDA. Queremos saber que estão jogando com integridade e que não utilizam estratégias baseadas em comportamentos questionáveis.*

*Ao criarem seus ROBÔS e apresentações para os prêmios, ao se prepararem para a competição e para as 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.  
Liz Calef (88)  
Mike Bastoni (23)  
Ken Patton (51, 65)  
Kyle Hughes (27)  
Bill Beatty (71)  
Dave Verbrugge (5110,  
67)  
Andy Baker (3940, 45)  
Dave Kelso (131)  
Paul Copioli (3310, 217)*

*Rob Mainieri(812, 64,  
498, 2735, 6833)  
Dan Green (111)  
Mark Breadner (188)  
John Novak (16, 323)  
Chris Fultz (234)  
John Larock (365)  
Earl Scime (2614)  
Fredí Lajvardi (842)  
Lane Matheson (932)  
Mark Lawrence (1816)*

*Eric Stokely(258, 360,  
2557, & 5295)  
Glenn Lee (359)  
Gail Drake (1885)  
Allen Gregory (3847)  
Lucien Junkin (118)  
Matt Fagen (4253)  
Christine Sapio (2486)  
Mark Buckner (4265)*

## 1.6 Espírito de Voluntariado

### **Mensagem do Chefe dos Voluntários**

*Há duas frases que impulsionam e motivam os indivíduos que doam seu tempo como voluntários para a FIRST: "Retribuir" e "Passar Adiante". A cada ano, você tem a oportunidade extraordinária de ajudar a criar a melhor experiência de todos os tempos para nossos colegas voluntários, mentores, técnicos e alunos, tornando-se um voluntário da FIRST.*

### **Por que ser voluntário?**

*Testemunhar o aprendizado e o crescimento de alunos habilidosos.*

*Fazer amizades significativas com outros voluntários incríveis.*

*Fazer parte da magia que dá vida aos eventos.*

*Compartilhar as maravilhas da FIRST com aqueles que ainda não a descobriram.*

*Levar experiências valiosas de eventos para a sua equipe.*

*Aprimorar suas habilidades de comunicação para além de seus círculos habituais.*

### **Para nossos ex-alunos**

*Aos nossos ex-alunos da FIRST: Precisamos de vocês! Vocês sabem o impacto profundo que a FIRST teve em suas vidas e as oportunidades que lhes proporcionou. Estamos pedindo que vocês "retribuam" e ajudem a próxima geração a ter as mesmas oportunidades de mudar suas vidas. O site da FIRST tem ótimos recursos para vocês descobrirem como podem participar doando algumas horas ou mais!*

### **Lembrem-se do Gracious Professionalism**

*Para os membros de nossas equipes e mentores: lembrem-se de que os voluntários com os quais vocês interagem estão dedicando seu bem mais precioso - seu tempo - para garantir que todas as equipes tenham uma competição gratificante, divertida e memorável. Os voluntários são a força vital da FIRST e, sem eles, a FIRST não estaria onde está hoje. Pedimos que vocês se lembrem de que o Gracious Professionalism faz parte do espírito da FIRST. É uma forma de incentivar o trabalho de alta qualidade, enfatizar o valor do outro e respeitar os indivíduos e a comunidade. Nós nos esforçamos para treinar cada voluntário para que demonstre Gracious Professionalism em todos os momentos. Esperamos que possamos trabalhar juntos para criar um ambiente em que todos se sintam seguros e bem-vindos.*

*Juntem-se a nós na temporada de 2024 e façam parte da incrível jornada que é a FIRST Robotics Competition! O envolvimento de vocês é fundamental para o nosso sucesso coletivo. Estamos ansiosos para recebê-los.*

*Com gratidão e entusiasmo pelo que está por vir, Coordenador de Voluntários:*

*Coordenadores de Árbitros - Aidan Browne e Jon Zawislak  
Coordenadores de Supervisores de ARENA - Scott Goering e Ayla DeLaat  
Coordenadores-Chefes de Voluntários - Laurie Shimizu e Sarah Plemmons  
Coordenadores de Juizes--Chefes - Cindy Stong e Allen Bancroft  
Coordenadores de Inspetores de ROBÔS - Al Skierkiewicz e Chuck Dickerson  
Coordenadores de Pontuação - Alex Herreid e Andrea "Duckie" Tribo  
Coordenadores de FTAs - James Cerar e Mark McLeod*

## 1.7 Este Documento & Suas Convenções

O Manual do Jogo 2024 é um recurso para todas as equipes da FIRST Robotics Competition e traz informações específicas sobre a temporada 2024 e o jogo CRESCENDO<sup>SM</sup> patrocinado pela Haas. Neste documento, apresentamos as seguinte informações:

- uma visão geral do jogo CRESCENDO;
- detalhes sobre a ARENA de jogo CRESCENDO;
- uma descrição de como jogar o jogo CRESCENDO;
- regras (relacionadas à segurança, conduta, jogo, inspeção, evento, etc.) e;
- uma descrição de como as equipes avançam nos torneios de 2024 e ao longo da temporada.

O objetivo do manual é estabelecer o significado do texto, que será exatamente, e somente, o que está escrito. Por favor, evite interpretar o texto com base em suposições sobre a intenção, a implementação de regras passadas ou sobre como uma situação seria na "vida real". Não há restrições ou requisitos omitidos. Se você leu tudo, então, sabe de tudo.

Utilizamos métodos específicos ao longo desta seção 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.

As conexões com outras seções deste manual, com artigos externos e referências a regras aparecem em [texto azul sublinhado](#).

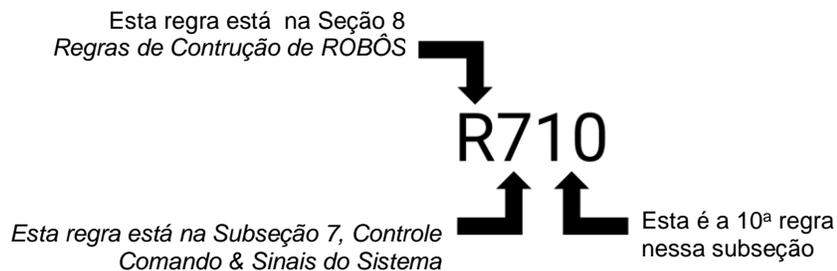
As palavras-chave que têm um significado específico no contexto da *FIRST* Robotics Competition e no CRESCENDO são definidas na [Seção 14 Glossário](#) e indicadas em LETRA MAIÚSCULA ao longo deste documento.

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

- Q para a [Caixa de Perguntas na Seção 6.7.1](#)
- G para as [Regras do Jogo na Seção 7](#)
- R para as [Regras de Construção de ROBÔS na Seção 8](#)
- I para [Inspeção e Elegibilidade na Seção 9](#)
- T para [Torneios na Seção 10](#)
- C para o [Torneio \*FIRST\* Championship na Seção 12](#)
- E para as [Regras do Evento na Seção 13](#)

O(s) número(s) depois da letra 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.

Apesar de as caixas azuis fazerem parte do manual, elas não carregam o peso da regra real (se houver um conflito acidental entre uma regra e a caixa azul referente a ela, a regra se sobrepõe sobre o conteúdo da caixa azul).

As medidas neste manual seguem o sistema imperial e aparecerão em parênteses convertidas para o sistema métrico, para que os usuários desse sistema saibam o tamanho aproximado, o peso, etc. As conversões métricas que não dizem respeito a regras (por exemplo, dimensões) serão arredondadas para o número inteiro mais próximo, por exemplo, "17 pol. (~43 cm)" e "6 pés e 4 pol. (~193 cm)". As conversões métricas em regras serão arredondadas de forma que a dimensão métrica esteja de acordo com a regra (ou seja, máximos arredondados para baixo, mínimos arredondados para cima). As conversões métricas são oferecidas apenas como referência por questão de conveniência. Porém, 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 linguagem coloquial e também títulos, cujo objetivo é transmitir uma versão abreviada da regra ou do conjunto de regras. Os títulos podem ter duas versões de formatação. As regras que nunca mudam ou regras que permanecem relativamente inalteradas de uma temporada para outra são indicadas com um asterisco à esquerda, com o número da regra e título na **cor verde 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 ter sido atualizados conforme necessário (por exemplo, alterar Power Cells para NOTAS em uma regra sobre o que os TÉCNICOS não podem tocar durante uma PARTIDA). Além disso, essas regras estão no início de suas respectivas seções. Portanto, o número da regra normalmente não muda 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 do título é um erro. Nesse caso, a linguagem específica da regra tem maior precedente. Se você descobrir uma disparidade, informe-nos através do e-mail [firstroboticscompetition@firstinspires.org](mailto:firstroboticscompetition@firstinspires.org) e nós a corrigiremos.

Os recursos da equipe que geralmente não são específicos da 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](#).

## 1.8 Traduções & Outras Versões

O manual do jogo CRESCENDO foi originalmente e oficialmente escrito em inglês e, algumas vezes, foi traduzido para outros idiomas para ajudar as equipes da FIRST Robotics Competition cujo idioma nativo não é o inglês. Esses materiais são publicados na página de [Manuais Traduzidos](#).

Uma versão em inglês em formato de texto pode ser fornecida somente para uso em dispositivos assistivos e não para redistribuição. Para obter mais informações, entre em contato com o Especialista em Experiência da Equipe da FIRST Robotics Competition através do e-mail [frcteamadvocate@firstinspires.org](mailto:frcteamadvocate@firstinspires.org).

Caso uma regra ou descrição seja modificada nas versões alternativas deste manual, as versões em pdf em inglês publicadas na página de [Materiais da Temporada CRESCENDO](#) têm precedência sobre todas as outras.

## 1.9 Atualizações para as Equipes

As atualizações são usadas para notificar a comunidade da FIRST Robotics Competition sobre revisões da documentação oficial da temporada (por exemplo, os manuais, desenhos, etc.) ou para compartilhar notícias importantes da temporada. A postagem das atualizações estão programadas da seguinte forma:

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

As Atualizações para as Equipes serão postadas na página de [Materiais da Temporada CRESCENDO](#) e geralmente serão postadas antes das 19h.

Geralmente, 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.~~

## 1.10 Sistema de Perguntas e Respostas

O [Sistema de Perguntas e Respostas \(Q&A\)](#) é um recurso para esclarecer: o [Manual do Jogo CRESCENDO 2024](#), as páginas sobre os [Prêmios](#), os [desenhos oficiais da ARENA](#), e/ou o conteúdo das [páginas sobre os eventos Distritais e Regionais da FIRST Robotics Competition](#). As Equipes podem pesquisar perguntas e respostas 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 abre no dia 10 de janeiro de 2024, às 14:00 horas. Detalhes sobre a Q&A podem ser encontrados na página de [Materiais da Temporada CRESCENDO](#). As Perguntas e Respostas podem levar a revisões do texto dos Manuais oficiais (que são comunicadas através do processo descrito nas Atualizações para as Equipes).

As respostas na Q&A não substituem o texto dos manuais, embora nos esforcemos ao máximo para eliminar inconsistências entre eles. Embora as respostas fornecidas nas perguntas e respostas possam ser usadas para ajudar nas discussões em cada evento, de acordo com a [Seção 9 Inspeção e Elegibilidade](#) e a [Seção 6.7 Interação entre o ÁBITRO Chefe e os FTAs](#), ÁBITROS e INSPETORES são a autoridade máxima quando o assunto são regras. Se você tiver dúvidas sobre a forma com que os voluntários vão aplicar alguma regra, comunique a FIRST pelo e-mail [firstroboticscompetition@firstinspires.org](mailto:firstroboticscompetition@firstinspires.org).

As Perguntas e Respostas não são um recurso para previsões definitivas sobre como uma situação se desdobrará em um evento. Perguntas sobre os seguintes pontos não serão abordadas:

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

Perguntas muito amplas, vagas e/ou que omitem referências a regras são consideradas perguntas ruins. Alguns exemplos de perguntas que não serão respondidas nas Perguntas e Respostas são:

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

Perguntas boas são aquelas que abordam genericamente características de peças ou projetos, situações no jogo ou regras e que, muitas vezes, fazem referência a uma ou mais regras relevantes. Alguns exemplos de perguntas que provavelmente serão respondidas nas Perguntas e Respostas são:

- Estamos pensando em usar um dispositivo no ROBÔ que vem com um 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?
- Se um robô fizer essa ação específica, ele está fazendo o que está descrito nesta parte específica?

As perguntas do "FRC 99999" referem-se a perguntas feitas por voluntários chave (por exemplo, ÁRBITROS, INSPETORES, etc.), respondidas pela *FIRST*, e são consideradas relevantes para as equipes.



## 2 Visão Geral da Temporada *FIRST*

---

**FIRST. IN SHOW**

PRESENTED BY **Qualcomm**

### **Luzes, câmera, STEAM!**

Ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática (STEAM) inspiram grandes ideias, ações ousadas e criatividade. Nossas habilidades possibilitam a criação de arte e experiências que nos unem, nos divertem e nos emocionam.

Durante a temporada 2023-2024 da *FIRST*<sup>®</sup>, *FIRST IN SHOW*<sup>SM</sup>, patrocinada pela Qualcomm, estamos destacando o papel que a metodologia STEM desempenha nas artes e empoderando os jovens a projetar e construir um mundo de infinitas possibilidades. O futuro é um lugar que você criará.



### 3 Reconhecimento ao Patrocinador do Jogo

---

**CRESCENDO** SM

**HAAS**  
Gene Haas Robotics

A Fundação Gene Haas tem o orgulho de ser a principal patrocinadora da Temporada 2024 da FIRST® Robotics Competition.

**A Fundação Gene Haas reconhece a crescente necessidade de funcionários especializados em manufatura em todo o setor.**

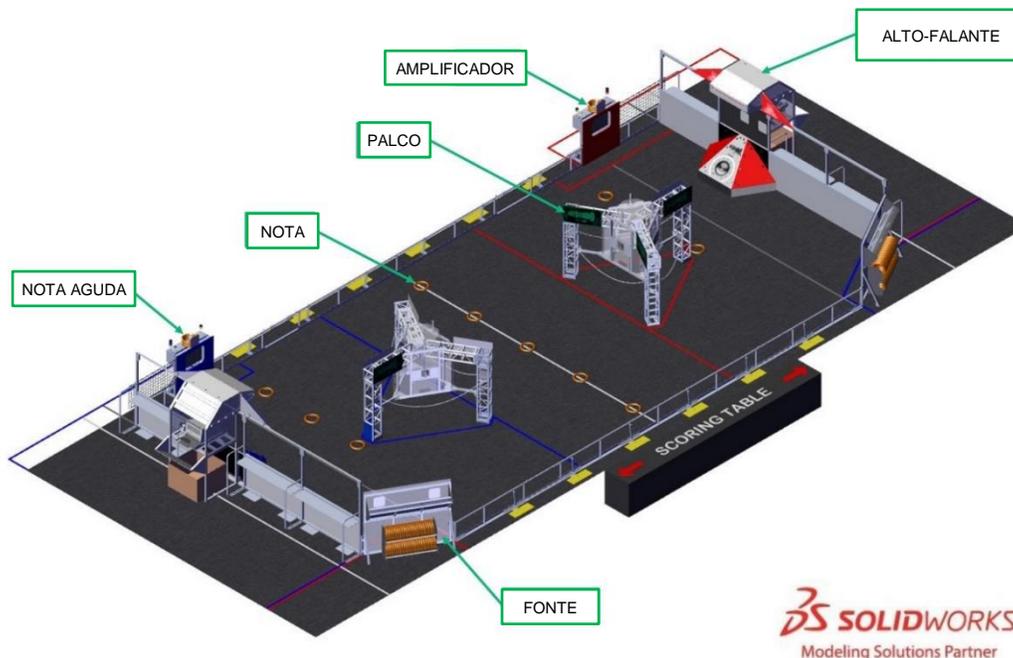
**Ao ampliar o acesso a programas de treinamento em tecnologia de manufatura de alta qualidade e apoiar organizações como a FIRST®, a Fundação Gene Haas está ajudando a preparar o terreno para o futuro da área STEM.**

**As habilidades que você desenvolve na FIRST Robotics Competition são relevantes, estão em alta e são as mesmas habilidades necessárias para o futuro.**

**Cabe a você criar seu futuro.**

**Boa sorte a todas as equipes nesta temporada!**

## 4 Visão Geral do Jogo



No jogo CRESCENDO<sup>SM</sup>, patrocinado pela Haas, duas alianças concorrentes são convidadas a marcar notas, amplificar o alto-falante, fazer harmonização no palco e conquistar os holofotes antes que o tempo acabe. As alianças ganham recompensas adicionais por atingirem determinados critérios de pontuação e por cooperarem com seus oponentes.

Durante os primeiros 15 segundos da partida, os robôs são autônomos. Sem a orientação de seus pilotos, os robôs saem da zona de largada, marcam pontos com as notas em seu alto-falante ou amplificador e coletam e marcam pontos com notas adicionais.

Durante os 2 minutos e 15 segundos restantes, os pilotos controlam seus robôs. Os robôs pegam notas com os jogadores humanos na fonte e as pontuam em seu amplificador e alto-falante. Cada vez que uma aliança coloca 2 notas em seu amplificador, o jogador humano pode amplificar seu alto-falante por 10 segundos. As notas pontuadas em um alto-falante amplificado valem mais pontos do que as pontuadas em um alto-falante não amplificado.

Um jogador humano pode optar por reaproveitar uma nota pontuada em seu amplificador em cooperação com o oponente. Se cada aliança reaproveitar uma nota pressionando o botão *Coopertition* nos primeiros 45 segundos da teleoperação, todas as equipes na partida receberão um ponto de *Coopertition* (que influencia sua classificação no torneio) e o número de notas necessárias para o bônus de melodia será reduzido.

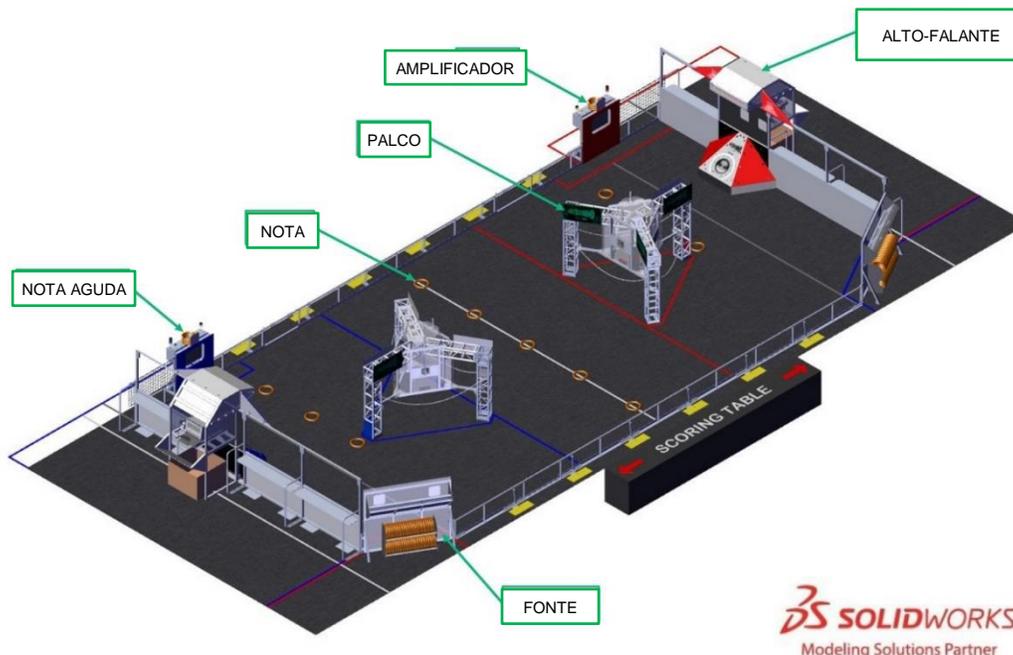
À medida que o tempo se esgota, os robôs correm para subir ao palco e entregar as notas no alçapão correspondente. Os robôs em harmonia, ou seja, aqueles que compartilham uma corrente, ganham um bônus adicional. Os robôs ganham ainda mais pontos se um jogador humano der destaque àqueles pendurados em uma corrente ao lançar e marcar pontos com uma nota colocada no microfone da corrente equivalente.

A aliança que ganhar mais pontos vence a partida!

## 5 ÁREA DE COMPETIÇÃO

A ÁREA DE COMPETIÇÃO inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo que são necessários para jogar o CRESCENDO<sup>SM</sup>, patrocinado pela Haas: a ARENA DE JOGO, as PEÇAS DO JOGO, a área da fila, a área de mídia da equipe, a área designada para os MECÂNICOS e todos os equipamentos necessários para o controle da ARENA, o controle do ROBÔ e a contagem de pontos.

Figura 5-1 ÁREA DE COMPETIÇÃO CRESCENDO (área da fila, área dos MECÂNICOS e área de mídia não ilustradas)



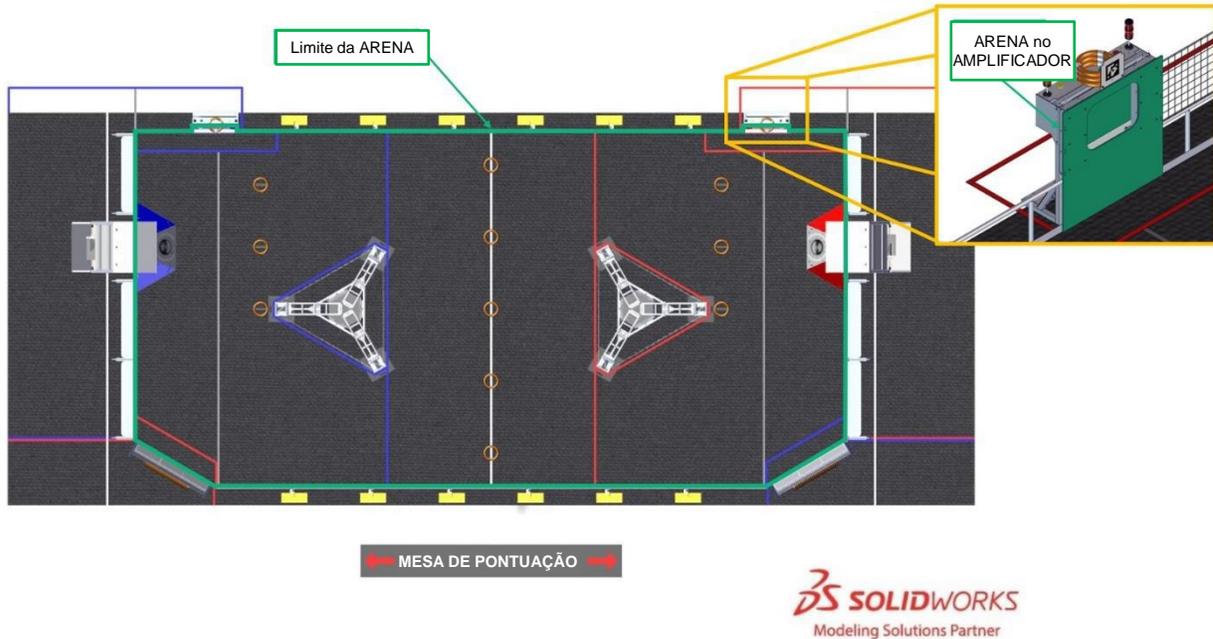
A ÁREA DE COMPETIÇÃO é modular e é montada, usada, desmontada e enviada várias vezes durante a temporada de competições, dessa forma, ela sofre desgaste. A ÁREA DE COMPETIÇÃO foi projetada para suportar PARTIDAS intensas e transporte frequente. Todo esforço é feito para garantir que as ÁREAS DE COMPETIÇÃO sejam consistentes em todos os eventos. No entanto, as ÁREAS DE COMPETIÇÃO são montadas em diferentes locais por diferentes colaboradores de eventos e ocorrem algumas pequenas variações. Para obter detalhes sobre as tolerâncias de montagem, consulte o [Diagrama de layout e marcação da ÁREA DE COMPETIÇÃO 2024](#). As equipes que têm êxito são aquelas que projetam ROBÔS que não são sensíveis a essas variações.

As ilustrações incluídas nesta seção servem para uma compreensão visual geral da ÁREA DE COMPETIÇÃO do jogo CRESCENDO, e as dimensões incluídas no manual são nominais. Consulte os desenhos oficiais para obter as dimensões exatas, as tolerâncias e os detalhes de construção. Os desenhos oficiais, modelos CAD e desenhos para versões de baixo custo de elementos importantes da ARENA CRESCENDO estão publicados na [página da ARENA do Jogo CRESCENDO](#) no site da FIRST.

## 5.1 ARENA DE JOGO

Cada ARENA da temporada CRESCENDO corresponde a uma área acarpetada de aproximadamente 26 pés e 11¼ pol. (~802 cm) por 54 pés e 3¼ pol. (~1654 cm) delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DAS ALIANÇAS, FONTES, AMPLIFICADORES, bolsos dos AMPLIFICADORES e grades de proteção.

Figura 5-2 Limite da ARENA em verde



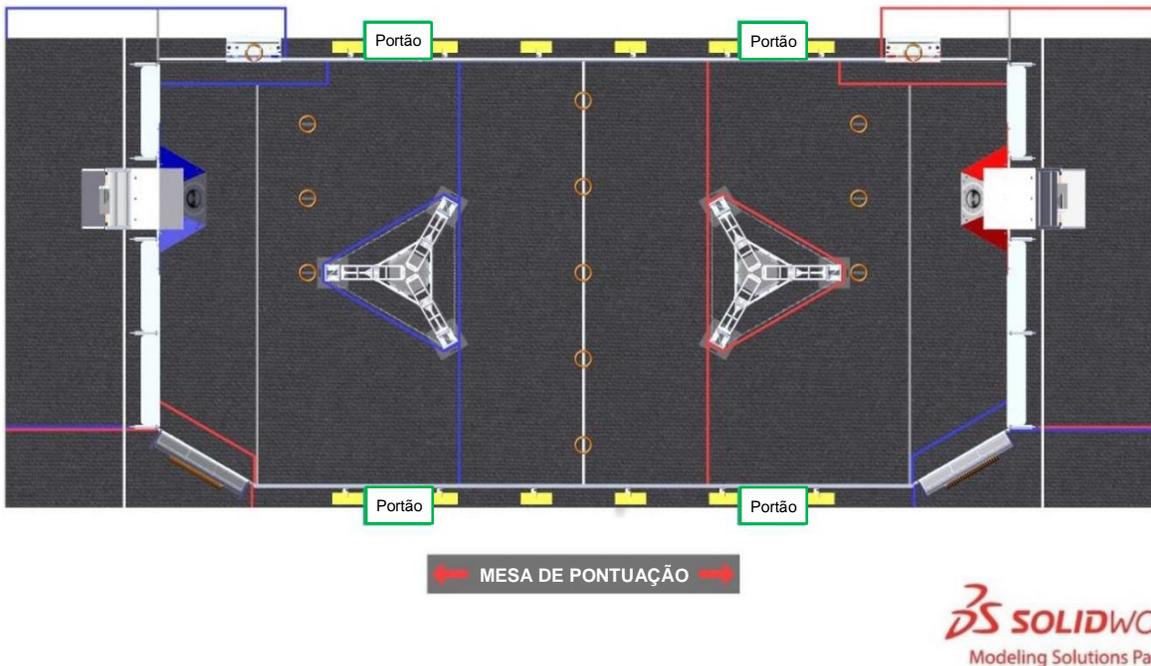
A ARENA possui os seguintes elementos:

- 1 AMPLIFICADOR por ALIANÇA;
- 1 ALTO-FALANTE por ALIANÇA;
- 1 FONTE por ALIANÇA;
- 1 PALCO por ALIANÇA.

A superfície da ARENA é de carpete de pelo baixo, da Shaw Floors, Philadelphia Commercial, nome Neyland II 20, cor "66561 Medallion". O carpete Neyland II não está disponível para compra, e o equivalente mais próximo é o [Shaw, marca Philadelphia, Profusion 20, estilo 54933](#). A borda do carpete é fixada no piso do local do evento usando a Fita de tecido 3M™ Premium Matte Cloth (Gaffers) Tape GT2 ou uma fita gaffer semelhante.

As grades de proteção formam as bordas longitudinais da ARENA. As grades de proteção são um sistema de policarbonato transparente medindo 1 pé e 8 pol. (~51 cm) de altura, sustentado na parte superior e inferior por uma estrutura de alumínio. Há 4 portões na grade de proteção que permitem o acesso à ARENA para a colocação e remoção dos ROBÔS. A passagem do portão, quando aberta, tem 3 pés e 2 pol. (~97 cm) de largura. Os portões são fechados e bloqueados durante a PARTIDA.

Figura 5-3 Localizações dos portões

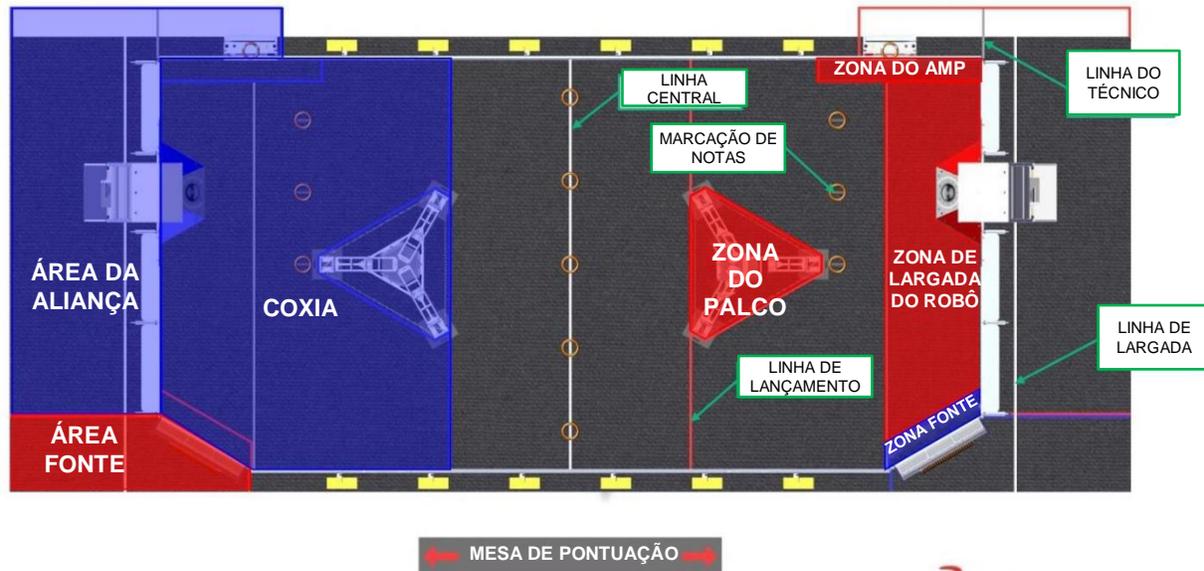
**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

Há duas versões de grades de proteção e ESTAÇÕES DE PILOTOS usadas em competições. Uma delas está representada na página de [Desenhos e Maquetes Oficiais da ARENA FIRST 2024](#). A outra é projetada e vendida pela AndyMark. Embora os designs sejam ligeiramente diferentes, as dimensões críticas, o desempenho e a experiência de usuário esperada são os mesmos, salvo indicação em contrário. Os desenhos detalhados do design da AndyMark estão publicados no [site da AndyMark](#). Todas as ilustrações deste manual mostram o design tradicional da ARENA.

## 5.2 Áreas, Zonas e Marcações

As áreas da ARENA, zonas e marcações relevantes são descritas abaixo. A menos que haja especificação contrária, a fita usada para marcar linhas e zonas em toda a ARENA será a Fita de tecido [3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) Tape GT2](#), [ProGaff® Premium Professional Grade Gaffer Tape](#), ou uma fita gaffer semelhante de aproximadamente 2-pol. (~5 cm).

Figura 5-4 Áreas, marcações e zonas

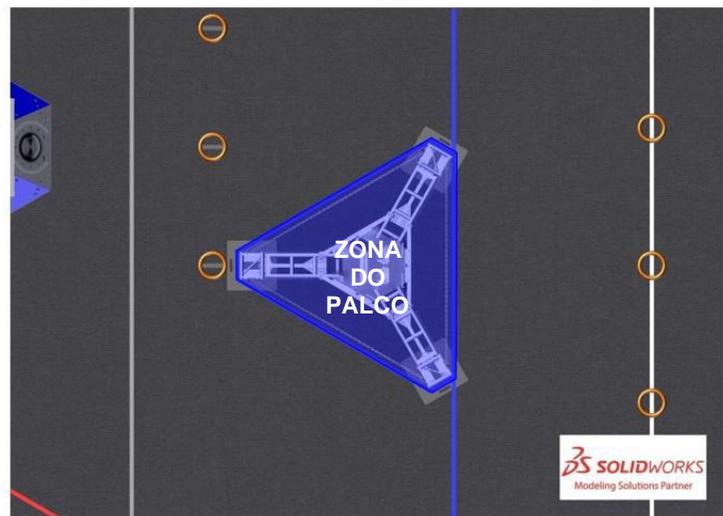


 **SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

- **ÁREA DA ALIANÇA:** um espaço de 26 pés e 11 $\frac{1}{8}$  pol. de largura por 9 pés e 10 $\frac{1}{4}$  pol. de profundidade (~821 cm por 300cm), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, a borda do carpete, a fita com a cor da ALIANÇA, a grade de proteção e a parede do AMPLIFICADOR.
- **ZONA DO AMPLIFICADOR:** um espaço de 10 pés e 10 pol. de comprimento por 1 pé e 5 $\frac{3}{4}$  pol. de largura (~330 cm por ~45 cm), sem limite de altura, delimitado pela parede do AMPLIFICADOR, grade de proteção, PAREDE DA ALIANÇA e fita com a cor da ALIANÇA. A ZONA DO AMPLIFICADOR inclui a fita.
- **LINHA CENTRAL:** uma linha branca que divide a ARENA em duas partes.
- **LINHA DO TÉCNICO:** uma linha preta na ÁREA DA ALIANÇA que se estende do final da PAREDE DA ALIANÇA (lado do AMPLIFICADOR) até a borda da ÁREA DA ALIANÇA
- **ZONA DE LARGADA DO ROBÔ:** um espaço de 6 pés e 4 $\frac{1}{8}$  pol. de largura por 23 pés e 8 $\frac{1}{8}$  pol. de comprimento (~193 cm por ~721 cm), sem limite de altura, delimitado pela PAREDE DA ALIANÇA, ZONA DO AMPLIFICADOR, ZONA FONTE do oponente e fita preta. A ZONA DE LARGADA DO ROBÔ inclui a fita preta e exclui as fitas da ZONA DO AMPLIFICADOR e da ZONA FONTE.
- **ÁREA FONTE:** um espaço de 5 pés e  $\frac{3}{4}$  pol. de largura por 15 pés e 10 $\frac{1}{2}$  pol. de comprimento (~154 cm por ~484 cm), sem limite de altura, delimitado pela parede da FONTE, pela borda do carpete e pela fita com a cor da ALIANÇA. A ÁREA FONTE inclui a fita.

- **ZONA FONTE:** um espaço em forma de paralelogramo, sem limite de altura, delimitado pela parede da FONTE, pela PAREDE DA ALIANÇA oponente e pela fita com a cor da ALIANÇA. A ZONA FONTE tem 1 pé e 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> pol. de profundidade (~48 cm) a partir da parede da FONTE e inclui a fita com a cor da ALIANÇA.
- **MARCAÇÃO DE NOTAS:** 1 de 11 marcas usadas para identificar o posicionamento das NOTAS antes da PARTIDA. As 3 marcas na frente de cada alto-falante são feitas com fita preta e as 5 marcas ao longo da LINHA CENTRAL são feitas com marcador preto (consulte Figura 6-2).
- **ZONA DO PALCO:** um espaço de 6 lados sem limite de altura ao redor do PALCO. Inclui a fita demarcadora da cor da ALIANÇA.

Figura 5-5 ZONA DO PALCO azul



- **LINHA DE LARGADA:** uma linha branca abrangendo a ÁREA DA ALIANÇA e a ÁREA FONTE adjacente, paralela ao tubo quadrado inferior da PAREDE DA ALIANÇA localizado a uma distância de 2 pés (~61 cm) até a borda mais próxima da fita demarcadora.
- **COXIA:** um espaço sem limite de altura delimitado pela PAREDE DA ALIANÇA, pela parede da FONTE do oponente, pela grade de proteção, pela linha da cor da ALIANÇA que abrange a largura da ARENA e pela parede do AMPLIFICADOR.

### 5.3 AMPLIFICADOR

Figura 5-6 AMPLIFICADOR



Um AMPLIFICADOR é uma estrutura usada pelos ROBÔS para passar NOTAS para a ÁREA DA ALIANÇA. Há 1 AMPLIFICADOR por ALIANÇA. Cada AMPLIFICADOR tem um compartimento vertical com  $3\frac{3}{8}$  pol. de profundidade (~10 cm), 1 pé e 6 pol. de altura (~46 cm) e 2 pés de largura (~61 cm). A parte inferior do compartimento está a 2 pés 2 pol. (~66 cm) do carpete. Cada AMPLIFICADOR está a 4 pés e  $1\frac{1}{2}$  pol. (~126 cm) da PAREDE DA ALIANÇA mais próxima.

Há dois tipos de luzes na parte superior do AMPLIFICADOR: luzes na cor da ALIANÇA e uma luz âmbar representando *Coopertition*. As luzes no AMPLIFICADOR indicam o número de NOTAS acumuladas para AMPLIFICAÇÃO ou *Coopertition*. A luz âmbar indica o progresso em direção à *Coopertition*.

O comportamento e o significado das luzes nos AMPLIFICADORES são os seguintes:

- Luz de baixo acesa: a ALIANÇA tem 1 NOTA para AMPLIFICAÇÃO (ou *Coopertition*).
- Ambas as luzes acesas: a ALIANÇA tem 2 NOTAS para AMPLIFICAÇÃO (1 das quais pode ser usada para *Coopertition*).
- Luz superior piscando a 2 Hz: o ALTO-FALANTE está AMPLIFICADO (consulte a [Seção 6.5.3 AMPLIFICAÇÃO](#)).

O comportamento e o significado da luz de *Coopertition* são os seguintes:

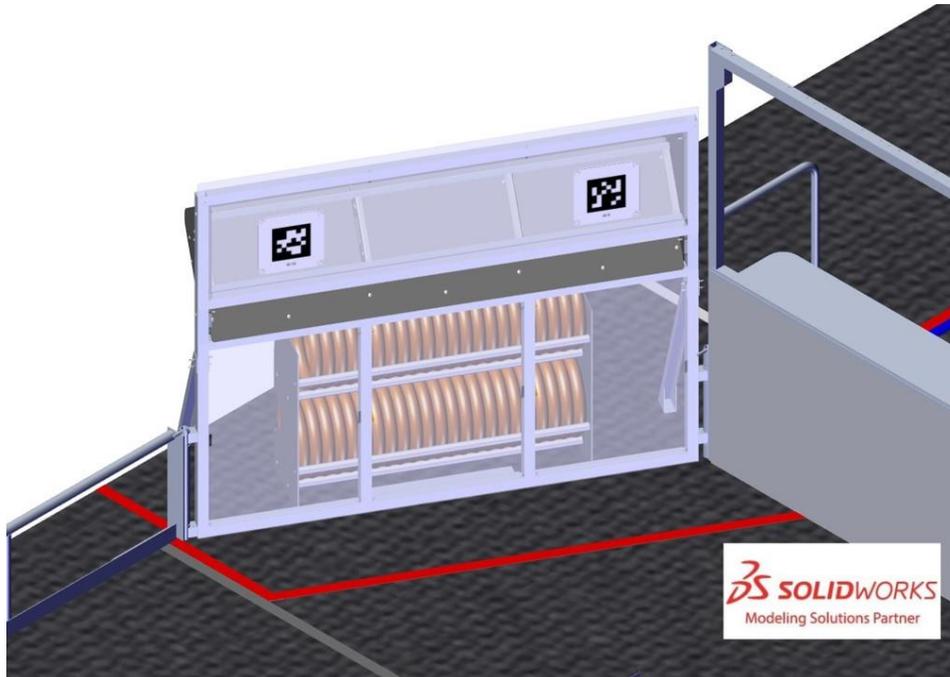
- Piscando a 1 Hz: período AUTÔNOMO ou 45 segundos iniciais do período TELEOPERADO e a ALIANÇA não usou uma NOTA para *Coopertition*.
- Totalmente acesa:
  - Se nos 45 segundos iniciais do período TELEOPERADO, o JOGADOR HUMANO tiver usado uma NOTA para *Coopertition*.
  - Se, após os 45 segundos iniciais do período TELEOPERADO, ambas as ALIANÇAS tiverem usado uma NOTA para *Coopertition*.

- Desligada: a janela para Coopertition expirou e a Coopertition não foi alcançada.

Há um painel aramado ([Uline H6277BL](#)) instalado horizontalmente na parte superior da grade de proteção, entre o AMPLIFICADOR e a PAREDE DA ALIANÇA.

## 5.4 FONTE

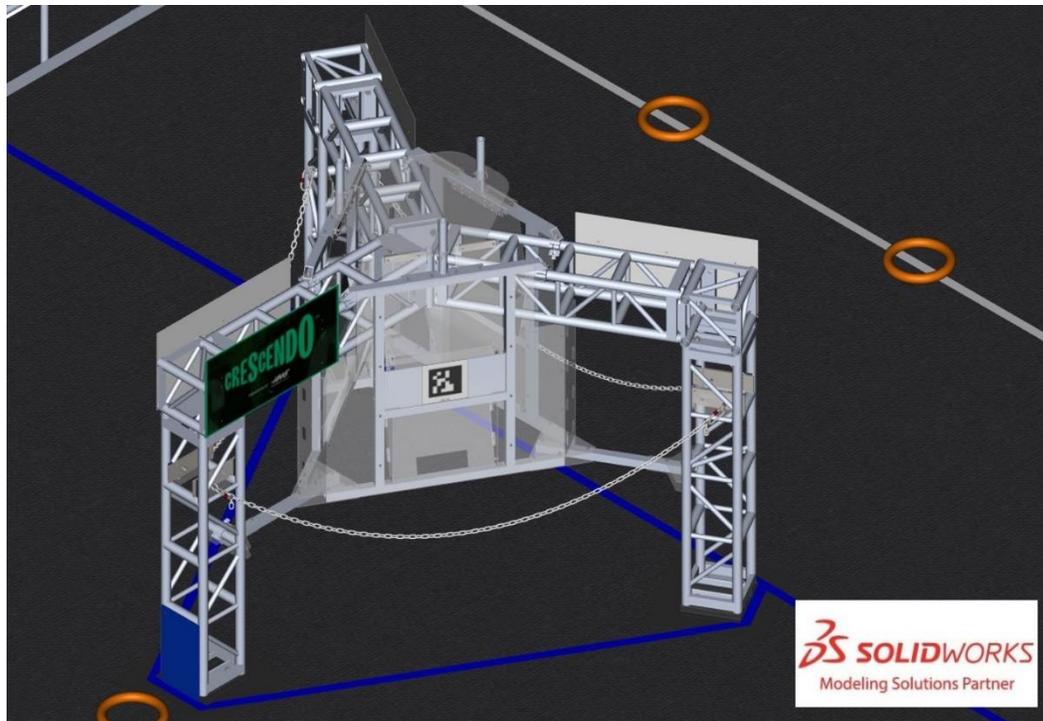
Figura 5-7 FONTE



Uma FONTE é um elemento através do qual os JOGADORES HUMANOS alimentam a ARENA com NOTAS. A parede da FONTE, ou seja, o lado da FONTE voltado para a ARENA, separa a ZONA FONTE da ÁREA FONTE. Cada FONTE tem uma abertura de 6 pés e 3 ¼ pol. de largura por 6 pol. de altura (~191 cm por ~15 cm), através da qual as NOTAS passam para a ARENA; a parte inferior da abertura está a 3 pés e ¾ pol. (~93 cm) do carpete. Um túnel com inclinação de 50°, chamado de PASSAGEM, conecta-se à abertura na parede da FONTE. A PASSAGEM se estende para dentro da ÁREA FONTE de modo que a borda inferior da sua abertura fica a 4 pés e 4¾ pol. (~134 cm) acima do carpete.

## 5.5 PALCO

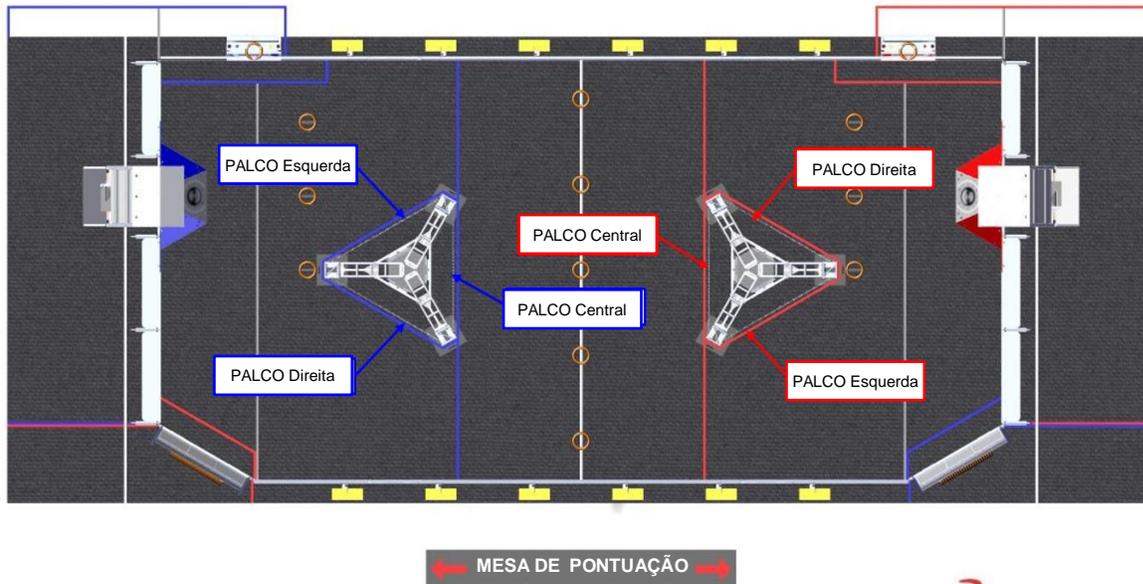
Figura 5-8 PALCO



Cada PALCO corresponde a uma estrutura de 3 colunas localizadas a 10 pés e 1 pol. (~307 cm) da PAREDE DA ALIANÇA equivalente. Cada PALCO consiste em treliças com pés, torres, pontos de interseção (nós), armação de alumínio e chapas de policarbonato. As superfícies de alumínio da parte central ficam suspensas na estrutura da treliça a uma distância de 2 pés e 4¼ pol. (~72 cm) acima do carpete. Porém, certos componentes diminuem a altura efetiva da passagem sob a parte central do PALCO. A menor altura é no local onde as placas de reforço de policarbonato estão acima dos pés da treliça, resultando em uma altura real de 2 pés e 3⅞ pol. (~71 cm).

