



REEFSCAPE

PRESENTED BY **HAAS**
Gene Haas Foundation

FIRST® DIVESM
presented by Qualcomm

firstinspires.org/robotics/frc

FIRST® Robotics Competition 2025

Manual do Jogo

Inspirado no jogo *Operation Outpost* da equipe 1318 - Issaquah Robotics Society

Índice

1	Introdução	5
1.1	Sobre a <i>FIRST</i> [®]	5
1.2	Em Memória	5
1.3	<i>FIRST</i> [®] Robotics Competition.....	6
1.4	<i>Gracious Professionalism</i> [®] , uma filosofia da <i>FIRST</i>	6
1.5	<i>Coopertition</i> [®]	7
1.6	Espírito de Voluntariado	8
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	12
2	Visão Geral da Temporada <i>FIRST</i>	15
3	Reconhecimento ao Patrocinador do Jogo.....	17
4	Visão Geral do Jogo.....	19
5	ÁREA DE COMPETIÇÃO	21
5.1	ARENA DE JOGO	21
5.2	Áreas, Zonas e Marcações	23
5.3	RECIFE	25
5.4	BARCA.....	28
5.4.1	GAIOLA.....	29
5.4.2	REDE.....	30
5.5	PROCESSADOR	31
5.6	PAREDE DA ALIANÇA	32
5.6.1	ESTAÇÕES DOS PILOTOS	32
5.6.2	ESTAÇÃO DOS CORAIS.....	35
5.7	ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO	35
5.7.1	CORAIS.....	36
5.7.2	ALGAS	37
5.8	AprilTags.....	37
5.9	O Sistema de Gerenciamento da ARENA (FMS)	42
5.10	COLABORADORES DA ARENA.....	43
6	Detalhes do Jogo	45
6.1	Visão Geral da PARTIDA.....	45
6.2	EQUIPE DE PILOTAGEM.....	45
6.3	Montagem	47
6.3.1	EQUIPES DE PILOTAGEM.....	47
6.3.2	CONSOLES DOS OPERADORES	47
6.3.3	ROBÔS.....	48
6.3.4	ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO	49
6.3.5	GAIOLAS.....	50
6.4	Fases da PARTIDA	51
6.5	Pontuação	51
6.5.1	Critérios de Pontuação dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.....	51
6.5.2	Critérios de pontuação dos ROBÔS.....	52
6.5.3	Bônus de <i>Coopertition</i>	53

6.5.4	Valores dos Pontos	53
6.6	Violações	54
6.6.1	CARTÕES AMARELO e VERMELHO.....	55
6.6.2	Aplicação dos cartões AMARELO e VERMELHO.....	55
6.6.3	CARTÕES AMARELO e VERMELHO durante as PARTIDAS Eliminatórias	56
6.6.4	Detalhes das Violações.....	56
6.7	Interação entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA	57
6.7.1	Caixa de Perguntas	57
6.8	Outras Logísticas	58
7	Regras do Jogo	61
7.1	Segurança Pessoal	61
7.2	Conduta	62
7.3	Pré-PARTIDA.....	67
7.4	Durante a PARTIDA	70
7.4.1	PERÍODO AUTÔNOMO (AUTO)	70
7.4.2	ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO	71
7.4.3	ROBÔ	72
7.4.4	Interação com o Adversário.....	75
7.4.5	Humanos.....	78
7.5	Pós-PARTIDA.....	79
8	Regras de Construção do ROBÔ (R)	81
8.1	Projeto Geral do ROBÔ.....	83
8.2	Segurança dos ROBÔS e Prevenção de Danos.....	85
8.3	Restrições Orçamentárias e Cronograma de Fabricação	87
8.4	Regras do PARA-CHOQUE	90
8.5	Motores e Atuadores	97
8.6	Distribuição de Energia	102
8.7	Sistema de Controle, Comando e Sinalizações	112
8.8	Sistema Pneumático.....	116
8.9	CONSOLE DO OPERADOR	120
9	Inspeção e Elegibilidade (I)	123
9.1	Regras	123
10	Torneios (T).....	127
10.1	Cronograma de PARTIDAS	127
10.2	Repetições de PARTIDAS (Replays).....	127
10.3	Medição	128
10.4	PARTIDAS de Treino	129
10.4.1	Fila Reserva	129
10.5	Partidas Classificatórias.....	129
10.5.1	Cronograma	129
10.5.2	Atribuição de PARTIDAS	130
10.5.3	Ranking de Classificação	130
10.6	PARTIDAS Eliminatórias	131
10.6.1	Processo de Seleção de ALIANÇAS	131
10.6.2	Chaveamento das PARTIDAS Eliminatórias	133
10.6.3	EQUIPES RESERVAS.....	136
10.6.4	ESCALAÇÃO	138

10.6.5	Equipes dos Pits	139
10.6.6	Exceções em Pequenos Eventos.....	139
11	Torneios Distritais.....	141
11.1	Eventos Distritais.....	141
11.1.1	Desempenho na Rodadas Classificatórias	142
11.1.2	Resultados da Seleção de ALIANÇAS	143
11.1.3	Desempenho nas Eliminatórias	143
11.1.4	Prêmios	144
11.1.5	Idade da Equipe	144
11.1.6	Participação Regional.....	144
11.2	Elegibilidade para o Campeonato Distrital	144
11.3	Campeonatos Distritais com Múltiplas Divisões	145
11.4	Eliminatórias em Campeonatos Distritais	146
11.5	Elegibilidade para o <i>FIRST</i> Championship	148
12	Torneios Regionais	151
12.1	Eventos Regionais	151
12.1.1	Prêmios	152
12.1.2	Idade da Equipe	152
12.2	Elegibilidade para o <i>FIRST</i> Championship	152
12.3	Reserva Regional.....	153
12.3.1	Cálculo de Pontos para Equipes de Evento Único.....	153
13	Torneio <i>FIRST</i> Championship (C).....	155
13.1	Classificação para o <i>FIRST</i> Championship.....	155
13.2	ALIANÇAS COM 4 ROBÔS	155
13.3	Equipes dos Pits no <i>FIRST</i> Championship.....	155
13.4	Eliminatórias no <i>FIRST</i> Championship.....	156
14	Regras do Evento (E)	157
14.1	Regras Gerais	157
14.2	Oficinas Mecânicas.....	160
14.3	Regras para Uso de Wireless.....	161
14.4	Processo de Descarga de Materiais	161
14.5	Pits	163
14.6	Áreas de Treino	164
14.7	Carrinhos de Transporte do ROBÔ	165
14.8	Cerimônias.....	165
14.9	Comportamento nas Arquibancadas.....	166
15	Glossário	167

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 em ciência e tecnologia. A FIRST é uma comunidade de robótica sem fins lucrativos que prepara os jovens para o futuro, sendo uma organização líder no mundo na promoção da educação STEM. Há 30 anos, a FIRST tem combinado o rigor do aprendizado de 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 promove programas que abrangem uma grande variedade de faixas etárias:

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

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

1.2 Em Memória

Em outubro de 2019, faleceu o Dr. Woodie Flowers, inovador no ensino de design e engenharia, conselheiro honorário da FIRST e apoiador da nossa missão. Com as milhares de homenagens sinceras ao Woodie vindas de todo o mundo, é evidente que o seu legado viverá para sempre através da generosa natureza 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 de lançamento 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 2025, a FIRST Robotics Competition deverá atingir 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 diversos outros países.

As equipes da FIRST Robotics Competition participarão de 69 competições regionais, 103 competições distritais e 12 campeonatos distritais. Além disso, aproximadamente 600 equipes se qualificarão para participar do FIRST Championship em abril de 2025.

O jogo deste ano e este manual foram apresentados no lançamento da FIRST Robotics Competition 2025, no sábado, 4 de janeiro de 2025.

No evento de lançamento, as equipes:

- viram o jogo de 2025, REEFSCAPESM, patrocinado pela Haas, pela primeira vez;
- conheceram as regras e regulamentos do jogo da temporada 2025; e
- 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 e 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, pois ele pode e deve significar coisas diferentes para cada um.

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

- Atitudes e comportamentos generosos beneficiam a todos.
- Pessoas que agem com *Gracious Professionalism* respeitam o próximo 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 agem com *Gracious Professionalism* fazem contribuições valiosas de forma agradável aos outros e a si mesmos.

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

- aprender a ser adversários fortes, mas também tratar uns aos outros com respeito e bondade no processo;
- evitar deixar que qualquer pessoa se sinta excluída ou não valorizada.

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

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

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)
Conselheiro Honorário 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 por meio das atividades de divulgação.

1.5 Coopertition[®]

Na *FIRST*, *Coopertition* 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 os outros quando possível.

Mensagem dos ganhadores do Prêmio Woodie Flowers

Seção Erro! Use a guia Página Inicial para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui. Erro! Use a guia Página Inicial para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui.

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. Afinal, esta é uma competição.

No entanto, ganhar com Gracious Professionalism e ter orgulho do que se conquistou e de como essa conquista ocorreu é mais importante. A FIRST poderia criar regras e sanções para cobrir quase todos os cenários ou situações, mas preferimos um desafio fácil de ser compreendido, com regras mais simples, que nos permitem pensar e ser criativos nos nossos projetos.

Queremos saber se nossos parceiros e adversários estão fazendo o seu melhor em cada PARTIDA. Queremos saber que estão jogando com integridade, sem utilizar estratégias baseadas em comportamentos questionáveis.

Ao criarem seus ROBÔS e apresentações para os prêmios, ao se prepararem para 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.	Rob Mainieri (812, 64, 498,	Eric Stokely (258, 360, 2557,
Liz Calef (88)	2735, 6833)	& 5295)
Mike Bastoni (23)	Dan Green (111)	Glenn Lee (359)
Ken Patton (51, 65)	Mark Breadner (188)	Gail Drake (1885)
Kyle Hughes (27)	John Novak (16, 323)	Allen Gregory (3847)
Bill Beatty (71)	Chris Fultz (234)	Lucien Junkin (118)
Dave Verbrugge (5110, 67)	John Larock (365)	Matt Fagen (4253)
Andy Baker (3940, 45)	Earl Scime (2614)	Christine Sapio (2486)
Dave Kelso (131)	Fredi Lajvardi (842)	Mark Buckner (4265)
Paul Copioli (3310, 217)	Lane Matheson (932)	Norman Morgan (2468)
	Mark Lawrence (1816)	

1.6 Espírito de Voluntariado

Mensagem dos voluntários globais

Seja bem-vindo à FIRST Robotics Competition 2025! É com grande prazer que apresentamos o FIRST[®] DIVESM, patrocinado pela Qualcomm, e o REEFSCAPESM, patrocinado pela Haas. Estamos ainda mais animados para ver o que você e sua equipe podem realizar nesta temporada e nos mais de 185 eventos em todo o mundo.

A FIRST só existe graças aos nossos voluntários

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

Seção Erro! Use a guia Página Inicial para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui. Erro! Use a guia Página Inicial para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui.

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

Por que ser voluntário?

- testemunhar o aprendizado e o crescimento de alunos talentosos;
- 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 as experiências valiosas dos eventos para a sua equipe;
- aprender e crescer além de seus círculos habituais.

Ex-alunos e alunos formandos da FIRST:

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

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

A FIRST é sobre você

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

Junte-se a nós na temporada 2025 e faça parte da incrível jornada que é a FIRST Robotics Competition! Seu envolvimento é fundamental para o nosso sucesso coletivo. Será um prazer recebê-lo!

Um abraço cheio de gratidão e entusiasmo pelo que está por vir,

Seus Voluntários Globais 2025:

Supervisores Globais de Arena – Ayla DeLaat e Bryan Herbst
Coordenadores Globais de FTAs – James Cerar e Mark McLeod

Coordenadores Globais de Árbitros – Aidan Browne e Jon Zawislak
Coordenadores Globais de Juízes-Chefes – Cindy Stong e Allen Bancroft
Coordenadores Globais de Inspectores de Robôs – Al Skierkiewicz e Chuck Dickerson
Coordenadores Globais de Pontuação – Alex Herreid e Andrea “Duckie” Tribo
Coordenadores Globais de Voluntários – Laurie Shimizu e Sarah Plemmons

1.7 Este Documento & Suas Convenções

O Manual do Jogo 2025 é um recurso para todas as equipes da *FIRST Robotics Competition*, com informações específicas sobre a temporada 2025 e o jogo REEFSCAPE. Neste documento, apresentamos as seguintes informações:

- uma visão geral do jogo REEFSCAPE;
- detalhes sobre a ARENA do jogo REEFSCAPE;
- uma descrição de como disputar o jogo REEFSCAPE;
- regras (relacionadas à segurança, conduta, jogo, inspeção, evento, etc.); e
- uma descrição de como as equipes avançam nos torneios de 2025 e durante a temporada.