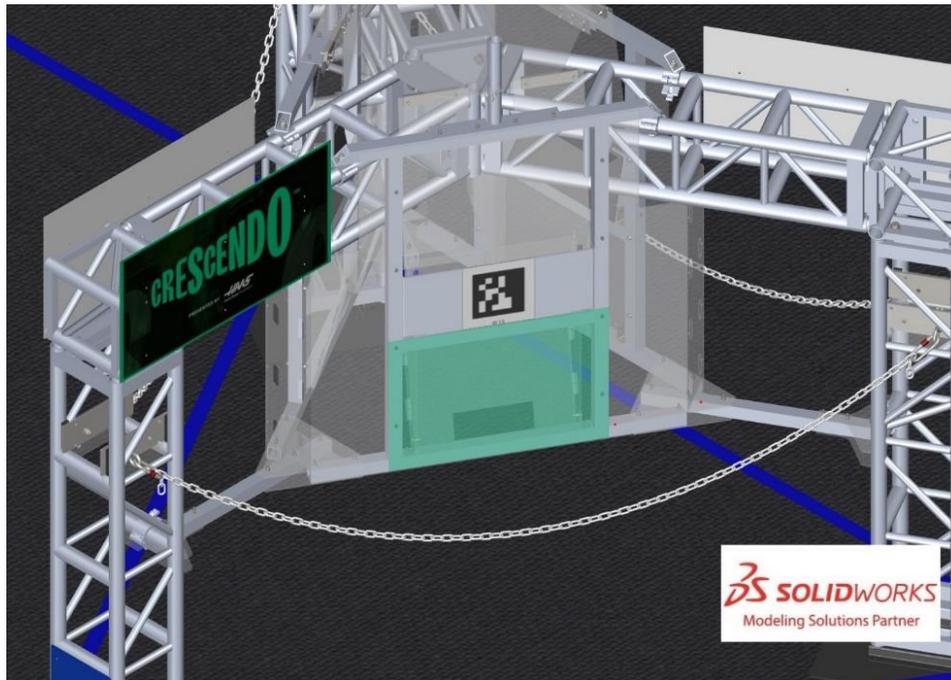
Três (3) correntes, chamadas de PALCO Esquerda, PALCO Direita e PALCO Central, conforme ilustrado na Figura 5-9, ocupam o espaço entre cada torre de treliça do PALCO. As correntes são presas a cada torre por meio de mosquetão, parafuso olhal e cantoneira de reforço a 4 pés (122 cm) acima do carpete. As correntes ficam penduradas de modo que seus pontos mais baixos ficam a aproximadamente 2 pés e 4¼ pol. (~72 cm) do carpete. A corrente fica a uma distância aproximada de 1 pé 4⅝ pol. (~42 cm) da superfície da parte central do PALCO. A corrente é [de ¼ pol. \(0,635 cm\). Corrente zincada de grau 43.](#)

Figura 5-9 Designação das correntes



A estrutura central do PALCO é uma coluna de seis lados coberta por paredes de policarbonato. Cada uma das três paredes mais largas tem uma abertura, coberta por uma portinhola, que leva a um ALÇAPÃO. A parte inferior de cada abertura está a 4 pés e 8½ pol. (~144 cm) acima do carpete. O ALÇAPÃO tem um volume delimitado pelos 4 pedaços de tubo quadrado destacados na Figura 5-10 e pelos painéis de plástico que cobrem a parte da frente e de trás do compartimento.

Figura 5-10 ALÇAPÃO destacado em verde



Um MICROFONE é um tubo vertical centralizado acima de cada ALÇAPÃO e montado na parte superior da estrutura central. Cada MICROFONE é uma peça de 1 pé (~30 cm) de altura de tubo de alumínio Schedule

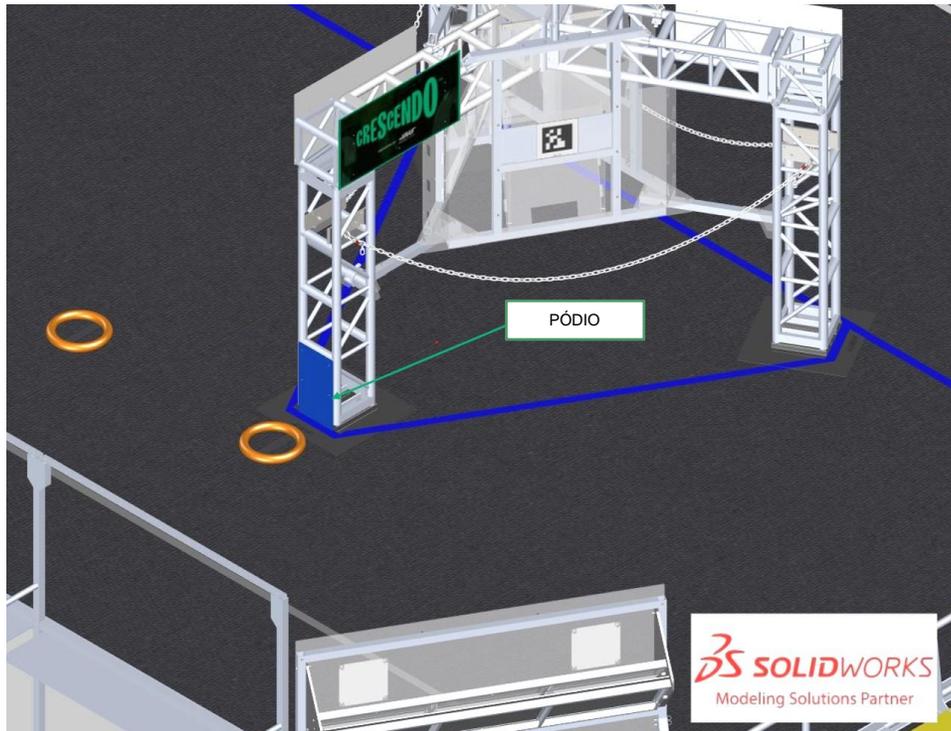
40 de 1¼ pol., com 1,66 pol. (~4 cm) de diâmetro externo. A parte superior de cada MICROFONE está a 7 pés e 4¼ pol. (~224 cm) acima do carpete.

Figura 5-11 MICROFONE destacado em verde



Um PÓDIO é um painel de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) na cor da ALIANÇA fixado na coluna do PALCO virada para a PAREDE DA ALIANÇA. Cada PÓDIO tem 1 pé 5¾ pol. de altura por 10 pol. de largura (~45 cm por ~25 cm) e é montado logo acima do pé da treliça.

Figura 5-12 PÓDIO





### 5.6.1 ALTO-FALANTE

Figura 5-14 ALTO-FALANTE

**SOLIDWORKS**  
Modeling Solutions Partner

Um ALTO-FALANTE consiste em um SUBWOOFER e em todos os elementos acima e atrás da PAREDE DA ALIANÇA. O ALTO-FALANTE apresenta uma abertura através da qual os ROBÔS marcam pontos com as NOTAS. A abertura é delimitada pelos componentes do ALTO-FALANTE e pela parte superior da PAREDE DA ALIANÇA. A parte mais baixa da abertura do ALTO-FALANTE fica a 6 pés e 6 pol. (~198 cm) do carpete e a parte mais alta da abertura fica a 6 pés e 10 $\frac{7}{8}$  pol. (~211 cm) acima do carpete. A abertura tem 3 pés e 5 $\frac{3}{8}$  pol. (~105 cm) de largura e se projeta por 1 pé e 16 pol. (~46 cm) para dentro da ARENA. O plano da abertura está em um ângulo de 14° ascendente em relação ao carpete. O teto dentro do ALTO-FALANTE forma uma superfície côncava contra a qual as NOTAS se chocam.

Figura 5-15 SUBWOOFER

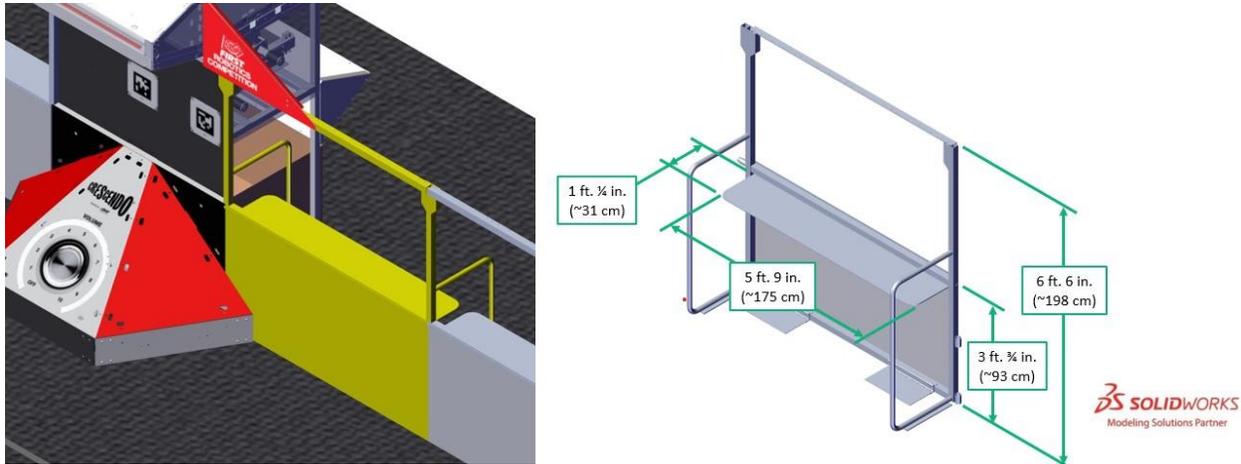


O SUBWOOFER é um elemento de 6 faces centralizado abaixo de cada ALTO-FALANTE e posicionado encostado na PAREDE DA ALIANÇA. O SUBWOOFER tem 3 pés e 1 pol. (~94 cm) de altura e os painéis verticais têm 8<sup>3</sup>/<sub>8</sub> pol. (~21 cm) de altura. O SUBWOOFER se estende por 3 pés <sup>1</sup>/<sub>8</sub> pol. (~92 cm) a partir da PAREDE DA ALIANÇA. As faces verticais são de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) preto, as faces inclinadas laterais são de PEAD na cor da ALIANÇA e os painéis inclinados centrais são de policarbonato revestido com vinil.

As luzes indicam se o ALTO-FALANTE está AMPLIFICADO e, em caso afirmativo, quanto tempo de AMPLIFICAÇÃO ainda resta. As luzes na parte superior do ALTO-FALANTE correspondem à cor da ALIANÇA e acendem se o ALTO-FALANTE estiver AMPLIFICADO. As luzes da cor da ALIANÇA no SUBWOOFER acendem quando a AMPLIFICAÇÃO começa e diminuem, segundo a segundo, à medida que a AMPLIFICAÇÃO acaba.

## 5.6.2 ESTAÇÕES DOS PILOTOS

Figura 5-16 ESTAÇÃO DO PILOTO (perspectiva da ÁREA DA ALIANÇA e perspectiva da ARENA)



A ESTAÇÃO DO PILOTO é um dos três módulos na PAREDE DA ALIANÇA atrás da qual uma EQUIPE DE PILOTAGEM opera seu ROBÔ. Cada ESTAÇÃO DO PILOTO é composta por uma placa diamantada de 3 pés e  $\frac{3}{4}$  pol. (~93 cm) de altura na base, uma placa de plástico transparente de 3 pés e 6 pol. (~107 cm) de altura na parte de cima e um varão na parte superior. Uma prateleira de alumínio é fixada em cada ESTAÇÃO DO PILOTO para apoiar o CONSOLE DO OPERADOR. A prateleira tem 5 pés e 9 pol. (~175 cm) de largura por 1 pé e  $\frac{1}{4}$  pol. (~31 cm) de profundidade. Há uma tira de velcro (lado da "argola") de 4 pés e 6 pol. (~137 cm) de comprimento por 2 pol. (~5,08 cm/nominal) de largura ao longo do centro da prateleira, que pode ser usada para prender o CONSOLE DO OPERADOR.

Uma rampa pode ser disponibilizada nos eventos para EQUIPES DE PILOTAGEM com mobilidade limitada. A rampa é especialmente projetada para permitir que pessoas que usam cadeira de rodas acessem a prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e/ou vejam a ARENA. Vale ressaltar que essa acomodação está disponível para qualquer pessoa que use cadeira de rodas no evento ou que tenha outra deficiência física que obstrua sua 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 for disputar.

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

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

- 1 cabo Ethernet: conecta-se à porta Ethernet do CONSOLE DO OPERADOR e possibilita a conexão com o Sistema de Gerenciamento da Arena (FMS)
- 1 tomada elétrica 120VAC NEMA 5-15R (ou seja, tomada padrão dos EUA): localizada em cada prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e protegida com um disjuntor próprio de 2 ampères. Pode ser usada para alimentar o CONSOLE DO OPERADOR. As EQUIPES DE PILOTAGEM são responsáveis por monitorar seu consumo de energia, pois um disjuntor desarmado na tomada não constitui um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO. Para alguns eventos em regiões que não usam tomadas com padrão NEMA 5-15, os organizadores podem instalar adaptadores apropriados para serem usados ao longo do 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 no período autônomo (A-Stop): localizado no lado direito da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e usado para DESATIVAR um 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 estado da conexão do ROBÔ
  - Durante a PARTIDA,
    - progresso em direção ao limiar dos Pontos de Classificação (n/a durante Playoffs),
    - tempo restante de AMPLIFICAÇÃO, e
    - tempo restante da PARTIDA.
- 1 cronômetro (somente na ESTAÇÃO DO PILOTO 2): exibe o tempo oficial restante de um período da PARTIDA no lado do painel voltado para a ARENA (em branco) e o tempo oficial restante da PARTIDA e a pontuação da PARTIDA no lado do painel voltado para a ÁREA DA ALIANÇA (em vermelho).
- 1 torre de sinalização LED da equipe: indica a cor da ALIANÇA, o estado do ROBÔ e paradas de emergência (E-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 estado 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 estado do ROBÔ
  - Acesa: indica que o ROBÔ está conectado e ativado. Isso só acontece durante uma PARTIDA.
  - Piscando: indica que o FMS está pré-configurado para a PARTIDA e o ROBÔ ainda não está conectado ou que, durante uma PARTIDA, o ROBÔ correspondente foi IGNORADO (BYPASSED), perdeu a conectividade ou a parada de emergência foi pressionada.
  - Desligada: indica que o ROBÔ está vinculado e DESATIVADO antes do início da PARTIDA. Essa luz também se apaga, independentemente do status da conexão do ROBÔ, após a conclusão da PARTIDA.
- LED de parada no período autônomo (A-Stop) ou parada de emergência (E-stop)
  - Acesa: o ROBÔ foi DESATIVADO devido ao acionamento do botão de parada de emergência da equipe, do botão de parada de emergência 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: a maior parte está localizada abaixo das prateleiras nas 2 ESTAÇÕES DOS PILOTOS mais próximas da mesa de pontuação.

## 5.7 PEÇAS DO JOGO

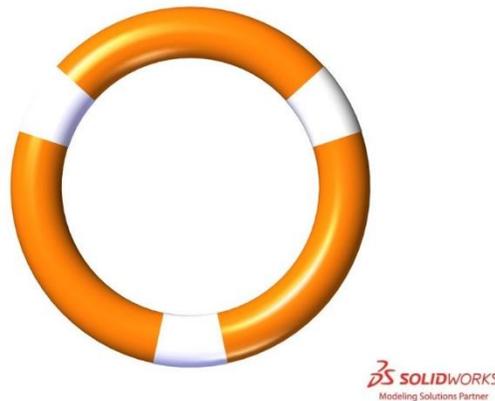
Figura 5-17 NOTA



Uma NOTA é uma argola de espuma laranja com diâmetro interno de 10 pol. (~25 cm), diâmetro externo de 1 pé 2 pol. (~36 cm) e espessura de 2 pol. (~5 cm). Uma NOTA pesa  $8,3 \pm 0,2$  oz (~235,3 ± 6g). As NOTAS estão disponíveis para compra na AndyMark, [am-4999](http://am-4999).

Uma NOTA AGUDA é do mesmo tamanho, formato e material que uma NOTA normal, mas possui 3 pedaços equidistantes de fita adesiva branca em volta da seção transversal circular.

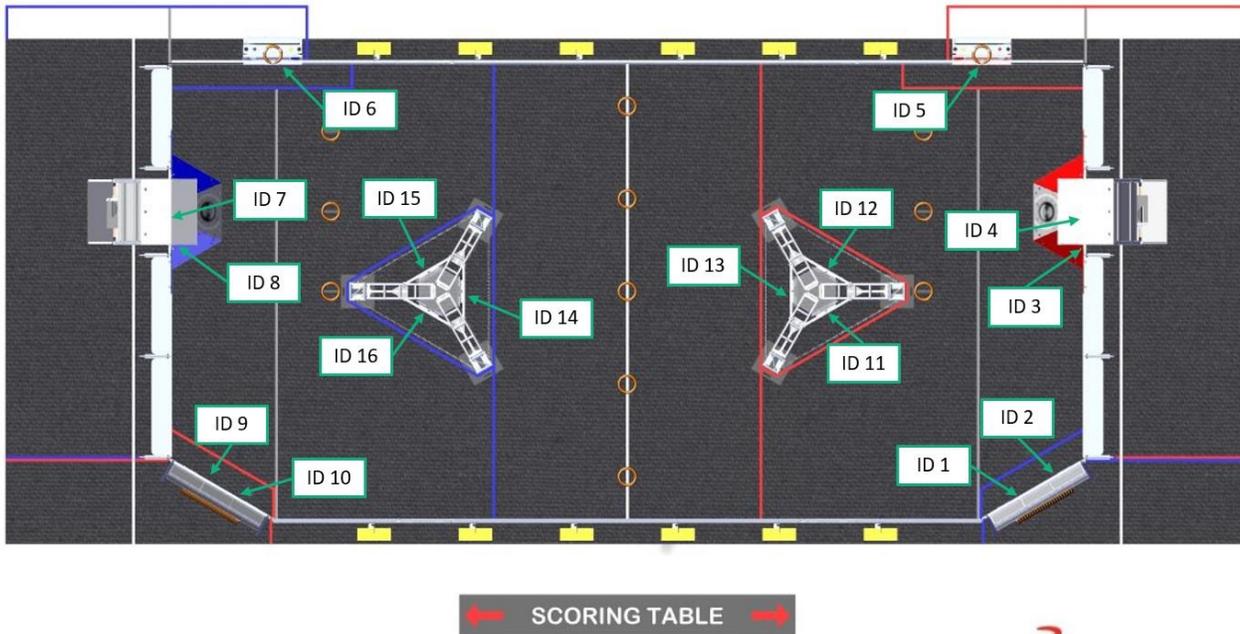
Figura 5-18 NOTA AGUDA



## 5.8 AprilTags

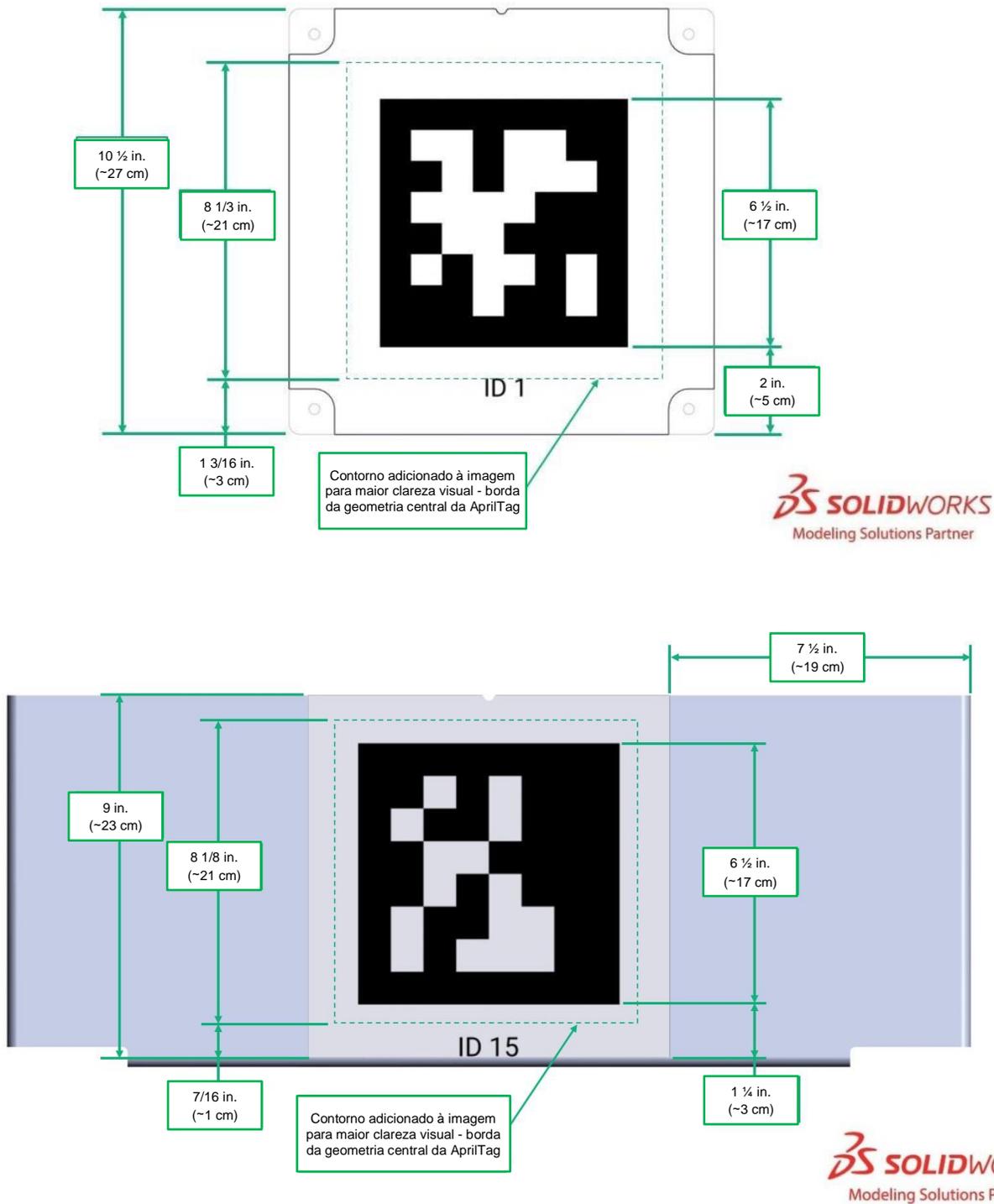
As AprilTags são alvos quadrados de  $8\frac{1}{2}$  pol. (~20 cm) localizados acima dos SUBWOOFERS, nas paredes das FONTES, acima das paredes dos AMPLIFICADORES e acima dos ALÇAPÕES. Há 16 marcadores AprilTags exclusivos na ARENA, posicionados conforme mostrado na Figura 5-19.

Figura 5-19 Localizações das AprilTags



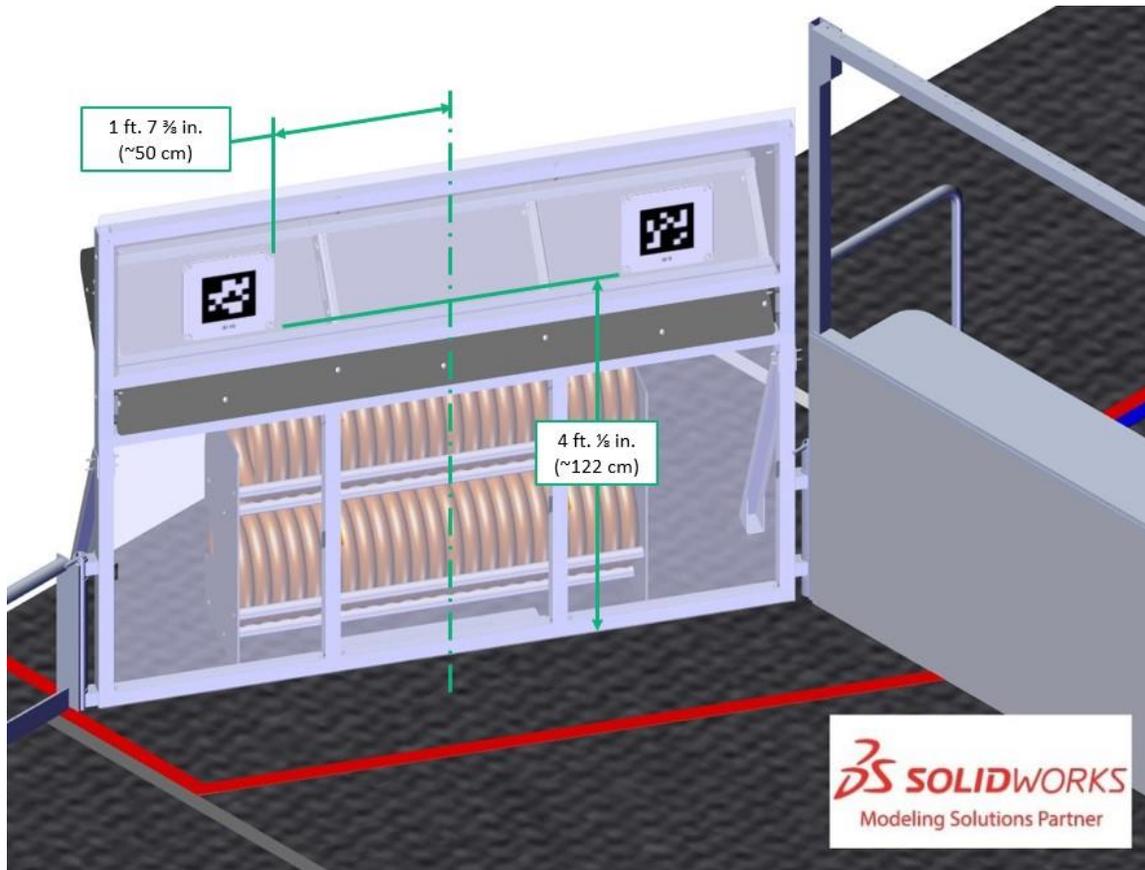
Todos os marcadores são da família 36h11, IDs 1-16. As AprilTags 1-10 são colocadas e centralizadas em um painel de policarbonato quadrado de 10½ pol. (~27 cm). As AprilTags 11-16 são posicionadas em uma placa de alumínio. Cada marcador tem sua própria legenda textual. Se as AprilTags apresentarem desgaste e marcas durante as PARTIDAS, elas serão restauradas com fita adesiva.

Figura 5-20 Dimensionamento da AprilTag (montada em plástico e depois em alumínio)



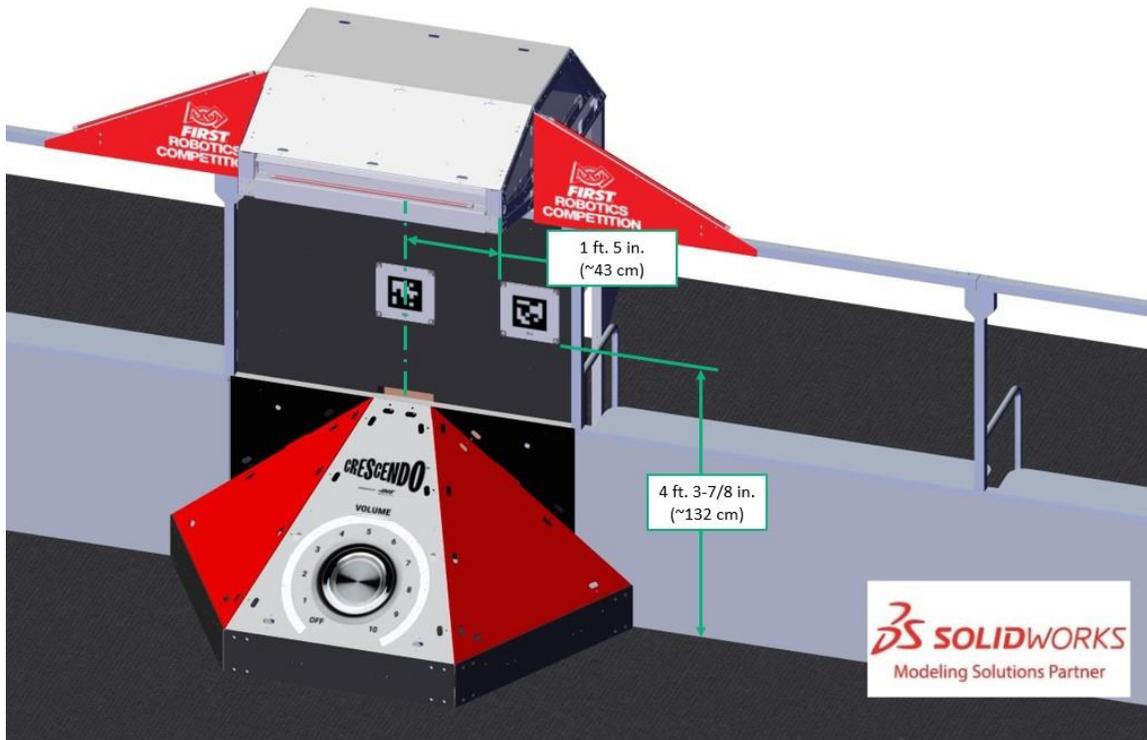
As AprilTags da FONTE (IDs 1, 2, 9 e 10) são montadas na parede da FONTE. A parte inferior de cada painel desses marcadores está a uma distância de 4 pés  $\frac{1}{8}$  pol. (~122 cm) do carpete e a 1 pé  $7\frac{3}{8}$  pol. (~50 cm) do centro vertical da FONTE.

Figura 5-21 AprilTags na FONTE



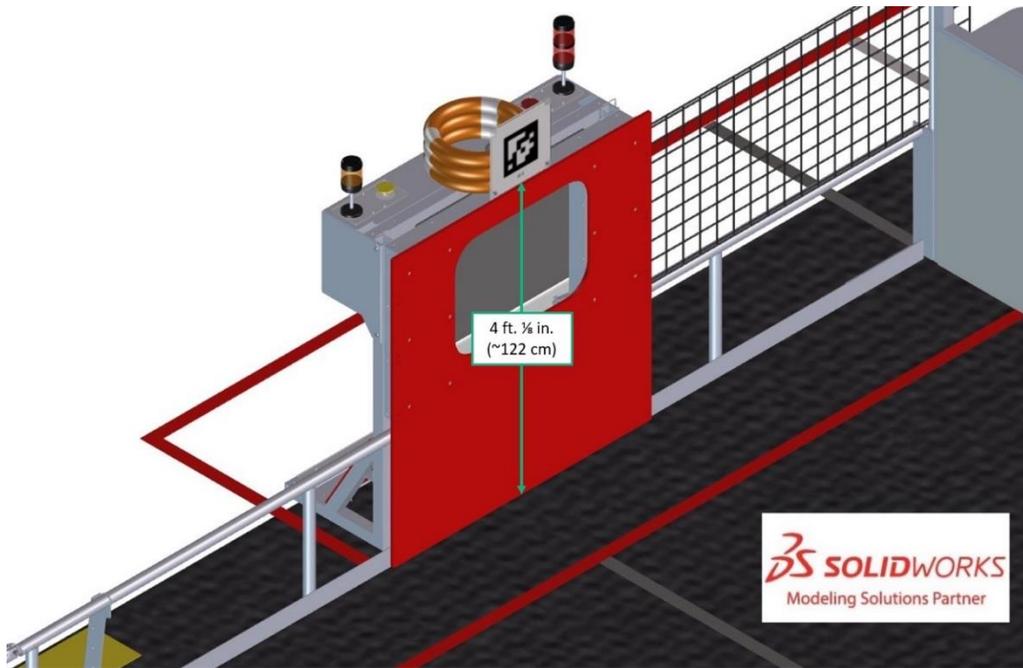
As AprilTags dos ALTO-FALANTES (IDs 3, 4, 7 e 8) são colocadas na PAREDE DA ALIANÇA. A parte inferior de cada painel desses marcadores está a 4 pés  $3\frac{7}{8}$  pol. (~132 cm) do carpete. Um (1) marcador (IDs 4 e 7) encontra-se centralizado verticalmente acima de cada SUBWOOFER. O segundo marcador (IDs 3 e 8) fica próximo da ESTAÇÃO DO PILOTO 2 e a borda de seu painel fica a 1 pé e 5 pol. (~43 cm) do centro vertical do plástico do ALTO-FALANTE na PAREDE DA ALIANÇA.

Figura 5-22 AprilTags do ALTO-FALANTE



Os painéis das AprilTags dos AMPLIFICADORES (IDs 5 e 6) ficam a 4 pés 1/8 pol. (~122 cm) do carpete, centralizadas verticalmente acima da parede do AMPLIFICADOR.

Figura 5-23 AprilTag do AMPLIFICADOR



Os painéis das AprilTags do PALCO (IDs 11-16) estão a 3 pés e 11½ pol. (~121 cm) acima do carpete, centralizadas verticalmente em cada uma das três faces da parte central do PALCO. Esses marcadores ficam atrás de um policarbonato de ¼ pol. (~6 mm) de espessura.

Figura 5-24 AprilTags do PALCO



Para obter detalhes sobre a localização dos marcadores AprilTags, consulte o [Diagrama de layout e marcação da ÁREA DE COMPETIÇÃO 2024](#). Versões para impressão dos marcadores estão disponíveis na [página da ARENA DE JOGO 2024](#).

## 5.9 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 DO OPERADOR se comunica com o FMS. Uma vez conectado, as portas abertas disponíveis estão descritas na Tabela 8-5.

Observe que o código do ROBÔ não pode ser acionado enquanto estiver conectado ao FMS. Informações adicionais sobre o FMS podem ser encontradas no [Documento do FMS](#).

O FMS alerta os participantes sobre os marcos da PARTIDA usando sinais de áudio detalhados na Tabela 5-1. Observe que os sinais de áudio são uma cortesia para os participantes e não são marcadores oficiais da PARTIDA. Se houver uma discrepância entre um sinal de áudio e os cronômetros da ARENA, os cronômetros da ARENA têm precedente.

Tabela 5-1 Sinais de áudio

Evento	Número no cronômetro	Sinal de áudio
<b>Início da PARTIDA</b>	0:15 (para AUTO)	"Ataque da cavalaria"
<b>Fim do AUTO</b>	0:00 (para AUTO)	"Campainha"
<b>Início do TELEOPERADO</b>	2:15	"3 sinos"
<b>Fim da PARTIDA</b>	0:00	"Campainha"
<b>PARTIDA parada</b>	n/a	"Buzina de neblina"

## 5.10 COLABORADORES DA ARENA

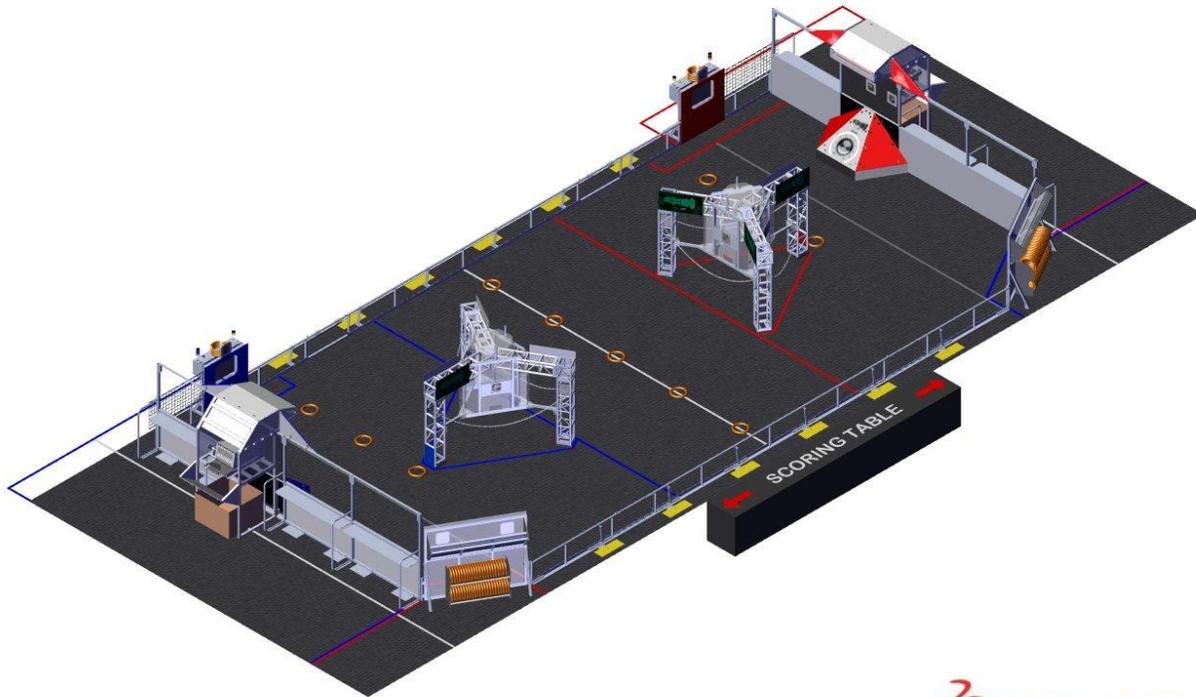
OS COLABORADORES DA ARENA são responsáveis por garantir que as PARTIDAS sejam realizadas de forma eficiente, justa, segura e com espírito de cooperação, Gracious Professionalism e generosidade. Os colaboradores são voluntários da comunidade que se preparam para o evento com treinamento e certificação completos. Há três funções principais com as quais as equipes devem estar familiarizadas. Elas são desempenhadas pelos voluntários que ficam ao lado da ARENA e devem ser utilizadas pelas equipes como recursos para tornar sua experiência no evento valiosa (da maneira que a equipe definir "valiosa").

- **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). Interagem com os ALUNOS, voluntários e equipe contratada/colaboradores da *FIRST*. O ÁRBITRO-Chefe fica posicionado entre a ARENA e a mesa de pontuação e usa uma camisa amarela. O ÁRBITRO-Chefe tem a palavra final para tomar 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 a equipe do evento e com outros voluntários em diferentes áreas do evento. 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 regular do jogo nas PARTIDAS. Os supervisores de ARENA são responsáveis por garantir que a ARENA esteja intacta. Eles lideram as equipes de reorganização da ARENA, que são responsáveis por organizar a ARENA após cada PARTIDA em preparação para a PARTIDA subsequente. Para obter mais detalhes, consulte a [descrição da função de Supervisor de ARENA](#).



## 6 Detalhes do Jogo

Figura 6-1 CRESCENDO



No jogo CRESCENDO, 2 ALIANÇAS (uma ALIANÇA é uma cooperativa de até 4 equipes da FIRST Robotics Competition) jogam PARTIDAS, organizadas 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 consistem na organização pré-PARTIDA, a PARTIDA de 2 minutos e 30 segundos e a reorganização pós-PARTIDA.

Durante a PARTIDA, os ROBÔS marcam pontos com NOTAS em seu ALTO-FALANTE ou AMPLIFICADOR. Os JOGADORES HUMANOS usam as NOTAS marcadas através do AMPLIFICADOR para AMPLIFICAR os pontos associados às NOTAS marcadas no ALTO-FALANTE, por 10 segundos de cada vez, ou participam de uma *Coopertition* com seus oponentes.

Os ROBÔS concluem a PARTIDA ESTACIONANDO na ZONA DO PALCO correspondente, subindo no PALCO por meio de uma corrente e/ou marcando pontos com uma NOTA colocada no ALÇAPÃO.

Pontos adicionais são concedidos se uma ALIANÇA HARMONIZAR (ou seja, se mais de 1 ROBÔ estiver NO PALCO por meio da mesma corrente) e se os JOGADORES HUMANOS DEREM DESTAQUE AOS ROBÔS (ou seja, se marcarem pontos com uma NOTA AGUDA em um MICROFONE para aumentar os pontos concedidos aos ROBÔS NO PALCO).

## 6.2 EQUIPE DE PILOTAGEM

Uma EQUIPE DE PILOTAGEM é um conjunto de até 5 pessoas da mesma equipe da *FIRST Robotics Competition* responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA. Há 4 funções específicas em uma EQUIPE DE PILOTAGEM que as ALIANÇAS podem usar para ajudar os ROBÔS no jogo CRESCENDO. Pelo menos 4 dos 5 membros da EQUIPE DE PILOTAGEM devem ser ALUNOS.

A intenção da definição de EQUIPE DE PILOTAGEM e das regras relacionadas a esse termo é que, salvo circunstâncias atenuantes, a EQUIPE DE PILOTAGEM consiste em pessoas que chegaram ao evento afiliadas a essa equipe e que serão responsáveis pelo desempenho da equipe e do ROBÔ no evento (isso significa que uma pessoa pode estar afiliada a mais de uma equipe). A intenção é não permitir que as equipes "adotem" membros de outras equipes para obter vantagens estratégicas para a equipe que empresta, para a equipe que toma emprestado e/ou para a ALIANÇA (por exemplo, um CAPITÃO DE ALIANÇA acredita que um de seus PILOTOS tem mais experiência do que um dos PILOTOS na primeira equipe escolhida para formar a ALIANÇA. As equipes concordam que a primeira equipe escolhida "adotará" o PILOTO melhor e o tornará membro da sua EQUIPE DE PILOTAGEM para as Eliminatórias).

A definição não é mais rígida por dois motivos principais. Primeiro, para evitar uma carga burocrática adicional para as equipes e os voluntários do evento (por exemplo, exigir que as equipes enviem listas oficiais para verificação na fila antes de permitir que uma EQUIPE DE PILOTAGEM entre na ARENA). Em segundo lugar, para dar espaço a circunstâncias excepcionais que ofereçam às equipes a oportunidade de demonstrar *Gracious Professionalism* (por exemplo, um ônibus está atrasado, um TÉCNICO não tem PILOTOS e seus vizinhos de pit concordam em ajudar emprestando PILOTOS como membros temporários da equipe até que o ônibus chegue).

Tabela 6-1 Funções da EQUIPE DE PILOTAGEM

Função:	Descrição	Máx./ EQUIPE DE PILOTAGEM	Crítérios
<b>TÉCNICO</b>	guia ou conselheiro	1	qualquer membro da equipe, deve usar o botton "COACH"
<b>MECÂNICO</b>	recurso para solução de problemas, configuração e remoção do ROBÔ da ARENA	1	qualquer membro da equipe, deve usar o botton "TECHNICIAN"
<b>PILOTO</b>	operador e controlador do ROBÔ	3	ALUNO, deve usar o botton "DRIVE TEAM".
<b>JOGADOR HUMANO</b>	gestor de NOTAS		

Um ALUNO é um indivíduo que ainda não concluiu o ensino médio ou o nível equivalente em 1º de setembro, antes do lançamento da temporada.

O MECÂNICO proporciona às equipes um recurso técnico para a organização pré-PARTIDA, a conectividade do ROBÔ, a solução de problemas do CONSOLE DO OPERADOR e a remoção do ROBÔ após a PARTIDA. Algumas responsabilidades pré-PARTIDA dos MECÂNICOS podem incluir, mas não se limitar a:

- localização do rádio do ROBÔ, conexão de energia e compreensão das luzes indicadoras;
- localização do roboRIO e compreensão das luzes indicadoras;
- nome de usuário e senha do CONSOLE DO OPERADOR;
- reinicialização do software Driver Station e Dashboard na 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 da funcionalidade básica 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.

Se uma ALIANÇA não tiver pelo menos 2 JOGADORES HUMANOS, uma das equipes da ALIANÇA poderá transformar um ALUNO MECÂNICO em JOGADOR HUMANO somente para aquela PARTIDA. Nesse caso:

- o ÁRBITRO-Chefe deve ser notificado;
- todas as regras do JOGADOR HUMANO agora se aplicam a esse membro da EQUIPE DE PILOTAGEM;
- esse membro da EQUIPE DE PILOTAGEM não será mais considerado um MECÂNICO para aquela PARTIDA.

## 6.3 Preparação

Antes do início de cada PARTIDA, os COLABORADORES DA ARENA preparam as PEÇAS DE JOGO conforme descrito na [Seção 6.3.4 PEÇAS DE JOGO](#). As EQUIPES DE PILOTAGEM preparam seus ROBÔS (conforme descrito na [Seção 6.3.3 ROBÔS](#)) e 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](#).

- somente os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM designados para a próxima PARTIDA estão presentes;
- somente os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM cujos ROBÔS passaram pela inspeção inicial e completa estão presentes;
- Os JOGADORES HUMANOS DA ÁREA FONTE estão atrás da LINHA DE LARGADA;
- Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA estão atrás da LINHA DE LARGADA;
- Os MECÂNICOS estão na área designada pelo evento, perto da ARENA;
- Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM exibem claramente os bottons apropriados acima da cintura (TÉCNICO - "Coach", PILOTOS e JOGADORES HUMANOS - "Drive Team" e MECÂNICO- "Technician");

- G. se for uma partida eliminatória, o CAPITÃO DE ALIANÇA exibirá claramente o identificador de CAPITÃO DE ALIANÇA apropriado (por exemplo, chapéu 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 tiver liberado a área. Os CONSOLES devem estar em conformidade com todas as regras relevantes, especificamente as da [Seção 8.9 CONSOLE DO OPERADOR](#). O CONSOLE DO OPERADOR é conectado à ESTAÇÃO DO PILOTO designada para a equipe, 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 do CONSOLE DO OPERADOR para que a PARTIDA possa começar. 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 diferenciem entre dispositivos que podem ou não controlar o ROBÔ.

### 6.3.3 ROBÔS

As EQUIPES DE PILOTAGEM preparam seu ROBÔ de acordo com a regra [G303](#). Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar os requisitos de configuração do ROBÔ, corre o risco de violar a regra [G301](#).

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

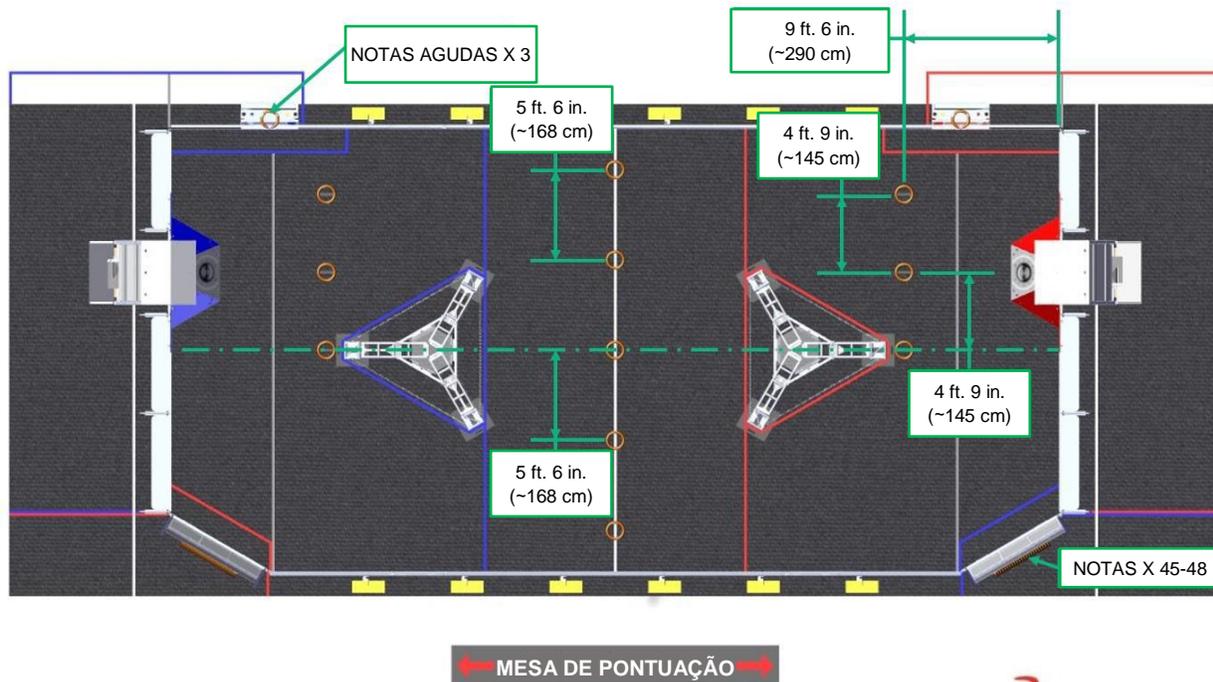
1. ROBÔ vermelho ESTAÇÃO DO PILOTO 1
2. ROBÔ azul ESTAÇÃO DO PILOTO 1
3. ROBÔ vermelho ESTAÇÃO DO PILOTO 2
4. ROBÔ azul ESTAÇÃO DO PILOTO 2
5. ROBÔ vermelho ESTAÇÃO DO PILOTO 3
6. ROBÔ azul ESTAÇÃO DO PILOTO 3

Em uma PARTIDA Eliminatória intradivisão, o mesmo padrão é aplicado. Porém, em vez de a ALIANÇA azul ficar em último lugar, a ALIANÇA mais bem classificada (independentemente da cor) fica por último. Para as PARTIDAS Eliminatórias entre divisões, a ALIANÇA a colocar por último é determinada por um jogo de cara ou coroa (real ou virtual) realizado pelo ÁRBITRO-Chefe, sendo que o resultado "cara" convida a ALIANÇA vermelha a ficar por último.

### 6.3.4 PEÇAS DO JOGO

Antes do início de cada PARTIDA, os COLABORADORES DA ARENA organizam as PEÇAS DO JOGO.

Figura 6-2 Localizações das MARCAÇÃO DE NOTAS e posições iniciais das PEÇAS DO JOGO



3 NOTAS AGUDAS são colocadas em cima de cada AMPLIFICADOR.

107 NOTAS são organizadas para cada PARTIDA da seguinte forma (referência Figura 6-2):

- 90 NOTAS são colocadas nas ÁREAS FONTE (45 NOTAS em cada ÁREA FONTE),
- 6 NOTAS são colocadas nas MARCAÇÕES nas COXIAS (3 NOTAS em cada COXIA),
- 5 NOTAS são colocadas nas MARCAÇÃO DA LINHA CENTRAL,
- 6 NOTAS podem ser pré-carregadas nos ROBÔS pelas EQUIPES DE PILOTAGEM dos ROBÔS, , 1 por ROBÔ, de modo que a NOTA esteja totalmente apoiada no ROBÔ. As NOTAS não pré-carregadas nos ROBÔS são colocadas junto com as NOTAS na ÁREA FONTE DA ALIANÇA.

### 6.4 Fases da PARTIDA

A primeira fase de cada PARTIDA tem 15 segundos de duração e é chamada de Período Autônomo (AUTO). Durante o modo AUTO, os ROBÔS operam sem nenhum controle ou intervenção da EQUIPE DE PILOTAGEM. Os ROBÔS tentam marcar pontos com as NOTAS, sair de sua ZONA DE LARGADA e pegar NOTAS adicionais. Há um atraso de 3 segundos entre o período AUTÔNOMO e o período TELEOPERADO para fins de pontuação, conforme descrito na [Seção 6.5 Pontuação](#).

A segunda fase de cada PARTIDA corresponde aos 2 minutos e 15 segundos restantes (2:15) e é chamada de Período Teleoperado (TELEOP). Durante o TELEOP, os PILOTOS operam remotamente os ROBÔS para pegar NOTAS, marcar pontos e subir ao PALCO.

## 6.5 Pontuação

As ALIANÇAS são recompensadas por realizar várias ações no decorrer de uma PARTIDA, incluindo sair da ZONA DE LARGADA DO ROBÔ, marcar pontos com as NOTAS no ALTO-FALANTE e no AMPLIFICADOR, subir ao PALCO, DAR DESTAQUE AOS ROBÔS no PALCO marcando pontos com as NOTAS AGUDAS, cooperar com seus oponentes e vencer ou empatar as PARTIDAS.

As recompensas são concedidas por meio de pontos de PARTIDA, pontos de *Coopertition* ou Pontos de Classificação (geralmente abreviados como RP, que aumentam o parâmetro usado para classificar as equipes no Torneio de Classificação).

Todas as pontuações são avaliadas e atualizadas durante a PARTIDA, exceto nos casos a seguir:

- A. A avaliação das NOTAS pontuadas nos ALTO-FALANTES continua por até 3 segundos depois que o cronômetro da ARENA exibir 0:00 após o AUTO.
- B. A avaliação das NOTAS pontuadas nos ALTO-FALANTES continua por até 3 segundos depois que o cronômetro da ARENA exibir 0:00 após o TELEOP.
- C. A avaliação dos pontos de PALCO é feita 5 segundos após o cronômetro da ARENA exibir 0:00, ou quando todos os ROBÔS tiverem parado após a conclusão da PARTIDA, o que ocorrer primeiro.

### 6.5.1 Critérios de Pontuação das NOTAS

Uma NOTA marca pontos em um ALTO-FALANTE quando passa pela abertura do ALTO-FALANTE voltada para a ARENA e pelo conjunto de sensores.

Uma NOTA marca pontos em um AMPLIFICADOR quando passa pela abertura do AMPLIFICADOR voltada para a ARENA e pelo conjunto de sensores.

Uma NOTA marca pontos no ALÇAPÃO ao entrar nele pela parte de cima (ou seja, através do espaço acima da AprilTag).

### 6.5.2 Critérios de pontuação dos ROBÔS

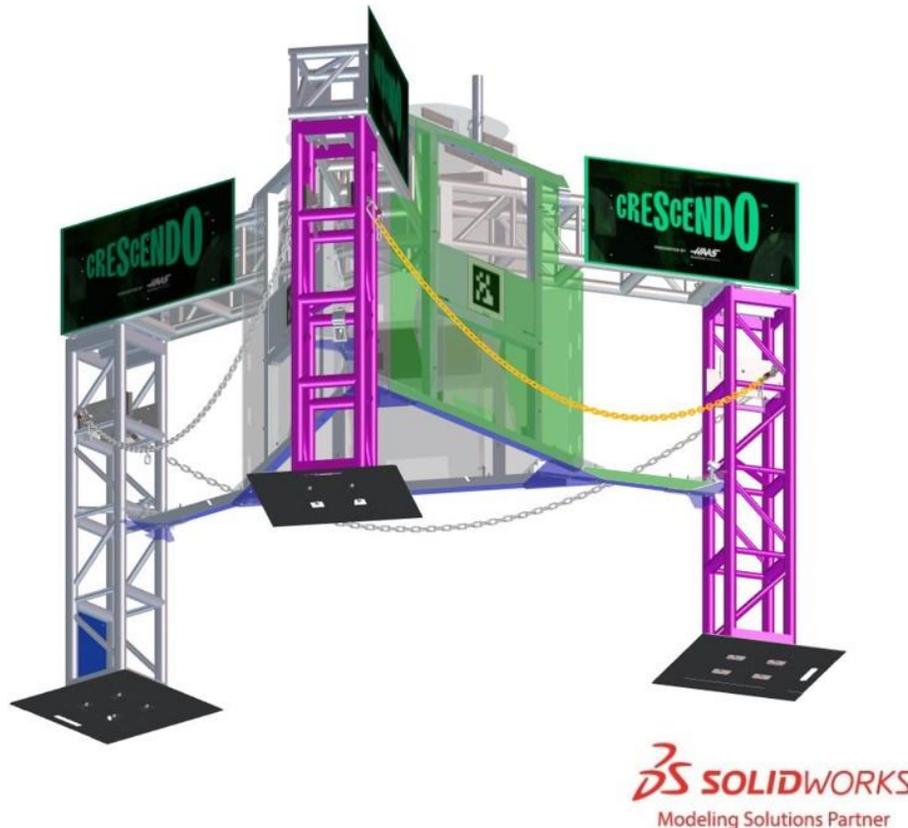
Para se beneficiar dos pontos de LARGADA, os PARA-CHOQUES de um ROBÔ devem sair completamente da ZONA DE LARGADA DO ROBÔ em qualquer momento durante o AUTO.

Para se beneficiar dos pontos de ESTACIONAMENTO, os PARA-CHOQUES de um ROBÔ devem estar contidos na ZONA DO PALCO de forma parcial ou total ao final da PARTIDA (mais especificamente, de acordo com os critérios descritos no [item C da Seção 6.5 Pontuação](#)) e não devem atender aos critérios dos pontos da CORRENTE.

Para se beneficiar dos pontos da CORRENTE, o ROBÔ somente pode estar em contato com:

- A. colunas da treliça (elementos sombreados em rosa na Figura 6-3) por meio do PARA-CHOQUE DO ROBÔ,
- B. PEÇAS DO JOGO,
- C. superfícies verticais da estrutura central voltadas para as correntes (com relação à corrente usada pelo ROBÔ NO PALCO, elementos sombreados em verde na Figura 6-3),
- D. superfícies da estrutura central voltadas para o carpete (elementos sombreados em azul na Figura), e
- E. uma única corrente do PALCO (destacada em laranja na Figura 6-3),
- F. outro ROBÔ em condições de ganhar os pontos da CORRENTE,
- G. outro ROBÔ que recebeu os Pontos de Classificação CONJUNTO por causa de uma infração [G424](#), e
- H. um ROBÔ adversário.

Figura 6-3 Pontos de contato para elegibilidade para os pontos de PALCO



Uma ALIANÇA alcança a HARMONIA se mais de 1 ROBÔ estiver SUSPENSO por meio de suporte direto ou transitório de uma única corrente. Os pontos de HARMONIA, conforme especificado na Tabela 6-2, são concedidos por ROBÔ adicional.

Os pontos de LARGADA e de PALCO são avaliados e pontuados por ÁRBITROS humanos. As equipes devem assegurar-se de que está óbvio e inequívoco que o ROBÔ atendeu aos critérios.

### 6.5.3 AMPLIFICAÇÃO

A AMPLIFICAÇÃO aumenta o número de pontos de PARTIDA concedidos por NOTAS pontuadas em um ALTO-FALANTE de acordo com a Tabela 6-2. Para AMPLIFICAR, uma ALIANÇA deve ter pelo menos 2 NOTAS colocadas em seu AMPLIFICADOR. Quando esse critério for atendido, o JOGADOR HUMANO poderá pressionar o botão AMP, que AMPLIFICA o seu ALTO-FALANTE por 10 segundos. Devido ao tempo de trânsito da NOTA desde a abertura do ALTO-FALANTE até o conjunto de sensores, há uma adição de 3 segundos ao final do tempo nominal de AMPLIFICAÇÃO, para levar em conta as NOTAS que entraram no ALTO-FALANTE dentro de 10 segundos após o botão AMP ter sido pressionado, mas que ainda não foram processadas. Uma ALIANÇA deve coletar mais 2 NOTAS através de seu AMPLIFICADOR após o término da AMPLIFICAÇÃO antes de poder AMPLIFICAR seu ALTO-FALANTE novamente. Embora as NOTAS entregues por meio do AMPLIFICADOR durante a AMPLIFICAÇÃO não contribuam para a próxima AMPLIFICAÇÃO, elas ganham pontos de PARTIDA.

### 6.5.4 DESTAQUE

As ALIANÇAS podem dar destaque aos ROBÔS ao marcar pontos com uma NOTA AGUDA em um MICROFONE. Depois que uma NOTA AGUDA é pontuada em um MICROFONE, os ROBÔS nas

---

CORRENTES emparelhadas com (ou seja, abaixo) o MICROFONE no qual a NOTA AGUDA foi pontuada recebem um número maior de pontos de acordo com Tabela 6-2.

### 6.5.5 *Bônus de Coopertition*

Se ambas as ALIANÇAS usarem uma NOTA pontuada em seu AMPLIFICADOR para participar da *Coopertition* (pressionando o botão *Coopertition* ) nos primeiros 45 segundos do TELEOP (ou seja, o tempo restante da PARTIDA é maior que 1:30), todas as equipes ganham um Bônus de *Coopertition* e o limite para a MELODIA diminui conforme descrito na Tabela 6-2.

Uma NOTA utilizada para *Coopertition* não é mais elegível para contribuir para a AMPLIFICAÇÃO.

Consulte a [Seção 10.5.3 Ranking de Classificação](#) para obter mais informações sobre a influência da *Coopertition* na ordem do Ranking de Classificação.

Em PARTIDAS Eliminatórias, o botão *Coopertition* não é usado.

### 6.5.6 Valores dos Pontos

Os valores dos pontos para as tarefas no jogo CRESCENDO estão detalhados na Tabela 6-2.

Tabela 6-2 Valores de Pontos CRESCENDO

		Pontos de PARTIDA		Pontos de Classificação	Pontos de Coopertition
		AUTÔNOMO	TELEOP		
<b>LARGADA</b>		2			
<b>NOTAS</b>	NOTA AMP	2	1		
	NOTA ALTO-FALANTE (não AMPLIFICADO)	5	2		
	NOTA ALTO-FALANTE (AMPLIFICADO)		5		
<b>PALCO</b>	ESTACIONAMENTO		1		
	CORRENTE (sem DESTAQUE)		3		
	CORRENTE (com DESTAQUE)		4		
	HARMONIA		2		
	NOTA no ALÇAPÃO (máx. 1/ALÇAPÃO)		5		
<b>Bônus de Coopertition</b>					1
<b>MELODIA</b>	Pelo menos 18 (15 se houver Bônus de Coopertition ) NOTAS AMP & ALTO-FALANTE *			1	
<b>CONJUNTO</b>	Pelo menos 10 pontos de PALCO e pelo menos 2 ROBÔS NAS CORRENTES*			1	
<b>Empate</b>	concluir uma PARTIDA com o mesmo número de pontos de PARTIDA que seu oponente			1	
<b>Vitória</b>	concluir uma PARTIDA com mais pontos de PARTIDA do que seu oponente			2	

\*Para eventos de Campeonato Distrital e/ou o FIRST Championship, os requisitos de MELODIA e CONJUNTO podem aumentar.

### 6.6 Violações

Em qualquer caso de violação de regra, salvo indicação em contrário, uma ou mais das penalidades listadas na Tabela 6-3 são impostas.

Tabela 6-3 Violações de regras

Penalidade	Descrição
<b>FALTA</b>	um crédito de 2 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA do oponente
<b>FALTA TÉCNICA</b>	um crédito de 5 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA do oponente

Penalidade	Descrição
<b>CARTÃO AMARELO</b>	uma advertência emitida pelo ÁRBITRO-Chefe por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras. Um CARTÃO AMARELO subsequente na mesma fase do torneio resulta em um CARTÃO VERMELHO.
<b>CARTÃO VERMELHO</b>	uma penalidade imposta por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras que resultam na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA.
<b>DESATIVADO</b>	estado no qual um ROBÔ recebeu o comando para desativar todas as saídas, tornando o ROBÔ inoperante durante o restante da PARTIDA.
<b>DESCLASSIFICADO</b>	estado de uma equipe no qual ela recebe 0 pontos de PARTIDA e 0 pontos de classificação em uma PARTIDA Classificatória, ou faz com que sua ALIANÇA receba 0 pontos de PARTIDA em uma PARTIDA Eliminatória (Playoffs)

### 6.6.1 CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS

Além das violações de regras explicitamente listadas neste documento, os CARTÕES AMARELOS e os CARTÕES VERMELHOS são usados na *FIRST* Robotics Competition para tratar do comportamento da equipe e do ROBÔ que não se alinha com a missão, os valores e a cultura da *FIRST*.

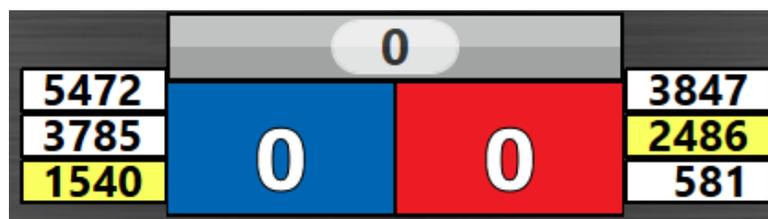
O ÁRBITRO-Chefe pode atribuir um CARTÃO AMARELO como advertência ou um CARTÃO VERMELHO por comportamento inadequado grave em um evento da *FIRST* Robotics Competition.

Um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO é exibido pelo ÁRBITRO-Chefe, que segura um CARTÃO AMARELO e/ou VERMELHO no ar enquanto o comentarista do jogo descreve a infração.

Os CARTÕES AMARELOS são cumulativos, ou seja, um segundo CARTÃO AMARELO é transformado automaticamente em um CARTÃO VERMELHO. Uma Equipe receberá um CARTÃO VERMELHO por qualquer incidente posterior ao recebimento de um segundo CARTÃO AMARELO, inclusive se receber um segundo CARTÃO AMARELO durante uma única Partida. Um segundo CARTÃO AMARELO é exibido pelo ÁRBITRO-Chefe, que segura um CARTÃO AMARELO e um CARTÃO VERMELHO no ar simultaneamente após o término da PARTIDA. A equipe que recebeu um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO em uma PARTIDA, iniciará as PARTIDAS seguintes com um CARTÃO AMARELO, exceto nas situações descritas abaixo.

Quando uma equipe recebe um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO, o número da equipe aparece com um fundo amarelo na tela de visualização do público no início de todas as PARTIDAS subsequentes, inclusive em PARTIDAS repetidas. Isso funciona como um lembrete para a equipe, para os ÁRBITROS e para o público de que a equipe tem um CARTÃO AMARELO.

Figura 6-4 Exemplo de tela do público mostrando os indicadores do CARTÃO AMARELO



Todos os CARTÕES AMARELOS são retirados do FMS ao final das PARTIDAS de Treino, Classificatórias e Eliminatórias da divisão. As advertências verbais são retiradas após as PARTIDAS de Treino, mas persistem desde as PARTIDAS Classificatórias até as fases subsequentes do torneio. O ÁRBITRO-Chefe poderá optar por manter uma advertência verbal ou CARTÃO AMARELO recebido durante as PARTIDAS de Treino até as PARTIDAS Classificatórias em caso de comportamentos particularmente graves.

### 6.6.2 Aplicação dos cartões AMARELOS e VERMELHOS

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

Tabela 6-4 Aplicação dos cartões AMARELOS e VERMELHOS

Momento de aplicação dos CARTÕES AMARELOS ou VERMELHOS:	PARTIDA na qual o CARTÃO está vigente:
antes das PARTIDAS de Treino	primeira PARTIDA de Treino da equipe
durante as PARTIDAS de Treino	PARTIDA atual (ou recém-concluída) da equipe.
entre o fim das PARTIDAS de Treino e o início das PARTIDAS Classificatórias	primeira PARTIDA Classificatória da equipe
durante as PARTIDAS Classificatórias	PARTIDA atual (ou recém-concluída) da equipe. No caso de a equipe ter participado como SUPLENTE na PARTIDA atual (ou recém-concluída), o cartão é aplicado à PARTIDA anterior da equipe (ou seja, a segunda PARTIDA Classificatória da equipe)
entre o fim das PARTIDAS Classificatórias e o início das PARTIDAS Eliminatórias	primeira PARTIDA Eliminatória da ALIANÇA
durante as PARTIDAS Eliminatórias	PARTIDA atual (ou recém-concluída) da ALIANÇA

Veja exemplos da aplicação dos CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS conforme mostrado 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, a

ALIANÇA inteira receberá um CARTÃO VERMELHO, o que resultará em DESCLASSIFICAÇÃO na PARTIDA correspondente. Se ambas as ALIANÇAS receberem um CARTÃO VERMELHO, a ALIANÇA que tiver recebido o CARTÃO VERMELHO primeiro, cronologicamente, será DESCLASSIFICADA e perderá a PARTIDA.

### 6.6.4 Detalhes das Violações

Neste manual, utilizam-se vários estilos de texto para descrever as violações. Abaixo estão alguns exemplos de violações e um esclarecimento sobre a forma como a violação seria avaliada. Os exemplos mostrados não representam todas as violações possíveis, mas sim um conjunto de possíveis cenários.

Tabela 6-5 Exemplos de violações

EXEMPLO DE VIOLAÇÃO	DETALHES
<b>FALTA</b>	Em caso de violação, a ALIANÇA infratora receberá uma falta.
<b>FALTA TÉCNICA E CARTÃO AMARELO</b>	Em caso de violação, uma FALTA TÉCNICA é imposta contra a aliança infratora. Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta à equipe infratora um CARTÃO AMARELO.
<b>FALTA POR NOTA ADICIONAL. SE FOR GRAVE, CARTÃO AMARELO</b>	Em caso de violação, a ALIANÇA infratora receberá um número de FALTAS igual ao número de NOTAS adicionais além da quantidade permitida. Além disso, se os árbitros determinarem que a ação foi grave, o ÁRBITRO-Chefe apresentará à equipe infratora um CARTÃO AMARELO após a PARTIDA.
<b>FALTA TÉCNICA MAIS UMA FALTA TÉCNICA ADICIONAL PARA CADA 5 SEGUNDOS EM QUE A SITUAÇÃO NÃO FOR CORRIGIDA</b>	Em caso de violação, uma FALTA TÉCNICA é marcada contra a ALIANÇA infratora e o ÁRBITRO começa a contar. Sua contagem continua até que os critérios para interromper a contagem sejam atendidos e, para cada 5 segundos dentro desse tempo, uma FALTA TÉCNICA adicional é imposta contra a ALIANÇA infratora. Um ROBO que viola esse tipo de regra por 15 segundos recebe um total de 4 faltas técnicas (supondo que nenhuma outra regra esteja sendo violada simultaneamente).
<b>CARTÃO VERMELHO PARA A ALIANÇA</b>	Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta um CARTÃO VERMELHO à ALIANÇA infratora da seguinte forma:  Em uma PARTIDA ELIMINATÓRIA, um único CARTÃO VERMELHO é imposto para a ALIANÇA.  Em todos os outros cenários, cada equipe da ALIANÇA recebe um CARTÃO VERMELHO.

## 6.7 Interação entre ÁRBITRO-Chefe e FTA

O ÁRBITRO-Chefe tem a autoridade máxima na ARENA durante o evento, mas pode receber informações de outras fontes, por exemplo, Designers do Jogo, equipe da FIRST, FTAs e outras equipes do evento. As decisões do ÁRBITRO-Chefe são definitivas. Nenhum membro da equipe do evento, incluindo o ÁRBITROS Chefes, analisará vídeos, fotos, representações artísticas, etc. de qualquer PARTIDA, de qualquer fonte, sob nenhuma circunstância.

### 6.7.1 Caixa de Perguntas

Cada ALIANÇA tem uma Caixa de Perguntas designada perto da mesa de pontuação. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM tiver uma pergunta sobre uma PARTIDA, a ARENA, etc., poderá enviar 1 membro da EQUIPE DE PILOTAGEM para a Caixa de Perguntas correspondente. Dependendo do momento, o ÁRBITRO-Chefe ou o FTA poderá adiar qualquer discussão até o final da partida subsequente.

As questões técnicas relacionadas à operação da ARENA ou do ROBÔ são abordadas pelo FTA, de modo que outros membros da equipe são convidados a participar dessas conversas, se necessário. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM precisar de esclarecimentos sobre uma decisão ou pontuação, de acordo com a [Q101](#), 1 ALUNO dessa EQUIPE DE PILOTAGEM deve se dirigir ao ÁRBITRO-Chefe após o sinal para reorganização da ARENA (por exemplo, as luzes da ARENA ficam verdes).

Embora o FMS rastreie as quantidades de FALTAS, a *FIRST* instrui os ÁRBITROS a não monitorem os detalhes sobre as FALTAS e FALTAS TÉCNICAS. Como resultado, não é esperado que os ÁRBITROS se lembrem de detalhes sobre quais FALTAS e FALTAS TÉCNICAS ocorreram, quando ocorreram e contra quem.

Qualquer pergunta razoável é aceitável na Caixa de Perguntas, e os ÁRBITROS-Chefes se esforçarão ao máximo para fornecer um feedback útil (por exemplo, como/por que determinadas FALTAS estão sendo marcadas, por que um determinado ROBÔ pode ser suscetível a determinadas FALTAS com base em seu design ou jogo, como regras específicas estão sendo marcadas ou interpretadas). No entanto, lembre-se de que eles talvez não consigam fornecer detalhes específicos.

**Q101** \*1 ALUNO, 1 ÁRBITRO-Chefe. Uma equipe só pode se dirigir ao ÁRBITRO-Chefe através de 1 ALUNO. O ALUNO não poderá ser acompanhado por mais de um observador silencioso.

*Violação: O ÁRBITRO-Chefe não abordará outros membros da equipe que não estejam em conformidade, ou conversas paralelas.*

Alguns eventos podem restringir o acesso à ARENA aos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM.

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 crime. Introduzir a ideia de gravar uma conversa com a intenção implícita de provar o erro de alguém pode acirrar uma discussão e, provavelmente, piorar o conflito. Às vezes é apropriado, porém, muitas vezes, não é apropriado nem construtivo.

Não grave a equipe de colaboradores da *FIRST* ou qualquer pessoa em um evento sem o consentimento da pessoa e não questione a decisão de recusar o consentimento para ser gravado. A equipe de evento da *FIRST* tem direito de se retirar de uma interação na qual está sendo gravada após negar consentimento.

## 6.8 Outras Logísticas

As NOTAS que saem da ARENA não são devolvidas para o jogo.

Exceto por meio dos ALTO-FALANTES ou AMPLIFICADORES, os ROBÔS não podem deliberadamente fazer com que as NOTAS saiam da ARENA (consulte [G407](#)).

DEFEITOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO (erros na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO descritos na [Seção 10.2 Repetições de PARTIDAS](#)) não serão registrados em PARTIDAS que acidentalmente começam com NOTAS danificadas. As NOTAS danificadas não são substituídas até o próximo período de reorganização da ARENA.

As EQUIPES DE PILOTAGEM devem alertar os COLABORADORES DA ARENA sobre quaisquer NOTAS ausentes ou danificadas antes do início da PARTIDA.

Quando a PARTIDA tiver terminado e o ÁRBITRO-Chefe determinar que a ARENA está segura para os COLABORADORES e para as EQUIPES DE PILOTAGEM, ele ou seu representante mudará as luzes da ARENA para a cor verde e as EQUIPES DE PILOTAGEM poderão retirar o ROBÔ.

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

A FIRST Robotics Competition utiliza 3 palavras para descrever de que forma as durações e as ações são analisadas com relação às regras e à identificação de violações. Essas palavras fornecem uma orientação geral para descrever os padrões 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.

- MOMENTÂNEO descreve durações inferiores a aproximadamente 3 segundos.
- CONTÍNUO descreve durações superiores a aproximadamente 10 segundos.
- REPETIDO descreve ações que ocorrem mais de uma vez em um PARTIDA.



## 7 Regras do Jogo

### 7.1 Segurança Pessoal

**G101 Humanos, fiquem fora da ARENA até que a luz fique verde.** Os membros da equipe só podem entrar na ARENA se a iluminação da ARENA estiver verde (SUBWOOFER e lado do letreiro da equipe e cronômetros voltado para a ARENA), a menos que sejam explicitamente instruídos por um ÁRBITRO ou um FTA.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

As violações dessa regra se aplicam a toda a equipe, não especificamente a 1 indivíduo. Por exemplo, um membro da Equipe 9999 entra na ARENA antes de as luzes ficarem verdes após a PARTIDA 3, e um membro diferente entra na ARENA antes de as luzes ficarem verdes após a PARTIDA 25. A equipe recebe uma advertência verbal pela primeira violação e um CARTÃO AMARELO pela segunda.

**G102 \*Nunca pule a grade de proteção.** Os membros da equipe só podem entrar ou sair da ARENA através de portões abertos.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

As equipes devem garantir que todos os membros de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estejam cientes dessa regra. É fácil violá-la, principalmente quando as equipes estão fazendo o possível para entrar e sair da ARENA rapidamente. As violações dessa regra têm o objetivo de evitar penalidades incômodas e fazem cumprir os requisitos de segurança em torno da ARENA. Existe a possibilidade de ferimentos ao pular a grade de proteção.

As violações dessa regra se aplicam a toda a equipe, não especificamente a 1 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 violação e um CARTÃO AMARELO pela segunda.

**G103 \*Cuidado com o que você interage.** Os membros da equipe estão proibidos de realizar as seguintes ações com relação à interação com elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO.

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

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

**G104 \*As equipes não podem habilitar seus ROBÔS na ARENA.** As equipes não podem se acoplar ao ROBÔ enquanto ele estiver na ARENA, exceto em circunstâncias especiais (por exemplo, após Cerimônias de Abertura, antes de uma repetição imediata da PARTIDA, etc.) e com a permissão expressa do FTA ou de um ÁRBITRO.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

As equipes devem considerar essa regra ao desenvolver seus ROBÔS.

O FMS não habilitará ROBÔS após a conclusão da PARTIDA.

“Acoplar-se” inclui qualquer conexão com ou sem fio usada para alimentar eletricamente e/ou controlar elementos no ROBÔ. A segurança das equipes e dos voluntários próximos aos ROBÔS e de 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. Ao longo do percurso, pode haver transeuntes, vãos de portas ou restrições de altura.

## 7.2 Conduta

**G201 \*Seja uma pessoa boa.** Todas as equipes devem ser civilizadas com todos e respeitar os equipamentos do evento e de equipes enquanto estiverem em um evento da FIRST Robotics Competition.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

Exemplos de comportamento inadequado incluem, mas não estão limitados a, uso de linguagem ofensiva ou outra conduta não civilizada.

Exemplos de comportamento particularmente desprezível que provavelmente resultará na expulsão da ÁREA DE COMPETIÇÃO incluem, mas não estão limitados aos seguintes:

- 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. atormentar, 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 uma pessoa que ela não merece fazer parte de uma EQUIPE DE PILOTAGEM,
- F. falar palavrões direcionados a outra pessoa (em vez de xingar baixinho ou para si mesmo), e
- G. gritar com outra(s) pessoa(s) por raiva ou frustração.

**G202 \*Não bata no vidro.** Os membros da equipe nunca podem bater ou atingir as janelas de plástico da ESTAÇÃO DO PILOTO.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

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

**OBSERVAÇÃO:** o objetivo dessa regra não é impedir que uma ALIANÇA planeje e/ou execute sua estratégia em uma PARTIDA específica na qual todas as EQUIPES sejam membros da ALIANÇA.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver 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 CORRENTE no final da PARTIDA, fazendo com que as Equipes A, B e C não ganhem um Ponto de Classificação. A motivação da Equipe D para esse comportamento é evitar que a Equipe A suba na classificação do Torneio e afete negativamente a classificação da Equipe D. A equipe D violou essa regra.

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

Exemplo 3: Pedir a uma equipe para "não comparecer" a uma PARTIDA.

A FIRST considera o ato de influenciar outra Equipe a entregar uma PARTIDA, a perder Pontos de Classificação deliberadamente etc., incompatível com os valores da FIRST e essa não é uma estratégia que deve ser empregada por nenhuma Equipe.

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

**OBSERVAÇÃO:** esta regra não tem a intenção de impedir que uma ALIANÇA planeje e/ou execute sua própria estratégia em uma PARTIDA específica da qual todos os membros da ALIANÇA sejam participantes.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

Exemplo 1: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C. A Equipe D solicita que a Equipe C ignore o PALCO ao final da PARTIDA, o que faz com que as Equipes A, B e C não consigam ganhar os pontos de CONJUNTO. A equipe C aceita essa solicitação 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 essa regra.

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

A FIRST considera o ato de influenciar outra Equipe a entregar uma PARTIDA, a perder Pontos de Classificação deliberadamente etc., incompatível com os valores da FIRST e essa não é uma estratégia que deve ser empregada por nenhuma Equipe.

- G205 \*Entregar sua própria PARTIDA é ruim.** Uma equipe não pode perder intencionalmente uma PARTIDA ou sacrificar Pontos de Classificação em um esforço para diminuir sua própria classificação ou manipular as classificações de outras equipes.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.*

A intenção desta regra não é punir equipes que estejam empregando estratégias alternativas, mas sim garantir que fique claro que entregar PARTIDAS para afetar negativamente suas próprias classificações ou para manipular as classificações de outras equipes (ou seja, entregar uma PARTIDA para diminuir a classificação de um parceiro e/ou aumentar a classificação de outra equipe que não esteja na PARTIDA) é incompatível com os valores da FIRST e não é uma estratégia que qualquer equipe deva empregar.

- G206 \*Não viole as regras por Pontos de Classificação.** Uma equipe ou ALIANÇA não pode conspirar com seu Oponente para cada um violar propositalmente uma regra na tentativa de ganhar um Ponto de Classificação para cada ALIANÇA.

*Violação: CARTÃO AMARELO e a ALIANÇA fica inelegível para Pontos de Classificação MELODIA e CONJUNTO.*

Por exemplo, se a Equipe A da ALIANÇA azul concordar com a Equipe F da ALIANÇA vermelha em fornecer NOTAS a ROBÔS oponentes para diminuir o tempo de ciclo e aumentar as chances de alcançar a MELODIA.

- G207 \*Não abuse do acesso à ÁREA DE COMPETIÇÃO.** Os membros da equipe (exceto PILOTOS, JOGADORES HUMANOS e TÉCNICOS) que tiverem acesso a áreas restritas dentro e ao redor da ÁREA DE COMPETIÇÃO (por exemplo, por meio do botton TECHNICIAN, crachás de Mídia emitidos pelo evento etc.) não poderão auxiliar ou usar dispositivos de sinalização durante a PARTIDA. Exceções serão abertas para infrações sem importância e em casos relacionados à segurança.

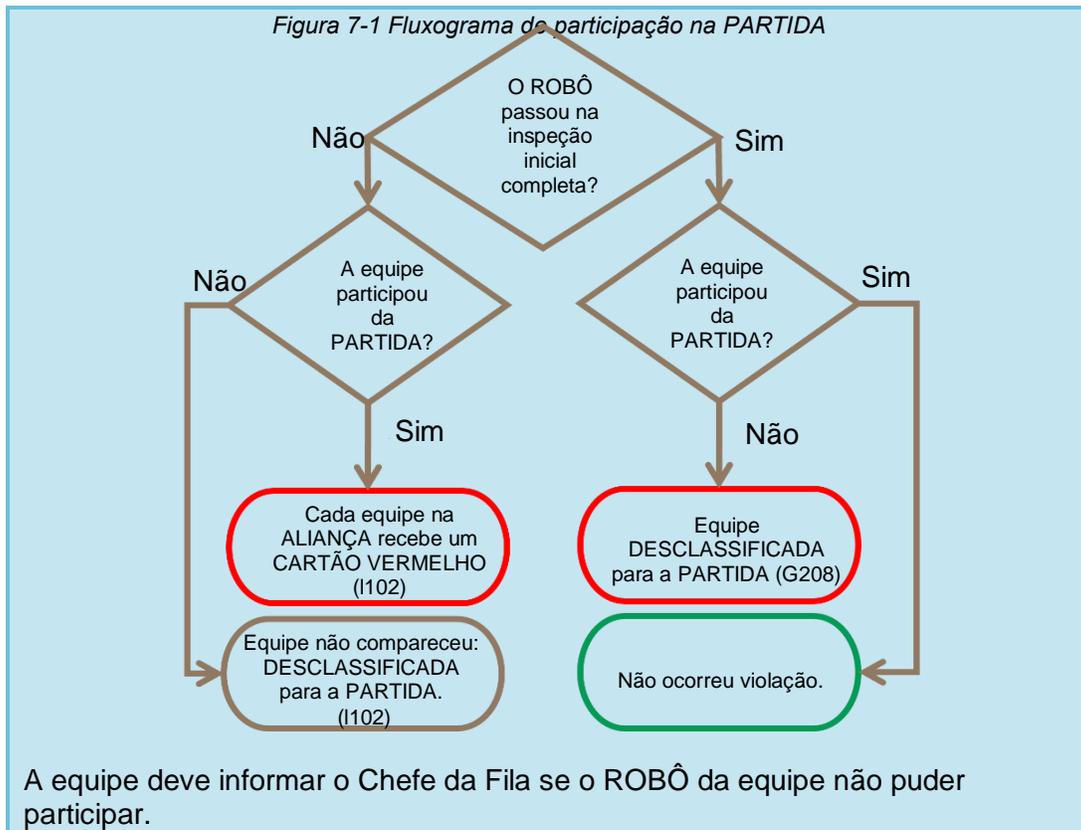
*Violação: CARTÃO AMARELO.*

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

Os membros da equipe em áreas de assentos de acesso aberto a espectadores não são considerados como estando em uma área restrita e não são impedidos de prestar assistência ou usar dispositivos de sinalização. Consulte [E102](#) para obter detalhes relacionados.

- G208 \*Compareça às suas PARTIDAS.** Se um ROBÔ tiver sido aprovado na inspeção inicial e completa, pelo menos 1 membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM deverá se apresentar na ÁREA DE COMPETIÇÃO e participar de cada uma de suas PARTIDAS Classificatórias e Eliminatórias.

*Violação: DESCLASSIFICADO.*



- G209** \***Registre apenas 1 ROBÔ.** Cada equipe inscrita na *FIRST* Robotics Competition pode registrar apenas 1 ROBÔ (ou "robô", uma estrutura semelhante a um ROBÔ equipada com a maior parte de sua base motriz, ou seja, seu MECANISMO PRINCIPAL, que permite que ele se mova em uma ARENA) em um Evento da *FIRST* Robotics Competition 2024.

"Registrar" um ROBÔ (ou robô) em um evento da *FIRST* Robotics Competition significa trazê-lo ou usá-lo no evento de forma que ele seja um auxílio para a sua equipe (por exemplo, para peças de reposição, material de avaliação ou para treino).

Embora "a maior parte de sua base matriz" seja uma avaliação subjetiva, para os fins desta regra, uma montagem cuja base matriz não tenha todas as rodas/esteiras, caixas de engrenagens e correias/correntes não é considerada um "ROBÔ". Se qualquer um desses COMPONENTES for incorporado, a estrutura passa a ser considerada 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.

*Violação: advertência verbal.*

- G210** \***Mantenha tudo em ordem.** Os ROBÔS não podem se desmontar intencionalmente ou deixar peças na ARENA.

*Violação: CARTÃO VERMELHO.*

- G211** \***Não espere obter vantagem fazendo mal aos outros.** Estratégias claramente destinadas a forçar a ALIANÇA oponente a violar uma regra não estão no espírito da *FIRST* Robotics Competition e não são permitidas. As violações de regras forçadas dessa maneira não resultarão na atribuição de uma penalidade à ALIANÇA visada.

Violação: *FALTA, mais FALTA TÉCNICA se REPETIDA.*

Essa regra não se aplica a estratégias consistentes com a jogabilidade padrão, por exemplo:

- A. Um ROBÔ da ALIANÇA vermelha em sua ZONA DO PALCO nos últimos 20 segundos da PARTIDA entra em contato com um ROBÔ da ALIANÇA azul.
- B. Um ROBÔ azul tenta cortar o caminho entre a ZONA DO AMPLIFICADOR vermelha e o PALCO vermelho, e um ROBÔ vermelho que está próximo tenta impedi-lo por meio de uma colisão defensiva e, como resultado, o ROBÔ azul atravessa para a ZONA DO AMPLIFICADOR vermelha.
- C. Um ROBÔ azul tenta entrar em sua ZONA FONTE para pegar uma NOTA e empurra um ROBÔ vermelho que está imediatamente fora da ZONA FONTE azul para dentro dela.

Essa regra exige um ato intencional com oportunidade limitada ou inexistente para que a equipe que está sendo alvo da ação evite a penalidade, como, por exemplo:

- D. Forçar um ROBÔ oponente a ter mais do que CONTROLE MOMENTÂNEO de mais de 1 NOTA.
- E. Um ROBÔ DA ALIANÇA azul, já no CONTROLE de uma NOTA, empurra um ROBÔ DA ALIANÇA vermelha que está fora e longe (ou seja, a mais de 4 pés (~121 cm)) da ZONA FONTE azul para dentro da ZONA FONTE azul e o ÁRBITRO percebe que o ROBÔ azul está deliberadamente fazendo com que o ROBÔ vermelho viole [G423](#).

**G212** \***Violações graves ou excepcionais.** É proibido qualquer comportamento grave que extrapole o que está listado nas regras ou 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 pode atribuir um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO para ações graves do ROBÔ ou comportamento dos membros de equipes a qualquer momento durante o evento.

Por favor consulte a [Seção 6.6.1 CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS](#) para obter mais detalhes.

Violação: *CARTÃO AMARELO ou VERMELHO.*

A intenção desta 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 máxima. Há certos comportamentos que resultam automaticamente em um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO porque esse comportamento coloca a comunidade *FIRST* em risco. Esses comportamentos incluem, mas não se limitam à lista abaixo:

- A. comportamento inadequado, conforme descrito na caixa azul da [G201](#),
- B. pular a grade de proteção;
- C. empurrar a pessoa responsável por remontar a ARENA que está bloqueando um portão aberto para entrar na ARENA;
- D. alcançar e agarrar um ROBÔ dentro da ARENA durante uma PARTIDA;
- E. IMOBILIZAR por mais de 15 segundos;
- F. explorar a janela de 5 segundos após uma PARTIDA descrita na [Seção 6.5 Pontuação](#) para evitar violações de regras (por exemplo, acionar uma superextensão que permita pontos na CORRENTE ou usar a energia residual de um ROBÔ para impactar um ROBÔ adversário em seu PALCO);

- G. acionar sensores de pontuação ou interferir de outra forma na operação do FMS ou da ARENA;
- H. subir em um PALCO.

O ÁRBITRO-Chefe poderá atribuir um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO para um caso isolado de violação de regra, como os exemplos dados nos itens acima, ou para múltiplos 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 o poder final sobre todas as regras e violações em um evento.

### 7.3 Pré- PARTIDA

**G301 \*Esteja preparado.** As EQUIPES DE PILOTAGEM não podem causar atrasos significativos no início de sua PARTIDA. Para causar um atraso significativo, é necessário que ambos os itens a seguir sejam verdadeiros:

- A. A hora prevista para o início da PARTIDA já passou, e

Os voluntários do evento comunicam os atrasos no cronograma às equipes da melhor forma possível. O Display do Pit (normalmente localizado próximo à mesa de Administração do Pit) mostra qualquer atraso nos horários do evento. Os anúncios na ARENA e nos pits também fornecem informações sobre atrasos, e qualquer equipe que não tenha certeza de quando deve entrar na fila para uma PARTIDA deve se comunicar com os voluntários da fila.

Durante as PARTIDAS Classificatórias, o horário previsto para o início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma de PARTIDAS ou cerca de 4 minutos após o término 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 depois da PARTIDA anterior da ALIANÇA, o que for mais tarde.

- B. A EQUIPE DE PILOTAGEM tem acesso à ARENA, mas não está pronta para a PARTIDA nem está fazendo um esforço real, conforme percebido pelo ÁRBITRO-Chefe, para estar pronta rapidamente para a PARTIDA.