O objetivo deste manual é estabelecer o significado do texto, que será exatamente, e somente, o que está escrito. Evite interpretar o texto com base em suposições sobre a intenção, a implementação de regras passadas ou sobre como uma situação seria na "vida real". Não há restrições ou requisitos omitidos. Se você leu tudo, então, sabe 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 do REEFSCAPE são definidas na seção [15 Glossário](#) e indicadas em MAIÚSCULAS ao longo deste documento.

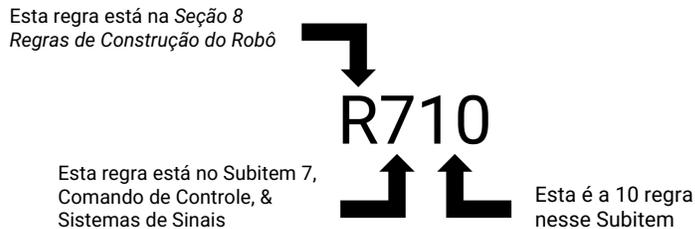
O método de numeração das regras indica a seção, a subseção e a posição da regra dentro da subseção, enquanto a letra indica a seção na qual a regra está publicada.

- Q [seção 6.7.1 - Caixa de Perguntas](#)
- G [seção 7 - Regras de Jogo](#)
- R [seção 8 - Regras de Construção do ROBÔ](#)
- I [seção 9 - Inspeção e Elegibilidade](#)
- T [seção 10 - Torneios](#)
- C [seção 13 - FIRST Championship Tournament](#)
- E [seção 14 - Regras do Evento](#)

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

Seção Erro! Use a guia *Página Inicial* para aplicar *Heading 1* ao texto que deverá aparecer aqui. **Erro!** Use a guia *Página Inicial* para aplicar *Heading 1* ao texto que deverá aparecer aqui.

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 e não anulam nem substituem as dimensões imperiais apresentadas neste manual e nos desenhos oficiais (ou seja, as dimensões e as regras sempre serão aplicadas às medidas que usam unidades imperiais).

As regras incluem títulos em linguagem coloquial, 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 e com o número da regra e título na cor **verde e em negrito**. "Relativamente inalterada" significa que a intenção geral e a presença da regra de uma temporada para outra são constantes, mas os termos específicos do jogo podem ter sido atualizados conforme necessário (por exemplo, alteração de Células de Energia para ALGAS 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 precedência. Se você encontrar uma disparidade, informe-nos através do e-mail customerservice@firstinspires.org e nós a corrigiremos.

Os recursos da equipe que geralmente não são específicos para a temporada (por exemplo, o que esperar de um evento, recursos de comunicação, recomendações para a organização da equipe,

Seção Erro! Use a guia *Página Inicial* para aplicar *Heading 1* ao texto que deverá aparecer aqui. **Erro!** Use a guia *Página Inicial* para aplicar *Heading 1* ao texto que deverá aparecer aqui.

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 oficial do REEFSCAPE foi originalmente escrito em inglês e, ocasionalmente, traduzido para outros idiomas para beneficiar 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 é fornecida somente para uso em dispositivos assistivos e não para redistribuição. Esse documento está bloqueado para edição e tem uma marca d'água aplicada para indicar que não deve ser copiado. Se tiver alguma dúvida sobre o documento, entre em contato com o Representante de Equipes da FIRST Robotics Competition através do e-mail frcteamadvocate@firstinspires.org.

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

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, manuais, desenhos, etc.) ou para compartilhar notícias importantes sobre a temporada. As postagens das atualizações estão programadas para ocorrer conforme descrito abaixo.

- 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 são publicadas na [página de Materiais da Temporada REEFSCAPE](#), geralmente, antes das 19h.

Em geral, as atualizações para as equipes seguem a seguinte convenção:

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

1.10 Sistema de Perguntas e Respostas

O [Sistema de Perguntas e Respostas \(Q&A\)](#) é um recurso para esclarecer o [Manual do Jogo REEFSCAPE 2025](#), as [páginas web dos Prêmios](#), os [desenhos oficiais da ARENA](#), e/ou o conteúdo das [páginas web com os eventos Distritais e Regionais da FIRST Robotics Competition](#). As equipes podem pesquisar perguntas e respostas no arquivo ou fazer novas perguntas, que 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 8 de janeiro de 2025, às 14:00 horas. Mais detalhes sobre o Q&A podem ser encontrados na [página de Materiais da Temporada REEFSCAPE](#). As Perguntas e Respostas podem levar a revisões do texto nos manuais oficiais (que são comunicadas através do processo descrito na seção Atualizações para as Equipes).

Seção Erro! Use a guia *Página Inicial* para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui. Erro! Use a guia *Página Inicial* para aplicar Heading 1 ao texto que deverá aparecer aqui.

As respostas no Q&A não substituem o texto dos manuais, apesar de nos esforçarmos ao máximo para eliminar inconsistências entre eles. Embora as respostas fornecidas possam ser usadas para ajudar nas discussões dos eventos, os ÁRBITROS e os INSPETORES são a autoridade máxima com relação às regras, conforme previsto nas seções [9 Inspeção e Elegibilidade](#) e [6.7 Interação entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA](#). Se você tiver dúvidas sobre a forma com que os voluntários vão aplicar alguma regra, comunique à FIRST pelo e-mail customerservice@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 são permitidos.

Perguntas muito amplas, vagas e/ou que omitem referências a regras são consideradas perguntas ruins. Alguns exemplos de perguntas que não serão respondidas no Q&A são:

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

Perguntas boas são aquelas que abordam genericamente características de peças ou projetos, situações no jogo ou regras e que com frequência fazem referência a uma ou mais regras relevantes. Alguns exemplos de perguntas que provavelmente serão respondidas no Q&A estão abaixo.