As equipes que violaram a [G208](#) ou que têm 1 membro da EQUIPE DE PILOTAGEM presente e informaram à organização do evento que seu ROBÔ não participará da PARTIDA são consideradas prontas para a PARTIDA e não violam esta regra.

*Violação: advertência verbal ou, se houver uma violação subsequente dentro da fase do torneio (ou seja, nas Classificatórias ou nas Eliminatórias), a FALTA TÉCNICA será aplicada à próxima PARTIDA. Se a EQUIPE DE PILOTAGEM não estiver pronta para a PARTIDA dentro de 2 minutos após a advertência verbal/FALTA TÉCNICA e o ÁRBITRO-Chefe não perceber nenhum esforço real por parte da EQUIPE DE PILOTAGEM para ficar pronta rapidamente para a PARTIDA, o ROBÔ será DESATIVADO.*

A intenção desta 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 extenuantes que causam atraso.

Quando uma advertência verbal/FALTA TÉCNICA é aplicada, o ÁRBITRO-Chefe inicia um cronômetro de 2 minutos e faz um esforço para compartilhar o status do cronômetro com a EQUIPE DE PILOTAGEM que está 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 realizados para a preparação rápida para uma PARTIDA destinam-se inteiramente à transição do ROBÔ para um estado de prontidão para a PARTIDA (ou seja, não são tentativas de alterar significativamente a capacidade do ROBÔ.) Exemplos de esforços de boa-fé para estar pronto rapidamente para uma PARTIDA incluem, mas não são limitados a:

- 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 de um computador do CONSOLE DO OPERADOR;
- D. trabalhar com os COLABORADORES DA ARENA para conectar o ROBÔ à ARENA.

Exemplos não considerados esforços de boa-fé para estar pronto rapidamente para a PARTIDA incluem, mas não se limitam a:

- E. um ROBÔ que não esteja a caminho da ARENA;
- F. um ROBÔ a caminho da ARENA, mas sendo ativamente modificado enquanto isso;
- G. um membro da EQUIPE DE PILOTAGEM que permaneça na ARENA quando a PARTIDA estiver pronta para começar (indicado pelo desligamento dos LEDs verdes);
- H. instalação de PARA-CHOQUES, carregamento de sistemas pneumáticos ou qualquer outra manutenção do ROBÔ que não seja considerada um reparo rápido, conforme descrito no item B acima, uma vez na ARENA;
- I. uso demorado de dispositivos de alinhamento externos ao ROBÔ (por exemplo, uma EQUIPE DE PILOTAGEM pode trazer e usar uma fita métrica, desde que não haja atraso na PARTIDA ao fazer isso);
- J. reparos mais substanciais do que os descritos em B.

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

**G302** **\*Você não pode trazer/usar o que quiser.** Os únicos equipamentos que podem ser levados à ÁREA DE COMPETIÇÃO para uma PARTIDA estão listados abaixo. Independentemente de o equipamento se enquadrar nos critérios abaixo, ele não pode ser empregado de forma a violar outras regras, introduzir um risco à segurança, bloquear a visibilidade dos COLABORADORES DA ARENA ou do público, ou atrapalhar ou interferir nas capacidades de sensoriamento remoto de outra equipe ou da ARENA.

- A. CONSOLE DO OPERADOR;
- B. dispositivos de sinalização sem fonte de alimentação;
- C. itens decorativos aceitáveis;
- D. roupas e/ou equipamentos especiais necessários devido a uma deficiência;
- E. dispositivos usados exclusivamente para planejamento, rastreamento e comunicação de estratégias dentro da mesma área designada (por exemplo, ÁREA DA ALIANÇA);

- F. dispositivos usados exclusivamente para gravar o jogo;
- G. Equipamentos de proteção individual sem fonte de alimentação (exemplos incluem, mas não se limitam a, luvas, proteção para os olhos e proteção auditiva).

Os itens trazidos para a **ÁREA DE COMPETIÇÃO**, de acordo com as permissões, B-G devem atender a todas as condições a seguir:

- I. não se conectar ou prender-se ao **CONSOLE DO OPERADOR**, à **ARENA** ou à **ÁREA DE COMPETIÇÃO**;
- II. não se conectar ou prender-se a outro membro da **ALIANÇA** (exceto os itens da categoria G);
- III. não se comunicar com nada ou ninguém fora da **ÁREA DE COMPETIÇÃO**;
- IV. não se comunicar com o **OPERADOR DO ROBÔ**;
- V. não incluir nenhuma forma de comunicação eletrônica sem fio habilitada, com exceção de equipamentos medicamente necessários;
- VI. não afetar de forma alguma o resultado de uma **PARTIDA**, a não ser por permitir que a **EQUIPE DE PILOTAGEM**:
  - a. planeje ou acompanhe a estratégia para fins de comunicação dessa estratégia a outros membros da **ALIANÇA**; ou
  - b. use os itens permitidos por B para se comunicar com o **ROBÔ**.

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

Exemplos de equipamentos que podem ser considerados um risco à segurança no espaço confinado da **ÁREA DA ALIANÇA** incluem, mas não se limitam a, um banquinho ou um dispositivo de sinalização grande.

Exemplos de recursos de sensoriamento remoto incluem, mas não se limitam a, sistemas de visão, telêmetros acústicos, sonares e sensores de proximidade por infravermelho.

O uso de imagens que, para um observador razoavelmente astuto, imitem as **AprilTags** empregadas na **ARENA** é uma violação dessa regra.

Exemplos de comunicação sem fio incluem, mas não se limitam a, rádios, walkie-talkies, telefones celulares, comunicações Bluetooth e Wi-Fi.

**G303 \*Inicie seus ROBÔS.** Um **ROBÔ** deve atender a todos os requisitos de início de **PARTIDA** listados a seguir:

- A. não representar perigo para os seres humanos, elementos da **ARENA** ou outros **ROBÔS**;
- B. estar em conformidade com todas as regras do **ROBÔ**, ou seja, ter sido aprovado na inspeção (para exceções relativas às **PARTIDAS** de Treino, consulte a Seção 10.4 **PARTIDAS** de Treino);
- C. Se for modificado após a inspeção inicial, estar em conformidade com I104;
- D. seus **PARA-CHOQUES** devem estar totalmente contidos em sua **ZONA DE LARGADA DO ROBÔ**,
- E. ser o único item fornecido pela equipe que resta na **ARENA**;
- F. não estar preso a, enroscado em ou suspenso de nenhum elemento da **ARENA**;
- G. estar confinado à sua **CONFIGURAÇÃO INICIAL** (referências R102 e R104);
- H. suportar total e exclusivamente não mais do que 1 **NOTA** (conforme descrito na Seção 6.3.4 **PEÇAS DO JOGO**).

Se um ROBÔ for IGNORADO (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 FTA.

Por favor observe essa regra. É importante que as equipes garantam que os parceiros da ALIANÇA tenham sido aprovados na inspeção. Permitir que um parceiro que não tenha passado na inspeção jogue coloca a ALIANÇA em risco de receber CARTÃO VERMELHO. As equipes devem verificar com antecedência com seus parceiros da ALIANÇA e ajudá-los a passar pela inspeção antes de competir.

Para a avaliação de muitos dos itens listados acima, é provável que o ÁRBITRO-Chefe consulte o LRI.

*Violação: se a correção for rápida, a PARTIDA não será iniciada até que todos os requisitos sejam atendidos. Se não houver uma solução rápida, será DESATIVADO e, a critério do ÁRBITRO-Chefe, deverá ser inspecionado novamente. Se um ROBÔ que não estiver em conformidade com a parte B participar, sua ALIANÇA receberá um CARTÃO VERMELHO. Se um ROBÔ que não estiver em conformidade com a parte C participar, sua equipe receberá um CARTÃO VERMELHO.*

## 7.4 Durante a PARTIDA

As regras desta seção referem-se ao jogo depois que a PARTIDA começa.

### 7.4.1 AUTÔNOMO

O período AUTÔNOMO refere-se aos 15 segundos iniciais da PARTIDA, e o FMS bloqueia qualquer controle do PILOTO, de modo que os ROBÔS operem apenas com suas instruções pré-programadas. As regras desta seção se aplicam somente durante o período AUTÔNOMO.

**G401** **\*Atrás das linhas.** No período AUTÔNOMO, os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM posicionados atrás da LINHA DE LARGADA não podem entrar em contato com nada na frente dessa LINHA DE LARGADA, a menos que seja para a segurança pessoal ou do equipamento, para acionamento da parada de emergência ou a parada no período autônomo, ou que tenham recebido permissão de um ÁRBITRO-Chefe ou FTA.

*Violação: FALTA*

Apontar, gesticular ou, de outra forma, estender-se além da LINHA DE LARGADA de modo que não haja contato com o carpete ou outros elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO não é uma violação desta regra.

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

**G402** **\*Deixe o ROBÔ fazer seu trabalho.** No período AUTÔNOMO, as EQUIPES DE PILOTAGEM não podem interagir direta ou indiretamente com ROBÔS ou CONSOLES DOS OPERADORES, a menos que seja para segurança pessoal, segurança do CONSOLE DO OPERADOR ou para acionamento da parada de emergência ou parada no período autônomo.

*Violação: FALTA e CARTÃO AMARELO*

**G403** **1 NOTA de cada vez.** No período AUTÔNOMO, os ROBÔS não podem CONTROLAR mais de 1 NOTA por vez, seja diretamente ou de forma transitória por meio de outros objetos.

Um ROBÔ está no CONTROLE de uma NOTA se:

- A. a NOTA estiver totalmente suportada pelo ROBÔ ou
- B. ele empurra intencionalmente uma NOTA para um local desejado ou em uma direção preferida (ou seja, condução).

Exemplos de interações com uma NOTA que não são consideradas "CONTROLE" incluem, mas não se limitam a:

- A. "patrolar" - (contato involuntário com uma NOTA que esteja no caminho do ROBÔ enquanto ele se move pela ARENA;
- B. "defletir" (ser atingido por uma NOTA que vem de encontro a um ROBÔ ou rebate nele).

Se uma NOTA ficar alojada em um ROBÔ, ela será considerada CONTROLADA pelo ROBÔ. É importante projetar seu ROBÔ de modo que seja impossível CONTROLAR inadvertidamente ou não intencionalmente mais do que o limite.

As violações graves dos limites de CONTROLE incluem, mas não se limitam a, CONTROLE simultâneo de 3 ou mais NOTAS, CONTROLE CONTÍNUO de 2 ou mais NOTAS ou CONTROLE frequente (ou seja, mais de duas vezes em uma PARTIDA) de 2 ou mais NOTAS.

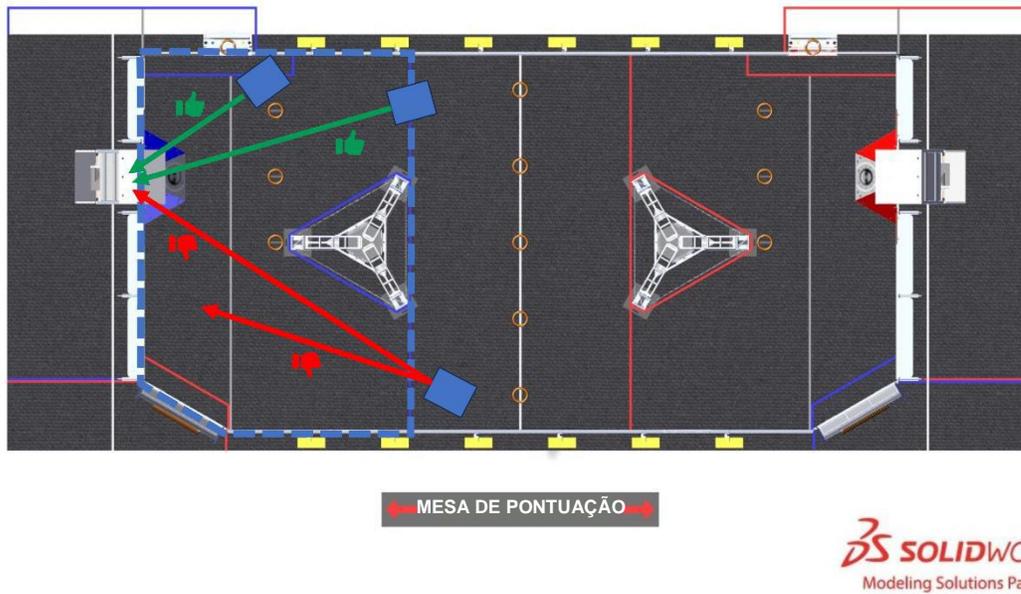
Um ROBÔ que empurra uma NOTA de seu local pré-determinado, conforme descrito na [Seção 6.3.4 PEÇAS DO JOGO](#), pode ser considerado como patrolando essa NOTA conforme [G403-B](#). Um ROBÔ que empurra uma NOTA que não está mais em seu local pré-determinado provavelmente será considerado como tendo patrolado a NOTA, de acordo com a parte A desta Caixa Azul.

*Violação: FALTA TÉCNICA por nota adicional.*

- G404** **Somente lançamentos curtos no AUTÔNOMO.** No período AUTÔNOMO, um ROBÔ cujos PARA-CHOQUES estejam completamente fora da COXIA não pode lançar uma NOTA para dentro da COXIA.

*Violação: FALTA TÉCNICA.*

Figura 7-2 Limitações de movimento da NOTA no AUTÔNOMO



- G405** **Interação limitada com o oponente no AUTÔNOMO.** No período AUTÔNOMO, um ROBÔ cujos PARA-CHOQUES tenham cruzado completamente a LINHA CENTRAL (ou seja, para o lado oposto da LINHA CENTRAL em relação à sua ZONA DE LARGADA DO ROBÔ) não pode entrar em contato com um ROBÔ oponente nem com NOTAS colocadas na COXIA adversária.

Violação: *FALTA TÉCNICA.*

#### 7.4.2 PEÇAS DO JOGO

- G406** **\*ROBÔS: Use as PEÇAS DO JOGO conforme indicado.** Os ROBÔS não podem usar deliberadamente as PEÇAS DO JOGO em uma tentativa de facilitar ou ampliar os desafios associados aos elementos da ARENA.

Violação: *FALTA TÉCNICA por NOTA*

Exemplos incluem, mas não se limitam a:

- A. lançar NOTAS em ROBÔS;
- B. usar PEÇAS DO JOGO para elevar ROBÔS em uma tentativa de subir no PALCO;
- C. posicionar as NOTAS para impedir o acesso do adversário ao seu AMPLIFICADOR.

- G407** **\*Mantenha as NOTAS dentro dos limites.** ROBÔS não podem ejetar intencionalmente NOTAS da ARENA (seja diretamente ou por ricochete em um elemento da ARENA ou em outro ROBÔ), a não ser por meio de seu ALTO-FALANTE ou AMPLIFICADOR.

Violação: *FALTA TÉCNICA por NOTA*

- G408** **ROBÔ, sem NOTAS AGUDAS.** Os ROBÔS não podem fazer com que as NOTAS AGUDAS saiam da ARENA (inclusive por meio de um AMPLIFICADOR ou ALTO-FALANTE) ou entrem em um ALÇAPÃO.

Violação: *FALTA TÉCNICA.*

- G409** **1 NOTA de cada vez.** No período TELEOPERADO, um ROBÔ não pode

- A. sair de sua ZONA FONTE com CONTROLE de mais de 1 NOTA; nem
- B. ter CONTROLE maior que MOMENTÂNEO de mais de 1 NOTA, seja diretamente ou de forma transitória por meio de outros objetos enquanto estiverem fora de sua ZONA FONTE.

*Violação: FALTA por NOTA adicional, mais CARTÃO AMARELO se excessivo.*

Violações excessivas dos limites de CONTROLE incluem, entre outros, CONTROLE simultâneo de 3 ou mais NOTAS, CONTROLE CONTÍNUO de 2 ou mais NOTAS ou CONTROLE frequente (ou seja, mais de duas vezes em uma PARTIDA) de 2 ou mais NOTAS.

- G410 Não danifique as PEÇAS DO JOGO.** ROBÔS e JOGADORES HUMANOS não podem causar danos às PEÇAS DO JOGO.

*Violação: advertência verbal mais FALTA TÉCNICA se REPETIDA. Se for por meio de um ROBÔ e o ÁRBITRO-Chefe determinar que é provável que ocorram mais danos, o ROBÔ será DESATIVADO. Uma ação corretiva (como a eliminação de bordas pontiagudas, a remoção de MECANISMO que cause danos e/ou uma nova inspeção) pode ser necessária para que o ROBÔ possa competir em PARTIDAS subsequentes.*

Estima-se que as NOTAS sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseadas pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer marcas ou cortes profundos, arrancar peças ou marcar NOTAS com frequência são violações dessa regra.

### 7.4.3 ROBÔ

- G411 \*Os ROBÔS devem ser seguros.** Um ROBÔ não pode representar riscos indevidos para humanos, elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO ou a outros ROBÔS das seguintes maneiras:

- A. O ROBÔ ou qualquer coisa que ele CONTROLE, por exemplo, uma NOTA, não pode entrar em contato com qualquer coisa fora da ARENA (exceto o contato MOMENTÂNEO dentro da PASSAGEM).
- B. Os PARA-CHOQUES do ROBÔ não podem apresentar defeitos de forma que uma parte se desprenda completamente.
- C. Nenhum canto (conforme definido na [R401](#)) do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ pode estar exposto.
- D. O número da equipe ou a cor da ALIANÇA não podem ser de difícil identificação.
- E. Os PARA-CHOQUES do ROBÔ não podem sair da ÁREA DO PARA-CHOQUE REPETIDAMENTE ou por mais de um período de tempo MOMENTÂNEO.
- F. A operação ou projeto do ROBÔ não pode ser perigoso ou gerar riscos de segurança.

*Violação: DESATIVADO.*

Exemplos de operação ou projetos perigosos incluem, mas não se limitam a:

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

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

- G412 \*Mantenha os PARA-CHOQUES baixos.** Os PARA-CHOQUES devem estar na ÁREA DO PARA-CHOQUE (consulte [R402](#)).

Violação: FALTA.

**G413 Limites de expansão.** Um ROBÔ não pode se expandir além de nenhum dos seguintes limites:

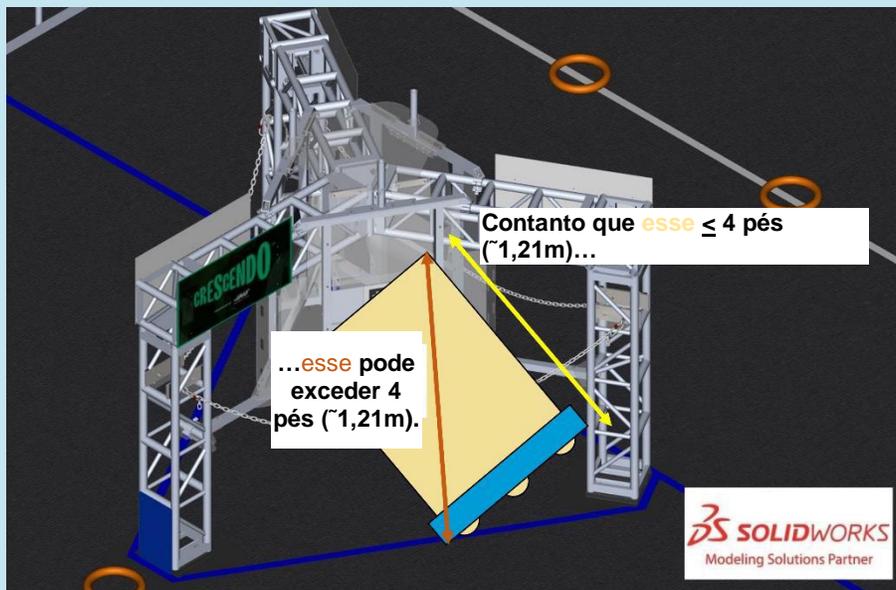
- sua altura, medida quando está apoiado normalmente em um piso plano, não pode exceder 4 pés (~132 cm); ou
- não pode se estender por mais de 1 pé (~40 cm) além do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.

A expansão excessiva causado por danos, desde que não seja aproveitada para obter benefícios estratégicos, é uma exceção a essa regra.

Violação: FALTA ou FALTA TÉCNICA se a expansão excessiva impedir ou permitir uma ação de pontuação.

A altura deve ser medida como se o ROBÔ estivesse apoiado em um piso plano, e não em relação ao carpete da ARENA. Por exemplo, um ROBÔ que esteja tentando subir no PALCO pode, na verdade, exceder o limite de altura em comparação com o carpete da ARENA.

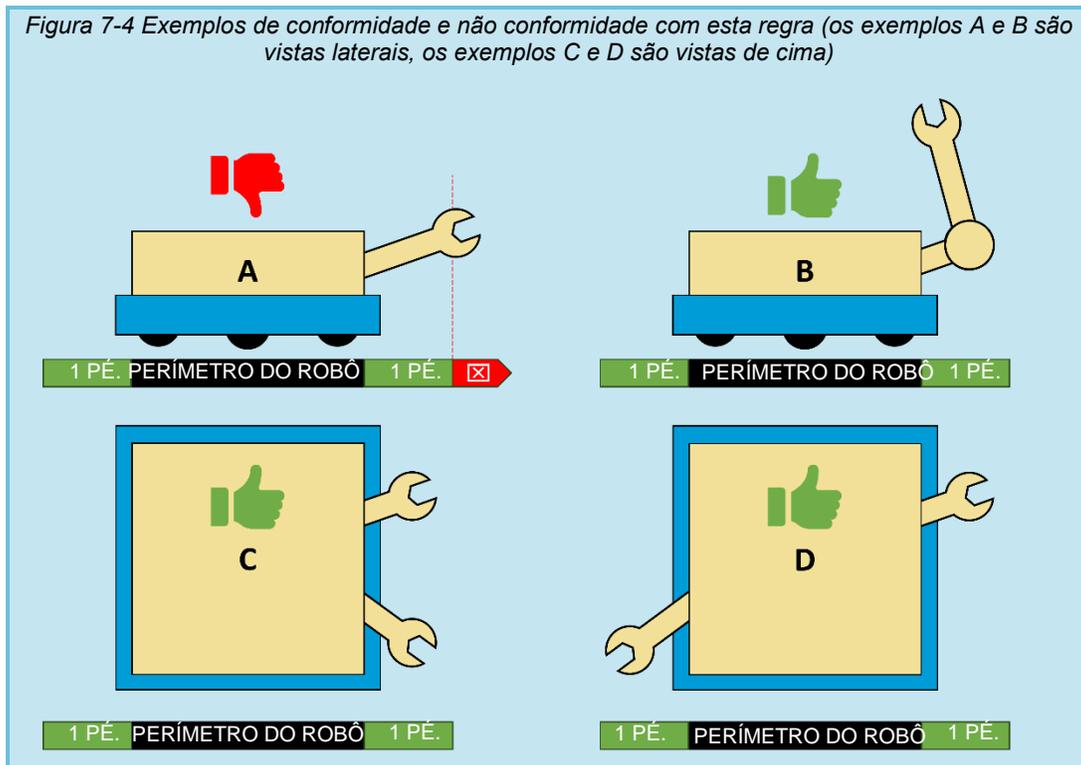
Figura 7-3 Explicação da altura do ROBÔ



Extensões MOMENTÂNEAS e sem consequências incluem um fio ou cabo balançando para fora do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ, inclusive no momento em que a extensão ocorre.

Exemplos de extensões compatíveis e não compatíveis são mostrados na Figura 7-4. O ROBÔ A viola essa regra por ter uma extensão muito longa, ao mesmo tempo que os ROBÔS B, C e D não violam essa regra.

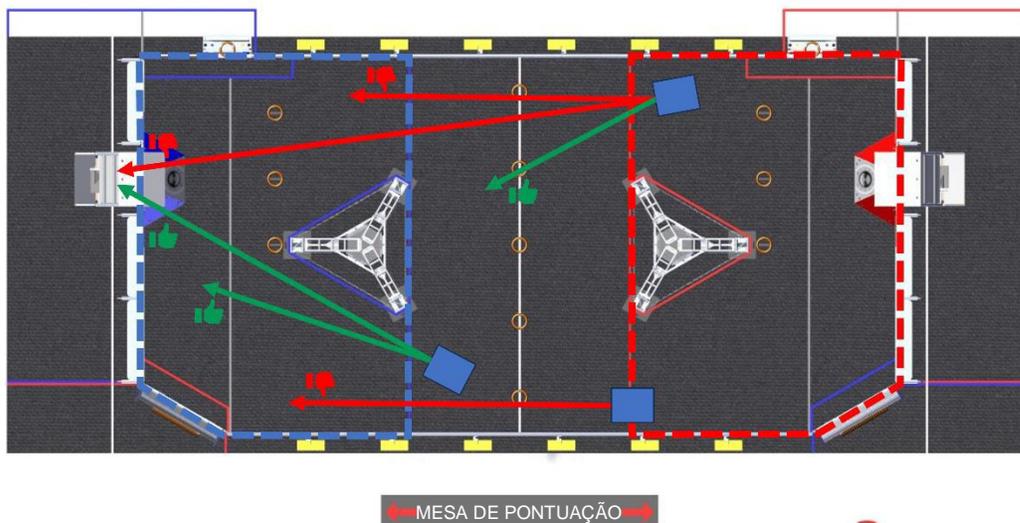
Figura 7-4 Exemplos de conformidade e não conformidade com esta regra (os exemplos A e B são vistas laterais, os exemplos C e D são vistas de cima)



**G414 Sem lançamentos de quadra inteira.** Um ROBÔ que esteja com qualquer parte de seus PARA-CHOQUES na COXIA do oponente não pode lançar NOTAS para que atravessem sua COXIA.

Violação: *FALTA*, mais *FALTA TÉCNICA* para violações subsequentes na *PARTIDA*.

Figura 7-5 Limitações de movimento da NOTA no período TELEOPERADO



**G415** **Observe sua interação com a ÁREA DE COMPETIÇÃO.** Os ROBÔS estão proibidos das seguintes interações com os elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO, com exceção das correntes (consulte [G416](#)) e PEÇAS DO JOGO (consulte a [Seção 7.4.2 PEÇAS DO JOGO](#)).

- A. agarrar;
- B. segurar;
- C. fixar-se (incluindo o uso de um fixador a vácuo ou de gancho para fixar-se no carpete da ARENA),
- D. enroscar-se;
- E. suspender-se.

*Violação: FALTA TÉCNICA, mais CARTÃO AMARELO se for REPETIDA ou mais longa do que MOMENTÂNEA. Se o ÁRBITRO-Chefe inferir que é provável que haja danos, o ROBÔ será DESATIVADO. Uma ação corretiva (como a eliminação de bordas pontiagudas, a remoção de MECANISMO que cause danos e/ou uma nova inspeção) pode ser necessária para que o ROBÔ possa competir em PARTIDAS subsequentes.*

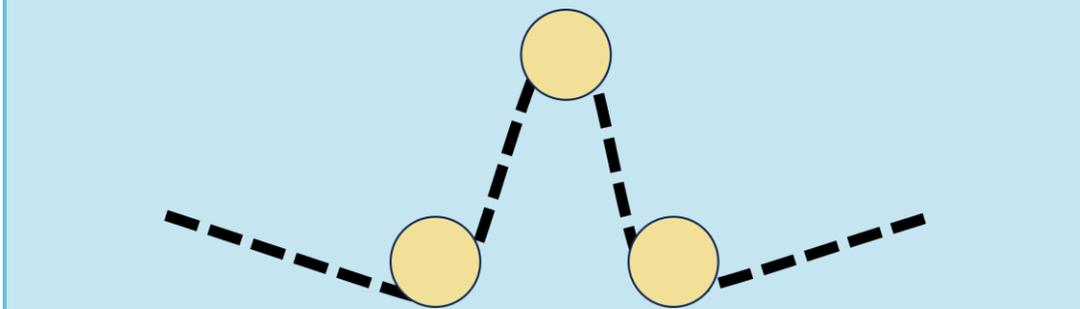
**G416** **Não enroscar a corrente.** Um ROBÔ não pode reduzir o comprimento útil da corrente. Ações acidentais, como pequenas torções devido ao desequilíbrio do ROBÔ ou à interação entre ROBÔS não são consideradas violações desta regra.

*Violação: 2 FALTAS TÉCNICAS e, a critério do ÁRBITRO-Chefe, deve ser inspecionado novamente.*

A intenção desta regra é apresentar a corrente como uma versão dinâmica de uma barra rígida. A regra pretende limitar a interação dos ROBÔS com a corrente como se fosse uma barra, ou seja, engajando-se por meio de 1 ou mais pontos de contato e empurrando a corrente para baixo para levantar o ROBÔ.

As implementações que aumentam o comprimento da corrente entre dois pontos de contato externos do ROBÔ reduzem o comprimento útil da corrente e são proibidas. Um exemplo inclui o uso de MECANISMOS opostos para absorver a folga da corrente, conforme ilustrado na Figura.

*Figura 7-6 Exemplo de redução do comprimento útil da corrente*



#### 7.4.4 Interação entre Oponentes

Observe que as regras [G417](#), [G418](#) e [G419](#) são mutuamente exclusivas. Uma única interação entre ROBÔS que viole mais de uma dessas regras resultará na imposição da penalidade mais punitiva (e somente a penalidade mais punitiva).

**G417** **\*Fique longe de outros ROBÔS.** Um ROBÔ não pode usar um COMPONENTE fora de seu PERÍMETRO (exceto seus PARA-CHOQUES) para iniciar contato com um ROBÔ oponente dentro da projeção vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ oponente.

*Violação: FALTA.*

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

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

**G418** **\*Isso não é robótica de combate.** Um ROBÔ não pode danificar ou prejudicar funcionalmente um ROBÔ oponente em nenhuma das seguintes maneiras:

- A. deliberadamente, conforme percebido por um ÁRBITRO;
- B. independentemente da intenção, ao iniciar contato, de forma direta ou transitória por meio de uma NOTA CONTROLADA pelo ROBÔ dentro da projeção vertical do PERÍMETRO de um ROBÔ oponente.

Danos ou comprometimento funcional devido ao contato com um ROBÔ oponente tombado, que não seja considerado como deliberado por um ÁRBITRO, não são violações desta regra.

*Violação: FALTA TÉCNICA e CARTÃO AMARELO ou, se o ROBÔ oponente não puder ser conduzido,, FALTA TÉCNICA e CARTÃO VERMELHO.*

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

Exemplos de violações dessa regra incluem, mas não se limitam a:

- A. Um ROBÔ deixa um braço estendido, gira para mudar o curso e, sem querer, atinge e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DA ESTRUTURA de um ROBÔ oponente próximo.
- B. Um ROBÔ, ao tentar inverter rapidamente a direção, empina sobre um único par de rodas, cai sobre um ROBÔ oponente e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ oponente.
- C. Um ROBÔ em alta velocidade atropela e/ou esmaga REPETIDAMENTE um ROBÔ oponente e causa danos. O ÁRBITRO infere que o ROBÔ estava deliberadamente tentando danificar o ROBÔ oponente.

Os exemplos de prejuízo funcional a outro ROBÔ incluem, mas não se limitam a:

- D. abrir a válvula de escape de um oponente de modo que a pressão de ar do oponente caia;
- E. desligar o ROBÔ do oponente (esse exemplo também resulta claramente em um CARTÃO VERMELHO porque o ROBÔ não pode mais ser conduzido).

Ao final da PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe pode optar por inspecionar visualmente o ROBÔ para confirmar as violações dessa regra cometidas durante a PARTIDA e remover a violação se o dano não puder ser verificado.

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

Em uma 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 puder se mover em círculos ou se mover muito lentamente, ele será considerado incapaz de ser conduzido.

**G419** **\*Não tombe nem se enrosque.** Um ROBÔ não pode, deliberadamente, conforme percebido por um ÁRBITRO, prender-se, tombar ou enroscar-se em um ROBÔ oponente.

*Violação: FALTA TÉCNICA e CARTÃO AMARELO ou, se for CONTÍNUA, ou se o ROBÔ oponente ficar incapaz de ser conduzido, FALTA TÉCNICA e CARTÃO VERMELHO.*

Exemplos de violações dessa regra incluem, mas não se limitam a:

- A. usar um MECANISMO semelhante a uma cunha para tombar os ROBÔS oponentes;
- B. fazer contato entre PARA-CHOQUES com um ROBÔ oponente que está tentando se endireitar após ter caído anteriormente, fazendo com que ele caia novamente;
- C. fazer com que um ROBÔ oponente tombe ao entrar em contato com o ROBÔ depois de começar a se desequilibrar se, na opinião do ÁRBITRO, esse contato poderia ter sido evitado.

O tombamento como consequência não intencional da interação normal entre os ROBÔS, incluindo uma única batida entre PARA-CHOQUES que resulta no tombo do ROBÔ, conforme percebido pelo ÁRBITRO, não é uma violação desta 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 puder se mover em círculos ou se mover muito lentamente, ele será considerado incapaz de ser conduzido.

**G420** **\*Há uma contagem de 5 segundos em IMOBILIZAÇÃO.** Os ROBÔS não podem IMOBILIZAR o ROBÔ de um oponente por mais de 5 segundos. Um ROBÔ está IMOBILIZANDO se estiver impedindo o movimento de um ROBÔ oponente por contato, seja direto ou transitório (como contra um elemento da ARENA). Uma contagem de IMOBILIZAÇÃO termina quando qualquer um dos critérios a seguir for atendido:

- A. os ROBÔS estiverem separados por pelo menos 6 pés (~183 cm) um do outro por mais de 5 segundos;
- B. o ROBÔ se moveu 6 pés do local onde a IMOBILIZAÇÃO foi iniciada por mais de 5 segundos;  
ou
- C. o ROBÔ IMOBILIZADOR for IMOBILIZADO.

Para os critérios A e B, a contagem de IMOBILIZAÇÃO é pausada quando os ROBÔS estão separados por 6 pés (~1,83 m) até que a IMOBILIZAÇÃO termine ou o ROBÔ IMOBILIZADOR volte a se aproximar dentro do raio de 6 pés (~1,83 m), momento em que a contagem de IMOBILIZAÇÃO é retomada.

*Violação: FALTA, mais um adicional de FALTA TÉCNICA para cada 5 segundos em que a situação não for corrigida.*

A direção de deslocamento desejada por uma equipe não é levada em consideração ao determinar se um ROBÔ está IMOBILIZADO.

**G421** **\*Não faça conluio com seus parceiros para fechar o acesso a partes importantes do jogo.** 2 ou mais ROBÔS que, para um ÁRBITRO, pareçam estar trabalhando juntos não podem isolar ou fechar o acesso a nenhum elemento importante para a jogabilidade da PARTIDA.

*Violação: FALTA TÉCNICA, mais uma FALTA TÉCNICA adicional para cada 5 segundos em que a situação não for corrigida.*

Exemplos de violações dessa regra incluem, mas não se limitam a:

- A. bloquear o acesso a todas as NOTAS;

- B. colocar todos os oponentes em quarentena em uma pequena área da ARENA;
- C. bloquear todo o acesso à ZONA FONTE do oponente;
- D. bloquear todo o acesso ao AMPLIFICADOR do oponente.

Um único ROBÔ bloqueando o acesso a uma determinada área da ARENA não é uma violação dessa regra.

2 ROBÔS jogando independentemente na defesa de 2 ROBÔS oponentes não é uma violação dessa regra.

**G422** **Proteção do PÓDIO.** Antes dos últimos 20 segundos de uma PARTIDA, um ROBÔ não pode entrar em contato (de forma direta ou transitória por meio de uma NOTA e independentemente de quem iniciar o contato) com um ROBÔ adversário cujos PARA-CHOQUES estejam em contato com o PÓDIO.

*Violação: FALTA TÉCNICA.*

**G423** **Proteção da ZONA FONTE/ÁREA DO AMPLIFICADOR.** Um ROBÔ não poderá entrar em contato (de forma direta ou transitória por meio de uma NOTA e independentemente de quem iniciar o contato) com um ROBÔ oponente se qualquer parte dos PARA-CHOQUES de ambos os ROBÔS estiver na ZONA FONTE ou ÁREA DO AMPLIFICADOR do oponente.

*Violação: FALTA TÉCNICA.*

**G424** **Proteção do PALCO.** Um ROBÔ não poderá entrar em contato (direta ou transitoriamente por meio de uma NOTA e independentemente de quem iniciar o contato) com um ROBÔ oponente se um dos critérios a seguir for atendido:

- A. o ROBÔ oponente não estiver em contato com o carpete; ou
- B. qualquer parte dos PARA-CHOQUES de qualquer dos dois ROBÔS estiver na ZONA DO PALCO do oponente durante os últimos 20 segundos da PARTIDA.

*Violação: 2 FALTAS TÉCNICAS e a ALIANÇA oponente recebe os Pontos de Classificação CONJUNTO se for uma PARTIDA Classificatória.*

#### 7.4.5 Humanos

**G425** **\*Não perambule.** As EQUIPES DE PILOTAGEM devem permanecer em suas áreas designadas da seguinte forma:

- A. Os PILOTOS não podem entrar em contato com nada fora da área em que iniciaram a PARTIDA (ou seja, a ÁREA DA ALIANÇA ou a ÁREA FONTE).
- B. Os PILOTOS devem usar o CONSOLE DO OPERADOR na ESTAÇÃO DO PILOTO para a qual foram designados, conforme indicado no painel letreiro da equipe.
- C. Os JOGADORES HUMANOS não podem entrar em contato com nada fora da área em que iniciaram a PARTIDA (ou seja, a ÁREA DA ALIANÇA ou a ÁREA FONTE).
- D. Os TÉCNICOS não podem entrar em contato com nada fora da ÁREA DA ALIANÇA ou em frente à sua LINHA DO TÉCNICO.
- E. Os MECÂNICOS não podem entrar em contato com nada fora de sua área designada.

Exceções são concedidas em casos relacionados à segurança e para ações inadvertidas, MOMENTÂNEAS e sem importância.

*Violação: FALTA*

Uma das intenções do item B é evitar situações de risco em que cabos longos conectados aos dispositivos do CONSOLE DO OPERADOR aumentem o risco de tropeços quando o operador se deslocar pela ÁREA DA ALIANÇA. Para evitar penalidades desagradáveis associadas ao fato de um membro da EQUIPE DE PILOTAGEM sair de uma área predefinida, preferimos oferecer uma diretriz geral sobre o que significa usar o CONSOLE DO OPERADOR na ÁREA DA ALIANÇA. Desde que o membro da EQUIPE DE PILOTAGEM esteja próximo à sua ESTAÇÃO DO PILOTO, não haverá consequências. No entanto, um membro da EQUIPE DE PILOTAGEM que se encontrar a uma distância superior a aproximadamente metade da largura de sua própria ESTAÇÃO DO PILOTO enquanto estiver usando o CONSOLE DO OPERADOR provavelmente estará violando essa regra.

**G426 \*TÉCNICOS e outras equipes: tirem as mãos dos controles.** Um ROBÔ deve ser operado apenas pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS daquela equipe.

*Violação: FALTA TÉCNICA, mais CARTÃO VERMELHO se for mais do que MOMENTÂNEA.*

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

**G427 \*EQUIPES DE PILOTAGEM: Cuidado com o braço.** Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem entrar na PASSAGEM.

*Violação: FALTA.*

**G428 \*Humanos: Usem as PEÇAS DO JOGO conforme indicado.** Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem usar deliberadamente as PEÇAS DO JOGO na tentativa de facilitar ou ampliar os desafios associados aos elementos da ARENA.

*Violação: FALTA TÉCNICA por PEÇA DE JOGO.*

Um exemplo de violação dessa regra é quando um JOGADOR HUMANO usa uma NOTA AGUDA para atralhar um ROBÔ oponente.

**G429 \*Entrega de NOTAS.** As NOTAS só podem ser introduzidas na ARENA por meio da FONTE.

*Violação: FALTA TÉCNICA por NOTA*

**G430 Entrega de NOTA AGUDA.** As NOTAS AGUDAS só podem ser inseridas na ARENA durante os últimos 20 segundos de PARTIDA por um JOGADOR HUMANO em frente à LINHA DO TÉCNICO.

*Violação: FALTA.*

## 7.5 Pós-PARTIDA

**G501 \*Saia imediatamente.** As EQUIPES DE PILOTAGEM não podem causar atrasos significativos ou múltiplos ao início de uma PARTIDA subsequente, ao conteúdo programado para o de intervalo ou a outras atividades da ARENA.

*Violação: advertência verbal e CARTÃO AMARELO em caso de violações subsequentes em qualquer momento do evento.*



## 8 Regras de Construção do ROBÔ

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

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

Outra intenção das 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 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 INSPETORES 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, que não pode ser desmontada sem ser danificada ou destruída, ou sem causar alterações em sua função principal. Um MECANISMO é um conjunto de COMPONENTES que proporcionam alguma 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 customizado) disponível normalmente em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes. Para ser considerado 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 estiverem mais disponíveis comercialmente, mas que funcionalmente permanecem 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 garra, eles fazem "furos de alívio" para reduzir o peso. A primeira garra ainda é classificada como um item COTS, já a segunda passa a ser considerada um ITEM FABRICADO, pois foi modificada.

Exemplo 2: uma equipe encontra desenhos disponíveis publicamente de um módulo de acionamento que geralmente é encontrado na Wheels-R-Us Inc. e decide pedir à oficina mecânica local "Faz-Tudo, Ltda." para fabricar 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 projetos abertos ao público em uma publicação profissional durante a pré-temporada. Então, os utiliza para fabricar uma caixa de engrenagens para o 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 engrenagens.

A caixa de engrenagens finalizada seria um ITEM FABRICADO e não um item COTS.

Exemplo 4: uma peça COTS contendo etiquetas de identificação sem funcionalidades adicionais continua sendo considerada uma peça COTS. Porém, uma peça COTS com furos de fixação adicionais adaptados a um dispositivo específico é considerada um ITEM FABRICADO.

Exemplo 5: uma equipe tem um processador em placa única COTS versão 1.0, que não pode mais ser comprado. Somente o processador em placa única COTS versão 2.0 pode ser adquirido. 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 engrenagens COTS que não é mais fabricada. Se a caixa de engrenagens COTS estiver 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 a seguir:

- A. possui um CNPJ. Nos casos em que o FORNECEDOR estiver fora dos Estados Unidos, ele deverá possuir uma forma equivalente de registro ou licença junto ao governo do país de origem, de forma a estabelecer e validar seu status como empresa legítima licenciada para operar naquele país.
- B. não é 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.
- C. deve manter estoque ou capacidade de produção suficientes para que possa enviar qualquer produto geral (ou seja, não exclusivo da *FIRST*) em até 5 dias úteis após o recebimento de uma solicitação de compra aprovada. Reconhecemos que algumas 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 excesso até mesmo para grandes FORNECEDORES. Esses atrasos devido a uma quantidade de pedidos acima do normal são justificáveis. Esse critério pode não 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 em um comprimento customizado, faz a soldagem para criar o sistema de tração e o envia para a equipe. A fabricação do sistema de tração leva 2 semanas para o FORNECEDOR. 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 seu 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. disponibiliza 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 organizações improvisadas forneçam produtos para fins especiais a um grupo limitado de equipes na tentativa de burlar 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 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 o 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 próximos a sua casa - quando 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, manufaturado, modificado, pintado, produzido, revestido superficialmente ou confeccionado de forma parcial ou completa até o formato final no qual será usado no ROBÔ..

Observe que é possível que um item (normalmente matérias-primas) não seja considerado nem COTS nem ITEM FABRICADO. Por exemplo, uma chapa de alumínio de 20 pés (~610 cm) que foi cortada em pedaços de 5 pés (~152 cm) pela equipe para armazenamento ou transporte não é COTS (não está no estado recebido do FORNECEDOR) nem ITEM FABRICADO (os cortes não foram feitos para transformar o aço em algo a ser usado para a criação de uma peça final do ROBÔ).

Durante a inspeção, poderá ser solicitado às equipes que forneçam documentação comprobatória da legalidade de itens que não são do KOP da temporada CRESCENDO. Isso poderá ocorrer quando uma regra especificar 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 a sua equipe tiver alguma dúvida sobre a legalidade de uma peça equivalente no sistema métrico, envie um e-mail para a equipe do Kit de Peças da *FIRST* Robotics Competition através do endereço [frcparts@firstinspires.org](mailto:frcparts@firstinspires.org), para obter uma decisão oficial. Para obter a aprovação de dispositivos alternativos para inclusão em futuras temporadas da *FIRST* Robotics Competition, entre em contato com a equipe do Kit de Peças através do e-mail [frcparts@firstinspires.org](mailto:frcparts@firstinspires.org) com as especificações do item.

As equipes devem demonstrar seu reconhecimento ao apoio fornecido por patrocinadores corporativos e mentores, exibindo de forma apropriada os nomes e/ou logotipos da escola e dos patrocinadores (ou o nome da organização juvenil de apoio, se for o caso).

A *FIRST* Robotics Competition pode ser uma competição onde há contato 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 Projeto Geral do ROBÔ

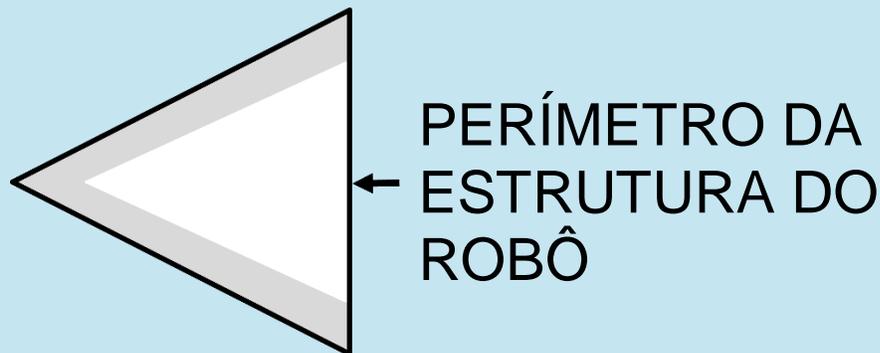
**R101** \*O PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ deve ser fixo. A estrutura do ROBÔ (excluindo o PARA-CHOQUE) deve ter um PERÍMETRO limitado pela ÁREA DO PARA-CHOQUE, estabelecido na

CONFIGURAÇÃO INICIAL DO ROBÔ e composto por elementos estruturais fixos e não articulados do ROBÔ. Pequenas saliências de no máximo ¼ pol. (~6 mm), como cabeças de parafusos, extremidades de fixadores, cordões de solda e rebites, não são consideradas parte do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.

Para medir o PERÍMETRO (DA ESTRUTURA) DO ROBÔ, enrole um pedaço de barbante ao redor do ROBÔ (excluindo o PARA-CHOQUE) na ÁREA DO PARA-CHOQUE descrita na regra [R402](#) e puxe-o com força. O barbante delimita o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.

Exemplo: O chassi de um ROBÔ tem o formato da letra "V", deixando um grande espaço entre os elementos do chassi na parte frontal do ROBÔ. Ao enrolar uma corda esticada em torno desse chassi, a corda fica esticada no local do "V" e o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ resultante é um triângulo com 3 lados.

*Figura 8-1 Exemplo de PERÍMETRO DA ESTRUTURA 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 para fora do plano vertical do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ, com exceção de seus PARA-CHOQUES e protuberâncias menores, como cabeças de parafusos, extremidades de fixadores, rebites, abraçadeiras, etc.

Se um ROBÔ for projetado de forma adequada, se empurrássemos cada um de seus lados contra uma parede vertical (na CONFIGURAÇÃO INICIAL e com os PARA-CHOQUES removidos), somente o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ (ou saliências menores) estaria em contato com a parede.

A permissão para protuberâncias menores nesta regra tem o objetivo de permitir protuberâncias que sejam insignificantes em termos de extensão a partir do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ e da área da seção transversal.

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

- R103 \*Limite de peso do ROBÔ.** O peso do ROBÔ não deve exceder 125 lbs. (56 kg). Para determinar o peso, a estrutura básica do ROBÔ e todos os elementos de todos os MECANISMOS adicionais que podem ser usados em determinada configuração do ROBÔ devem ser pesados juntos (consulte [I103](#)).

Para fins de conformidade com as limitações de peso, os seguintes itens são excluídos:

- A. PARA-CHOQUE DO ROBÔ;

- B. bateria do ROBÔ e a respectiva metade do par de cabos Anderson de conexão/desconexão rápida (incluindo não mais que 12 pol. (~30 cm) por trecho, os terminais de cabos associados, os parafusos de conexão e o isolamento);
- C. tags usadas para sistemas de detecção de localização, se fornecidas pelo evento.

**R104 CONFIGURAÇÃO INICIAL - tamanho máximo.** Em sua CONFIGURAÇÃO INICIAL, o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ não pode ser superior a 120 pol. (~304 cm) e o ROBÔ não pode ter mais de 4 pés (~121 cm) de altura.

Lembre-se de verificar o tamanho do ROBÔ no carrinho para ter certeza de que ele passará pelas portas. Considere também o tamanho do ROBÔ para assegurar-se de que ele caberá 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 projeto do ROBÔ.

**R105 Limite de extensão do ROBÔ.** Os ROBÔS não podem se estender por mais de 12 pol. (~30 cm) além do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.

*Figura 8-2 Extensão do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ*



As equipes devem estar preparadas para demonstrar a capacidade do ROBÔ de restringir suas dimensões durante a inspeção de acordo com o exposto acima. As restrições podem ser implementadas através de hardware ou software.

Consulte a [Seção 7.4.3 Regras do jogo: Durante a PARTIDA: ROBÔS](#) para restrições de altura e extensão em várias áreas da ARENA.

**R106 Os ROBÔS não podem se enganchar nas correntes.** Os ROBÔS não podem ter MECANISMOS (ou uma combinação de MECANISMOS) projetados para reduzir o comprimento da corrente do PALCO.

Para obter informações adicionais, consulte [G416](#). Consulte a Figure 7-6 para ver um exemplo de projeto que viola essa regra.

## 8.2 Segurança dos ROBÔS e Prevenção de Danos

**R201 \*É proibido furar o tapete da ARENA.** Os dispositivos de tração não podem ter características que possam danificar a ARENA (por exemplo, metal, lixa, pinos de plástico duro, presilhas, fechos de

gancho ou acessórios semelhantes). Os dispositivos de tração incluem todas as partes do ROBÔ que são projetadas para transmitir qualquer força de propulsão e/ou frenagem entre o ROBÔ e o carpete da ARENA.

- R202** \*É proibido ter bordas afiadas expostas. As saliências do ROBÔ e as superfícies expostas no ROBÔ não devem representar riscos para os elementos da ARENA (incluindo NOTAS) ou para as pessoas.
- R203** \*Segurança geral. As peças do ROBÔ não devem ser fabricadas com materiais perigosos nem podem ser arriscadas ou interferir na operação de outros ROBÔS.

Exemplos de itens que violam essa regra incluem (mas não se limitam a):

- 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 destinados a bloquear ou interferir nas 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 as AprilTags 36h11),
- D. lasers expostos que não sejam da Classe I,
- 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. circuito usado para criar tensões superiores a 24 Volts,
- J. qualquer material de contrapeso que não esteja suficientemente preso, incluindo materiais soltos, por exemplo, areia, rolamentos de esferas, etc., de modo que possa se desprender durante uma PARTIDA,
- K. materiais perigosos expostos e não processados (por exemplo, pesos de chumbo) usados no ROBÔ. Esses materiais podem ser permitidos se forem pintados, encapsulados ou vedados de outra forma para evitar contato. Esses materiais não podem ser modificados de forma alguma em um evento.
- L. selante de pneus e
- M. fontes de luz de alta intensidade usadas no ROBÔ (por exemplo, fontes de LED superbrilhantes comercializadas como de "nível militar" ou de "defesa pessoal") podem ficar 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 de tais fontes de luz serão seguidas de uma nova inspeção e possível desativação do dispositivo.

- R204** \*NOTAS ficam com a ARENA. Os ROBÔS devem permitir a fácil remoção de NOTAS de sua estrutura. Os ROBÔS devem ser facilmente removidos dos elementos da ARENA enquanto estiverem DESATIVADOS e desligados.

Os ROBÔS não serão reativados após a PARTIDA, portanto, as equipes devem ter certeza de que as NOTAS e os ROBÔS podem ser removidos de forma rápida, simples e segura.

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

- R205** \***Não contamine a ARENA.** Os lubrificantes podem ser usados apenas para reduzir o atrito dentro do ROBÔ. Os lubrificantes não devem contaminar a ARENA ou outros ROBÔS.
- R206** \***Não danifique as NOTAS.** Os elementos do ROBÔ que possam entrar em contato com uma NOTA não devem representar um risco significativo para a NOTA.

Estima-se que as NOTAS sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseadas pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer marcas ou cortes profundos, arrancar peças ou marcar NOTAS com frequência 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 comprados em grandes quantidades pode exceder US\$ 600, desde que o custo de um COMPONENTE individual não exceda US\$ 600.

As equipes devem estar prontas para mostrar aos INSPETORES a documentação do VJM para quaisquer COMPONENTES que pareçam estar na faixa do limite de US\$ 600.

As placas IMU MXP Breakout Board (número da peça ADIS16448) da Analog Devices não tem um VJM publicado. Esse dispositivo é considerado em conformidade com essa regra, independentemente de seu VJM real.

O VJM de um item COTS é o preço definido por um FORNECEDOR para a peça ou uma substituição com função idêntica. Esse preço deve estar geralmente disponível para todas as equipes da *FIRST* Robotics Competition durante toda a temporada de construção e competição (ou seja, preços de venda 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 ficar monitorando os preços dos itens do ROBÔ durante toda a temporada. O VJM é o custo do item em si e não inclui taxas, impostos, tarifas, frete ou outros custos que possam variar de acordo com a localidade.

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

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

Exemplo 1: uma equipe encomenda um suporte customizado feito por uma empresa de acordo com as especificações da equipe. Aplicam-se o custo do material da empresa e a taxa de mão de obra normalmente cobrada.

Exemplo 2: uma equipe recebe um sensor doado. A empresa normalmente venderia esse item por US\$ 450, que é, portanto, 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 um patrocinador da equipe, mas doa 2 horas de mão de obra. A equipe deve incluir o custo normal estimado da mão de obra como se fosse pago 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, patrocinadora reconhecida da equipe. Se os mecânicos forem considerados membros da equipe, os custos de mão de obra não se aplicam. O custo total aplicável para a peça seria de US\$ 400.

É de interesse das equipes e da *FIRST* formar relacionamentos com o maior número possível de organizações. Incentivamos o reconhecimento de empresas apoiadoras como se fossem patrocinadoras ou membros da equipe, mesmo que seu envolvimento seja apenas por meio da doação de mão de obra para auxiliar na fabricação.

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

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

Se um item COTS fizer parte de um sistema modular que possa ser montado em várias configurações possíveis, cada módulo individual deverá 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, o custo total do conjunto completo, incluindo todos os módulos, deverá estar dentro das restrições de preço definidas nesta regra.

Em resumo, se um FORNECEDOR vender um sistema ou um kit, a equipe deverá usar o VJM do sistema/kit inteiro e não o valor das peças COMPONENTES.

Exemplo 7: o FORNECEDOR A vende uma caixa de engrenagens que pode ser usada com vários conjuntos de engrenagens diferentes e pode ser acoplada a dois motores diferentes que ele vende. Uma equipe compra a caixa de engrenagens, um conjunto de engrenagens e um motor e, em seguida, os monta. Cada peça é tratada separadamente para fins de determinação do VJM, uma vez que as peças compradas podem ser usadas em várias configurações.

Exemplo 8: o FORNECEDOR B vende um conjunto de braço robótico que uma equipe deseja usar. No entanto, ele custa US\$ 630, portanto, a equipe não pode 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 montá-los novamente. Isso não seria permitido, pois eles estão realmente 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 geralmente são usados em grupos de 4. As rodas ou os módulos podem ser usados em outras quantidades ou configurações. Uma equipe

compra 4 e os utiliza na configuração mais comum. Cada peça é tratada separadamente para fins de determinação do VJM, uma vez que as peças compradas podem ser usadas em várias configurações.

**R302 \*Peças customizadas, em geral, somente a partir deste ano.** Não são permitidos ITENS FABRICADOS criados antes do lançamento. As exceções são:

- A. CONSOLE DO OPERADOR,
- B. PARA-CHOQUES,
- C. conjuntos de bateria conforme descrito na regra [R103-B](#),
- D. ITENS FABRICADOS que consistem em 1 dispositivo elétrico COTS (por exemplo, um motor ou controlador de motor) e COMPONENTES anexados associados a qualquer uma das seguintes modificações:
- E. fios modificados para facilitar conexão a um ROBÔ (incluindo a remoção de conectores existentes),
- F. conectores e quaisquer materiais para fixar e isolar esses conectores adicionados (observação: PCBs passivas, como as usadas para adaptar os terminais do motor aos conectores, são consideradas conectores),
- G. eixos de motor modificados e/ou engrenagens, polias ou rodas dentadas adicionadas, e
- H. motores modificados com um capacitor de filtro, conforme descrito na caixa azul abaixo da [R625](#).
- I. Itens COTS, ou equivalentes funcionais, com qualquer uma das seguintes modificações:
- J. decoração ou etiqueta de identificação não funcional,
- K. montagem de itens COTS de acordo com as especificações do fabricante, a menos que o resultado constitua um MECANISMO FUNDAMENTAL, conforme definido na regra [101](#), e
- L. trabalho que pode ser razoavelmente realizado em menos de 30 minutos com o uso de ferramentas manuais (por exemplo, fazer um pequeno número de furos em uma peça COTS).

Observe que isso significa que ITENS FABRICADOS de ROBÔS inscritos em competições anteriores da *FIRST* não podem ser usados em ROBÔS na temporada *CRESCENDO* da *FIRST* Robotics Competition (exceto aqueles permitidos da regra [R302-B](#) a -E). Antes do início formal da temporada de construção, recomenda-se que as equipes reflitam o máximo que puderem sobre seus ROBÔS. Os alunos podem desenvolver protótipos, criar provas de conceito e realizar simulações de projetos. As equipes podem reunir todas as matérias-primas e COMPONENTES COTS que desejarem.

Itens funcionalmente equivalentes são itens que se assemelham muito a um item COTS, tanto na forma quanto na função. Os equivalentes funcionais devem ser feitos com materiais semelhantes aos COTS equivalentes.

Peças com características de usinagem de precisão (fresa, CNC, etc.) ainda podem satisfazer os itens E.c. desta regra se características funcionalmente equivalentes puderem ser razoavelmente reproduzidas dentro das restrições especificadas.

Exemplo 1: uma equipe projeta e constrói uma transmissão de 2 velocidades durante o outono como exercício de treinamento. Após o lançamento, a equipe utiliza todos os princípios de design que aprendeu no outono para projetar seu ROBÔ. Para otimizar o projeto da transmissão do ROBÔ, os alunos alteram as proporções de engrenagem da transmissão e reduzem o tamanho, constroem duas novas transmissões e as colocam no ROBÔ. Todas as partes desse processo são atividades permitidas.

Exemplo 2: uma equipe reutiliza um motor permitido na temporada CRESCENDO que foi retirado de um ROBÔ antigo e ao qual adicionou-se conectores aos fios. Isso é permitido, de acordo com a exceção D, porque o motor é um COMPONENTE elétrico COTS.

Exemplo 3: uma equipe reutiliza um pedaço de tubo de alumínio de um ROBÔ antigo que tem um furo de rolamento feito com usinagem de precisão. No ROBÔ atual, o furo do rolamento não é usado. Como a única função do furo no ROBÔ atual é a remoção de material, que não exige uma tolerância exata, um furo funcionalmente equivalente pode ser feito com uma furadeira manual em menos de 30 minutos e a peça é permitida de acordo com os itens E.c.

**R303 \*Crie designs e softwares novos, a menos que sejam de domínio público.** O software do ROBÔ e os projetos criados antes do lançamento só são permitidos se os arquivos de origem (informações completas suficientes para produzir o design) 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 uma transmissão para acionar o braço do ROBÔ. A equipe constrói uma cópia exata da transmissão a partir dos planos originais do projeto e a parafusam ao ROBÔ. Isso seria proibido, pois a transmissão, embora tenha sido feita 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, os alunos refinaram e melhoraram o software de controle, escrito em C++, para adicionar mais precisão e recursos. Eles decidiram usar um sistema semelhante para a competição CRESCENDO. Eles copiaram grandes seções de código sem modificações para o software de controle do novo ROBÔ, também escrito em C++. Isso seria uma violação da restrição de cronograma e não é permitido.

Exemplo 3: a mesma equipe decide usar o LabVIEW como ambiente de software para a temporada CRESCENDO. Após o lançamento, a equipe usa o código C++ desenvolvido anteriormente como referência para os algoritmos e cálculos necessários para implementar sua solução de controle omnidirecional. Como os alunos desenvolveram um novo código LabVIEW ao fazer a portabilidade de seus algoritmos, isso é permitido.

Exemplo 4: uma outra equipe desenvolve uma solução semelhante durante o outono e planeja usar o software desenvolvido no ROBÔ da competição. Depois de concluir o software, os alunos o publicam em um fórum público de acesso geral e disponibilizam o código para todas as equipes. Como eles tornaram seu software disponível 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 os disponibiliza para todas as equipes. Como o projeto foi disponibilizado publicamente antes do lançamento, os alunos podem usá-lo para criar uma transmissão idêntica, fabricada após o lançamento, para uso em seu ROBÔ CRESCENDO.

**R304** \*Durante um evento, trabalhe somente durante o horário de funcionamento dos pits. Durante um evento no qual uma equipe está participando (independentemente de a equipe estar fisicamente no local do evento), ela não poderá trabalhar nem treinar com seu ROBÔ ou elementos do ROBÔ fora do horário em que os pits estiverem abertos, com as seguintes exceções:

- A. exceções listadas na regra [R302](#), exceto [R302-E.c](#),
- B. desenvolvimento de software e
- C. carregamento de baterias.

Para os fins desta regra, os eventos oficiais começam da seguinte forma:

- Regionais, Campeonatos Distritais e *FIRST* Championship: no início do primeiro período designado para o processo de descarregamento, de acordo com o Cronograma Público. Se o cronograma público não estiver disponível ou se não houver um período designado para o processo de descarregamento, os eventos começarão às 16h do dia anterior à abertura dos pits.
- Eventos distritais: quando os pits forem abertos

Exemplos de atividades proibidas por essa regra incluem:

- A. trabalhar no ROBÔ na oficina da equipe após o início do processo de descarregamento para o evento;
- B. trabalhar nas peças do ROBÔ à noite no hotel da equipe;
- C. rodar uma impressora 3D ou outro processo de fabricação automatizado durante a noite para produzir peças do ROBÔ.

Observe que as regras [E108](#) e [E401](#) impõem restrições adicionais ao trabalho realizado no ROBÔ ou nos materiais do ROBÔ durante a participação em um evento.

Essa regra tem o objetivo de aumentar a igualdade entre as equipes que precisam viajar longas distâncias para um evento e as que estão localizadas perto do local do evento (caso contrário, as equipes próximas teriam uma vantagem por poderem trabalhar em seu ROBÔ, em sua oficina, até a hora de ir para o evento).

## 8.4 Regras do PARA-CHOQUE

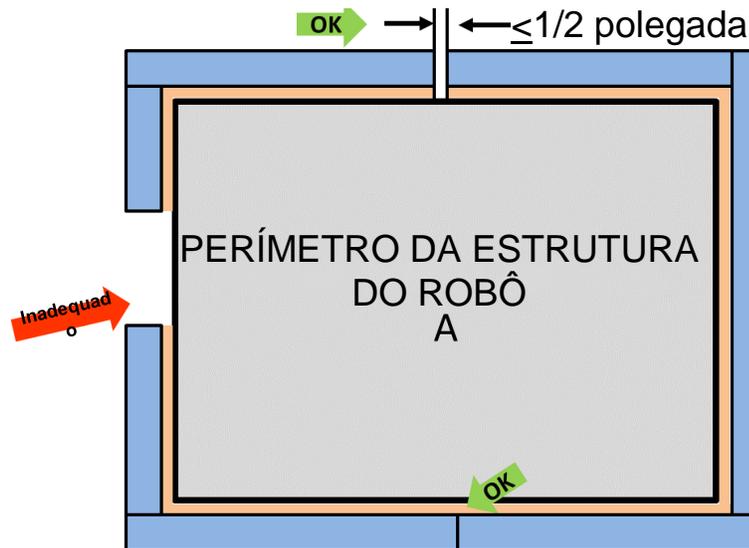
Um PARA-CHOQUE é uma peça obrigatória que se prende à estrutura do ROBÔ. Os PARA-CHOQUES protegem os ROBÔS de causar ou sofrer danos por outros ROBÔS e elementos da ARENA. Os critérios usados na elaboração dessas regras incluem os seguintes:

- minimizar a variedade de PARA-CHOQUES para que as equipes possam esperar consistência,
- minimizar a quantidade de desafios de design na criação de PARA-CHOQUES,
- minimizar o custo dos materiais do PARA-CHOQUE, e
- maximizar o uso de materiais relativamente comuns.

Recursos adicionais para ajudar na construção do PARA-CHOQUE, incluindo um guia para os PARA-CHOQUES e vídeos instrutivos, podem ser encontrados na seção Recursos Mecânicos da [página de Recursos Técnicos](#).

**R401** \*PARA-CHOQUES por toda parte. Os ROBÔS devem usar PARA-CHOQUES para proteger todo o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ. São permitidas lacunas de menos de ½ pol. (~1,27 cm) entre segmentos adjacentes, desde que todos os cantos sejam preenchidos, conforme [R409](#).

Figura 8-3 Requisitos de cobertura do PARA-CHOQUE



- R402** \*Os PARA-CHOQUES devem permanecer baixos. Os PARA-CHOQUES devem estar localizados inteiramente dentro da ÁREA DO PARA-CHOQUE, que é o volume contido entre o chão e um plano horizontal virtual de 7½ pol. (~19 cm) acima do chão com relação ao ROBÔ apoiado normalmente em um piso plano. Os PARA-CHOQUES não precisam estar paralelos ao piso.

Essa medição deve ser feita como se o ROBÔ estivesse apoiado em um piso plano (sem alterar a configuração do ROBÔ), e não considerando a altura do ROBÔ em relação ao carpete da ARENA. Exemplos incluem:

Exemplo 1: um ROBÔ que está inclinado enquanto navega pela ARENA tem seus PARA-CHOQUES fora da ÁREA DO PARA-CHOQUE. Se esse ROBÔ fosse virtualmente transposto para um piso plano e seus PARA-CHOQUES estivessem na ÁREA DO PARA-CHOQUE, ele atenderia aos requisitos dessa regra.

Exemplo 2: um ROBÔ utiliza um MECANISMO que eleva os PARA-CHOQUES para fora da ÁREA DO PARA-CHOQUE (quando virtualmente transposto para um piso plano). Isso viola essa regra.

- R403** \*PARA-CHOQUES não devem se mover. Os PARA-CHOQUES não devem ser articulados em relação ao PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ.
- R404** \*PARA-CHOQUES devem ser removíveis. Os PARA-CHOQUES devem ser projetados para instalação e remoção rápida e simples, para facilitar a inspeção e a pesagem.

Como diretriz, os PARA-CHOQUES devem poder ser instalados ou removidos por 2 pessoas em menos de 5 minutos.

- R405** \*PARA-CHOQUES indicam a ALIANÇA. Cada ROBÔ deve ter a capacidade de exibir PARA-CHOQUES vermelhos ou azuis para refletir a cor de sua ALIANÇA, conforme designado no cronograma de PARTIDAS distribuído no evento (conforme descrito na [Seção 10.1 Cronograma de PARTIDAS](#)). Marcações visíveis nos PARA-CHOQUES quando instalados no ROBÔ, com exceção das seguintes, são proibidas:

A. aquelas exigidas conforme [R406](#),

- B. fechos de velcro, fechos de pressão ou equivalentes funcionais apoiados pelas partes rígidas do PARA-CHOQUE,
- C. logotipos *FIRST* em branco sólido com largura entre 4¾ pol. (~12 cm) e 5¼ pol. (~13 cm) (ou seja, comparáveis aos disponíveis no Kit Virtual do CRESCENDO) e
- D. pequenos áreas do forro de tecido expostas nas costuras, cantos ou dobras.

As superfícies do PARA-CHOQUE voltadas para o PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ não são "exibidas" e, portanto, essa regra não se aplica a elas.

**R406 \*Número da equipe nos PARA-CHOQUES.** Os números das equipes devem ser exibidos e posicionados nos PARA-CHOQUES de forma que um observador que caminhe ao redor do perímetro do ROBÔ possa saber, sem ambiguidade, o número da equipe de qualquer ponto de vista. Os números também devem atender aos seguintes critérios adicionais:

- A. consistir apenas em algarismos arábicos em branco com pelo menos 4 pol. (~11 cm) de altura e traço de pelo menos ½ pol. (~13 mm) de largura;

O requisito de ½ pol. (~13 mm) de largura para os traços do número se aplica à maior parte do traço. Elementos de fontes com menos de ½ pol. (~13 mm), 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.

- B. não devem envolver os cantos pontiagudos ( com menos de 160°) do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ;
- C. não se deve separar dígitos individuais a uma distância maior do que 2 pol. (~5 cm);
- D. não se pode substituir os numerais por logotipos ou ícones.

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

Essa marcação destina-se a exibir apenas o número da equipe e não a alterar intencionalmente as características da superfície do PARA-CHOQUE. O uso excessivo de material como parte de qualquer marcação de número da equipe exigirá uma análise minuciosa.

**R407 \*Limite de peso do PARA-CHOQUE.** Cada conjunto de PARA-CHOQUES (incluindo quaisquer fixadores e/ou estruturas que os prendam ao ROBÔ) não deve pesar mais do que 15lbs. (~6kg).

Se um sistema de fixação de várias partes for utilizado (por exemplo, encaixe conector no ROBÔ e no PARA-CHOQUE), os elementos permanentemente fixados no ROBÔ serão considerados parte do ROBÔ, e os elementos fixados nos PARA-CHOQUES serão considerados parte do PARA-CHOQUE. Cada elemento deve atender a todas as regras aplicáveis ao sistema relevante.

**R408 \*Construção do PARA-CHOQUE.** Os PARA-CHOQUES devem ser construídos da seguinte forma, de modo que a seção transversal se assemelhe a Figura 8-6:

- A. Estar apoiado por um compensado de ¾ pol. de espessura (nominal, ~19 mm) por 5 pol. ± ½ pol. (~127 mm ± 12,7 mm) de altura, OSB ou madeira sólida (com exceção de madeira balsa). Pequenos espaços de folga para acomodar pequenas saliências permitidas pela R101 e/ou furos necessários para acessar ou encaixar o hardware de montagem no suporte de madeira

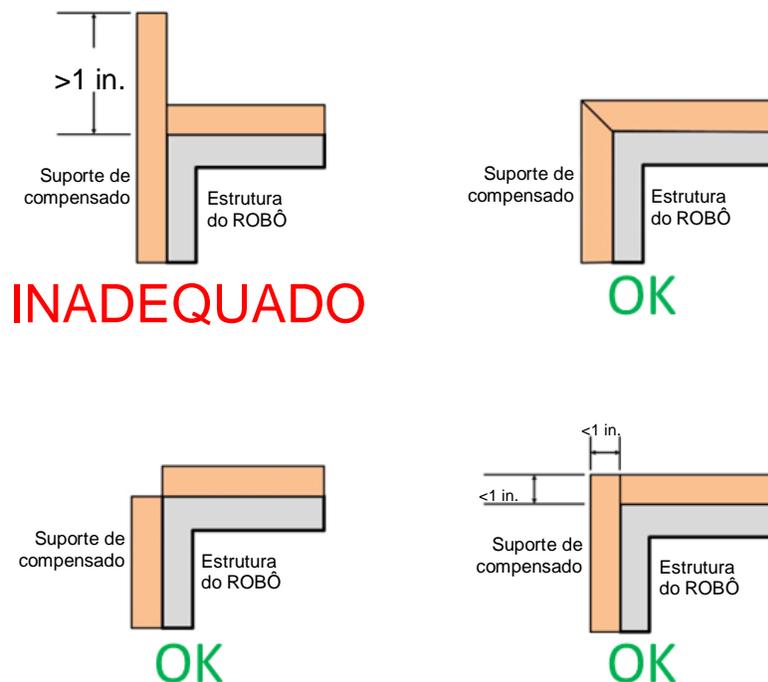
são permitidos, desde que não afetem significativamente a integridade estrutural do PARA-CHOQUE.

Compensado de  $\frac{3}{4}$  pol. e OSB referem-se a itens vendidos por FORNECEDORES de acordo com essa especificação de material e espessura; as equipes não podem fabricar seu próprio compensado ou OSB. Outros derivados de madeira, como MDF ou Aglomerado, provavelmente não sobreviverão à intensidade do jogo da FIRST Robotics Competition e, portanto, não são permitidos de acordo com o item A.

Observação: o compensado de  $\frac{3}{4}$  pol. geralmente é marcado de acordo com a dimensão real ( $2\frac{3}{32}$ " ) e não com o tamanho nominal. Compensado vendido como  $2\frac{3}{32}$ " atende aos requisitos do item A.

- B. As peças rígidas do PARA-CHOQUE permitidas nos itens A, E, F e G não devem se estender por mais de 1 pol. (~25 mm) além do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ (medido conforme mostrado na Figura 8-4).

Figura 8-4 Partes rígidas dos cantos do PARA-CHOQUE



- C. Usar um par empilhado de "espaguete de natação" de  $2\frac{1}{2}$  pol. (~63 mm) em formato redondo, de pétala ou hexagonal (sólido ou oco) como material amortecedor do PARA-CHOQUE (consulte Figura 8-6). Todos os espaguete de natação usados em um conjunto de PARA-CHOQUE (por exemplo, conjunto vermelho de PARA-CHOQUE) não podem ser modificados (com exceção do corte no comprimento ou do corte para facilitar o encaixe dos espaguete de natação nos cantos, conforme exigido pela R409) ou deformados, e devem ter o mesmo diâmetro, seção transversal e densidade (por exemplo, todos redondos, ocos ou todos hexagonais e sólidos). De acordo com a R409, o material amortecedor pode se estender além da extremidade do compensado para preencher um canto (consulte Figura 8-7). Para ajudar na aplicação do revestimento de tecido, podem ser utilizados fixadores adesivos para prender o espaguete de natação ao suporte de madeira, desde que a seção transversal na Figura não

seja significativamente alterada (por exemplo, com fita comprimindo os espaguetes de natação).

"Espaguete de natação de 2½ pol. (~63 mm)" são aqueles que têm diâmetro de 2½ pol. (~63 mm) ou aqueles que têm entre 2⅛ pol. (~ 54 mm) e 2¾ pol. (~70 mm) de diâmetro.

Todos os espaguetes de natação usados em um ROBÔ devem ser iguais para manter a interação desejada entre os ROBÔS nos casos de contato entre PARA-CHOQUES. Os PARA-CHOQUES que contêm espaguete de natação de construção muito diferente podem causar um efeito de "rampa" ao interagir com outros PARA-CHOQUES.

Uma pequena compressão do espaguete como resultado do alisamento do tecido do PARA-CHOQUE ou o arredondamento de um canto do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ não é considerado deformidade. Qualquer compressão além dessa, por exemplo, para fins de achatamento do espaguete de natação, é deformação e uma violação de C.

- D. Ser coberto com um tecido resistente e liso, sem nenhum revestimento adicional aplicado pela equipe a não ser as marcações no PARA-CHOQUE permitidas pela [R405](#) (várias camadas de tecido e costuras são permitidas se necessário para acomodar [R405](#) e/ou [R406](#), desde que a seção transversal na Figura não seja significativamente alterada).

Seda e roupa de cama não são considerados tecidos resistentes, mas o Cordura 1000D o é. Fita adesiva (por exemplo, fita gaffer) da cor do PARA-CHOQUE é permitida para remendar pequenos buracos temporariamente.

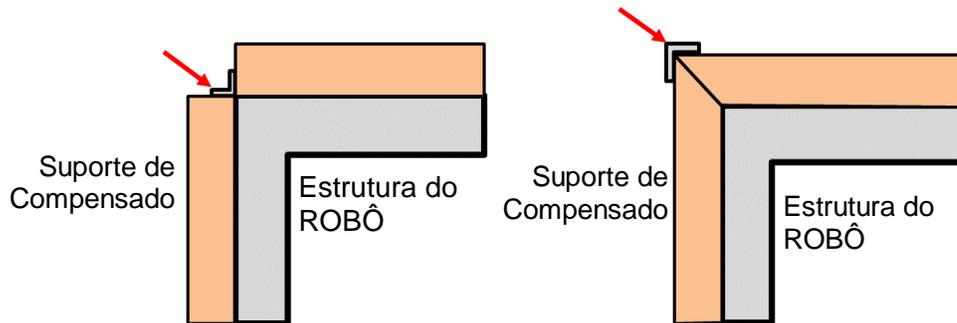
Espera-se que haja várias camadas de tecido, pois o tecido é dobrado para acomodar os cantos e as juntas dos PARA-CHOQUES.

Materiais não têxteis, como couro ou tecido sintético, não são considerados tecido.

O tecido deve envolver completamente todas as superfícies externas da madeira e do material do espaguete de natação quando o PARA-CHOQUE estiver instalado no ROBÔ. O tecido que cobre os PARA-CHOQUES deve ser de cor sólida.

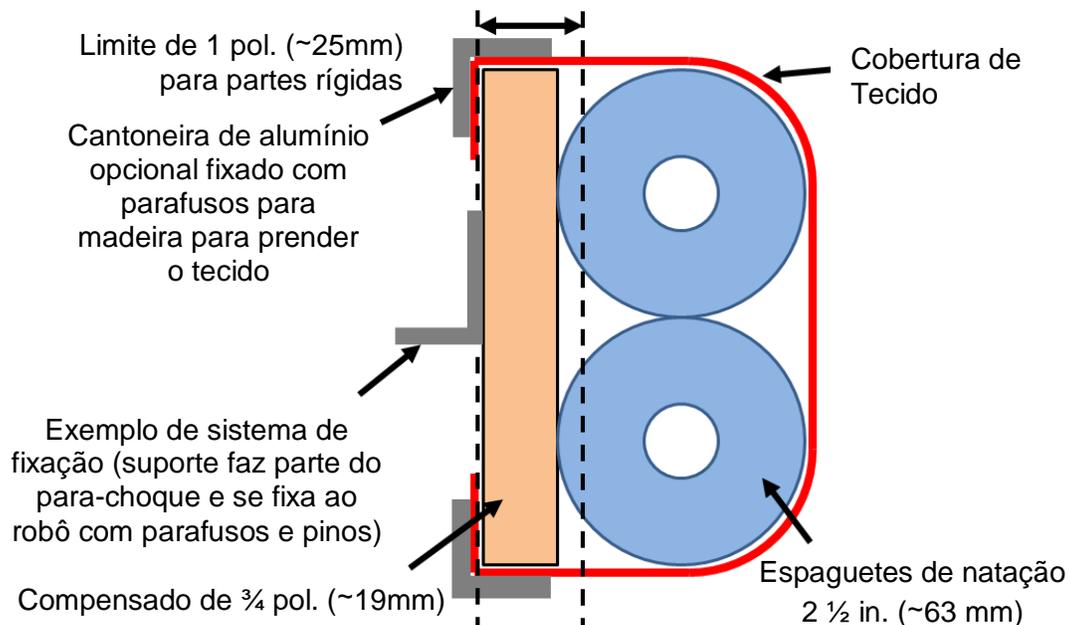
- E. Opcionalmente, use um perfil de aço, conforme mostrado na Figura 8-6 ou outros fixadores (por exemplo, grampos, parafusos, adesivos etc.) para prender o tecido.
- F. Opcionalmente, use suportes de metal (ou seja, perfil ou chapa metálica) ou outros fixadores (por exemplo, grampos, parafusos, adesivos etc.) para prender os segmentos do PARA-CHOQUE uns aos outros (consulte Figura 8-5).

Figura 8-5 Exemplo de uso de suportes nos cantos do PARA-CHOQUE



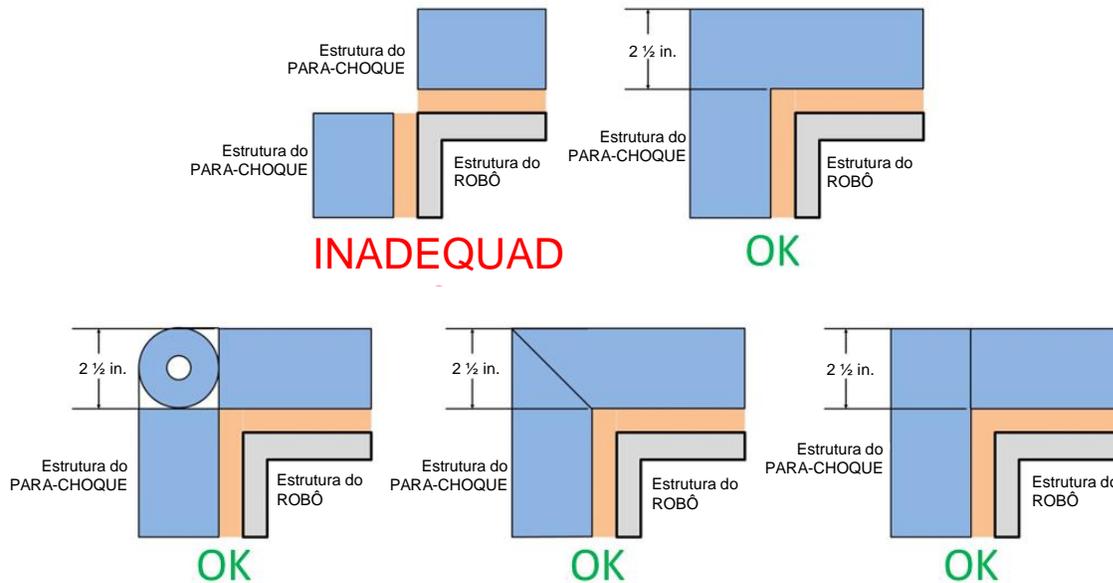
- G. Deve ser fixado ao PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ com um sistema de fixação rígido para formar uma conexão firme e robusta com a estrutura principal (por exemplo, não deve ser fixado com fechos velcro, fita adesiva ou abraçadeiras). O sistema de fixação deve ser projetado para resistir a PARTIDAS intensos. Todos os fixadores removíveis (por exemplo, parafusos, pinos trava, pinos trava com argola etc.) serão considerados parte dos PARA-CHOQUES.

Figura 8-6 Seção transversal vertical do PARA-CHOQUE



- R409** \*Preencha o espaço nos cantos do PARA-CHOQUE. As junções nos cantos dos PARA-CHOQUES devem ser preenchidas com material de espaguete de natação. Exemplos de implementação são mostrados na Figura 8-7.

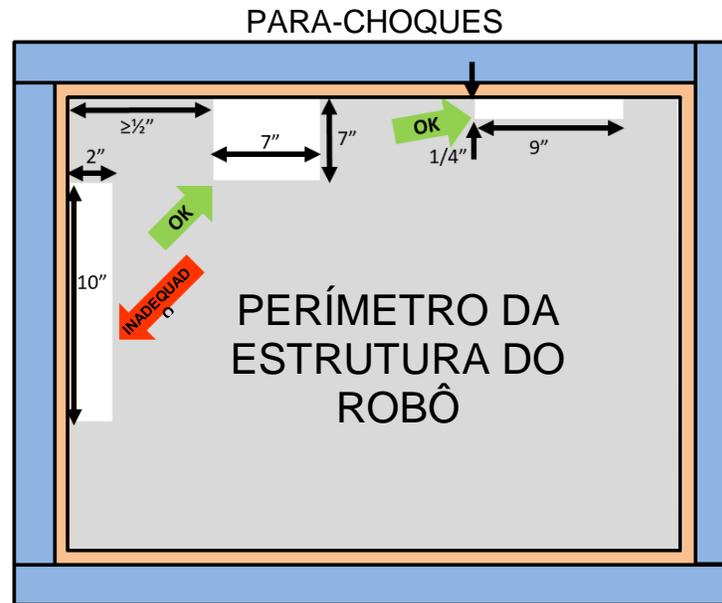
Figura 8-7 Partes flexíveis dos cantos do PARA-CHOQUE



**R410** \*Os PARA-CHOQUES devem ter apoio. Os PARA-CHOQUES devem estar apoiados na estrutura/quadro do ROBÔ (consulte Figura 8-8). Para ser considerado apoiado, um mínimo de ½ pol. (~13 mm) em cada extremidade de cada segmento de madeira do PARA-CHOQUE deve estar apoiado pelo PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ (espaço de ≤¼ pol., ~6 mm). "Extremidades" excluem as peças rígidas do PARA-CHOQUE que se estendem além do PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ permitido pela [R408-B](#). Além disso, qualquer espaço entre o material de apoio e a estrutura:

- não deve ter mais de ¼ pol. (~6 mm) de profundidade ou
- não deve ter mais de 8 pol. (~20 cm) de largura

Figura 8-8 Exemplos de apoio do PARA-CHOQUE



A intenção dessa regra é garantir que a madeira do PARA-CHOQUE esteja adequadamente apoiada para minimizar a probabilidade de quebra no impacto. Elementos flexíveis do ROBÔ, como plástico fino, não cumprem esse objetivo e não são considerados "estrutura/quadro" do ROBÔ.

## 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 das peças disponíveis	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeveRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (alt. PN am-2765)	am-2194 (alt. PN am-2766)
AndyMark RedLine Motor	am-3775	am-3775a
AndyMark Snow Blower Motor	am-2235	am-2235a
Banebots	am-3830	M5 - RS550-12
	M7-RS775-18	RS550VC-7527
	RS775WC-8514	RS550
CIM	FR801-001	PM25R-45F-1004
	M4-R0062-12	PM25R-45F-1003

Nome do motor	Números das peças disponíveis	
	AM802-001A 217-2000 PM25R-44F-1005	PMR25R-45F-1003 PMR25R-44F-1005 am-0255
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500	217-6515 am-6515	19-708850 am-6515_Short
Motores automotivos KOP atuais/antigos	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
Nidec Dynamo BLDC Motor	am-3740	DM3012-1063
Playing With Fusion Venom	BDC-10001	
REV Robotics HD Hex	REV-41-1291	
REV Robotics NEO Brushless	REV-21-1650 (v1.0 ou v1.1)	am-4258 am-4258a
REV Robotics NEO 550	REV-21-1651	am-4259
REV Robotics NEO Vortex	REV-21-1652	
VEX BAG	217-3351	
VEX Mini-CIM	217-3371	
West Coast Products Kraken x60	WCP-0940	
West Coast Products RS775 Pro	217-4347	
Atuadores solenoides elétricos ou eletroímãs com potência de entrada elétrica nominal de no máximo 50 watts (W) uso contínuo a 12 volts (VDC) (se o atuador qualificado for usado em 24 V, ele deverá ser aprovado pelo fabricante para uso em 24 V)		
Ventiladores, com tamanho de no máximo 120 mm (nominal) e potência nominal de entrada elétrica de no máximo 10 watts (W) uso contínuo a 12 volts (VDC)		
Motores de disco rígido que fazem parte de um dispositivo de computação COTS permitido		
Motores de vibração e de foco automático instalados de fábrica e presentes em dispositivos de computação COTS (por exemplo, motor de vibração em um smartphone).		
servos PWM COTS com um preço de venda inferior a US\$ 75.		
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		
1 compressor em conformidade com <a href="#">R806</a> , usado para comprimir o ar para o sistema pneumático do ROBÔ		

**Nome do motor****Números das peças disponíveis**

Atuadores lineares com capacidade nominal de 12 V conectados a jusante de um disjuntor de 20 A ou menos

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

Dada a grande quantidade de motores permitidos no ROBÔ, recomenda-se que as equipes considerem a potência total disponível da bateria do ROBÔ durante o projeto e a 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 disparo do disjuntor principal ou no acionamento da proteção contra quedas de energia do roboRIO. Para obter mais informações sobre a proteção contra queda de energia do roboRIO e a medição do consumo de corrente usando o Painel de Distribuição de Energia/Power Distribution Hub de Distribuição de Energia (PDP/PDH), consulte [Queda de Energia do roboRIO e Entendendo Consumo de Corrente](#).

Os motorreductores AndyMark PG Gearmotors são vendidos com identificação baseada no conjunto como um todo. Os conjuntos rotulados com am-3651 a am-3656 contêm motores legais especificados na Tabela 8-1. Esses motores podem ser usados com ou sem a caixa de engrenagens 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 que o ROBÔ se mova pela superfície da ARENA. Os 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:

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

- R503** **\*Não modifique os motores (em geral).** O sistema mecânico e elétrico integral de qualquer motor 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 podem ser adicionados conectores ou emendas à fiação adicional.
- Os pinos-trava dos motores de vidros elétricos (N° de peça 262100-3030 e 262100-3040) podem ser removidos.
- Os compartimentos dos conectores dos motores automotivos do KOP listados na Tabela 8-1 podem ser modificados para facilitar as conexões dos cabos.

- E. Servos podem ser modificados conforme especificado pelo fabricante (por exemplo, reprogramação ou modificação para rotação contínua).
- F. O chicote elétrico do motor Nidec Dynamo BLDC pode ser modificado conforme documentado pela *FIRST* no documento intitulado *Nidec Dynamo BLDC Motor with Controller*.
- G. Pequenas etiquetas de identificação podem ser aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, a conectividade, o desempenho funcional etc.
- H. Qualquer quantidade de parafusos de encaixe #10-32 pode ser removida do Falcon 500.
- I. Isolamento pode ser aplicado aos terminais elétricos.
- J. Reparos, desde que o desempenho e as especificações originais permaneçam inalterados.
- K. Manutenção recomendada pelo fabricante.

A intenção dessa regra é permitir que as equipes modifiquem os suportes de fixação e similares e não que obtenham uma redução de peso comprometendo potencialmente a integridade estrutural de qualquer motor.

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

- A. controladores de motor:
  - a. DMC 60/DMC 60c Motor Controller (410-334-1, 410-334-2),
  - b. Jaguar Motor Controller (MDL-BDC, MDL-BDC24 e 217-3367) conectado somente a PWM,
  - c. Nidec Dynamo, BLDC Motor with Controller para controlar somente o atuador integral (840205-000, am-3740)
  - d. SD540 Motor Controller (SD540x1, SD540x2, SD540x4, SD540Bx1, SD540Bx2, SD540Bx4, SD540C),
  - e. Spark Flex Motor Controller (REV-11-2159)
  - f. Spark Motor Controller (REV-11-1200, am-4260),
  - g. Spark MAX Motor Controller (REV-11-2158, am-4261),
  - h. Talon FX Motor Controller (217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515\_Short, WCP-0940) para controle integral somente do Falcon 500 ou do Kraken X60,
  - i. Talon Motor Controller (CTRE\_Talon, CTRE\_Talon\_SR e am-2195),
  - j. Talon SRX Motor Controller (217-8080, am-2854, 14-838288),
  - k. Venom Motor with Controller (BDC-10001) para controle apenas do motor integral,
  - l. Victor 884 Motor Controller (VICTOR-884-12/12),
  - m. Victor 888 Motor Controller (217-2769),
  - n. Victor SP Motor Controller (217-9090, am-2855, 14-868380) e
  - o. Victor SPX Motor Controller (217-9191, 17-868388, am-3748),
- B. módulos relé,
  - a. Spike H-Bridge Relay ( 217-0220 e SPIKE-RELAY-H),
  - b. Automation Direct Relay (AD-SSR6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M40-DC-200D) e
  - c. Power Distribution Hub (PDH) switched channel (REV-11-1850) somente para controle de CIRCUITOS PERSONALIZADOS sem atuadores,
- C. controles pneumáticos,
  - a. Pneumatics Control Module (am-2858, 217-4243) e
  - b. Pneumatic Hub ( REV-11-1852).