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

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



2 Visão Geral da Temporada FIRST



Sob a superfície do oceano estão os ecossistemas mais complexos do nosso planeta, cheios de vida e potencial para exploração e aprendizado, um lugar onde cada habitante tem um papel a desempenhar na construção de um ambiente próspero.

Durante a temporada 2024-2025 da *FIRST®*, *FIRST® DIVESM*, patrocinada pela Qualcomm, as equipes usarão suas habilidades de STEM e de colaboração para explorar a vida sob a superfície do oceano. Ao longo do caminho, descobriremos o potencial de cada um de nós para fortalecer nossa comunidade e inovar para criar um mundo melhor com oceanos saudáveis.

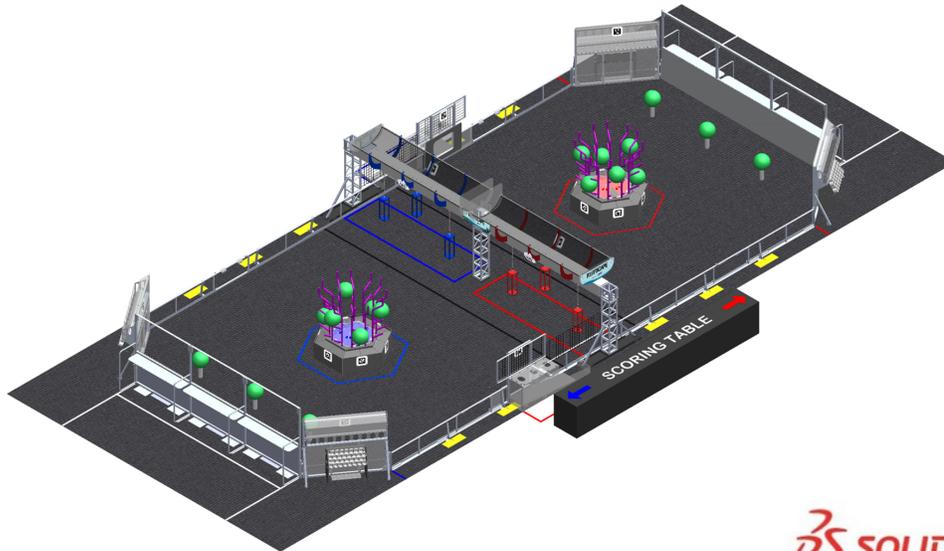


3 Reconhecimento ao Patrocinador do Jogo

Agradecemos à Gene Haas Foundation, patrocinadora oficial da temporada 2025 da FIRST® Robotics Competition.



4 Visão Geral do Jogo



No REEFSCAPESM, patrocinado pela Haas, duas alianças competem para marcar pontos com corais, colher algas e prender-se à barca antes que o tempo acabe. As alianças ganham recompensas adicionais ao cumprirem condições específicas de pontuação e ao cooperarem com seus adversários.

Durante os primeiros 15 segundos da PARTIDA, os robôs operam de forma autônoma, sem a intervenção dos pilotos. Nesse período, os robôs saem da zona de largada, marcam pontos com os corais no recife, colhem algas do recife e coletam e marcam pontos com corais adicionais.

Durante os 2 minutos e 15 segundos restantes, os pilotos assumem o controle. Os robôs coletam corais entregues pelos jogadores humanos na estação dos corais e marcam pontos no recife. Para ativar todos os locais de pontuação no recife, os robôs devem remover as algas do local e colocá-las na barca para marcar pontos ou entregá-las ao jogador humano por meio do processador.

Os jogadores humanos podem, então, entregar as algas na barca. Se cada aliança conseguir pontuar no mínimo duas algas no processador, ambas ganham um Ponto de *Coopertition* (que influencia a classificação no torneio e diminui os requisitos para a obtenção de pontos de classificação).

À medida que o tempo se esgota, os robôs devem se preparar para retornar à superfície com as algas, agarrando-se às gaiolas e estacionando sob a barca.

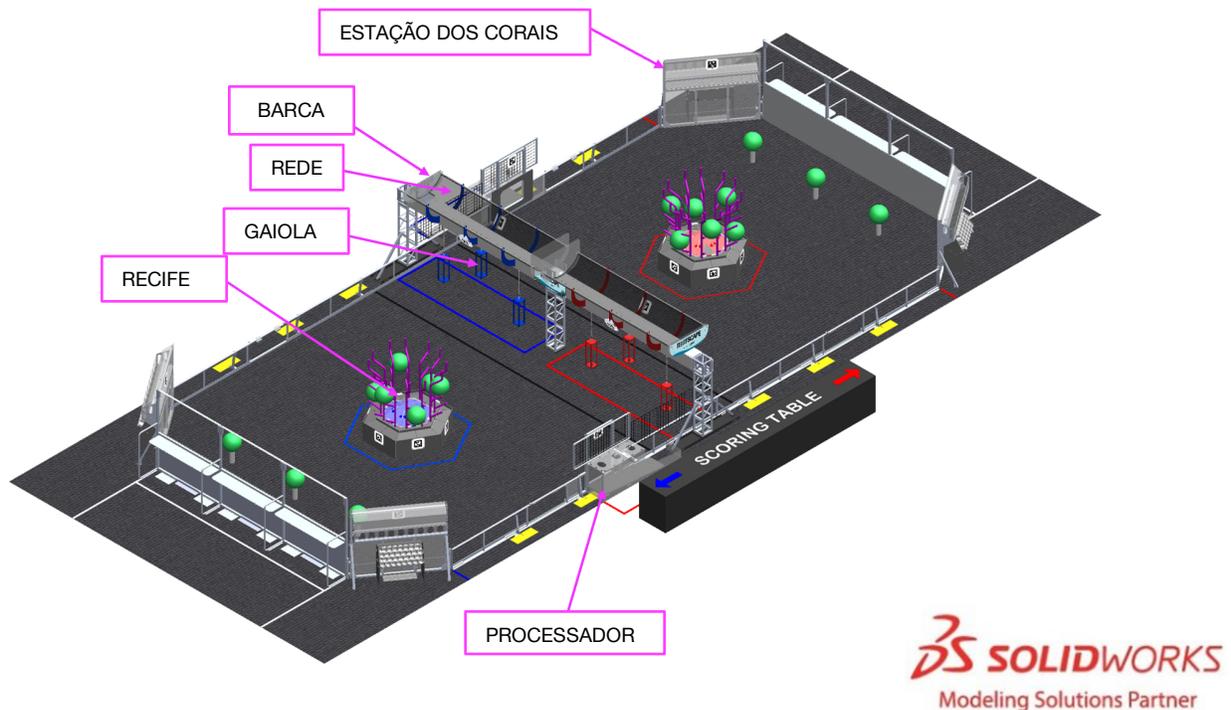
A aliança que ganhar mais pontos vence a partida!



5 ÁREA DE COMPETIÇÃO

A ÁREA DE COMPETIÇÃO inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo que são necessários para disputar o REEFSCAPESM, patrocinado pela Haas: ARENA, ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, área da fila, área de mídia da equipe, área designada para os MECÂNICOS e todos os equipamentos necessários para o controle da ARENA, do ROBÔ e da pontuação.

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




SOLIDWORKS
Modeling Solutions Partner

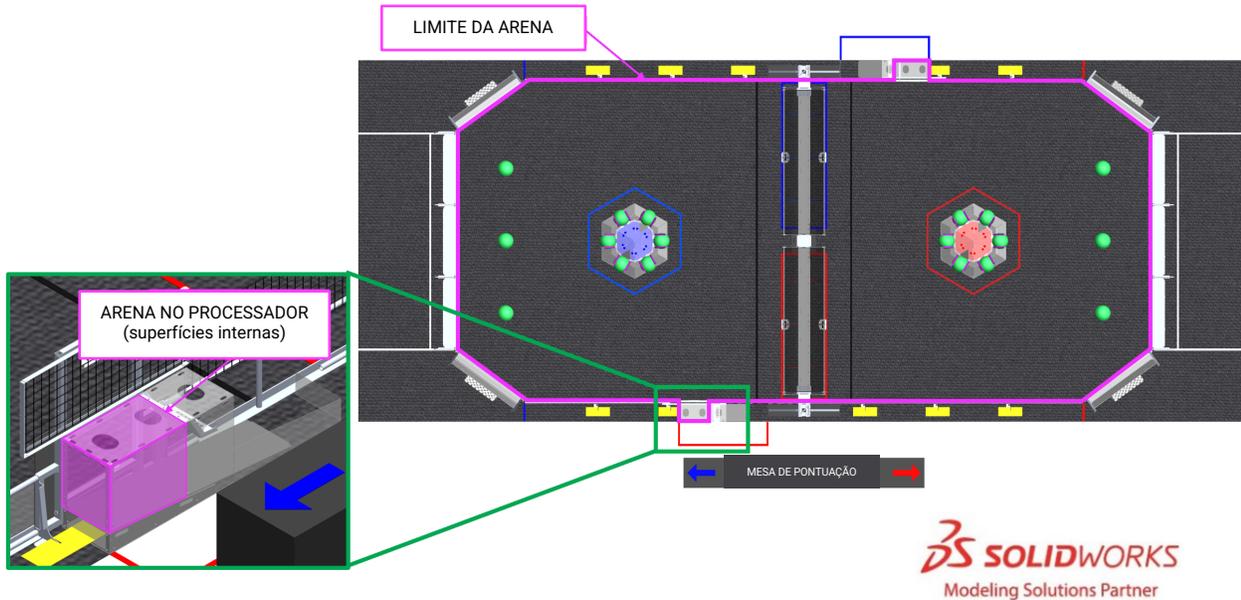
A ÁREA DE COMPETIÇÃO é modular, sendo montada, utilizada, desmontada e transportada diversas vezes ao longo da temporada, o que pode causar desgaste. Essa área foi projetada para suportar partidas intensas e transporte frequente e nos esforçamos para garantir a consistência das ÁREAS DE COMPETIÇÃO em todos os eventos. No entanto, como são montadas em diferentes locais por equipes variadas de colaboradores, pequenas alterações podem ocorrer. Para obter detalhes sobre as tolerâncias de montagem, consulte o [Diagrama de Layout e Marcação da ÁREA DE COMPETIÇÃO 2025](#). As equipes que têm mais êxito são aquelas que projetam ROBÔS que não são sensíveis a essas alterações.

As ilustrações incluídas nesta seção servem para uma compreensão visual geral da ÁREA DE COMPETIÇÃO do REEFSCAPE, 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 do REEFSCAPE estão publicados na [página da ARENA do Jogo REEFSCAPE](#) no site da FIRST.

5.1 ARENA DE JOGO

Cada ARENA do jogo REEFSCAPE corresponde a uma área acarpetada de aproximadamente 26 pés e 5 polegadas (~805 cm) por 57 pés e 6⁷/₈ polegadas (~1.755 cm), delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DA ALIANÇA, ESTAÇÕES DOS CORAIS, PROCESSADORES, aberturas dos PROCESSADORES e grades de proteção.

Figura 5-2 Limite da ARENA em rosa



A ARENA contém os seguintes elementos:

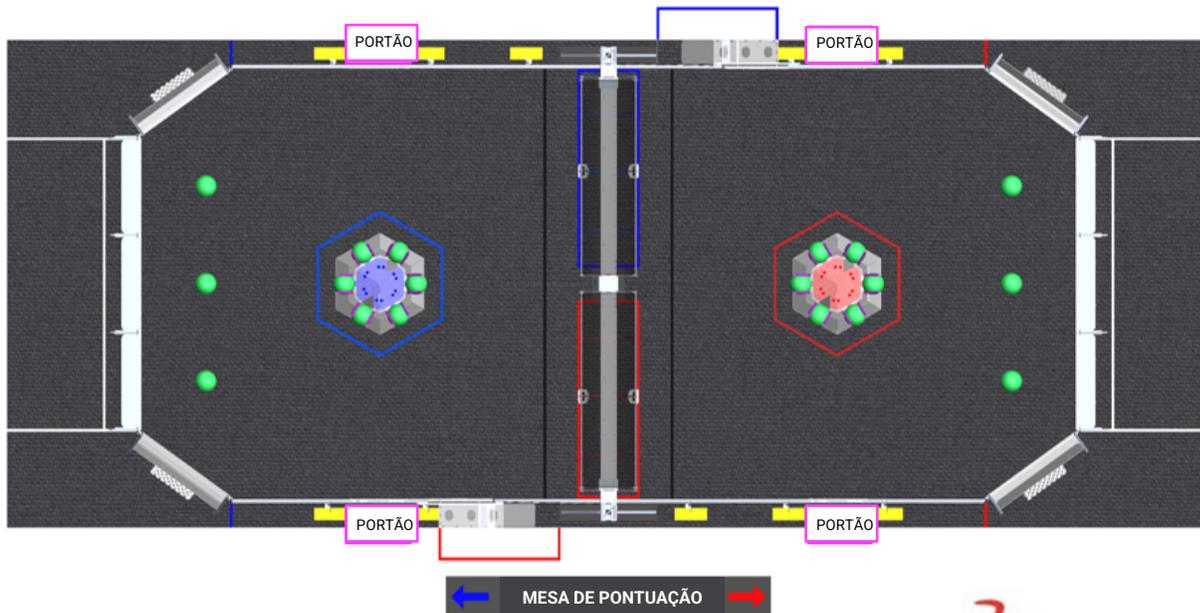
- 1 RECIFE por ALIANÇA;
- 1 PROCESSADOR por ALIANÇA;
- 2 ESTAÇÕES DOS CORAIS por ALIANÇA; e
- 1 BARCA que consiste em 3 GAIOLAS e 1 REDE para cada ALIANÇA.

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, sendo seu equivalente mais próximo o [Shaw, marca Philadelphia, Profusion 20, Style 54933](#); veja os resultados da avaliação da FIRST [nesta postagem no blog](#).

As bordas e emendas do carpete são fixadas com fita 3M™ *Premium Matte Cloth (Gaffers)* GT2, GT3 ou uma fita *gaffer* semelhante. Rasgos, fendas e danos ao carpete podem ser reparados com o mesmo estilo de fita. Além disso, os ROBÔS devem estar preparados para operar em superfícies feitas de carpete, fita ou combinações de ambos os materiais, conforme os reparos forem feitos durante a competição.

As grades de proteção formam as bordas longitudinais da ARENA e consistem em um sistema de policarbonato transparente que mede 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 ficam fechados e bloqueados durante a PARTIDA.

Figura 5-3 Localização dos portões

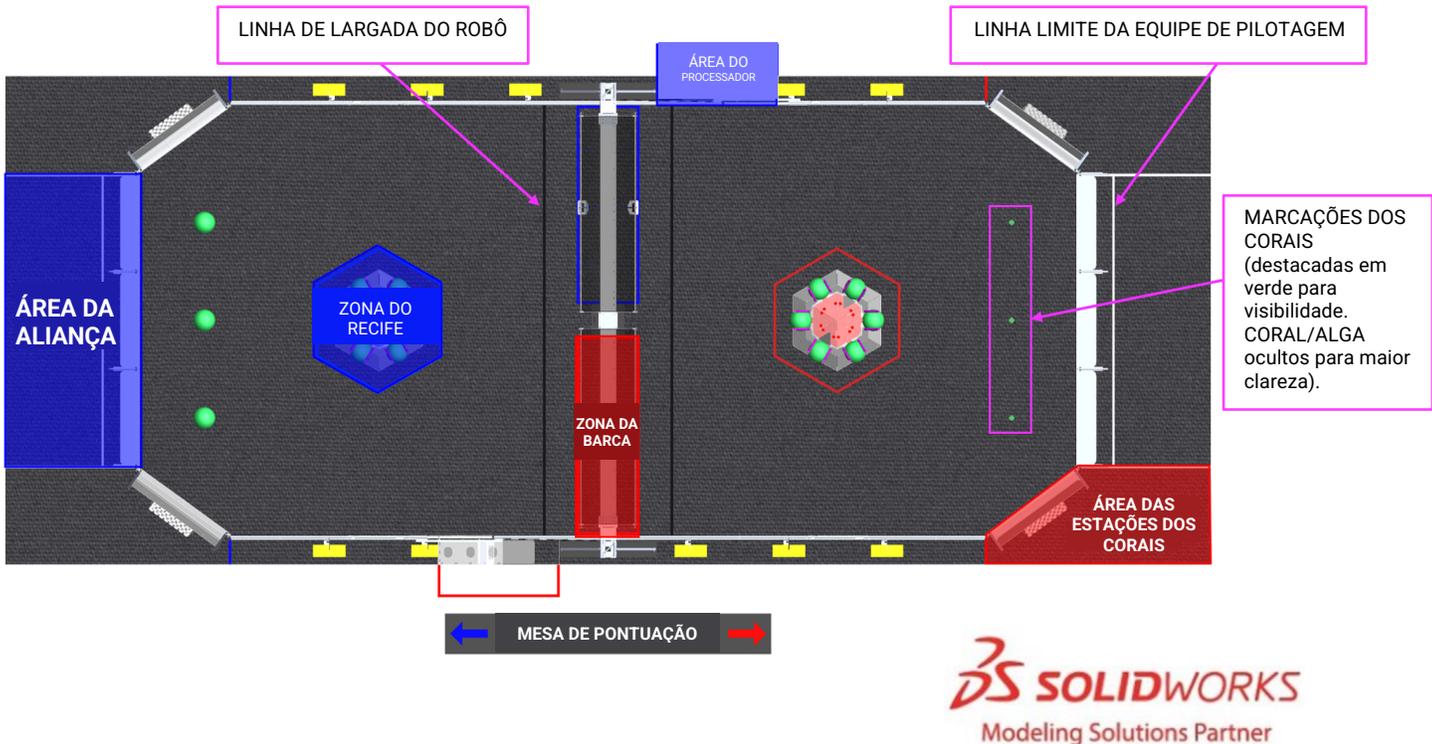


Há duas versões das grades de proteção e das ESTAÇÕES DOS PILOTOS usadas em competições. Uma delas está representada na página de [Desenhos e Modelos Oficiais da ARENA DE JOGO FIRST 2025](#). A outra versão é projetada e vendida pela *AndyMark*. Embora os modelos sejam ligeiramente diferentes, as dimensões críticas, o desempenho e a experiência do usuário esperados são os mesmos, salvo indicação em contrário. Os desenhos detalhados do modelo da *AndyMark* estão publicados no [site da AndyMark](#). Todas as ilustrações deste manual mostram o modelo tradicional da ARENA.