Observação: Os relés de automação direta são unidirecionais. Conforme [R504](#), eles não podem ser conectados juntos na tentativa de fornecer controle bidirecional.

- R505** \***Não sobrecarregue os controladores.** Cada dispositivo regulador de tensão pode controlar cargas elétricas conforme Tabela 8-2. Salvo indicação em contrário, cada dispositivo regulador de tensão deve controlar 1 e somente 1 carga elétrica.

*Tabela 8-2 Alocações de dispositivos reguladores de tensão*

Carga elétrica	Controlador do motor	Módulo Relé	Controlador Pneumático
<b>AndyMark RedLine Motor</b> <b>Banebots</b> <b>CIM</b> <b>REV Robotics NEO Brushless</b> <b>REV Robotics NEO 550</b> <b>REV Robotics NEO Vortex</b> <b>VEX Mini-CIM</b> <b>WCP Kraken X60</b> <b>WCP RS775 Pro</b>	Sim	Não	Não
<b>AndyMark 9015</b> <b>VEXpro BAG</b>	Sim (até 2 por controlador)	Não	Não
<b>AndyMark PG</b> <b>Motores automotivos KOP</b> <b>NeveRest</b> <b>Snow Blower Motor</b> <b>REV Robotics HD Hex</b>	Sim (até 2 por controlador)	Sim	Não
<b>Atuador Linear</b>	Sim (disjuntor de 20 A, no máximo)	Sim (disjuntor de 20 A, no máximo)	Não
<b>CTR Electronics/VEX Falcon 500</b> <b>Nidec Dynamo BLDC Motor w/ Controller</b> <b>Playing With Fusion Venom</b>	Sim (somente 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)

Carga elétrica	Controlador do motor	Módulo Relé	Controlador Pneumático
<b>Circuitos Customizados</b>	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)

**R506** \***Controle os servos com segurança.** Os servos devem ser conectados somente a 1 dos seguintes itens:

- A. portas PWM no roboRIO;
- B. portas PWM em uma placa de sensor WCP Spartan (WCP-0045);
- C. Módulo de Energia para Servos da REV Robotics (REV-11-1144).

## 8.6 Distribuição de Energia

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

**R601** \***Limite de bateria - todos têm a mesma potência.** A única fonte legal de energia elétrica para o ROBÔ durante a competição, a bateria do ROBÔ, deve ser 1 e somente 1 bateria SLA (bateria selada de chumbo-ácido) não-derramável com as seguintes especificações:

- A. Tensão nominal: 12V
- B. Capacidade nominal com taxa de descarga de 20 horas: mínimo de 17Ah, máximo de 18,2Ah
- C. Forma: Retangular
- D. Dimensões nominais: 7,1 pol. x 3 pol. x 6,6 pol., +/- 1 pol. para cada dimensão (~ 180 mm x 76 mm x 168 mm, +/- 2,5 mm para cada dimensão)
- E. Peso nominal: 11 lbs. a 14,5 lbs. (~5 kg. a 6,5 kg.)
- F. Terminais: Estilo porca e parafuso

Exemplos de baterias que atendem a esses critérios incluem:

- A. Energys (NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR),
- B. MK Battery (ES17-12),
- C. Battery Mart (SLA-12V18),
- D. Sigma (SP12-18),
- E. Universal Battery ( UB12180),
- F. Power Patrol (SLA1116),
- G. Werker Battery (WKA12-18NB),
- H. Power Sonic (PS-12180NB),
- I. Yuasa ( NP18-12B),
- J. Panasonic ( LC-RD-1217),
- K. Interstate Batteries ( BSL1116) e
- L. Duracell Ultra Battery (DURA12-18NB).

As equipes devem estar cientes de que poderão ser solicitadas a fornecer documentação sobre 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 obter informações adicionais).

**R602** \***Outras baterias somente para câmeras ou computadores.** Baterias USB COTS com capacidade de 100Wh ou menos (20000mAh a 5V) e saída máxima de 5V e 5 Amperes por porta, baterias integradas ou parte de um dispositivo de computação COTS ou câmera autônoma (por exemplo, baterias de laptop, câmera estilo GoPro etc.), ou baterias tipo moeda usadas para alimentar recursos

CMOS/RTC podem ser usadas para alimentar dispositivos de computação COTS e quaisquer dispositivos COTS periféricos de entrada ou saída conectados ao dispositivo de computação COTS, desde que sejam:

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

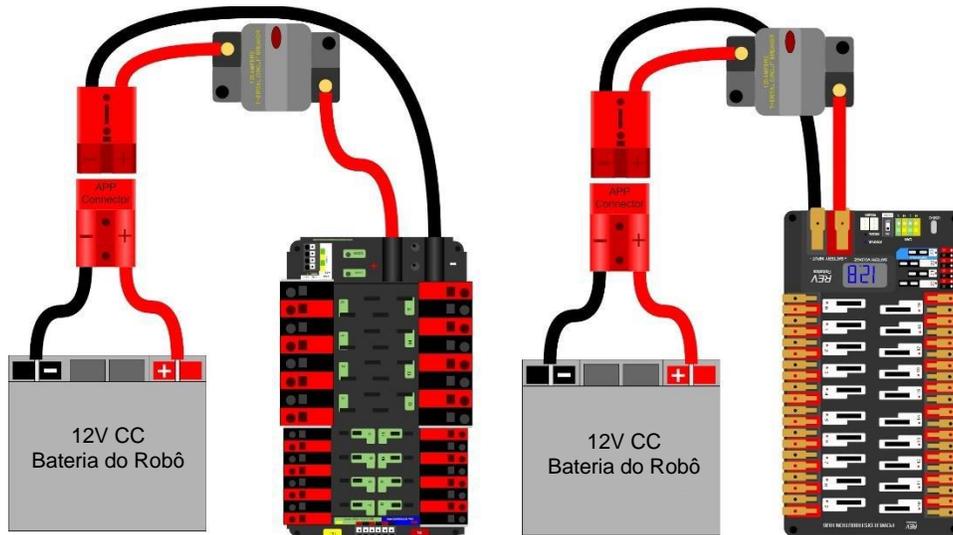
Um dispositivo de computação COTS é um dispositivo não RoboRIO usado para processar ou coletar informações de sensores (por exemplo, uma "lanterna inteligente" não é um dispositivo de computação COTS).

- 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 que exceda a corrente de carga média de 6 Amperes.
- R605** \*As baterias não são lastro. Baterias que não as permitidas por [R601](#) e [R602](#) não são permitidas no ROBÔ, estejam elas sendo usadas ou não 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 desaloje durante a interação intensa do ROBÔ, inclusive se o ROBÔ for virado ou colocado em qualquer direção arbitrária.
- R607** \*Isole as conexões da bateria. Cada terminal elétrico da bateria do ROBÔ, do disjuntor principal e suas conexões (terminais, pontas de fios desencapados etc.) com o fio devem estar sempre totalmente isolados.
- R608** \*Limite de energia sem ser de bateria. As fontes de energia não elétricas 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 tenha sido carregado em conformidade com [R806](#) e [R807](#),
  - B. uma mudança na altitude do centro de gravidade do ROBÔ.
  - C. armazenamento obtido pela deformação de peças do ROBÔ.
  - D. choques pneumáticos (gás) de circuito fechado COTS, ou
  - E. rodas (pneumáticas) cheias de ar.
- R609** \*Conecte a alimentação principal com segurança. A única bateria do ROBÔ, um único par de conectores do tipo SB de 2 polos da Anderson Power Products (ou APP), o único disjuntor principal de montagem em superfície de 120 Amperes (120A) (Cooper Bussman CB185-120, CB185F-120, CB285-120, CB285F-120, CB285120F ou Optifuse 153120, 253120) e o único dispositivo de distribuição de energia (CTR Electronics - Painel de Distribuição de Energia, PDP, am-2856, 217-4244, 14-806880 ou REV Robotics - Hub de Distribuição de Energia, PDH, REV-11-1850) devem ser conectados com fio de cobre 6 AWG (7 SWG ou 16 mm<sup>2</sup>) ou maior, sem dispositivos ou modificações adicionais (com exceção do circuito de monitoramento permitido pela R625), conforme mostrado na Figura.

Figura 8-9 Diagrama de conexões elétricas



"Tipo SB" refere-se apenas ao tipo SB (por exemplo, SB-50, SB-120 etc.), e não a SBS ou 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 rosa incluídos no CRESCENDO KOP combinam com o conector SB50 vermelho.

- R610** \*1 **disjuntor por circuito.** Todos os circuitos, com exceção dos listados nas regras [R615](#) e [R617](#), devem se conectar a e ter como fonte de energia somente um único par de conectores protegidos WAGO de 12 V CC (ou seja, os terminais de carga, conforme mostrado na Figura) do PDP/PDH, e não os parafusos allen M6.
- 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 essa regra é verificada observando-se uma resistência  $>120\Omega$  entre o poste (+) ou (-) dentro do conector APP que está preso ao PDP/PDH e qualquer ponto no ROBÔ.

Todos os controladores de motor com caixas metálicas permitidos 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 de 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 120 A deve estar acessível de forma rápida e segura na parte externa do ROBÔ. Esse é o único disjuntor de 120 A permitido no ROBÔ.

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

Recomenda-se enfaticamente 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 estar acessível, considere posicioná-lo ou blindá-lo de forma que fique protegido contra acionamento acidental (por exemplo, em lugar improvável que ele seja atingido por uma NOTA durante o jogo).

- R613 \*O sistema elétrico deve ser facilmente acessível para inspeção.** O PDP/PDH, a fiação associada e todos os disjuntores devem estar visíveis para inspeção.

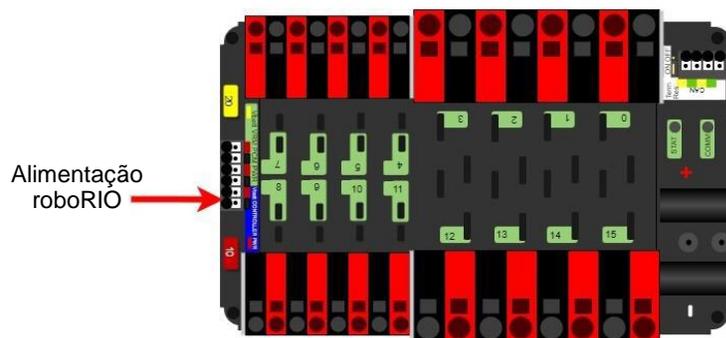
"Visível para inspeção" não exige que os itens estejam visíveis quando o ROBÔ estiver na CONFIGURAÇÃO INICIAL, desde que a equipe possa tornar os itens visíveis durante o processo de inspeção.

- R614 \*Não é permitida alta tensão.** Qualquer item elétrico ativo que não seja um atuador (especificado em [R501](#)) ou um item do sistema de controle central (especificado em [R710](#)) é considerado um CIRCUITO CUSTOMIZADO. Os CIRCUITOS CUSTOMIZADOS não devem produzir tensões superiores a 24 V.

- R615 \*Ligue o roboRIO conforme especificado.** A entrada de energia do roboRIO deve ser conectada a um dos seguintes:

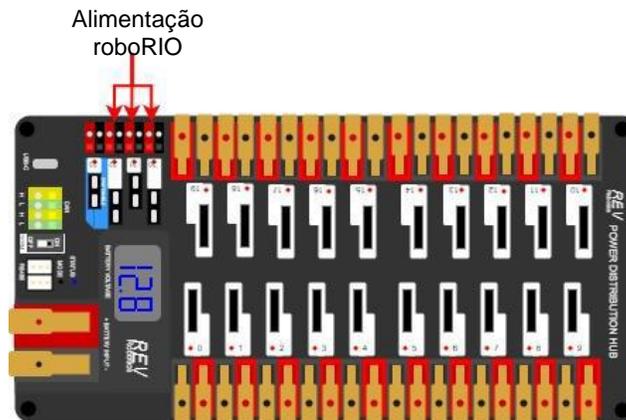
- A. Terminais de alimentação dedicados no PDP mostrados na Figura 8-10 ou

*Figura 8-10 Fonte de alimentação do roboRIO em um PDP*



- B. Terminais de 1 dos canais com fusíveis não comutáveis no PDH (20,21,22) com um fusível de 10 A instalado no porta fusível associado.

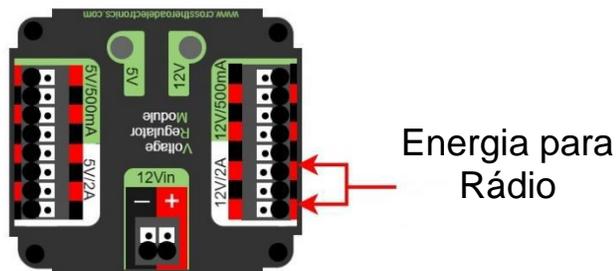
Figura 8-11 Fonte de alimentação do roboRIO em um PDH



**R616** \*Ligue o rádio conforme especificado - Parte 1. A alimentação da ponte sem fio (rádio) deve ser fornecida por um dos seguintes:

- A. a saída de 12V 2A de um Módulo Regulador de Tensão (VRM) da CTR Electronics (am-2857, 217-4245), conforme mostrado na Figura 8-12, que deve ser a única carga conectada a esses terminais ou

Figura 8-12 Fonte de alimentação de rádio de um VRM



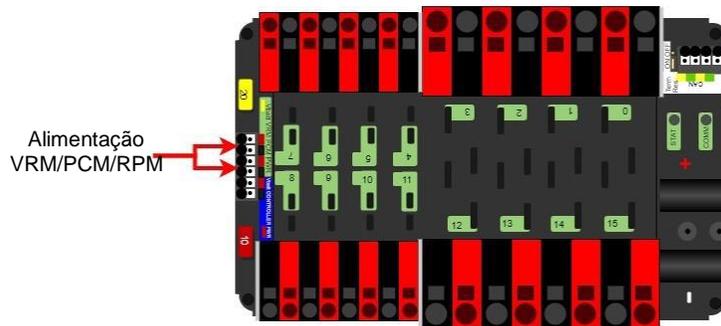
- B. usando um cabo Ethernet entre um Módulo de Energia para Rádio (RPM) REV ( REV-11-1856) e a porta Ethernet "18-24v POE" na ponte sem fio.

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 do rádio rotulada como "18-24v POE".

**R617** \*Ligue o rádio conforme especificado - Parte 2. O dispositivo que fornece energia à ponte sem fio conforme [R616](#) deve estar conectado a um dos seguintes:

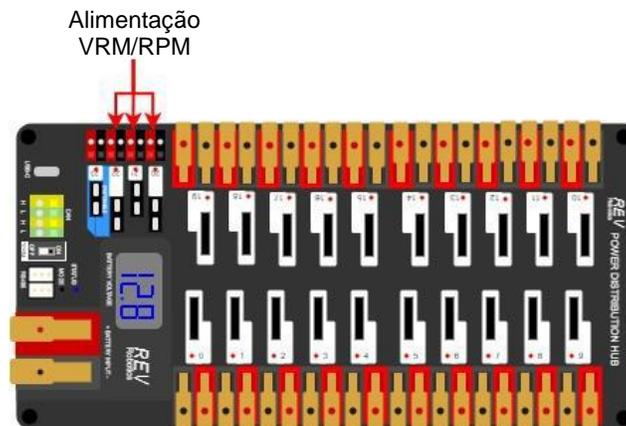
- A. os terminais de alimentação designados na extremidade do PDP, conforme mostrado na Figura 8-13. Com exceção de um único Módulo de Controle Pneumático da CTR Electronics (PCM, am-2858) ou do Hub Pneumático da REV Robotics (PH, REV-11-1852), nenhuma outra carga elétrica deve ser conectada a esses terminais PDP.

Figura 8-13 Fonte de alimentação VRM, PCM e RPM em um PDP



- B. os terminais de 1 dos canais com fusíveis não comutáveis no PDH (20,21,22) com um fusível de 10 A instalado no porta-fusível associado. Nenhuma outra carga elétrica deve ser conectada a esse canal.

Figura 8-14 Fonte de alimentação de VRM e RPM em um PDH



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

- R618** \*Utilize os terminais PDP/PDH conforme projetados. Apenas um fio deve ser conectado a cada terminal do PDP/PDH.

Se for necessária a distribuição multiponto da energia do circuito (por exemplo, para fornecer energia a vários PCMs e/ou VRMs a partir de um circuito de 20 A), todos os fios de entrada poderão ser emendados adequadamente no cabo principal (por exemplo, usando um bloco de terminais isolado, uma emenda crimpada ou uma emenda de fio soldada) e o cabo principal único inserido no terminal para alimentar o circuito.

- R619** \*Use somente os disjuntores especificados no PDP/PDH. Os únicos disjuntores permitidos para uso no PDP/PDH são:
- Snap Action VB3-A Series ou AT2-A, estilo de terminal F57, classificação 40A ou inferior,
  - Snap Action MX5-A ou MX5-L Series, classificação 40A ou inferior, e
  - Disjuntores com rearme automático REV Robotics ATO com classificação de 40A ou inferior.

- R620** \*Use somente fusíveis especificados no PDP/PDH. Os únicos fusíveis permitidos para uso no PDP/PDH são os mini fusíveis de lâmina automotivos (estilo ATM) com os seguintes valores:

- A. para o PDP, valores condizentes com o valor impresso no porta fusível correspondente do dispositivo e
- B. para o PDH 15 A ou menos, com exceção de um único fusível de 20 A para alimentar um PCM ou PH.

Observe que esses fusíveis devem ser pressionados com muita firmeza para que se encaixem corretamente. O encaixe inadequado pode fazer com que o dispositivo seja reinicializado após impacto.

- R621** **\*Proteja os circuitos com disjuntores apropriados.** Cada circuito de derivação deve ser protegido por 1 e somente 1 disjuntor ou fusível no PDP/PDH conforme Tabela 8-3. Nenhuma outra carga elétrica pode ser conectada ao disjuntor ou fusível que alimenta esse circuito, com exceção dos dispositivos a jusante de uma placa adaptadora Kraken X60 Powerpole (WCP-1380).

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

Circuito de derivação	Valor do disjuntor	Quantidade permitida por disjuntor
Controlador do motor	Até 40A	1
Circuito Customizado	Até 40A	Sem limite
Relé direto de automação 40A (*6M40*)	Até 40A	1
Ventiladores permitidos por <a href="#">R501</a> e que não fazem parte dos dispositivos de computação COTS	Até 20A	Sem limite
Módulo de relé Spike	Até 20A	1
Relé direto de automação 25A (*6M25*)	Até 20A	1
PCM/PH - com compressor	Até 20A	1
VRM adicional (sem rádio)/PCM adicional/PH (sem compressor)	Até 20A	3 total
Relé direto de automação 12A (*6M12*)	Até 10A	1

Essa regra não proíbe o uso de disjuntores de menor valor no PDP/PDH ou de fusíveis ou disjuntores nos CIRCUITOS CUSTOMIZADOS para proteção adicional.

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

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

Aplicação	Tamanho Mínimo do Fio
Circuito protegido por disjuntor de 31 a 40 A	12 AWG

Aplicação	Tamanho Mínimo do Fio
	(13 SWG ou 4 mm <sup>2</sup> )
<b>Circuito protegido por disjuntor de 21 a 30 A</b>	14 AWG (16 SWG ou 2,5 mm <sup>2</sup> )
<b>Circuito protegido por disjuntor de 6 a 20A</b>	
<b>Circuito protegido por fusível de 11-20A</b>	
<b>Entre os terminais dedicados do PDP e o VRM/RPM ou PCM/PH</b>	18 AWG (19 SWG ou 1 mm <sup>2</sup> )
<b>Saídas do compressor do PCM/PH</b>	
<b>Entre o PDH e o PCM/PH</b>	
<b>Entre o PDP/PDH e o roboRIO</b>	
<b>Entre o PDH e o VRM/RPM</b>	22 AWG (22 SWG ou 0,5 mm <sup>2</sup> )
<b>Circuito protegido por placa adaptadora Kraken x60 Powerpole</b>	
<b>Circuito protegido por disjuntor ≤5A</b>	
<b>Circuito protegido por fusível ≤10A</b>	
<b>Circuitos VRM 2A</b>	24 AWG (24 SWG ou 0,25 mm <sup>2</sup> )
<b>Portas de saída PWM do roboRIO</b>	26 AWG (27 SWG ou 0,14 mm <sup>2</sup> )
<b>Circuitos de nível de sinal (ou seja, circuitos que consomem ≤1A contínuo e têm uma fonte incapaz de fornecer &gt;1A, incluindo, mas não limitado a, saídas roboRIO não-PWM, sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM 500mA, saídas RPM e saídas Arduino)</b>	28 AWG (29 SWG ou 0,08 mm <sup>2</sup> )

Os fios recomendados pelo fabricante do dispositivo ou originalmente conectados a dispositivos legais são considerados parte do dispositivo e, conseqüentemente, legais. Esses fios estão isentos dessa regra.

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

**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 caminho elétrico seja feito por meio de elementos com calibre/classificação adequada.

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

**R624** \***Use cores de fios especificadas (na maioria das vezes).** Toda a fiação que não seja de NÍVEL DE SINAL com polaridade constante (ou seja, exceto saídas de módulos relé, controladores de motor ou sensores) deve ser codificada por cores ao longo de todo o seu comprimento de fábrica, como segue:

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

As exceções a essa regra incluem:

- C. fios originalmente conectados aos dispositivos legais e quaisquer extensões desses fios que usem a mesma cor do fabricante
- D. Cabo Ethernet usado 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, PDP/PDH, controladores de motor, relés (conforme [R504-B](#)), motores e atuadores (conforme [R501](#)), válvulas solenoides pneumáticas ou outros elementos do sistema de controle do ROBÔ (itens explicitamente mencionados em [R701](#)). 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 aos cabos do motor ou aos cabos PWM. Esses filtros não serão considerados CIRCUITOS CUSTOMIZADOS e não violam esta regra nem a [R712](#).

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

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

## 8.7 Sistema de Controle, Comando e Sinalização

**R701** \***Controle o ROBÔ com um roboRIO.** Os ROBÔS devem ser controlados por meio de 1 NI roboRIO ou roboRIO 2.0 programável ( am3000 ou am3000a, ambas as versões referidas neste manual como "roboRIO"), com a versão de imagem 2024\_v3.1 ou posterior.

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

**R702** \***Comunique-se com o ROBÔ usando o rádio especificado.** 1 OpenMesh wireless bridge ( OM5P-AN ou OM5P-AC), 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.

- R703** \*Utilize uma porta Ethernet específica para o roboRIO. A porta Ethernet do roboRIO deve ser conectada à porta da ponte sem fio identificada como "18-24 vPOE" (diretamente, por meio de um switch de rede, por meio de um RPM ou por meio de um CAT5 Ethernet pigtail).

Observação: a colocação de um switch de rede entre o roboRIO e o rádio pode impedir que os COLABORADORES DA ARENA solucionem problemas de conexão do roboRIO na ARENA. As equipes podem ser solicitadas a se conectar diretamente entre o rádio e o roboRIO como parte dos esforços de solução de problemas.

- 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 4 Mbits/segundo e está restrita às portas de rede listadas na Tabela.

Tabela 8-5 Portas FMS abertas

Porta	Designação	Bidirecional?
UDP/TCP 1180-1190	Dados da câmera do roboRIO para o software do painel quando a câmera estiver conectada ao roboRIO via USB	Sim
TCP 1735	SmartDashboard	Sim
UDP 1130	Dados de controle do painel para o ROBÔ	Sim
UDP 1140	Dados de status do ROBÔ para o painel	Sim
HTTP 80	Câmera conectada por meio de um switch de rede no ROBÔ	Sim
HTTP 443	Câmera conectada por meio de um switch de rede no ROBÔ	Sim
UDP/TCP 554	RTPS para streaming de câmera h.264	Sim
UDP/TCP 1250	Servidor de diagnóstico CTRE	Sim
UDP/TCP 5800-5810	Uso da equipe	Sim

As equipes podem usar essas portas como quiserem, se não as utilizarem conforme descrito acima (ou seja, o TCP 1180 pode ser usado para passar dados entre o ROBÔ e o software da Estação do Piloto se a equipe optar por não usar a câmera no USB).

Observe que o limite de 4 Mbit será rigorosamente aplicado pela ponte sem fio. O documento intitulado FMS Whitepaper tem mais detalhes sobre como verificar e otimizar o uso da largura de banda. Embora a FIRST faça todos os esforços para fornecer um ambiente sem fio que permita às equipes o acesso a uma taxa de dados completa de 4 Mbits/segundo (com cerca de 100 Kbit usados para controle e status do ROBÔ), em alguns eventos as condições sem fio podem não acomodar isso.

- R705** \*Configure os dispositivos com o número da sua equipe. O roboRIO, o software da Estação do Piloto e a ponte sem fio devem ser configurados para corresponder ao número correto da equipe, de

acordo com os procedimentos definidos na documentação de [Controle de Sistema da FIRST Robotics Competition](#).

- R706** \***Não “exclua” a rede da ARENA.** Todos os sinais devem se originar do CONSOLE DO OPERADOR e ser transmitidos para o ROBÔ por meio da rede Ethernet da ARENA.
- R707** \***Não é permitido nenhum outro sistema sem fio.** Nenhuma forma de comunicação sem fio deve ser usada para se comunicar com o ROBÔ, a partir dele ou dentro dele, exceto aquelas exigidas pelas regras [R702](#), [R706](#) e etiquetas usadas para sistemas de detecção de localização, se fornecidas pelo evento.

Os dispositivos que empregam sinais no espectro visual (por exemplo, câmeras) e sensores não-RF que não recebem comandos originados por humanos (por exemplo, sensores de barreira ou sensores IR 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.

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

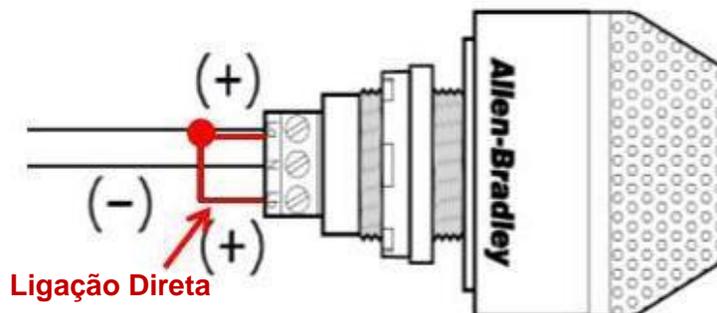
- R709** \***Os robôs devem ter uma luz de sinalização.** Os ROBÔS devem usar pelo menos 1, mas não mais do que 2 luzes de sinalização de diagnóstico (RSL) (855PB-B12ME522 e/ou am-3583).

Qualquer RSL deve ser:

- montada no ROBÔ de forma que seja facilmente visível quando se está a 3 pés (~ 100 cm) de distância de pelo menos um lado do ROBÔ,
- conectada aos terminais de alimentação "RSL" no roboRIO e
- se estiver usando o 855PB-B12ME522, com fiação para operação de luz sólida, colocando-se uma ligação direta entre os terminais "La" e "Lb" na luz conforme Figura 8-15.

Consulte o documento intitulado [Como conectar um ROBÔ FRC](#) para obter detalhes sobre a conexão.

Figura 8-15 Fiação de ligação direta do 855PB-B12ME522



- R710** \***Somente modificações especificadas nos dispositivos do sistema de controle são permitidas.** O Software da Estação do Piloto, roboRIO, PDP/PDH, PCM(s)/PH(s), VRM(s)/RPM(s), RSL, disjuntor de 120A, controladores de motor, dispositivos MXP usados para controlar atuadores conforme [R713-C](#), módulos relé (conforme [R504-B](#)), ponte sem fio, disjuntores e fusíveis do PDH/PDP e baterias não devem ser adulterados, modificados ou ajustados de forma alguma (a 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 da Estação do Piloto não pode ser modificado, mas as equipes devem personalizar o código de seu 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. Os ventiladores podem ser conectados a controladores de motor e podem ser alimentados pelos terminais de entrada de energia.
- D. Se estiver alimentando o compressor, o fusível em uma Ponte H com Relé Spike pode ser substituído por um Disjuntor de ação rápida VB3A-20A.
- E. Os fios, cabos e linhas de sinal podem ser conectados por meio dos pontos de conexão padrão fornecidos nos dispositivos.
- F. Podem ser usados fixadores (inclusive adesivos) para prender o dispositivo ao CONSOLE DO OPERADOR ou ao ROBÔ ou para prender os cabos ao dispositivo.
- G. Material de interface térmica pode ser usado para melhorar a condução de calor.
- H. Etiquetas de identificação podem ser aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, a conectividade, o desempenho funcional etc.
- I. As ligações diretas podem ser alteradas de sua localização padrão.
- J. As ligações diretas do interruptor de limite podem ser removidas de um controlador de motor Jaguar e um circuito de interruptor de limite customizado pode ser substituído.
- K. O firmware do dispositivo pode ser atualizado com o firmware fornecido pelo fabricante.
- L. Os fios integrais dos controladores de motor podem ser cortados, decapados e/ou conectados.
- M. Os dispositivos podem ser reparados, desde que o desempenho e as especificações do dispositivo após o reparo sejam idênticos aos de antes do reparo.
- N. A tampa pode ser removida da porta de dados Talon SRX.
- O. Fita isolante pode ser aplicada à placa de alumínio dentro da ponte sem fio.
- P. A tampa do terminal de entrada do PDP pode 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 2.0 do roboRIO pode ser substituído por um cartão SD de qualquer capacidade.
- R. Adicionar material isolante aos condutores expostos nos disjuntores e fusíveis PDH/PDP.
- S. Substituir os blocos de terminais de energia do sistema de controle (por exemplo, conector de energia RSL) por equivalentes funcionais

Observe que, embora os reparos sejam permitidos, a permissão é independente de qualquer garantia do fabricante. As equipes fazem reparos por sua própria conta e risco e devem assumir 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 modificação de rádio OM5P-AC](#).

- R711** \***Não conecte as saídas do motor ao roboRIO.** Nem a alimentação de 12V CC, nem as saídas do módulo relé ou do controlador do motor devem ser conectadas diretamente ao roboRIO, com exceção da entrada de 12 V CC designada.
- R712** \***Controle os controladores PWM a partir do roboRIO.** Cada módulo relé (conforme [R504-B](#)), servocontrolador e controlador de motor PWM deve ser conectado a uma porta correspondente (relés a portas de relé, servocontroladores e controladores PWM a portas PWM) no roboRIO (diretamente ou por meio de uma placa de sensor WCP Spartan) ou por meio de uma conexão MXP permitida (conforme [R713](#)). Eles não devem ser controlados por sinais de nenhuma outra fonte, com exceção do

controlador de motor Nidec Dynamo, que também deve ser conectado às entradas e saídas digitais do RoboRIO.

**R713** \***Somente dispositivos MXP aprovados podem controlar atuadores.** Se um motor for controlado pelo MXP, seu dispositivo de regulagem de potência deverá ser conectado por um dos métodos a seguir:

- A. diretamente em qualquer porta PWM,
- B. por meio de uma rede de CONDUTORES PASSIVOS usados para estender as portas PWM, ou
- C. via 1 DISPOSITIVO ATIVO aprovado:
- D. Kauai Labs navX MXP
- E. Kauai Labs navX2 MXP
- F. Placa filha RCAL MXP
- G. REV Robotics RIOduino
- H. Placa REV Robotics Digit
- I. Placa de sensor West Coast Products Spartan
- J. Placa Huskie Robotics HUSKIE 2.0

Um CONDUTOR PASSIVO é qualquer dispositivo ou circuito cuja capacidade esteja limitada à condução e/ou regulação estática da energia elétrica aplicada a ele (por exemplo, fios, emendas, conectores, placas de fiação impressa, etc.).

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

A "rede de CONDUTORES PASSIVOS" só se aplica às portas que estão sendo usadas para saída PWM de motores ou servos. Isso significa que a conexão de um DISPOSITIVO ATIVO, como um sensor, a uma porta MXP não impede que outras portas MXP sejam usados em conformidade com B.

**R714** \***Controle os controladores de motor CAN a partir do roboRIO.** Cada controlador de motor CAN deve ser controlado com entradas de sinal provenientes do roboRIO e transmitidas por meio de um sinal PWM (conectado conforme [R713](#)) ou barramento CAN (diretamente ou conectado 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 que a pulsação do roboRIO seja mantida, 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 de controlador de motor CAN se encaixam na intenção de [R701](#)).

"Conectado diretamente" inclui qualquer série de CONDUTORES PASSIVOS (ou seja, são permitidas configurações em estrela ou hub usando apenas CONDUTORES PASSIVOS).

**R715** \***Controle PCM/PH(S) a partir do roboRIO.** Cada PCM/PH deve ser controlado com entradas de sinal provenientes do roboRIO e transmitidas por meio de uma conexão de barramento CAN a partir do CAN integrado no roboRIO (diretamente ou em cadeia por meio de outro dispositivo de barramento CAN).

**R716 \*Conecte o PDP/PDH ao barramento CAN do roboRIO.** A interface CAN do PDP/PDH deve ser conectada ao barramento CAN integrado no roboRIO (diretamente ou em cadeia por meio de outro dispositivo de barramento CAN).

Para obter documentação sobre como cabear as conexões de barramento CAN, consulte o documento intitulado [Como conectar um ROBÔ FRC](#).

**R717 \*Não altere o barramento CAN.** Não será permitido nenhum dispositivo que interfira, altere ou bloqueie as comunicações entre o roboRIO e o PDP/PDH, PCMs/PHs e/ou controladores de motor CAN no barramento.

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

**R718 \*Adaptador USB para CAN permitido.** Conexões de barramento CAN adicionais podem ser incluídas ao roboRIO usando o adaptador USB-CAN da CTR Electronics CANivore™ (21-678682).

Qualquer barramento CAN adicional incorporado dessa maneira satisfaz os requisitos de [R714](#) (ou seja, você pode conectar controladores de motor a esse barramento adicional).

## 8.8 Sistema pneumático

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

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

**R802 \*Sem pneumáticos customizados e atenda às classificações mínimas de pressão.** Todos os itens pneumáticos devem ser dispositivos pneumáticos COTS e:

- classificados por seus fabricantes para pressão de pelo menos 125psi (~862 kPa) ou
- instalados a jusante do regulador de alívio primário (consulte [R809](#)) e classificados para pressão de pelo menos 70psi (~483 kPa)

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

Recomenda-se que todos os itens pneumáticos sejam classificados por seus fabricantes para uma pressão operacional de pelo menos 60 psi (~414 kPa).

**R803 \*Não modifique os sistemas pneumáticos.** Todos os COMPONENTES pneumáticos devem ser usados em sua condição original e inalterada. As exceções são as seguintes:

- a tubulação pode ser cortada,
- a fiação dos dispositivos pneumáticos pode ser modificada para fazer interface com o sistema de controle,
- montagem e conexão de COMPONENTES pneumáticos feita usando as roscas pré-existentes, suportes de montagem, acessórios de conexão rápida etc,
- remoção do pino de montagem de um cilindro pneumático, desde que o próprio cilindro não seja modificado, e
- etiquetas de identificação aplicadas para indicar a finalidade do dispositivo, a conectividade, o desempenho funcional etc.

Por exemplo, não pinte, lixe, usine ou remova de forma abrasiva 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 nos ROBÔS incluem os seguintes itens:

- A. válvulas pneumáticas de plugue de ventilação de pressão funcionalmente equivalentes às fornecidas no KOP,

Exemplos de válvulas aceitáveis incluem a Parker PV609-2 ou a MV709-2.

- B. 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 predefinida ou ajustável a 125 psi (~862 kPa, 8,6 Bar) e capaz de aliviar pelo menos 1 scfm (~472 cm<sup>3</sup>/s).

- C. válvulas solenoides com diâmetro máximo de porta de 1/8 pol. (nominal, cerca de 3 mm) em rosca de tubulação NPT, BSPP ou BSPT ou com conexão rápida integrada de 1/4 pol. (nominal, cerca de 6 mm) de diâmetro externo da tubulação
- D. tubulação pneumática adicional, com um diâmetro externo máximo de 1/4 pol. (nominal, ~6 mm),
- 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 do R813 ainda sejam atendidos.
- G. válvulas de corte que aliviam a pressão a jusante para a atmosfera quando fechadas (também podem ser conhecidas como válvulas de escape de 3 vias),
- H. reguladores de pressão com a pressão máxima de saída ajustada para não mais que 60 psi (~413 kPa, 4,1 Bar),
- I. cilindros pneumáticos, atuadores lineares pneumáticos e atuadores rotativos,
- J. tanques de armazenamento pneumático (com exceção dos tanques brancos da Clippard - PAVT-PP-41),
- K. 1 compressor em conformidade com [R806](#),
- L. filtros (de água) de detritos ou coalescentes, e
- 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 do vácuo de uma válvula Venturi está isento das regras pneumáticas de acordo com a letra "a" na caixa azul abaixo).

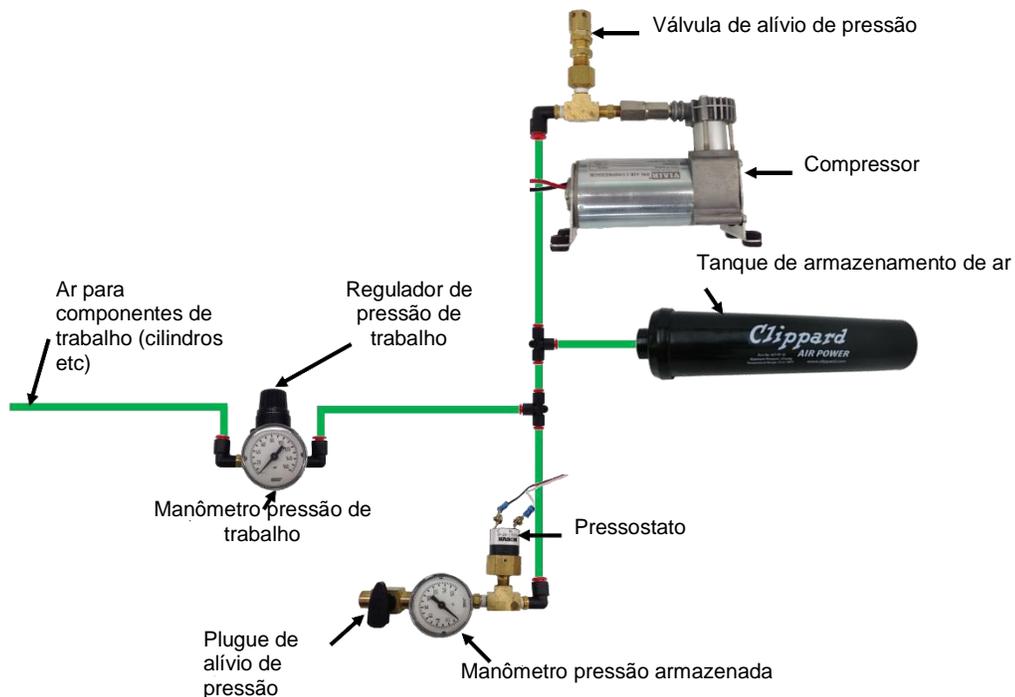
Os dispositivos a seguir não são considerados dispositivos pneumáticos e não estão sujeitos às regras pneumáticas (embora devam atender a todas as outras regras):

- A. um dispositivo que cria um vácuo;
- B. choques pneumáticos (a gás) COTS de circuito fechado;
- C. rodas cheias de ar (pneumáticas);
- D. dispositivos pneumáticos não usados como parte de um sistema pneumático (ou seja, usados de uma forma que não permita que contenham ar pressurizado).

**R805** \*Se estiver usando pneumática, essas peças são necessárias. Se forem usados COMPONENTES pneumáticos, os itens a seguir são necessários como parte do circuito pneumático e devem ser usados de acordo com esta seção, conforme ilustrado na Figura.

- A. 1 compressor permitido na *FIRST* Robotics Competition (conforme [R806](#)),
- B. uma válvula de alívio de pressão (conforme R804-B) conectada e calibrada (conforme [R811](#)),
- C. um pressostato da Nason ( SM-2B-115R/443) e/ou sensor de pressão analógico da REV Robotics ( REV-11-1107) conectado e cabeado em conformidade com [R812](#),
- D. pelo menos 1 plugue de alívio de pressão (conforme [R813](#)),
- E. manômetro pressão armazenada e manômetro pressão de trabalho (conforme [R810](#)), e
- F. 1 regulador de pressão de trabalho primário (conforme [R808](#)).

Figura 8-16 Circuito pneumático



**R806** \*Ar comprimido somente do compressor do ROBÔ. Durante todo o evento, o ar comprimido no ROBÔ deve ser fornecido apenas por seu único compressor. As especificações do compressor não devem exceder a taxa de fluxo nominal de 1,1 cfm (~519 cm<sup>3</sup>/s) a 12VDC em qualquer pressão.

O compressor de um ROBÔ pode ser substituído por outro compressor, 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 série C da Vair, que têm uma pressão máxima de trabalho de 120 PSI, são classificados para pressões intermitentes superiores a 125 PSI e, portanto, atendem aos requisitos dessa regra.

**R807** \*Limite de pressão de armazenamento de ar. A pressão de ar armazenada no ROBÔ não deve ser superior a 120 psi (~827 kPa). Nenhuma pressão de ar armazenada destinada ao ROBÔ pode estar localizada fora do ROBÔ.

**R808** \*Limite de pressão de ar de trabalho. A pressão de ar de trabalho (pressão de ar usada para acionar dispositivos) no ROBÔ não deve ser superior a 60 psi (~413 kPa) e deve ser fornecida por meio de um

único regulador de pressão primário, ajustável e de alívio. Reguladores adicionais podem estar localizados a jusante do regulador primário único.

Exemplos de válvulas aceitáveis incluem o regulador Norgre N° DE PEÇA R07-100-RNEA e o Monnier N° 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 transmissores 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 psi (~793 kPa).

**R810** \***Os medidores de pressão devem estar visíveis.** Os medidores de pressão devem ser colocados em locais facilmente visíveis a montante e a jusante do regulador para exibir as pressões armazenadas e de trabalho, respectivamente. Os medidores de pressão devem mostrar a pressão em psi, kPa ou Bar.

**R811** \***Requisitos da válvula de alívio.** A válvula de alívio deve ser conectada diretamente ao compressor ou por meio de conexões rígidas permitidas (por exemplo, latão, náilon etc.) conectadas à porta de saída do compressor.

As equipes devem verificar e/ou ajustar a válvula de alívio para liberar o ar a 125 psi (~862 kPa). A válvula pode ou não ter sido calibrada antes de ser fornecida às equipes.

As instruções para o ajuste da 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 um dos dois:

A. Nason SM-2B-115R/443 (com cabeamento conforme descrito) e/ou

Os dois fios do pressostato devem ser conectados diretamente à entrada de pressostato do PCM/PH que controla o compressor ou, se for controlado usando o roboRIO e um relé, ao roboRIO. Se estiver conectado ao roboRIO, o roboRIO deve ser programado para detectar o estado do disjuntor e operar o módulo relé que alimenta o compressor para evitar a sobrepresão do sistema.

B. REV Robotics 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 da REV Robotics Analog só pode ser usado com o controle do compressor PH e não pode ser usado com o controle de compressor PCM.

**R813** \***Requisitos do plugue de alívio.** Qualquer plugue de alívio de pressão deve ser:

- conectado ao circuito pneumático de forma que, quando operado manualmente, ele seja aliviado para a atmosfera para liberar toda a pressão armazenada em um período de tempo razoável e
- colocado no ROBÔ de modo que fique visível e facilmente acessível.

**R814** \***Não conecte as saídas dos solenoides entre si.** O ar de saída de várias válvulas solenoides não deve ser combinado.

Manifolds, válvulas alternadoras e outros dispositivos que não combinam o fluxo de saída de ar, mesmo que possam ser canalizados para o mesmo dispositivo, não constituem violações desta regra.

## 8.9 CONSOLE DO OPERADOR

**R815** \***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 da Estação do Piloto deve ser da versão 24.1 ou mais recente.

As equipes têm permissão para usar um dispositivo de computação portátil de sua escolha (laptop, tablet etc.) para hospedar o Software da Estação do Piloto enquanto participam de PARTIDAS.

**R816** \***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 tela gráfica para apresentar as informações de diagnóstico do Software da Estação do Piloto. Ele deve ser posicionado no CONSOLE DO OPERADOR de modo que o visor da tela possa ser visto claramente durante a inspeção e em uma PARTIDA.

**R817** \***Conecte o FMS Ethernet diretamente ao CONSOLE DO OPERADOR.** Os dispositivos que hospedam o software da Estação do Piloto devem fazer interface com o FMS somente por meio do cabo Ethernet fornecido na ESTAÇÃO DO PILOTO (por exemplo, não por meio de um disjuntor). As equipes podem conectar o cabo Ethernet do FMS ao dispositivo que executa o Software da Estação do Piloto diretamente por meio de um cabo pigtail de Ethernet 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.

Recomenda-se enfaticamente que as equipes usem cabos pigtails na porta Ethernet usada para se conectar ao FMS. Esses cabos pigtails reduzirão o desgaste da porta do dispositivo e, com o emprego de alívio de tensão adequado, protegerão a porta contra danos acidentais.

**R818** \***Requisitos físicos do CONSOLE DO OPERADOR.** O CONSOLE DO OPERADOR não deve

- ter comprimento superior a 5 pés (~152 cm),
- ter profundidade superior a 1 pé e 2 pol. (~35 cm) (excluindo quaisquer itens que sejam segurados ou usados pelos PILOTOS durante a PARTIDA),
- se estender por mais de 6 pés e 6 pol. (~198 cm) acima do piso, ou
- fixar-se na ARENA (exceto por meio de fecho velcro, conforme descrito na [Seção 5.6.2 ESTAÇÕES DOS PILOTOS](#)).

Há uma tira de fecho velcro (lado do "laço") de 4 pés e 6 pol. (~137 cm) de comprimento por 2 pol. (nominal) de largura ao longo do centro da prateleira de suporte da ESTAÇÃO DO PILOTO que deve ser usada para prender o CONSOLE DO OPERADOR à prateleira. Consulte a [Seção 5.6.2 ESTAÇÕES DOS PILOTOS](#) para obter detalhes.