5.2 Áreas, Zonas e Marcações

As áreas da ARENA, zonas e marcações relevantes estão descritas abaixo. A menos que haja especificação contrária, a fita usada para marcar linhas e zonas em toda a ARENA será a fita [3M™ Premium Matte Cloth \(Gaffers\) GT2, ProGaff® Premium Professional Grade Gaffer Tape](#), ou uma fita *gaffer* semelhante de 2 pol. (~51 mm) de largura.

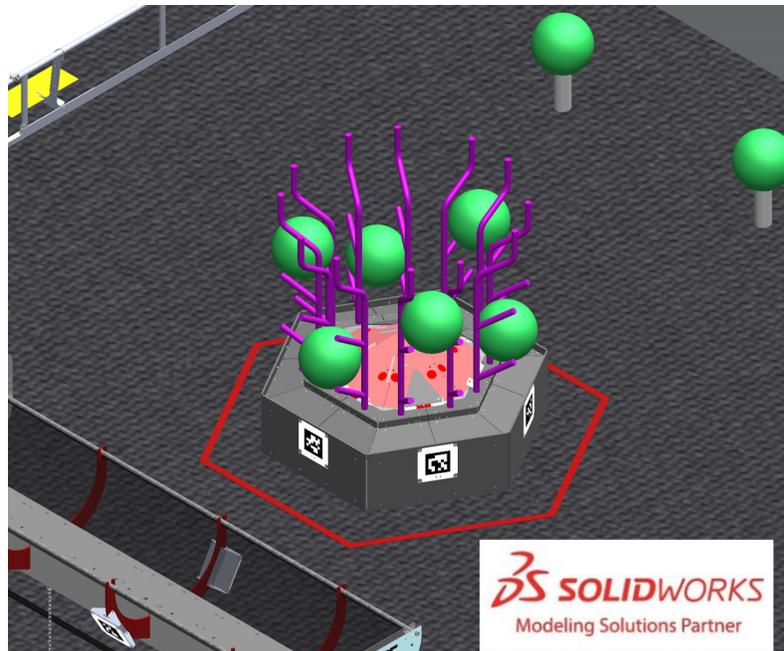
Figura 5-4 Áreas, marcações e zonas



- **ÁREA DA ALIANÇA:** um espaço de 18 pés e 1¼ pol. de largura por 13 pés e 10¾ pol. de profundidade (~552 cm por 423 cm), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pelas ÁREAS DAS ESTAÇÕES DOS CORAIS, pela borda do carpete e pela fita branca posicionada perpendicularmente às ESTAÇÕES DOS PILOTOS.
- **ZONA DA BARCA:** um espaço de 3 pés e 10 pol. de profundidade por 12 pés e 2½ pol. de comprimento (~117 cm por 372 cm), sem limite de altura, delimitado por 4 lados que cercam a metade da BARCA pertencente à ALIANÇA. Essa zona é delimitada e inclui a fita da cor da ALIANÇA.
- **MARCAÇÃO DO CORAL:** uma das 6 marcações em formato de “+”, com 4 pol. por 4 pol. (~102 mm por 102 mm), usada para identificar o posicionamento dos CORAIS antes da PARTIDA. As marcações são feitas com fita preta.
- **ÁREA DA ESTAÇÃO DOS CORAIS:** um espaço de 5 pés e 10¾ pol. de largura por 13 pés e 10¾ pol. de profundidade (~180 cm por 423 cm), sem limite de altura, delimitado pela ESTAÇÃO DOS CORAIS, pela borda do carpete, pela fita da cor da ALIANÇA e por fita branca.
- **LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM:** uma linha branca que atravessa a ÁREA DA ALIANÇA entre as ÁREAS DAS ESTAÇÕES DOS CORAIS. A borda interna da fita demarcadora dessa linha fica paralela ao tubo quadrado inferior da PAREDE DA ALIANÇA, a uma distância de 2 pés (~61 cm).
- **ÁREA DO PROCESSADOR:** um espaço de 3 pés e 7¾ pol. de largura por 7 pés e 6 pol. de profundidade (~110 cm por 229 cm), sem limite de altura, formado pela fita da cor da ALIANÇA, pela grade de proteção e pela parede do PROCESSADOR.
- **ZONA DO RECIFE:** um volume de 6 lados, sem limite de altura, com 7 pés e 9½ pol. de largura (face a face) (~237 cm), que cerca o RECIFE da ALIANÇA. Essa zona é delimitada e inclui a fita da cor da ALIANÇA.
- **LINHA DE LARGADA DO ROBÔ:** uma linha preta que atravessa a ARENA de forma transversal, localizada entre o RECIFE e a BARCA. Está posicionada a 7 pés e 4 pol. (~224 cm) do RECIFE.