Observe que, embora não haja um limite de peso rígido, os CONSOLES DOS OPERADORES que pesam mais de 30lbs (~13 kg.) serão submetidos a um exame minucioso, pois é provável que apresentem circunstâncias inseguras.

- R819** \***Rede sem fio da ARENA somente.** Além do sistema fornecido pela ARENA, nenhuma outra forma de comunicação sem fio deve ser usada para se comunicar com, de ou dentro do CONSOLE DO OPERADOR.

Exemplos de sistemas sem fio proibidos incluem, mas não se limitam a, 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, Microsoft Kinect) não é considerado comunicação sem fio e é permitido.

- R820** \***Proibidos CONSOLES DOS OPERADORES inseguros.** Os CONSOLES DOS OPERADORES não devem ser fabricados com materiais perigosos, ser inseguros, causar condições inseguras nem interferir com outras EQUIPES DE PILOTAGEM ou com a operação de outros ROBÔS.



## 9 Inspeção & Elegibilidade

Esta seção descreve as regras que regem a participação na PARTIDA. Uma equipe participou de uma PARTIDA se algum membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DA 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. Os INSPETORES podem inspecionar os ROBÔS novamente a qualquer momento para garantir a conformidade com as regras. As equipes são incentivadas a consultar os INSPETORES ou o LRI se tiverem alguma dúvida sobre a legalidade de um ROBÔ ou sobre como torná-lo permitido.

O processo de inspeção pode progredir em blocos, ou seja, pode ser interrompido para um PARTIDA de treino de uma equipe, para um horário na ARENA de treino, intervalo para almoço etc. O processo pode empregar vários INSPETORES ao longo do procedimento, com base na disponibilidade. A critério da equipe, ela pode solicitar um INSPETOR diferente ou convidar o Supervisor de Inspeção de ROBÔS para participar da inspeção de seu ROBÔ.

Embora não exista um procedimento específico definido para que as equipes sejam inspecionadas novamente antes das PARTIDAS Eliminatórias, é comum que os INSPETORES usem o critério de nova inspeção descrito acima para fazer uma nova inspeção limitada em todos os ROBÔS perto do final das CLASSIFICATÓRIAS ou no início das PARTIDAS Eliminatórias, para ajudar a identificar quaisquer modificações que devam ser inspecionadas novamente conforme [1104](#).

Os ROBÔS têm permissão para participar de PARTIDAS de treino agendadas antes de passar pela inspeção. No entanto, o FTA, o LRI ou o ÁRBITRO-Chefe podem determinar, a qualquer momento, que o ROBÔ não é seguro e podem proibir a participação em outras PARTIDAS de Treino até que a condição seja corrigida e/ou o ROBÔ seja aprovado na inspeção.

Antes do início de uma PARTIDA, qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar da PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe, será declarado como IGNORADO (bypassed) e estará DESATIVADO. Uma equipe cujo ROBÔ foi IGNORADO continua elegível para receber Pontos de Classificação de Qualificação ou pontos de PARTIDA Eliminatória, desde que seu ROBÔ tenha sido aprovado na inspeção, conforme [1102](#).

Uma [Lista de Verificação para Inspeção](#) está disponível para ajudar as equipes a autoinspecionar seu ROBÔ antes do evento. É altamente recomendável que as equipes façam uma autoinspeção antes do evento.

### 9.1 Regras

**1101** \***O ROBÔ é da sua equipe.** O ROBÔ e seus MECANISMOS PRINCIPAIS devem ser construídos pela equipe participante 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 NOTA, manipulação de elementos da ARENA ou desempenho de uma tarefa que conceda pontuação sem a ajuda de outro ROBÔ.

Esta 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, fabricar elementos, suporte na construção, escrever software, desenvolver estratégia de jogo, contribuir com COMPONENTES e/ou MECANISMOS etc.)

Exemplos de MECANISMOS PRINCIPAIS incluem, mas não se limitam a, elementos usados para:

- A. manipular NOTAS,
- B. manipular um elemento da ARENA e
- C. mover o ROBÔ pela ARENA.

Exemplos que geralmente não seriam considerados MECANISMOS PRINCIPAIS e, portanto, provavelmente não estão sujeitos a essa regra incluem, mas não se limitam aos seguintes:

- A. um conjunto de caixa de câmbio,
- B. um COMPONENTE ou MECANISMO que faz parte de um MECANISMO PRINCIPAL, e
- C. Itens COTS.

Esta regra e a linguagem nesta caixa azul não definem limites específicos para quanto de um MECANISMO PRINCIPAL deve ser resultado do esforço da equipe. Essa regra espera e exige que a equipe avalie honestamente se construiu os MECANISMOS PRINCIPAIS de seu ROBÔ.

Tentativas de explorar brechas na definição de MECANISMO PRINCIPAL para contornar esse requisito não estão no espírito desta regra nem da FIRST Robotics Competition. Exemplos de exploração de brechas incluem:

- A. montar peças de um MECANISMO PRINCIPAL fornecido por outra equipe, exceto kits COTS e
- B. receber um MECANISMO PRINCIPAL quase completo de outra equipe e fornecer uma pequena parte.

- I102** \***Seja inspecionado antes de jogar uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória.** 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 será DESCLASSIFICADA e não elegível para participar da PARTIDA. Se após o início da PARTIDA, toda a ALIANÇA receberá um CARTÃO VERMELHO por essa PARTIDA.*

Por favor observe essa regra. É importante que as equipes da FIRST Robotics Competition garantam que seus parceiros da ALIANÇA tenham sido aprovados na inspeção. Permitir que um parceiro que não tenha passado na inspeção jogue coloca a ALIANÇA em risco de receber CARTÃO VERMELHO. As equipes devem verificar com antecedência com seus parceiros da ALIANÇA e ajudá-los a passar pela inspeção antes de competir.

- I103** \***Traga tudo para 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 podem exceder 150 lbs. (~68 kg) (observe que, embora até 150 lbs. (~68 kg) de MECANISMOS DE ROBÔ possam ser inspecionados juntos, a configuração do ROBÔ usada em uma PARTIDA não pode violar [R103](#)). O CONSOLE DO OPERADOR e as exceções listadas em [R103](#) não estão incluídos nesse 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

as 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 estar elegível para participar de uma PARTIDA.

As exceções estão listadas de A a F (a menos que resultem em uma alteração significativa no tamanho, peso, legalidade ou segurança do ROBÔ).

- A. adição, realocação ou remoção de fixadores (por exemplo, abraçadeiras, fitas adesivas e rebites),
- B. adição, realocação ou remoção de etiquetas de identificação ou marcações,
- C. revisão do código do ROBÔ,
- D. substituição de um COMPONENTE COTS por um COMPONENTE COTS idêntico,
- E. substituição de um MECANISMO por um MECANISMO idêntico (tamanho, peso, material) e
- F. acréscimos, remoções ou reconfiguração do ROBÔ com um subconjunto de MECANISMOS já inspecionados conforme [I103](#).

**I105** **\*Não abuse de novas inspeções.** As equipes não podem usar o processo de nova inspeção em [I104](#) para contornar o limite de peso em [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 está violando essa regra, o LRI discutirá a situação com a equipe para entender as mudanças e, se for o caso, o LRI, juntamente com a equipe, selecionará uma única configuração com a qual a equipe competirá durante todo o evento.

Exemplo 1: Um ROBÔ é aprovado na inspeção inicial (que inclui o MECANISMO A). A equipe decide então usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso do ROBÔ, A e B é menor do que o limite de peso em [I103](#), mas maior do que em [R103](#). [I104](#) exige que o ROBÔ seja inspecionado novamente, e essa regra permite que o ROBÔ, A e B sejam inspecionados coletivamente. Se for aprovado, o ROBÔ poderá competir nas PARTIDAS subsequentes com A ou B.

Exemplo 2: Um ROBÔ é aprovado na inspeção inicial (que inclui o MECANISMO A). A equipe decide então usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso do ROBÔ, A e B é maior do que o limite de peso em [I103](#). Isso requer uma nova inspeção de acordo com [I104](#) e A é excluído para atender a [I103](#). B quebra, e a equipe decide voltar para A. O ROBÔ deve ser inspecionado novamente conforme [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 pesam coletivamente 175 lbs. (79 kg). O ROBÔ passa na inspeção inicial com A e joga uma PARTIDA. A equipe muda para B, é inspecionada novamente e joga novamente. A equipe muda de volta para A, é inspecionada novamente e joga de novo. A equipe muda de volta para B e pede para ser inspecionada novamente. 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 ela 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, a pneumática despressurizada e as molas ou outros dispositivos de energia armazenada em seus estados de energia potencial mais baixos (por exemplo, bateria removida).

A energia e a pressão do ar só devem ser ativadas no ROBÔ durante as partes do processo de inspeção em que for absolutamente necessário validar determinadas funcionalidades do sistema e a conformidade com regras específicas (verificação de firmware etc.). Os INSPETORES podem permitir que o ROBÔ seja alimentado além dos parâmetros acima se os dois critérios abaixo forem atendidos:

- A. o 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 pode ser solicitada a demonstrar esses travamentos durante o processo de inspeção.

**I107** \*Sem ALUNO não há inspeção. Pelo menos um ALUNO membro da equipe deve acompanhar o ROBÔ em qualquer esforço de inspeção.

Exceções podem ser feitas para conflitos importantes, como feriados religiosos, testes importantes, problemas de transporte etc.



## 10 Torneios

Cada evento da **FIRST® Robotics Competition 2024** é disputado em um formato de torneio. Cada torneio consiste em três tipos de **PARTIDAS**: **PARTIDAS** de Treino (não necessariamente jogadas em todos os eventos distritais), **PARTIDAS** Classificatórias e as **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 cada equipe ganhe Pontos de Classificação que determinam sua posição de classificação e podem qualificá-la para participar das **PARTIDAS** Eliminatórias.

As **PARTIDAS** Eliminatórias determinam os Campeões do evento.

### 10.1 Cronograma de PARTIDAS

O cronograma de uma **PARTIDA** é usado para coordenar as **PARTIDAS** em um Evento. A Figura 10-1 detalha as informações mostradas em cada cronograma. As **PARTIDAS** SUPLENTEs são descritas na [Seção 10.5.2 Distribuição de PARTIDAS](#).

Figura 10-1 Exemplo de cronograma de PARTIDA

**Cronograma das Partidas Classificatória**

Nome do Evento								
Partidas por Equipe		10	ALIANÇA vermelha ou azul					
Hora	Descrição	Partida	Azul 1	Azul 2	Azul 3	Vermelha 1	Vermelha 2	Vermelha 3
Qui 14:30	Classificatória 1	1	1	2	3	4	5	6
Qui 14:37	Classificatória 2	2	7	8	9	10	11*	12
Qui 14:44	Classificatória 3	3	13	14	15*	16	17	18

Estação do Piloto número 1, 2 ou 3

Hora de começo da PARTIDA      Tipo de PARTIDA      Número da PARTIDA      Asterisco (\*) indica PARTIDA SUPLENTE

### 10.2 Repetições de PARTIDAS

No decorrer do torneio, pode ser necessário que uma **PARTIDA** seja repetida. As causas típicas para repetição são **PARTIDAS** que terminam empatadas durante as Eliminatórias, **PARTIDAS** que são interrompidas porque **COLABORADORES DA ARENA** previram danos à **ARENA** ou ferimentos pessoais, ou se houver **DEFEITOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO**. Um **DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO** é um erro na operação da **ÁREA DE COMPETIÇÃO** que inclui, mas não se limita aos seguintes:

- A. elementos da **ARENA** quebrados devido a;
  - jogo normal como esperado
  - mau uso de elementos da **ARENA** por parte do **ROBÔ** que afeta o resultado da **PARTIDA** para seus oponentes

Se um elemento da **ARENA** for quebrado por causa de mau uso pelo **ROBÔ**, afetando o resultado da **PARTIDA** para sua **ALIANÇA**, isso não é considerado um **DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO**.

- B. falha de energia em uma parte da ARENA (o disparo do disjuntor na ESTAÇÃO DO PILOTO não é considerado uma falha de energia);
- C. ativação inadequada pelo FMS;
- D. erros dos 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, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, ocorrer um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que afete o resultado da PARTIDA e qualquer equipe da ALIANÇA afetada desejar 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 em que um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tenha impacto no resultado de um evento.

O resultado da PARTIDA será afetado se ocorrer um erro que, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, altere qual ALIANÇA teria vencido a PARTIDA e/ou a atribuição de Pontos de Classificação.

O resultado de um evento é afetado se ocorrer um erro que, na opinião da Sede da FIRST, altere a atribuição de Pontos de Classificação ou tenha um efeito dramático nos pontos usados para os critérios de classificação.

Observe que um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que não afete o resultado da PARTIDA, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, não leva a uma repetição da PARTIDA. Exemplos incluem, mas não se limitam a:

- A. um pedaço de plástico da ARENA cai na ARENA, longe de qualquer atividade humana ou do ROBÔ, e de forma que não afete o resultado da PARTIDA,
- B. atraso na reprodução de um som na ÁREA DE COMPETIÇÃO,
- C. incompatibilidade entre o cronômetro na tela do público e o cronômetro da ÁREA DE COMPETIÇÃO,
- D. qualquer ajuste ou atraso na atribuição de uma penalidade (inclusive aqueles feitos após a PARTIDA), e
- E. cenário G ocorrendo antes dos últimos 20 segundos da PARTIDA.

**T201** **\*As repetições serão as mesmas.** Todos os esforços razoáveis serão feitos para criar as mesmas condições na repetição da PARTIDA causada por DEFEITOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO ou danos na ARENA. Isso significa, por exemplo, que uma equipe que foi IGNORADA (bypassed) antes do início da PARTIDA que será repetida está IGNORADA (bypassed) para a repetição da PARTIDA. Os locais de início do ROBÔ e da EQUIPE DE PILOTAGEM não precisam ser replicados ao reproduzir uma PARTIDA.

*Violação: a PARTIDA não será iniciada até que a situação seja corrigida*

### 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 pesquisar e/ou medir a ÁREA DE COMPETIÇÃO e trazer ROBÔS para a ARENA para realizar a calibração do sensor. O horário específico em que a ARENA estará aberta será comunicado às equipes no evento. As equipes podem fazer perguntas ou comentários específicos ao FTA.

**T301** **\*Parado, ROBÔ.** Durante o período em que a ÁREA DE COMPETIÇÃO estiver aberta para medição, os ROBÔS podem ser ativados, mas não podem dirigir, estender-se para fora do seu PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ, nem interagir (por exemplo, marcar, empurrar, pegar etc.) com NOTAS, o PALCO, o SUBWOOFER, o AMPLIFICADOR ou outros elementos da ARENA.

*Violação: advertência verbal, mais CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes em qualquer ponto do evento ou se forem graves.*

## 10.4 PARTIDAS de Treino

As PARTIDAS de Treino são disputadas antes das PARTIDAS Classificatórias. O cronograma das PARTIDAS de Treino estará disponível assim que possível, no máximo até o início das PARTIDAS de Treino. Para eventos regionais, ele também será publicado e estará disponível on-line no site de [Eventos da FIRST Robotics](#), exceto em circunstâncias excepcionais. As PARTIDAS de Treino são designadas aleatoriamente e as equipes não podem trocá-las. 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 no cronograma.

### 10.4.1 Fila Reserva

A Fila Reserva é usada para preencher as vagas abertas em eventos que realizam PARTIDAS de Treino agendadas ou para preencher todas as vagas em eventos com o cronograma de PARTIDAS de Treino 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 apresentam 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 passado pela inspeção (esse requisito pode ser dispensado em 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 a 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, no máximo 30 minutos antes do início das PARTIDAS Classificatórias. As equipes recebem uma cópia impressa do cronograma, que também fica disponível no site de [Eventos FIRST Robotics Competition](#), 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 Distribuição 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 emprega os seguintes critérios, listados em 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 troca entre a ALIANÇA azul e a vermelha, em vez de 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 SUPLENTE na PARTIDA extra. Se uma equipe jogar uma PARTIDA como SUPLENTE, ela aparecerá no cronograma de PARTIDAS. Além disso, a PARTIDA SUPLENTE será sempre a terceira PARTIDA Classificatória da equipe SUPLENTE e o resultado dessa PARTIDA não afetará a classificação da equipe. No entanto, os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS atribuídos às equipes SUPLENTE são transferidos para as PARTIDAS subsequentes.

### 10.5.3 Ranking de Classificação

Os Pontos de Classificação 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 6-2.

As exceções à atribuição de Pontos de Classificação são as seguintes:

- A. Uma SUPLENTE recebe 0 Pontos de Classificação.
- B. Uma equipe DESCLASSIFICADA, conforme determinado pelo ÁRBITRO-Chefe, recebe 0 Pontos de Classificação.
- C. Uma equipe que não comparece é DESCLASSIFICADA ou recebe um CARTÃO VERMELHO para aquela PARTIDA (ver [G208](#)). Considera-se que uma equipe não compareceu se nenhum membro da EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DA ALIANÇA no início da PARTIDA.

O número total de Pontos de Classificação obtidos por uma equipe durante as PARTIDAS Classificatórias dividido pelo número de PARTIDAS programadas para serem disputadas (menos qualquer PARTIDA SUPLENTE) e, então, reduzido a duas casas decimais, corresponde à Pontuação de Classificação (RS).

Todas as equipes que participam das PARTIDAS Classificatórias são classificadas pela Pontuação de Classificação. 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 Tabela 10-1.

*Tabela 10-1 Critérios de classificação das PARTIDAS Classificatórias*

Ordem	Critérios
1º	Pontuação de Classificação
2º	Média de pontos do Bônus de <i>Coopertition</i>
3º	Média de pontos da PARTIDA DA ALIANÇA, sem incluir FALTAS e FALTAS TÉCNICAS
4º	Média de pontos de LARGADA da ALIANÇA + NOTAS no AUTO
5º	Média de pontos de ESTACIONAMENTO, PALCO e NOTA no ALÇAPÃO da ALIANÇA

Ordem	Critérios
6º	Classificação aleatória pelo FMS

## 10.6 PARTIDAS Eliminatórias

As PARTIDAS Eliminatórias ocorrem após as PARTIDAS Classificatórias. Nas PARTIDAS Eliminatórias, as equipes jogam em ALIANÇAS definidas, escolhidas durante a seleção da ALIANÇA, e avançam em uma chave de eliminação dupla. As equipes não ganham Pontos de Classificação. Elas avançam com base na vitória, derrota ou empate em uma PARTIDA.

Uma equipe DESCLASSIFICADA, conforme determinado pelo ÁRBITRO-Chefe, faz com que sua ALIANÇA receba 0 pontos de PARTIDA em uma PARTIDA Eliminatória.

### 10.6.1 Processo de Seleção de ALIANÇAS

Ao final das PARTIDAS Classificatórias, as 8 equipes mais bem classificadas se tornam as Líderes de ALIANÇA. As ALIANÇAS classificadas são designadas, em ordem, ALIANÇA 1, ALIANÇA 2 etc., até 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.

**T601 \*Envie um ALUNO representante.** Cada equipe deve escolher e enviar um representante da equipe de ALUNOS para a ÁREA DE COMPETIÇÃO no horário designado para a Seleção de ALIANÇAS (normalmente antes do intervalo para o almoço no último dia do evento) para representar sua equipe. O ALUNO representante de cada Líder de ALIANÇA é chamado de CAPITÃO DE ALIANÇA. Esse representante pode mudar entre a Seleção de ALIANÇAS e as PARTIDAS Eliminatórias.

*Violação: A equipe não é elegível para a Fase Eliminatória.*

Se o Líder de uma ALIANÇA não comparecer, todos os Líderes de Aliança com classificação mais baixa serão promovidos uma posição. A próxima equipe mais bem classificada sobe no ranking e se torna a líder da ALIANÇA 8.

O processo de seleção de ALIANÇAS consiste em duas rodadas, durante as quais cada CAPITÃO DE ALIANÇA convida uma equipe classificada abaixo da sua para se juntar à ALIANÇA.

Rodada 1: Em ordem decrescente (ALIANÇA 1 a ALIANÇA 8), cada CAPITÃO DE ALIANÇA convida uma única equipe para participar de sua ALIANÇA. O representante da equipe convidada se apresenta e aceita ou recusa o convite.

Se a equipe aceitar, ela se tornará membro dessa ALIANÇA. Se um convite de uma das 8 principais ALIANÇAS para outro líder de ALIANÇA for aceito, todos os líderes de ALIANÇAS inferiores serão promovidos uma posição. A equipe mais bem classificada e não selecionada se torna a Líder da ALIANÇA 8.

Rodada 2: O mesmo método é usado para a segunda escolha de cada CAPITÃO DE ALIANÇA, porém, 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 3 equipes.

**T602 \*As equipes que recusam um convite não podem ser escolhidas.** O 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 DE ALIANÇA deve fazer outra seleção*

O líder de uma ALIANÇA que recusar um convite de outra ALIANÇA poderá convidar outras equipes para participar de sua ALIANÇA, mas não poderá ser convidado a participar de outra ALIANÇA.

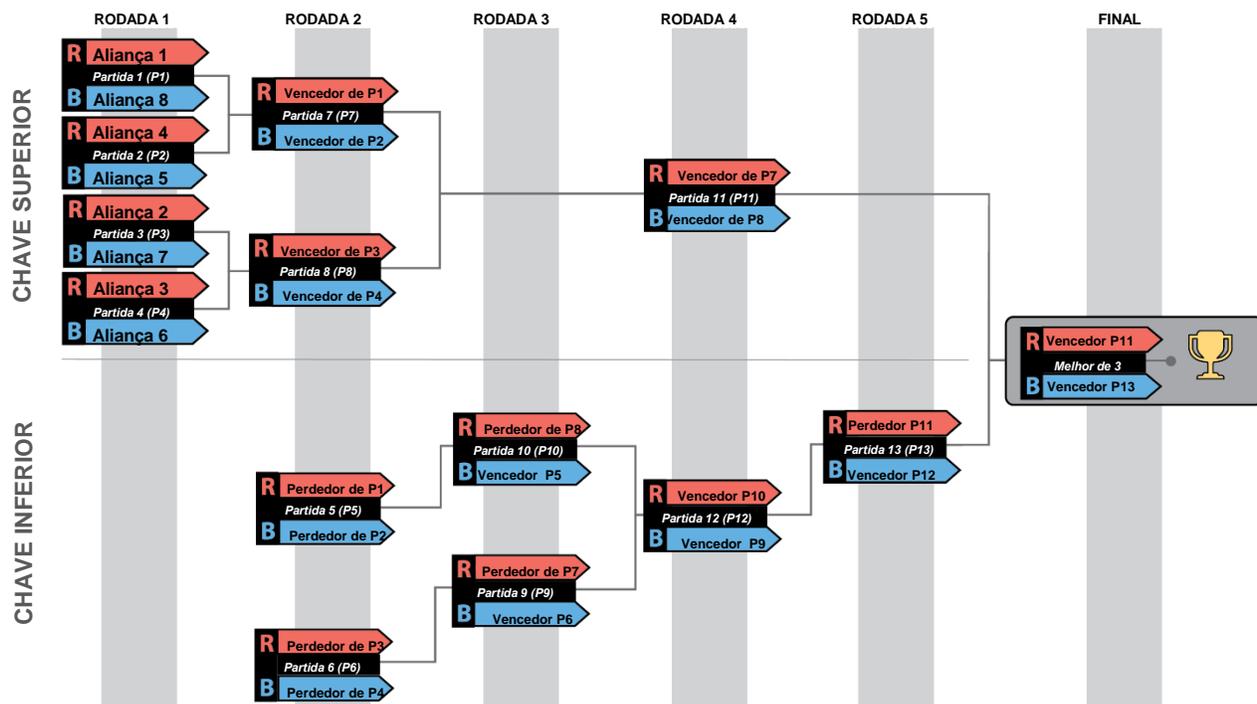
Ao final da seleção de ALIANÇAS, as equipes não selecionadas mais bem classificadas são elegíveis para se tornarem EQUIPES RESERVAS, conforme definido na [Seção 10.6.3 EQUIPES RESERVAS](#).

### 10.6.2 Tabela de PARTIDAS Eliminatórias

O torneio com eliminação dupla é dividido em uma chave Superior e uma Inferior, conforme mostrado na Figura 10-2. Cada ALIANÇA começa com uma vaga 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 com a melhor classificação é designada para a ALIANÇA vermelha. Nas rodadas subsequentes, a cor da ALIANÇA é atribuída conforme mostrado na Figura 10-2, independentemente da classificação da ALIANÇA no início da Fase Eliminatória.

Figura 10-2 Tabela de PARTIDAS Eliminatórias (ALIANÇA vermelha é a primeira em cada par)



Conforme mostrado na Figura 10-2 e Tabela 10-2, as PARTIDAS Eliminatórias consistem em 6 rodadas com intervalos entre as rodadas posteriores e entre as PARTIDAS das finais. Os intervalos começam depois que a ARENA for liberada da PARTIDA anterior. As colunas "intervalo" abaixo, designadas "azul" e "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.

Se uma PARTIDA Eliminatória precisar ser repetida conforme descrito na [Seção 10.2 Repetições de PARTIDAS](#), as equipes serão notificadas sobre quando a repetição ocorrerá. É previsto um atraso 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. A PARTIDA afetada deve ser repetida antes do início da próxima rodada.

Tabela 10-2 Programação típica de PARTIDAS Eliminatórias

Rodada:	PARTIDA (P)	Superior/ Inferior	Intervalo (min)				Próxima PARTIDA (PARTIDA # (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)	
Intervalo de 6 minutos								
4	11	Superior	EV8	EV7	0:27	0:36	P14 (V)	P13 (V)
	12	Inferior	EV9	EV10	0:27	0:18	P13 (A)	
Intervalo de 15 minutos para premiação: Linguagem Imagética, Gracious Professionalism, Espírito de Equipe e Rookie Inspiration								
5	13	Inferior	EV12	EP11	0:18	0:27	P14 (A)	
Intervalo de 15 minutos para premiação: Autônomo, Criatividade, Qualidade e Desenho Industrial								
Finais	14		EV13	EV11	0:18	0:48	P15	P15
Intervalo de 15 minutos para premiação: Inovação em Controle, Excelência em Engenharia, Sustentabilidade da Equipe, Juízes								
Finais	15		EV13	EV11	0:18	0:18	P16*	P16*
Intervalo de 15 minutos para entrega de prêmios: Rookie All Star, Dean's List, Inspiração em Engenharia								
Finais	16*		EV13	EV11	0:18	0:18		
Prêmios: Prêmios restantes, Finalistas, Vencedores e FIRST Impact Award								

\*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 de PARTIDAS Eliminatórias

Ordem	Critérios
1º	Pontos acumulados de FALTA TÉCNICA devido a violações de regras pelo adversário
2º	Pontos da ALIANÇA no AUTO
3º	pontos de ESTACIONAMENTO, CORRENTE e NOTA no ALÇAPÃO da ALIANÇA
4º	A PARTIDA é disputada novamente

### 10.6.2.2 Finais das Eliminatórias

Quando restar uma única ALIANÇA em cada chave, superior e inferior, essas ALIANÇAS prosseguirão 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 e o empate não for desfeito usando os critérios na Tabela 10-3, a PARTIDA continuará 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, chamadas de PARTIDAS de Prorrogação, até que uma ALIANÇA tenha vencido 2 PARTIDAS 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, uma ALIANÇA pode optar por substituir um de seus ROBÔS devido a um problema mecânico ou de software que impeça o ROBÔ de competir de fato. A equipe cujo ROBÔ e EQUIPES DE PILOTAGEM substitui outro ROBÔ e EQUIPES DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias é chamada de EQUIPE RESERVA.

Nessa situação, o CAPITÃO DE ALIANÇA tem a opção de trazer a equipe mais bem classificada do grupo de equipes disponíveis para se juntar à sua ALIANÇA para a PARTIDA seguinte. A ALIANÇA resultante é então composta por 4 equipes.

As ALIANÇAS enviam a ESCALAÇÃO (conforme descrito na [Seção 10.6.4 ESCALAÇÃO](#)) para cada PARTIDA Eliminatória. 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 de RESERVA

Cada ALIANÇA tem direito a 1 cupom de RESERVA durante as PARTIDAS Eliminatórias. Se um segundo ROBÔ da ALIANÇA ficar inoperante, a ALIANÇA deverá jogar 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 estiver em uma das 8 ALIANÇAS é a Equipe D. Durante uma das PARTIDAS Eliminatórias, o ROBÔ da Equipe C sofre danos em seu braço mecânico. O CAPITÃO DE ALIANÇA decide trazer a Equipe D para substituir a Equipe C na próxima PARTIDA. A nova ALIANÇA das equipes A, B, C e D consegue avançar para as finais e vencer o evento. As equipes A, B, C e D são reconhecidas como membros da ALIANÇA VENCEDORA e recebem prêmios.

O ÁRBITRO-Chefe não aceitará o cupom de RESERVA a menos que ele indique o número da equipe cujo ROBÔ está sendo substituído e que esteja rubricado pelo CAPITÃO DE ALIANÇA. Depois que um cupom de RESERVA for apresentado e aceito pelo ÁRBITRO-Chefe, ele não poderá ser revogado pela ALIANÇA.

**T603 \*Não é possível usar EQUIPES RESERVAS em Repetições de PARTIDAS.** Uma ALIANÇA não pode solicitar uma EQUIPE RESERVA para a repetição de uma PARTIDA. A única exceção é se, na opinião do ÁRBITRO-Chefe, a repetição for devido a um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que tenha tornado o ROBÔ DA ALIANÇA inoperante.

*Violação: A solicitação é negada.*

**T604 \*Não há 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.*

**T605 \*As EQUIPES RESERVAS jogam quando chamadas.** Uma EQUIPE RESERVA deve ser incluída na ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA da ALIANÇA após ser recrutada.

*Violação: A ESCALAÇÃO é negada.*

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver um representante, o CAPITÃO DE ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para informar a ESCALAÇÃO.

**T606 \*As EQUIPES RESERVAS devem chegar 2 minutos antes do horário de início da PARTIDA.** O cupom de RESERVA deverá ser apresentado ao ÁRBITRO-Chefe (ou ao seu representante) pelo CAPITÃO DE 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 um representante, o CAPITÃO DE ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para apresentar o cupom de RESERVA.

### 10.6.3.2 GRUPO RESERVA

Depois que a ALIANÇA mais bem classificada tiver feito sua escolha final durante a Seleção de ALIANÇAS, os ÁRBITROS passam para as equipes elegíveis restantes. Em ordem de classificação, os ÁRBITROS convidam as equipes restantes a aceitarem ou recusarem 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 um máximo de 8 equipes aceitem.

**T607 \*Esteja presente para ser uma EQUIPE RESERVA.** Uma equipe deve estar presente após a Seleção de ALIANÇAS para aceitar o convite do ÁRBITRO para participar do GRUPO RESERVA.

*Violação: A equipe não é elegível para ser uma EQUIPE RESERVA.*

**T608 \*Envie um representante da EQUIPE RESERVA.** As duas EQUIPES RESERVAS mais bem classificadas devem enviar pelo menos um representante dos ALUNOS (e, opcionalmente, mais um ALUNO ou mentor) para uma área designada próxima a ARENA durante as PARTIDAS Eliminatórias.

Esses dois representantes estão disponíveis para responder a perguntas e aceitar convites para ser uma EQUIPE RESERVA dos CAPITÃES DE ALIANÇA. 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 fornecer 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 as 1 ou 2 melhores equipes do GRUPO RESERVA podem optar por colocar seu ROBÔ para acesso rápido e fácil à ARENA, caso sejam recrutadas.

#### 10.6.4 ESCALAÇÃO

Cada ALIANÇA que competir em uma PARTIDA Eliminatória tem a opção de enviar uma ESCALAÇÃO, que lista 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 ESCALAÇÃO para ALIANÇAS de 4 equipes

Se uma ALIANÇA tiver 4 membros (seja porque uma ALIANÇA de 3 equipes convocou uma EQUIPE RESERVA ou porque o evento é o FIRST Championship), um representante da equipe que não estiver na ESCALAÇÃO poderá ser um décimo sexto membro da ALIANÇA, mas deverá ser membro da EQUIPE DE PILOTAGEM dessa equipe. Esse representante adicional só poderá atuar como TÉCNICO.

##### 10.6.4.2 ESCALAÇÃO Padrão

**T609** \*As ESCALAÇÕES devem ser entregues 2 minutos antes da PARTIDA. O CAPITÃO DE ALIANÇA deverá apresentar a sua ESCALAÇÃO por escrito ao ÁRBITRO-Chefe (ou seu representante) 2 minutos antes do horário previsto para o início da PARTIDA.

*Violação: As ESCALAÇÕES atrasadas são negadas, e a ESCALAÇÃO mais recente da ALIANÇA será aplicada.*

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver um representante, o CAPITÃO DE ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para informar a ESCALAÇÃO.

Se não houver uma ESCALAÇÃO anterior, a Líder de ALIANÇA será colocada na ESTAÇÃO DO PILOTO 2, a 1ª equipe selecionada irá para a ESTAÇÃO DO PILOTO 1 e a 2ª equipe selecionada irá para a ESTAÇÃO DO PILOTO 3. Se algum desses 3 ROBÔS não puder jogar, a ALIANÇA deverá jogar 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 de RESERVA for aceito e a ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA não for enviada ou omitir a EQUIPE RESERVA, então a ESCALAÇÃO mais recente da ALIANÇA será usada com a EQUIPE RESERVA na posição preenchida pela equipe que ela está substituindo.

**T610** \*Para repetição de PARTIDAS, não é permitido alterar a ESCALAÇÃO (na maioria das vezes). Se uma PARTIDA precisar ser repetida devido a uma DEFEITO 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, um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tornou 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 ter mais membros 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 Distribuição de PARTIDAS](#) funciona para minimizar o número de equipes que jogam PARTIDAS consecutivas. No entanto, em eventos com menos de 24 equipes, isso pode ocorrer.

Os eventos de vários dias com 24 equipes ou menos empregam um formato adaptado de PARTIDAS Eliminatórias. Em vez de 8 ALIANÇAS, esses eventos passam pela SELEÇÃO DE ALIANÇAS e pela Fase Eliminatória com o número máximo de ALIANÇAS completas de 3 equipes que podem ser formadas, deixando pelo menos 1 EQUIPE RESERVA (por exemplo, um evento com 24 equipes cria 7 ALIANÇAS, um evento com 20 equipes cria 6 ALIANÇAS).

$$\text{Número de ALIANÇAS} = \frac{\text{número de equipes} - 1 \text{ EQUIPE RESERVA}}{3}, \text{ arredondado para baixo}$$

A Chave das Eliminatórias permanece como mostrado na Figura 10-2, com qualquer confronto contra uma ALIANÇA inexistente resultando em uma transição automática (ou seja, avanço automático para a próxima rodada). Uma ALIANÇA designada para um PARTIDA de transição automática é convidada, embora não seja obrigada, a treinar junta em um PARTIDA nula (ou seja, que não tenha relação com a Fase Eliminatória) durante o tempo designado no cronograma para as Eliminatórias.

Os pontos nos Distritais relacionados à Ordem de Aceitação de Convites (de acordo com a [Seção 11.1.2 Resultados da Seleção da ALIANÇA](#)) são concedidos como se um conjunto completo de ALIANÇAS tivesse sido selecionado (ou seja, a 2ª seleção da ALIANÇA em 3º lugar ainda receberá 3 pontos, independentemente de quantas ALIANÇAS forem formadas).



## 11 Torneios Distritais

As equipes avançam na temporada de acordo com os eventos em que competem: Regional ou Distrital. Esta seção detalha como as equipes Distritais avançam da seletivas distritais para o Campeonato Distrital.

### 11.1 Eventos Distritais

As equipes Distritais são classificadas ao longo da temporada com base nos pontos que ganham nos dois primeiros eventos Distritais em casa dos quais participam, bem como no Campeonato Distrital. Os pontos são concedidos às equipes da seguinte forma:

Tabela 11-1 Atribuição de Pontos nos Distritais

Categoria	Pontos
<b>Desempenho nas Rodadas Classificatórias</b>	$\text{Pontos de Classificação}(R, N, \alpha) = \left[ \text{InvERF} \left( \frac{N - 2R + 2}{\alpha N} \right) \left( \frac{10}{\text{InvERF} \left( \frac{1}{\alpha} \right)} \right) + 12 \right]$ <p>(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, será concedido um máximo de 22 pontos).</p>
<b>CAPITÃES DE ALIANÇA</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)
<b>Avanço nas Eliminatórias</b>	Pontos concedidos com base na participação da equipe em rodadas Eliminatórias individuais e no avanço ou não da ALIANÇA. Consulte a <a href="#">Seção 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias</a> para obter detalhes.
<b>Prêmios Avaliados</b>	10 pontos para o prêmio FIRST Impact (antigo Chairman's Award) 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 de 2024 5 pontos para equipes novatas de 2023

Os pontos ganhos nos Campeonatos Distritais são multiplicados por 3 e depois somados aos pontos ganhos nos eventos Distritais para determinar o total de pontos no final da temporada da equipe.

Se houver um empate no total de pontos da temporada entre as equipes, esses itens serão desempatados usando os seguintes critérios de classificação:

Tabela 11-2 Critérios de classificação da equipe distrital

Ordem	Critérios
1º	Total de pontos de Desempenho nas Eliminatórias

Ordem	Crítérios
2º	Melhor classificação nas rodadas 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 de Seleção de ALIANÇAS em um único evento)
5º	Total de pontos de Desempenho nas Rodadas Classificatórias
6º	Pontuação individual mais alta em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em um PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
7º	A 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 Rodadas Classificatórias

O cálculo dos pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias é feito usando a equação (uma função erro inversa) na Tabela 11-1. A equação utiliza as seguintes variáveis:

- R - o Ranking de Classificação da equipe no evento ao final das PARTIDAS Classificatórias (conforme informado pelo FMS)
- N - o número de equipes da FIRST Robotics Competition que participam das Rodadas Classificatórias no evento
- Alfa ( $\alpha$ ) - um valor estático (1,07) usado para padronizar a distribuição de pontos em eventos

Essa fórmula gera uma distribuição aproximadamente normal dos pontos de Desempenho nas Rodadas Classificatórias em um evento, com base na classificação, com a maioria das equipes obtendo um número moderado de pontos e menos equipes obtendo os números mais altos ou mais baixos de pontos disponíveis.

Tabela 11-3 exibe exemplos de pontos Desempenho nas Rodadas Classificatórias para equipes classificadas de forma variada 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 atribuições de pontos nas Rodadas Classificatórias

<b>Classificação</b>	1	2	3	4	...	19	20	21	...	37	38	39	40
<b>Pontos</b>	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 reconhecidos com base em sua classificação nas rodadas classificatórias. Essa classificação é resultado das regras do jogo, que normalmente incorporam vários parâmetros de desempenho da equipe e são projetadas para eliminar empates na classificação. As equipes que não são CAPITÃES DE ALIANÇAS são recompensadas com base no reconhecimento de seus pares. Para ser convidada a participar de uma ALIANÇA, os colegas de outras equipes decidiram que a equipe tem atributos

desejáveis. A atribuição de pontos na Seleção de ALIANÇAS também ajuda as equipes que vieram de uma situação de desvantagem. Uma equipe que leva várias PARTIDAS para otimizar seu desempenho pode ser reconhecida como uma equipe que "desabrochou tardiamente" por uma equipe classificada entre as melhores, mesmo que esse desempenho não seja refletido nas classificações devido ao mau desempenho nas PARTIDAS iniciais. Esses pontos também têm o potencial de reconhecer equipes que empregam uma estratégia diferenciada com seu ROBÔ. As equipes com recursos de ROBÔ exclusivos ou divergentes que complementam os pontos fortes de 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, o terceiro CAPITÃO DE ALIANÇA recebe o mesmo número de pontos que a terceira escolhida. A análise numérica apoia a ideia de que os CAPITÃES DE ALIANÇA são tão fortes no desempenho do ROBÔ quanto as equipes escolhidas de forma equivalente. Um benefício secundário desse sistema é que, ao conceder os mesmos pontos para CAPITÃES DE ALIANÇA e equipes escolhidas na mesma posição, isso favorece a aceitação de convites entre CAPITÃES DA ALIANÇA, o que dá às equipes fora do top 8 a chance de ser CAPITÃES DE ALIANÇA.

### 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias

Esse parâmetro mede o desempenho da equipe como parte de uma ALIANÇA.

As equipes ganham pontos com base no avanço de sua ALIANÇA nas PARTIDAS Eliminatórias e na porcentagem de vitórias em PARTIDAS das quais a equipe participou (ou seja, estava na ESCALAÇÃO para aquela PARTIDA). Os pontos de avanço da ALIANÇA são mostrados na Tabela 11-4.

Tabela 11-4 Desempenho nas Eliminatórias Distritais

Classificação da ALIANÇA	pontos de avanço da ALIANÇA
Vitórias nas PARTIDAS Finais	5
Finalista	20
3º lugar (perdedor da PARTIDA 13)	13
4º lugar (perdedor da PARTIDA 12)	7

Na maioria dos casos, a menos que uma equipe RESERVA seja recrutada, uma equipe joga em 100% das PARTIDAS Eliminatórias vencidas por sua ALIANÇA, portanto, seus pontos de Desempenho nas Eliminatórias são simplesmente iguais aos pontos de Avanço da ALIANÇA. Se uma equipe não jogar 100% das PARTIDAS Eliminatórias vencidas pela sua ALIANÇA, seus pontos de Desempenho nas Eliminatórias serão iguais aos pontos de avanço da ALIANÇA obtidos durante a parte de eliminação dupla das Eliminatórias (ou seja, PARTIDAS 1 a 13) multiplicados pela porcentagem de PARTIDAS Eliminatórias vencidas pela ALIANÇA das quais a equipe participou, mais os pontos obtidos por vitória nas Finais. Por exemplo, se a ALIANÇA da Equipe X vencer o evento, mas a Equipe X tiver jogado somente em 2 PARTIDAS vencidas pela ALIANÇA, a PARTIDA 13 e a Final 1, os pontos de Desempenho nas Eliminatórias da Equipe X serão  $20 * (1/5) + 5 = 9$  pontos. Se o resultado não for um número inteiro, o valor será arredondado para o número inteiro mais próximo. O máximo de pontos de avanço da ALIANÇA que uma equipe pode ganhar é 30 (20 pontos no torneio de eliminação dupla + 10 nas PARTIDAS das Finais).

### 11.1.4 Prêmios

Esse parâmetro mede o desempenho da equipe em relação aos prêmios avaliados entregues no evento.

Os pontos ganhos por prêmios de equipes neste sistema não têm a intenção de representar o real valor do prêmio para a equipe vencedora do prêmio, ou de representar o real valor do prêmio para a FIRST. De muitas

maneiras, a experiência da equipe ao ser selecionada para os prêmios, especialmente o Prêmio Impacto da *FIRST*, o Prêmio Inspiração em Engenharia e o Prêmio Rookie All Star Award (que é opcional para Campeonatos Distritais), é imensurável, sendo impossível contemplar essa sensação em um sistema baseado em pontos. Os pontos estão sendo atribuídos aos prêmios neste sistema apenas para ajudar as equipes a reconhecer que a *FIRST* continua a ser "Mais do que simplesmente ROBÔS<sup>SM</sup>", com destaque a nossos prêmios culturais, e para ajudar a enfatizar as equipes premiadas em relação às equipes não premiadas no sistema de classificação.

As equipes só recebem pontos pelos prêmios avaliados no evento. Se um prêmio não for avaliado (por exemplo, o Rookie Highest Seed), não for para uma equipe (por exemplo, o Dean's List Award) ou não for julgado no evento (por exemplo, o Safety Animation Award, patrocinado pela UL), nenhum ponto será creditado.

### 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 2023 e 2024 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 entrada da equipe é calculado com base no ano em que a *FIRST* aceitou a equipe como novata.

### 11.1.6 Participação Regional

As equipes distritais não ganham pontos por suas conquistas em nenhum evento Regional, nem se qualificam para nenhum benefício de classificação para o *FIRST* Championship naquele evento Regional (prêmios, Wild Cards, etc.). Se uma equipe Distrital estiver na ALIANÇA vencedora, uma Carta Curinga será concedida à próxima equipe classificada. Se a equipe estiver na ALIANÇA finalista e receber uma Carta Curinga, será pulada.

## 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:

- A. Vencedora do Prêmio Distrital *FIRST* Impact,
- B. Classificação Distrital (com base no total de pontos obtidos nos dois primeiros eventos distritais em casa, conforme detalhado na [Seção 11.1 Eventos distritais](#)),

As equipes não ganham pontos no terceiro evento distrital ou em eventos Distritais subsequentes, nem em eventos interdistritais ou Regionais em que competirem durante a temporada.

Se uma equipe recusar o convite para o Campeonato Distrital, a próxima equipe não convidada melhor classificada da lista será convidada, e assim por diante, até que a capacidade do evento seja preenchida.

- C. Vencedora do prêmio distrital Inspiração em Engenharia (classifica-se apenas para concorrer ao prêmio), e
- D. Vencedora distrital do 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 são baseados em fatores que incluem, entre outros, o número total de equipes no Distrito, a capacidade disponível do local etc.

Tabela 11-5 Capacidade do Campeonato Distrital de 2024

Campeonato Distrital	Capacidade	Divisões
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito de Chesapeake	64	1
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito de Israel	40	1
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito do Médio Atlântico	60	1
Campeonato <i>FIRST</i> do Estado da Carolina do Norte	40	1
Campeonato <i>FIRST</i> da Província de Ontário	100	2
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito do Texas	86	2
Campeonato Estadual de Indiana	32	1
Campeonato Estadual de Michigan	160	4
Campeonato do Distrito da Nova Inglaterra	96	2
Campeonato do Distrito Noroeste Pacífico	50	1
Campeonato Estadual do Distrito de Peachtree	50	1

### 11.3 Campeonatos Distritais com Múltiplas Divisões

Se o Campeonato Distrital tiver um número excessivo de equipes que não permita que todas as equipes tenham 12 PARTIDAS Classificatórias, o evento terá várias divisões. Esses eventos têm 2 ou 4 divisões (com base no número de equipes participantes, consulte Tabela 11-5) com aproximadamente 40-60 equipes em cada divisão. As divisões das equipes são atribuídas pela *FIRST* usando um processo desenvolvido pela *FIRST* em Michigan.

O processo emprega um "randomizador iterativo de força bruta" e é executado da seguinte forma:

1. A lista de equipes distritais é classificada em ordem de pontos distritais acumulados, conforme descrito na [Seção 11.1 Eventos Distritais](#).
2. A lista é dividida em quartis com base na classificação (por exemplo, o primeiro quartil é composto pelas 25% mais bem classificadas).
3. As distribuições nas divisões 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 dos pontos distritais das equipes em uma divisão. O SNR é calculado da seguinte forma:

$$SNR = 10 \left( \log \frac{\bar{x}^2}{\sigma^2} \right)$$

$\bar{x}$  = média aritmética dos pontos distritais em uma divisão

$\sigma$  = desvio padrão dos pontos distritais em uma divisão

- c. distribuição da força das "primeiras" equipes: o SNR dos valores dos pontos distritais das equipes no primeiro quartil de uma divisão

5. Os 3 critérios de cada divisão são comparados com os da(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, o critério não será atendido.

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" equipes</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 e Figura 11-2 (e detalhadas na Tabela) que correspondem ao seu distrito, até que seja determinada a ALIANÇA vencedora do evento.

Figura 11-1 Tabela de Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 divisões

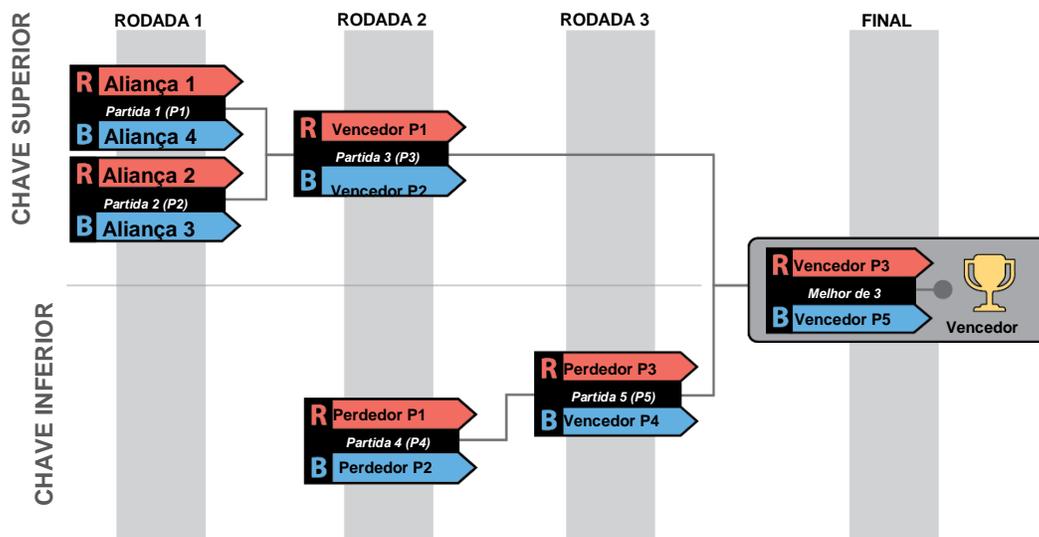


Figura 11-2 Tabela de Eliminatórias de Campeonato Distrital com 2 divisões

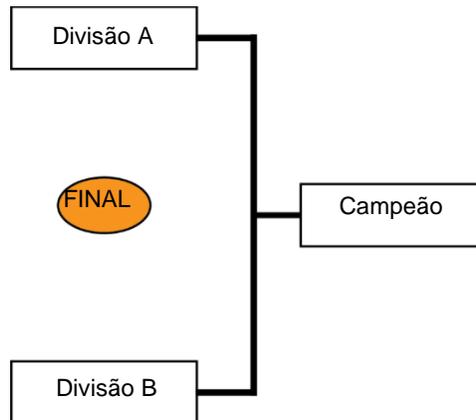


Tabela 11-7 Cronograma de PARTIDAS Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 Alianças

Rodada:	PARTIDA	Superior/ Inferior	Azul Vermelha		Intervalo (min)		Próxima PARTIDA (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)
Intervalo de 15 minutos								
2	3	Superior	EV2	EV1	17m	24m	P6 (V)	P5 (V)
	4	Inferior	EP2	EP1	24m	31m	P5 (A)	
Intervalo de 15 minutos								
3	5	Inferior	EV4	EP3	17m	24m	P6 (A)	
Intervalo de 15 minutos								
Finais	6		EV5	EV3	17m	44m	P7	P7
Intervalo de 15 minutos								
Finais	7		EV5	EV3	17m	17m	P8*	P8*
Intervalo de 15 minutos								
Finais	8*		EV5	EV3	17m	17m		

\* Se necessário

- Cada equipe de uma ALIANÇA campeã da Fase Eliminatória de um Campeonato Distrital com 2 divisões ganha 10 pontos.
- Para a 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 tiver recrutado uma EQUIPE RESERVA, esses pontos serão divididos entre as equipes, conforme descrito na [Seção 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias](#).

- Se uma ALIANÇA em uma Eliminatória de uma Campeonato Distrital ainda não tiver recrutado uma EQUIPE RESERVA, de acordo com a [Seção 10.6.3 EQUIPES RESERVAS](#), o CAPITÃO DE ALIANÇA poderá trazer apenas a equipe mais bem classificada do GRUPO RESERVA da sua divisão para se juntar à sua ALIANÇA.



## 12 **FIRST** Championship

No **FIRST** Championship 2024 patrocinado pela BAE Systems, as equipes são divididas em 8 divisões. O processo utilizado para designar as equipes para um GRUPO é o seguinte:

1. As equipes novatas são designadas aleatoriamente, equipe por equipe, sequencialmente para as divisões (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, em seguida, de volta à Divisão 1, até que todas as novatas sejam designadas para uma divisão).
2. O passo 1 é repetido com as equipes veteranas.

Cada divisão joga um torneio padrão, conforme descrito na [Seção 10.5 PARTIDAS Classificatórias](#) e na [Seção 10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#), para definir as Campeãs das Divisões. Esses 8 Campeãs de divisão prosseguem para as Eliminatórias do Campeonato, nas ARENAS Einstein, para determinar as Vencedoras do Campeonato da **FIRST** Robotics Competition 2024, de acordo com a [Seção 12.4 Eliminatórias do \*\*FIRST\*\* Championship](#).

### 12.1 Classificação para o **FIRST** Championship

Os detalhes sobre como as equipes ganham elegibilidade para participar do **FIRST** Championship estão publicados na página dos critérios de elegibilidade ao [FIRST Championship](#).

### 12.2 ALIANÇAS COM 4 ROBÔS

Não há previsão de EQUIPE RESERVA 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 terceira escolha de cada CAPITÃO DE ALIANÇA, exceto que a ordem de seleção é invertida novamente, com a ALIANÇA 1 escolhendo primeiro e a ALIANÇA 8 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 das Eliminatórias da divisão e durante as Eliminatórias do Campeonato. As ALIANÇAS enviam a ESCALAÇÃO para suas PARTIDAS, conforme descrito na [Seção 10.6.4 ESCALAÇÃO](#).

### 12.3 Equipes dos Pits no **FIRST** Championship

A **FIRST** distribui bottons para os CAPITÃES DE ALIANÇA durante a reunião dos CAPITÃES DE ALIANÇA, que ocorre nas ARENAS das divisões. Esses bottons fornecem o acesso necessário à ÁREA DE COMPETIÇÃO para os membros da equipe dos pits.

**C301** \***Use os bottons.** Somente os membros da equipe que estiverem usando os bottons adequados poderão entrar na ÁREA DE COMPETIÇÃO durante as PARTIDAS da divisão e Eliminatórias.

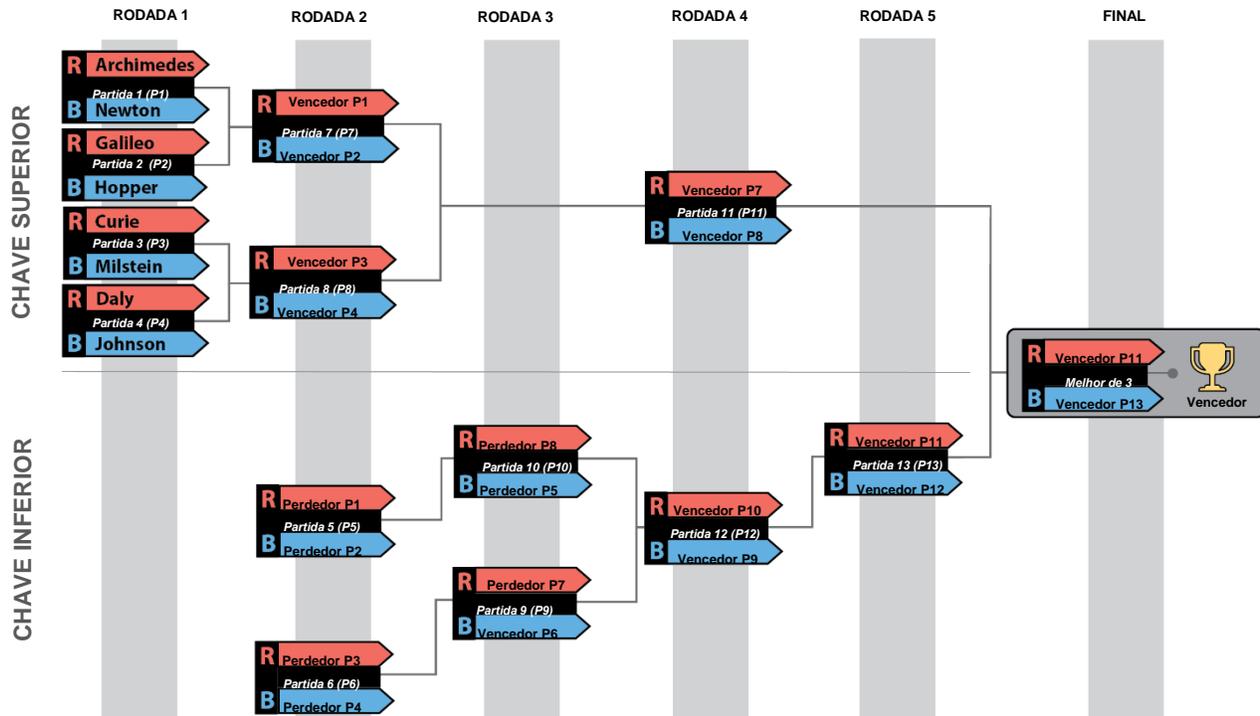
*Violação: A PARTIDA não começará até que a situação seja corrigida. Aqueles que não estiverem exibindo identificação devem deixar a ÁREA DE COMPETIÇÃO.*

As equipes devem presumir que poderão ser escolhidas para uma ALIANÇA, pensar na logística da distribuição dos bottons e definir um plano antes do processo de Seleção de ALIANÇAS. É responsabilidade de cada CAPITÃO DE ALIANÇA distribuir os bottons aos membros da equipe dos pits.

## 12.4 Eliminatórias no FIRST Championship

As campeãs das 8 divisões jogam um torneio de eliminação dupla, conforme descrito na [Seção 10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#) para determinar as campeãs da FIRST Robotics Competition 2024. O cronograma exato das PARTIDAS é fornecido às equipes participantes das Eliminatórias do FIRST Championship. As ALIANÇAS são agrupadas conforme mostrado na Figura 12-1.

Figura 12-1 Chaves Eliminatórias FIRST Championship



Durante as Finais Einstein, se a pontuação de cada ALIANÇA na PARTIDA for igual, a PARTIDA será repetida. Nessa circunstância, a ESCALAÇÃO pode ser alterada.



## 13 Regras do Evento

A *FIRST* está comprometida com a Equidade, Diversidade e Inclusão e, como tal, a *FIRST* faz adaptações para pessoas com deficiências caso as solicitem. Se um participante precisar de uma adaptação para um evento, fale com um voluntário no evento ou entre em contato com a liderança local antes do evento, para que possam ajudar a garantir que a adaptação seja feita. A liderança local pode abrir exceções às regras do evento para permitir adaptações razoáveis, desde que as exceções não criem uma dificuldade indevida ou causem preocupações com a segurança.

A segurança é sempre primordial e muitas regras têm o objetivo de estabelecer normas nos eventos com o objetivo de reduzir o risco de lesões para todos os participantes.

A equipe do evento tem o poder de decisão final para todas as questões relacionadas à segurança em um local.

### 13.1 Regras Gerais

As regras abaixo se aplicam durante todo o evento, ou seja, desde o início do processo de descarregamento até a conclusão da retirada dos materiais.

*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 e/ou pela Gerência 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 exclusão da premiação.*

Violações específicas de regras adicionais, se aplicáveis, estão listadas na regra correspondente.

**E101** \***A segurança pessoal vem em primeiro lugar.** Todos os membros da equipe devem considerar as seguintes práticas de segurança durante todo o evento:

- A. usar óculos de segurança (somente óculos aprovados pela ANSI, listados pela UL, classificados pela CE EN166, certificados pela AS/NZS ou classificados pela CSA como "não escuros") enquanto estiver dentro e ao redor da ARENA de Jogo e na área dos pits. Lentes levemente fumê são permitidas, desde que os olhos estejam claramente visíveis para os outros. Porém, lentes espelhadas são proibidas. Serão feitas adaptações para os participantes que precisarem de óculos de segurança fumê. A única exceção é para as equipes nos primeiros 10 minutos do processo de descarregamento 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. usar sapatos fechados na frente e atrás.
- C. prender cabelos compridos para trás quando estiver trabalhando em um ROBÔ ou em materiais relacionados ao ROBÔ.
- D. usar roupas apropriadas.
- E. andar no local do evento.
- F. atender 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 inapropriado incluem, mas não se limitam a:

- A. usar linguagem ofensiva ou apresentar outra conduta desrespeitosa;
- B. bloquear intencionalmente a visão de outros participantes ou espectadores por um período prolongado (membros da equipe segurando momentaneamente cartazes da equipe enquanto torcem não é considerado uma violação dessa regra);
- C. interferir ou bloquear os recursos de detecção remota de um ROBÔ ou da ARENA enquanto estiver em áreas de acesso aberto aos espectadores.

Exemplos de recursos de sensoriamento remoto incluem, mas não se limitam a: sistemas de visão, telômetros acústicos, sonares e sensores de proximidade por infravermelho.

Usar imagens que, para um observador relativamente experiente, imitam 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 seguintes:

- A. agredir, por exemplo, jogar algo que atinja outra pessoa (mesmo que não seja de forma intencional);
- B. ameaçar, por exemplo, dizer algo como "se você não reverter essa decisão, vou fazer você se arrepender";
- C. atormentar, 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;
- F. falar palavrões direcionados a outra pessoa (em vez de xingar baixinho ou para si mesmo);
- G. gritar com outra(s) pessoa(s) por raiva ou frustração.

Usar imagens que, para um observador relativamente experiente, imitam as AprilTags empregadas na ARENA é uma violação dessa regra.

- E103** **\*Crianças devem estar acompanhadas por adultos.** Crianças menores de 12 anos devem estar sempre acompanhadas por um adulto nos pits.
- E104** **\*Respeitar o local do evento.** As equipes não podem danificar o local, incluindo, entre outros, arquibancadas, pisos, paredes, grades, etc., de forma alguma.
- E105** **\*As equipes devem fazer o check-in.** Um membro adulto da equipe deve fazer o check-in 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 check-in pode resultar na não participação da equipe no evento.*

O check-in do evento é feito na área de administração do pit na noite anterior e/ou na primeira manhã de cada evento.

Depois que os formulários de consentimento da equipe forem enviados à administração do pit, cada equipe receberá seus bottons do 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 Jogo, a Arena de treino, as Peças de Reposição, a Oficina Mecânica e a Inspeção do evento. As equipes anfitriãs que fornecerem elementos da Arena de treino e/ou recursos para a Oficina Mecânica poderão usá-los, mas as equipes registradas para esse evento deverão ter prioridade.
- E107** \***Treinos somente quando/onde for permitido.** As equipes só poderão treinar com seu ROBÔ no pit, nas áreas de treino designadas para o evento, ou durante uma PARTIDA de Treino.

As equipes não podem montar seu próprio equipamento de treino fora de seu pit. Ao treinar no pit, a segurança deve continuar sendo a principal prioridade. Se a Administração do Evento determinar que a maneira que um treino está sendo realizado nos pits não é segura ou interfere na atividade dos pits ou corredores adjacentes, a equipe deverá interromper a atividade.

- E108** \***Trabalhar somente em áreas designadas.** No local do evento, as equipes só poderão produzir ITENS FABRICADOS da seguinte forma:
- dentro de seu pit;
  - na área do pit de outra equipe com a permissão dessa equipe;
  - enquanto estiver na fila para uma PARTIDA ou Arena de Treino (devido a restrições de espaço, é necessário um controle extra em relação à segurança);
  - qualquer área designada pela equipe do evento (por exemplo, área dos pits das Eliminatórias, etc.);
  - conforme permitido nas oficinas mecânicas fornecidas que estão disponíveis para todas as equipes.
- E109** \***Algumas coisas não devem ser incluídas em eventos.** Não traga nem use os seguintes itens:
- skates;
  - 'hoverboards';
  - drones;
  - tanques de gás engarrafado (por exemplo, hélio);
  - dispositivos barulhentos, como apitos e/ou buzinas;
  - walkie-talkies;
  - scooters, exceto aquelas usadas para locomoção de pessoas com necessidades especiais.
- E110** \***Não providencie serviços adicionais.** Não providencie energia elétrica, acesso à internet ou linhas telefônicas de provedores de serviços locais nem tente usar as conexões de internet do local do evento reservadas para fins do evento (por exemplo, o Sistema de Gerenciamento da ARENA ou transmissão pela Web).
- E111** \***Não venda coisas.** As equipes não podem realizar vendas em um evento. Isso inclui, mas não se limita a: rifas, alimentos, bonés, camisetas, doces, água, refrigerantes, frutas ou quaisquer produtos promocionais.
- E112** \***Não ofereça alimentos.** As equipes não podem distribuir alimentos para outras pessoas em um evento.
- E113** \***O evento FIRST pode ser barulhento, mas com restrições.** Não convide ou traga bandas ao vivo para tocar na plateia. Não toque música alta.
- E114** \***Pendure os banners com cuidado.** Seja respeitoso ao pendurar seus banners.
- Não cubra nem mova as placas de outras equipes ou patrocinadores já instaladas.
  - Compartilhe o espaço disponível de forma justa com outras equipes.
  - Não obstrua a visão dos espectadores.
  - 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>).

Incentivamos as equipes a trazerem bandeiras e/ou cartazes da equipe para serem exibidas em seus pits e/ou na área da ARENA de Jogo.

Para encontrar o coordenador do evento, informe-se no balcão da administração do pit.

Respeite as regras específicas do local com relação à localização dos cartazes e 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.).

- E115 \*Limite de tamanho da bandeira e do mastro.** As bandeiras e os mastros não podem ter tamanho e peso excessivos.

Como diretriz, bandeiras apropriadas têm menos de 3 pés por 5 pés (~91 cm por 152 cm) e pesam menos de 2 libras (~907g). Os mastros não podem ter mais de 8 pés (~243 cm) de comprimento e devem pesar menos de 3 lbs (~1360g).

- E116 \*Proibido armas de fogo.** Armas de fogo são proibidas em todos os eventos da *FIRST*, 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.

- E117 \*Inspeção das Arenas de Treino.** Uma equipe só pode usar uma Arena de Treino com um ROBÔ que tenha passado por uma inspeção inicial e completa.

## 13.2 Oficinas Mecânicas

Alguns eventos contam com 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 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 do evento 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. Nesse caso, a equipe preenche um Formulário de Solicitação 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 do evento.** Os membros da equipe não podem ir para oficinas mecânicas fora do local do evento juntamente com o ROBÔ que será transportado por voluntários.

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 membros da equipe de ALUNOS 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](#).

### 13.3 Regras para Uso de Wireless

**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 ponto de acesso sem fio 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 a 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 qualquer outra equipe ou comunicação wi-fi da *FIRST*, exceto quando expressamente permitido para fins de comunicação com o ROBÔ de sua equipe na ARENA de Jogo ou na Arena de Treino.

Recomenda-se que as equipes denunciem suspeitas relacionadas à segurança do uso de wi-fi para o Responsável Técnico da *FIRST* (FTA), se estiverem no evento, ou para a *FIRST* em [firstroboticscompetition@firstinspires.org](mailto:firstroboticscompetition@firstinspires.org).

*Violação: Violações subseqüentes podem levar à expulsão do evento e/ou a ações legais com base nas leis aplicáveis.*

**E303 \*Operação com fio fora das ARENAS DE COMPETIÇÃO /Arena de Treino** Os ROBÔS só podem ser operados com cabos quando estiverem fora da ARENA de Jogo ou da Arena de Treino.

**E304 \*Operação sem fio na Arena de Treino somente por meio de rádios do evento.** Se estiverem operando sem fio na Arena de Treino, os ROBÔS devem usar um dos rádios da Arena de Treino fornecidos para comunicação.

### 13.4 Processo de Descarregamento

Os eventos estabelecem prazos específicos, publicados no cronograma do evento, nos quais as equipes são convidadas a colocar seus ROBÔS e equipamentos em seus pits antes de serem abertos oficialmente.

O processo de descarregamento pode ser estressante para equipes e voluntários. Porém, isso pode ser atenuado através de 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. As equipes cujo processo de descarregamento no local do evento for tranquilo e fácil podem consultar outras para ver se podem ajudá-las e, assim, tornar essa experiência o mais positiva possível.

**E401 \*O processo de descarregamento deve ocorrer no horário correto.** As equipes não poderão trazer o ROBÔ ou os elementos do ROBÔ para o evento após o período designado para o processo de descarregamento. As exceções são as seguintes:

- A. exceções listadas na [R302](#);
- B. matéria-prima;
- C. Itens COTS;
- D. caixas de engrenagens acopladas ao(s) motor(es) associado(s);
- E. rodas montadas;
- F. circunstâncias excepcionais que resultem na impossibilidade de uma equipe chegar no horário de preparação e tenha feito acordos com a Administração do Evento.

Não há regras que restrinjam explicitamente os itens que podem ou não ser trazidos para o local durante o período designado para o processo de descarregamento.

Se um evento não tiver um período designado para descarregamento no Cronograma Público, o período designado para tal começa quando os pits abrem e termina quando as cerimônias de abertura começam.

Durante o processo de descarregamento, as equipes não estão limitadas a uma única viagem. Porém, recomenda-se que ajam da forma mais eficiente e segura possível.

*Violação: O item não será permitido no local do evento.*

- E402 \*O limite de pessoas para o processo de descarregamento é de 5.** Apenas 5 membros da equipe (um dos quais deve ser um adulto) podem estar na área dos pits durante o período do descarregamento antes da abertura dos pits.

*Violação: Os membros extras da equipe devem deixar o local.*

- E403 \*Equipamentos somente no pit da equipe.** As equipes só podem trazer e deixar materiais em seu próprio pit.

*Violação: Pedir-se-á às equipes que deixem a área dos pits.*

- E404 \*Os pits devem ser deixados em um estado seguro.** As equipes devem deixar seus pits em condições seguras no momento do fechamento dos pits (mesmo que algumas tarefas não tenham sido realizadas).

- E405 \*Quando terminar, vá para a saída.** A menos que estejam ajudando outras equipes de acordo com o descrito no início desta seção, 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).

Se um evento tiver designado horários para a Montagem Antecipada do Pit na noite anterior e na manhã anterior à abertura oficial dos pits, a equipe poderá usar os dois períodos para descarregamento e montagem, porém, de acordo com essa regra, deverá sair quando a montagem dos pits estiver concluída.

*Violação: Pedir-se-á às equipes que deixem a área dos pits.*

## 13.5 Pits

O pit da equipe é um espaço separado onde a equipe pode trabalhar em seu ROBÔ. Geralmente, mede 10 pés por 10 pés por 10 pés (~3 m x 3 m x 3 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 com facilidade. Cada pit conta com uma mesa e uma tomada elétrica.

As equipes, os voluntários, a equipe da *FIRST* e os convidados passam muito tempo nos pits. Conheçam as outras equipes e ajudem umas às outras quando puderem. O tempo é curto e a ajuda muitas vezes está "ao lado", nos pits das equipes 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, máquinas de fazer furos, máquinas de CNC de mesa e lixadeiras.

- E501 \*Os pits não estarão disponíveis se estiverem fechados.** As equipes não podem estar no pit de sua equipe fora do horário designado para isso.

**E502 \*Permaneça em seu pit.** As equipes não podem deixar seus materiais espalhados para além de seu próprio pit (incluindo a passagem de cabos de energia ou internet do pit da equipe para qualquer outra área) nem podem trocar de pit com outras equipes e nem se deslocar para pits vazios.

**E503 \*Mantenha os corredores livres.** Os corredores devem ser mantidos desobstruídos.

**E504 \*Proibido faíscas.** Ferramentas que lançam faíscas ou produzem chamas abertas são proibidas.

Exemplos de ferramentas que violam essa regra incluem, mas não se limitam a: soldadores, esmerilhadeiras de bancada e angulares, maçaricos a gás etc.

**E505 \*Nada muito grande.** Ferramentas elétricas que ficam no chão são proibidas.

Os exemplos incluem, mas não se limitam a: máquinas de furo de tamanho comercial, serras de fita e serras de mesa.

*Violação: Pedir-se-á às equipes que removam ou não tragam ferramentas elétricas de chão. Todos os itens considerados perigosos ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento e/ou pelos membros do comitê local devem ser removidos.*

**E506 \*Proibido brasagem ou soldagem.** A brasagem/soldagem é proibida.

*Violação: Pedir-se-á às equipes que removam ou não tragam ferramentas de brasagem/soldagem. Todos os itens considerados perigosos ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento e/ou pelos membros do comitê local devem ser removidos.*

**E507 \*Soldar somente com ferramentas específicas.** A soldagem pode ser feita somente com um ferro/pistola elétrica.

*Todos os itens considerados perigosos ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento e/ou pelos membros do comitê local devem ser removidos.*

**E508 \*As estruturas devem ser seguras.** As equipes não podem construir nenhuma estrutura para acomodar pessoas ou armazenar itens de forma suspensa.

*Violação: Qualquer estrutura do pit que seja considerada perigosa ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento e/ou pelos membros do comitê local deve ser removida.*

**E509 \*Proteja os itens de identificação da equipe.** Os cartazes, bandeiras e pôsteres da equipe devem ser montados de forma segura na estrutura do pit.

*Violação: Qualquer estrutura do pit que seja considerada perigosa ou fora das especificações pela equipe da FIRST, pela Administração do Evento e/ou pelos membros do comitê local deve ser removida.*

## 13.6 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 altamente 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 seu número no carrinho, consultem o [Manual de Segurança da FIRST](#) para técnicas de como levantar o ROBÔ e pratiquem a colocação e retirada do ROBÔ do carrinho para desenvolver uma rotina segura, rápida e eficiente.

**E601 \*Os carrinhos devem ser seguros e fáceis de usar.** Os carrinhos devem ser fáceis de controlar, manobrar e não oferecer risco aos espectadores.

**E602 \*Os carrinhos não devem ser muito grandes.** Os carrinhos devem passar por uma porta padrão de 30 polegadas (76,2 cm).

- E603** \*Os carrinhos não podem estacionar em lugar nenhum. 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.
- E604** \*Proibido carrinhos barulhentos. Os carrinhos não podem ser equipados com música ou outros dispositivos de geração de som, exceto dispositivos de volume razoável usados para fins de segurança (por exemplo, para avisar outras pessoas nas proximidades de que um ROBÔ está em movimento).
- E605** \*Proibido carrinhos motorizados. Os carrinhos de transporte dos ROBÔS não podem usar propulsão elétrica.
- E606** \*Carrinhos pequenos para ROBÔS são permitidos na ARENA. Carrinhos de ROBÔ menores que 2 pés e 6 pol. (~76 cm) por 3 pés (~91 cm) podem ser levados à ARENA para ajudar na colocação e remoção do ROBÔ, desde que não sejam deixados sem supervisão e não representem nenhum outro risco à segurança.

### 13.7 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 incorporados e apresentados entre as PARTIDAS Eliminatórias.

Na Cerimônia de Premiação, a *FIRST* entrega troféus e medalhas às equipes que se destacaram. Recomenda-se que todos os membros da equipe compareçam às cerimônias, sejam pontuais e demonstrem gratidão aos voluntários que participaram do evento.

- E701** \*Se estiver nos pits durante as Cerimônias, shhhhhh. Durante as Cerimônias, os membros da equipe não podem:
- A. usar ferramentas elétricas;
  - B. usar ferramentas manuais barulhentas (martelos, serras, etc.);
  - C. gritar, berrar ou falar alto, a menos que seja uma demonstração de aprovação durante uma atividade cerimonial.
- E702** \*O limite de pessoas no pit durante as cerimônias é de 5. No máximo 5 membros da equipe podem estar nos pits durante as Cerimônias.
- E703** \*Sejam respeitosos 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, eles têm o direito de fazê-lo, desde que permaneçam em silêncio e não perturbem.

### 13.8 Comportamento nas Arquibancadas

- E801** \*Proibido guardar assentos. As equipes não têm permissão para guardar ou designar assentos para membros da equipe que não estejam presentes.

As equipes não podem pendurar faixas ou fitas ou guardar assentos de outra forma. (A equipe do evento removerá e descartará todas as faixas, cordas, etc., usadas para guardar assentos). Revezem-se nas arquibancadas/estandes 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.

**E802** \***Não jogue objetos das arquibancadas.** Objetos não podem ser arremessados dos assentos da plateia.



## 14 Glossário

Termo	Definição
<b>ALÇAPÃO</b>	tem um volume delimitado pelos 4 pedaços de tubo quadrado destacados na Figura 5-10 e pelos painéis de plástico que cobrem a parte da frente e de trás do compartimento
<b>ALIANÇA</b>	uma cooperativa de até 4 equipes da <i>FIRST</i> Robotics Competition
<b>ALTO-FALANTE</b>	consiste em um SUBWOOFER e em todos os elementos acima e atrás da PAREDE DA ALIANÇA
<b>ALUNO</b>	um indivíduo que ainda não concluiu o ensino médio ou o nível equivalente em 1º de setembro, antes do lançamento da temporada
<b>AMPLIFICADO</b>	estado no qual o FMS aumenta o número de pontos de PARTIDA concedidos por NOTAS pontuadas em um ALTO-FALANTE de acordo com a Tabela 6-2
<b>AMPLIFICADOR</b>	uma estrutura usada pelos ROBÔS para passar NOTAS para a ÁREA DA ALIANÇA
<b>ÁRBITRO</b>	um membro oficial certificado pela <i>FIRST</i> para aplicar as regras do jogo CRESCENDO
<b>ÁREA DA ALIANÇA</b>	um espaço sem limite de altura, com 26 pés e 11¼ pol. de largura por 9 pés e 10¼ pol. de profundidade (~821 cm por ~300 cm), formado por e incluindo a PAREDE DA ALIANÇA, a borda do carpete, a fita com a cor da ALIANÇA, a grade de proteção e a parede do AMPLIFICADOR
<b>ÁREA DE COMPETIÇÃO</b>	inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo que são necessários para jogar o CRESCENDO <sup>SM</sup> , patrocinado pela Haas: a ARENA DE JOGO, as PEÇAS DO JOGO, a área da fila, a área de mídia da equipe, a área designada para os MECÂNICOS e todos os equipamentos necessários para o controle da ARENA, o controle do ROBÔ e a contagem de pontos
<b>ÁREA FONTE</b>	um espaço de 5 pés e ¾ pol. de largura por 15 pés e 10½ pol. de comprimento (~154 cm por ~484 cm), sem limite de altura, delimitado pela parede da FONTE, pela borda do carpete e pela fita com a cor da ALIANÇA. A ÁREA FONTE inclui a fita.
<b>ARENA DE JOGO</b>	uma área acarpetada de aproximadamente 26 pés e 11¼ pol. (~802 cm) por 54 pés e 3¼ pol. (~1654 cm) delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DAS ALIANÇAS, FONTES, AMPLIFICADORES, bolsos dos AMPLIFICADORES e grades de proteção

Termo	Definição
<b>AUTÔNOMO</b>	aos 15 segundos iniciais da PARTIDA, e o FMS bloqueia qualquer controle do PILOTO, de modo que os ROBÔS operem apenas com suas instruções pré-programadas
<b>CAPITÃO DE ALIANÇA</b>	O ALUNO representante de cada Líder de ALIANÇA
<b>CARTÃO AMARELO</b>	uma advertência emitida pelo ÁRBITRO-Chefe por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras
<b>CARTÃO VERMELHO</b>	uma penalidade imposta por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras que resultam na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA.
<b>CIRCUITO CUSTOMIZADO</b>	Qualquer item elétrico ativo que não seja um atuador (especificado em R501) ou um item do sistema de controle central (especificado em R710)
<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, Gracious Professionalism e generosidade
<b>COMPONENTE</b>	qualquer peça em sua configuração mais básica, que não pode ser desmontada sem ser danificada ou destruída, ou sem causar alterações em sua função principal
<b>CONDUTOR PASSIVO</b>	qualquer dispositivo ou circuito cuja capacidade esteja limitada à condução e/ou regulação estática da energia elétrica aplicada a ele (por exemplo, fios, emendas, conectores, placas de fiação impressa, etc.)
<b>CONFIGURAÇÃO INICIAL</b>	a configuração física na qual um ROBÔ inicia uma PARTIDA
<b>CONJUNTO</b>	conquista de pontuação na qual uma ALIANÇA tem menos 10 pontos de PALCO e pelo menos 2 ROBÔS NAS RRENTES
<b>CONSOLE DO OPERADOR</b>	o conjunto de COMPONENTES e MECANISMOS usados pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS para transmitir comandos ao ROBÔ
<b>CONTÍNUO</b>	descreve durações superiores a aproximadamente 10 segundos
<b>CONTROLE</b>	ação de um ROBÔ na qual a NOTA estiver totalmente suportada pelo ROBÔ ou ação em que ele empurra intencionalmente uma NOTA para um local desejado ou em uma direção preferida (ou seja, condução)
<b>COTS</b>	uma peça padrão (ou seja, não um pedido customizado) disponível normalmente em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes

Termo	Definição
<b>COXIA</b>	um espaço sem limite de altura delimitado pela PAREDE DA ALIANÇA, pela parede da FONTE do oponente, pela grade de proteção, pela linha da cor da ALIANÇA que abrange a largura da ARENA e pela parede do AMPLIFICADOR.
<b>DEFEITOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO</b>	um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO
<b>DESATIVADO</b>	estado no qual um ROBÔ recebeu o comando para desativar todas as saídas, tornando o ROBÔ inoperante durante o restante da PARTIDA
<b>DESCLASSIFICADO</b>	estado de uma equipe no qual ela recebe 0 pontos de PARTIDA e 0 pontos de classificação em uma PARTIDA Classificatória, ou faz com que sua ALIANÇA receba 0 pontos de PARTIDA em uma PARTIDA Eliminatória (Playoffs)
<b>DESTAQUE</b>	conquista de pontuação para uma NOTA AGUDA em um MICROFONE
<b>DISPOSITIVO ATIVO</b>	qualquer dispositivo capaz de controlar e/ou converter dinamicamente uma fonte de energia elétrica por meio da aplicação de um estímulo elétrico externo
<b>EQUIPE DE PILOTAGEM</b>	um conjunto de até 5 pessoas da mesma equipe da <i>FIRST</i> Robotics Competition responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA
<b>EQUIPE RESERVA</b>	A equipe cujo ROBÔ e EQUIPES DE PILOTAGEM substitui outro ROBÔ e EQUIPES DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias
<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 da qual uma EQUIPE DE PILOTAGEM opera seu ROBÔ
<b>ESTACIONADO/ ESTACIONAMENTO</b>	estado no qual os PARA-CHOQUES de um ROBÔ devem estar contidos na ZONA DO PALCO de forma parcial ou total ao final da PARTIDA (mais especificamente, de acordo com os critérios descritos no item C da Seção 6.5 Pontuação) e não devem atender aos critérios dos pontos da CO
<b>FALTA</b>	um crédito de 2 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA do oponente
<b>FALTA TÉCNICA</b>	um crédito de 5 pontos adicionados ao total de pontos de PARTIDA do oponente
<b>FMS</b>	Sistema de Gerenciamento da Arena

Termo	Definição
<b>FONTE</b>	um elemento através do qual os JOGADORES HUMANOS alimentam a ARENA com NOTAS
<b>FORNECEDOR</b>	uma fonte comercial legítima de itens COTS que atende a 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>	o grupo de equipes dispostas e capazes de se juntar a uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias, se necessário
<b>HARMONIA</b>	estado em que se mais de 1 ROBÔ estiver NO PALCO por meio da mesma corrente
<b>IGNORADO (BYPASSED)</b>	estado aplicado a qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar da PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe
<b>IMOBILIZAR</b>	ação de um ROBÔ que está impedindo o movimento de um ROBÔ oponente por contato, seja direto ou transitório (como contra um elemento da ARENA)
<b>INSPETOR</b>	uma pessoa determinada 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, manufaturado, modificado, pintado, produzido, revestido superficialmente ou confeccionado de forma parcial ou completa até o formato final no qual será usado no ROBÔ.
<b>JOGADOR HUMANO</b>	gestor de NOTAS
<b>KOP</b>	o Kit de Peças (KOP)
<b>LARGADA</b>	conquista de pontuação na qual os PARA-CHOQUES de um ROBÔ devem sair completamente da ZONA DE LARGADA DO ROBÔ em qualquer momento durante o AUTO
<b>LINHA CENTRAL</b>	uma linha branca que divide a ARENA em duas partes.
<b>LINHA DE LARGADA</b>	uma linha branca abrangendo a ÁREA DA ALIANÇA e a ÁREA FONTE adjacente, paralela ao tubo quadrado inferior da PAREDE DA ALIANÇA localizado a uma distância de 2 pés (~61 cm) até a borda mais próxima da fita demarcadora
<b>LINHA DO TÉCNICO</b>	uma linha preta na ÁREA DA ALIANÇA que se estende do final da PAREDE DA ALIANÇA (lado do AMPLIFICADOR) até a borda da ÁREA DA ALIANÇA
<b>LRI</b>	Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS

Termo	Definição
<b>MARCAÇÃO DE NOTAS</b>	1 de 11 marcas usadas para identificar o posicionamento das NOTAS antes da PARTIDA.
<b>MECÂNICOS</b>	recurso para solução de problemas, configuração e remoção do ROBÔ da ARENA
<b>MECANISMO</b>	um conjunto de COMPONENTES que proporcionam alguma funcionalidade específica ao ROBÔ. Um MECANISMO pode ser desmontado (e depois remontado) em COMPONENTES individuais sem danificar as peças.
<b>MECANISMO PRINCIPAL</b>	um grupo de COMPONENTES e/ou MECANISMOS reunidos para enfrentar pelo menos um desafio do jogo: movimento do ROBÔ, manipulação de NOTA, manipulação de elementos da ARENA ou desempenho de uma tarefa que conceda pontuação sem a ajuda de outro ROBÔ.
<b>MELODIA</b>	conquista de pontuação na qual uma ALIANÇA tem pelo menos 18 (15 se houver Bônus de <i>Coopertition</i> ) NOTAS AMP & ALTO-FALANTE
<b>MOMENTÂNEO</b>	descreve durações inferiores a aproximadamente 3 segundos
<b>MXP</b>	Porta de expansão do myRIO, a porta de expansão do roboRIO
<b>NA CORRENTE</b>	<p>O estado de um ROBÔ no final de uma PARTIDA, contanto que esteja apenas contato com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D. colunas da treliça (elementos sombreados em rosa na Figura 6-3) por meio do PARA-CHOQUE DO ROBÔ,</li> <li>E. PEÇAS DO JOGO,</li> <li>F. superfícies verticais da estrutura central voltadas para as correntes (com relação à corrente usada pelo ROBÔ NO PALCO, elementos sombreados em verde na Figura 6-3),</li> <li>G. superfícies da estrutura central voltadas para o carpete (elementos sombreados em azul na Figura), e</li> <li>H. uma única corrente do PALCO (destacada em laranja na Figura 6-3),</li> <li>I. outro ROBÔ em condições de ganhar os pontos da CORRENTE,</li> <li>J. outro ROBÔ que recebeu os Pontos de Classificação CONJUNTO por causa de uma infração G424, e</li> </ul> <p>um ROBÔ adversário.</p>
<b>NÍVEL DE SINAL</b>	termo usado para caracterizar circuitos que extraem $\leq 1A$ contínuo e têm uma fonte incapaz de fornecer $>1A$ , incluindo, mas não limitado a, saídas roboRIO não-PWM, sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM 500mA, saídas RPM e saídas Arduino

Termo	Definição
<b>NOTA</b>	uma argola de espuma laranja com diâmetro interno de 10 pol. (~25 cm), diâmetro externo de 1 pé 2 pol. (~36 cm) e espessura de 2 pol. (~5 cm)
<b>NOTA AGUDA</b>	do mesmo tamanho, formato e material que uma NOTA normal, mas possui 3 pedaços equidistantes de fita adesiva branca em volta da seção transversal circular
<b>PALCO</b>	uma estrutura de 3 colunas localizadas a 10 pés e 1 pol. (~307 cm) da PAREDE DA ALIANÇA equivalente. Cada PALCO consiste em treliças com pés, torres, pontos de interseção (nós), armação de alumínio e chapas de policarbonato.
<b>PARA-CHOQUE</b>	uma peça obrigatória que se prende à estrutura do ROBÔ. Os PARA-CHOQUES protegem os ROBÔS de causar ou sofrer danos por outros ROBÔS e elementos da ARENA.
<b>PAREDE DA ALIANÇA</b>	separa os ROBÔS dos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA
<b>PARTIDA</b>	a PARTIDA de 2 minutos e 30 segundos na qual um ROBÔ está habilitado para jogar no CRESCENDO
<b>PCM</b>	Módulo de Controle Pneumático
<b>PDH</b>	Power Distribution Hub de Distribuição de Energia
<b>PDP</b>	Painel de Distribuição de Energia
<b>PERÍMETRO DA ESTRUTURA DO ROBÔ</b>	a parte de um ROBÔ limitado pela ÁREA DO PARA-CHOQUE, estabelecido na CONFIGURAÇÃO INICIAL DO ROBÔ e composto por elementos estruturais fixos e não articulados do ROBÔ
<b>PH</b>	Hub Pneumático
<b>PILOTO</b>	operador e controlador do ROBÔ
<b>PÓDIO</b>	um painel de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) na cor da ALIANÇA fixado na coluna do PALCO virada para a PAREDE DA ALIANÇA
<b>REPETIDO</b>	descreve ações que ocorrem mais de uma vez em um PARTIDA
<b>ROBÔ</b>	um conjunto eletromecânico construído pela equipe da <i>FIRST</i> Robotics Competition para disputar o jogo da temporada atual e inclui todos os sistemas básicos necessários para ser um participante ativo no jogo - energia, comunicação, controle, PARA-CHOQUES e movimento na ARENA
<b>RP</b>	Pontos de Classificação
<b>RPM</b>	Módulo de Energia para Rádio (RPM)

Termo	Definição
<b>RS</b>	Pontuação de Classificação <b>Erro! Fonte de referência não encontrada.</b>
<b>RSL</b>	Luz de Sinalização do ROBÔ
<b>SUPLENTE</b>	uma equipe designadas aleatoriamente pelo FMS para jogar uma PARTIDA Classificatória extra
<b>TÉCNICO</b>	guia ou conselheiro
<b>TELEOP</b>	Período Teleoperado
<b>VRM</b>	Módulo Regulador de Tensão (VRM)
<b>ZONA DE LARGADA DO ROBÔ</b>	um espaço de 6 pés e 4 $\frac{1}{8}$ pol. de largura por 23 pés e 8 $\frac{1}{8}$ pol. de comprimento (~193 cm por ~721 cm), sem limite de altura, delimitado pela PAREDE DA ALIANÇA, ZONA DO AMPLIFICADOR, ZONA FONTE do oponente e fita preta. A ZONA DE LARGADA DO ROBÔ inclui a fita preta e exclui as fitas da ZONA DO AMPLIFICADOR e da ZONA FONTE.
<b>ZONA DO AMPLIFICADOR</b>	um espaço de 10 pés e 10 pol. de comprimento por 1 pé e 5 $\frac{3}{4}$ pol. de largura (~330 cm por ~45 cm), sem limite de altura, delimitado pela parede do AMPLIFICADOR, grade de proteção, PAREDE DA ALIANÇA e fita com a cor da ALIANÇA. A ZONA DO AMPLIFICADOR inclui a fita.
<b>ZONA DO PALCO</b>	um espaço de 6 lados sem limite de altura ao redor do PALCO. Inclui a fita demarcadora da cor da ALIANÇA
<b>ZONA DO PARA-CHOQUE</b>	o volume contido entre o chão e um plano horizontal virtual de 7 $\frac{1}{2}$ pol. (~19 cm) acima do chão com relação ao ROBÔ apoiado normalmente em um piso plano.
<b>ZONA FONTE</b>	um espaço em forma de paralelogramo, sem limite de altura, delimitado pela parede da FONTE, pela PAREDE DA ALIANÇA oponente e pela fita com a cor da ALIANÇA. A ZONA FONTE tem 1 pé e 6 $\frac{3}{4}$ pol. de profundidade (~48 cm) a partir da parede da FONTE e inclui a fita com a cor da ALIANÇA.