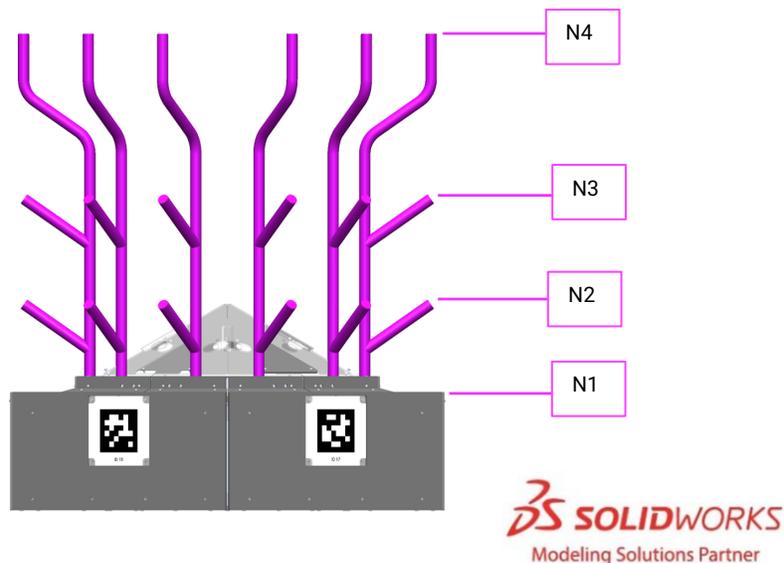
5.3 RECIFE

Figura 5-5 RECIFE



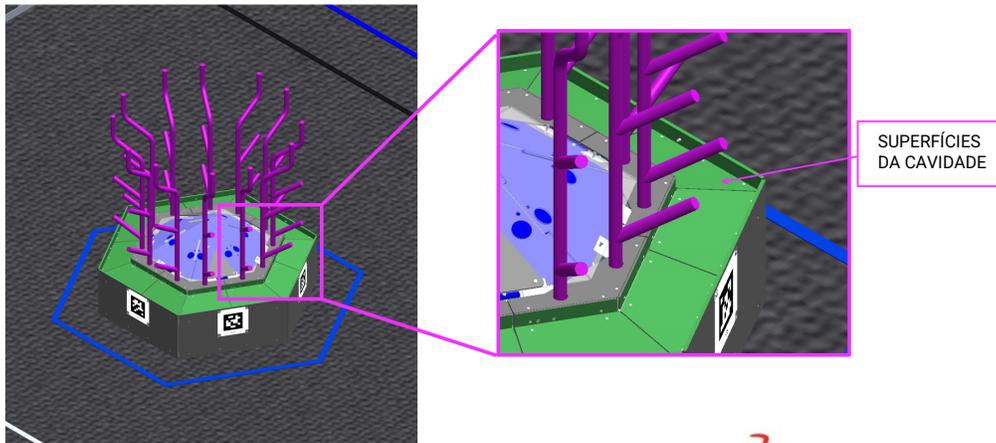
Um RECIFE é uma de duas estruturas hexagonais de 5 pés e 5 ½ pol. (~166 cm), com RAMIFICAÇÕES que se estendem de todos os lados, onde os CORAIS são colocados para marcar pontos. Cada ALIANÇA possui seu próprio RECIFE, centralizado entre as grades de proteção e localizado a 12 pés (~3,66 m) de distância da PAREDE DA ALIANÇA. Cada RECIFE tem quatro níveis de pontuação: Nível 1 (N1), Nível 2 (N2), Nível 3 (N3) e Nível 4 (N4).

Figura 5-6: Localização dos níveis de pontuação (N1-N4)



A base de cada RECIFE tem uma cavidade (N1) na qual os ROBÔS podem marcar pontos com os CORAIS. A cavidade inclui as superfícies angulares e verticais, bem como a parte superior da borda frontal, conforme mostrado na [Figura 5-7](#). A borda frontal da cavidade está a 46 cm do carpete.

Figura 5-7: Superfícies da cavidade



Tubos verticais se estendem para cima a partir da base, com os tubos na mesma face separados por 1 pé e 1 pol. (~33 cm, de ponto médio a ponto médio). Os tubos são feitos de aço schedule 40 com diâmetro de 1-¼ pol. (~3,2 cm). Cada tubo tem 3 RAMIFICAÇÕES, que são extensões angulares ou derivadas desses tubos verticais localizados nos RECIFES.

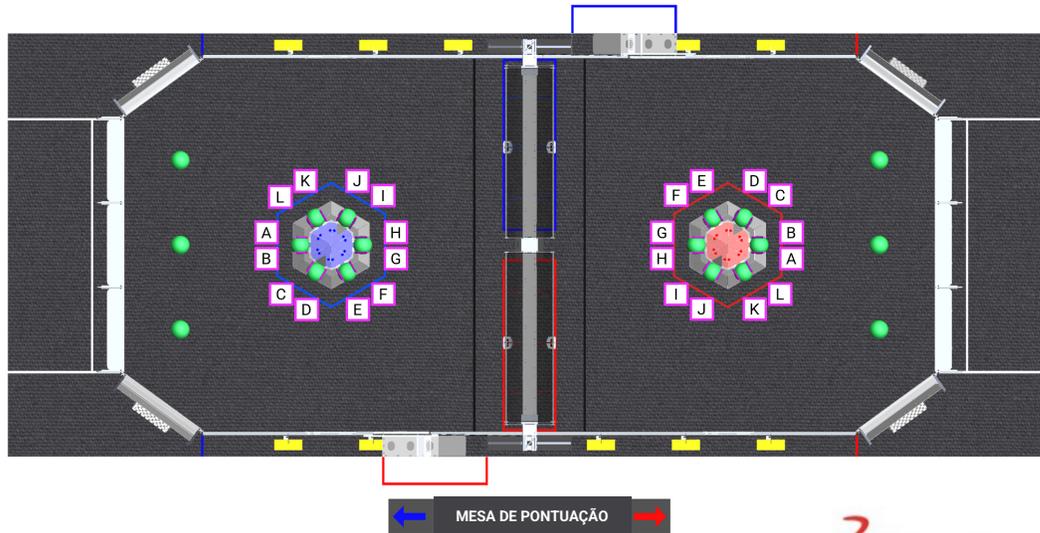
O N2 corresponde às 12 RAMIFICAÇÕES do nível mais baixo, com um ângulo de 35° para cima. O ponto mais alto da RAMIFICAÇÃO N2 fica a 2 pés e 7⅞ pol. (~81 cm) do carpete e tem um recuo de 1⅝ in. (~41 mm) em relação à borda da base do RECIFE.

O N3 corresponde às 12 RAMIFICAÇÕES do nível mediano, com um ângulo de 35° para cima. O ponto mais alto da RAMIFICAÇÃO N3 fica a 3 pés e 11⅝ pol. (~121 cm) do carpete e tem um recuo de 1⅝ in. (~41 mm) em relação à borda da base do RECIFE.

O N4 corresponde às 12 RAMIFICAÇÕES verticais do nível mais alto. O ponto mais alto da RAMIFICAÇÃO N4 fica a 6 pés (~183 cm) do carpete e tem um recuo de 1⅞ in. (~29 mm) em relação à borda da base do RECIFE.

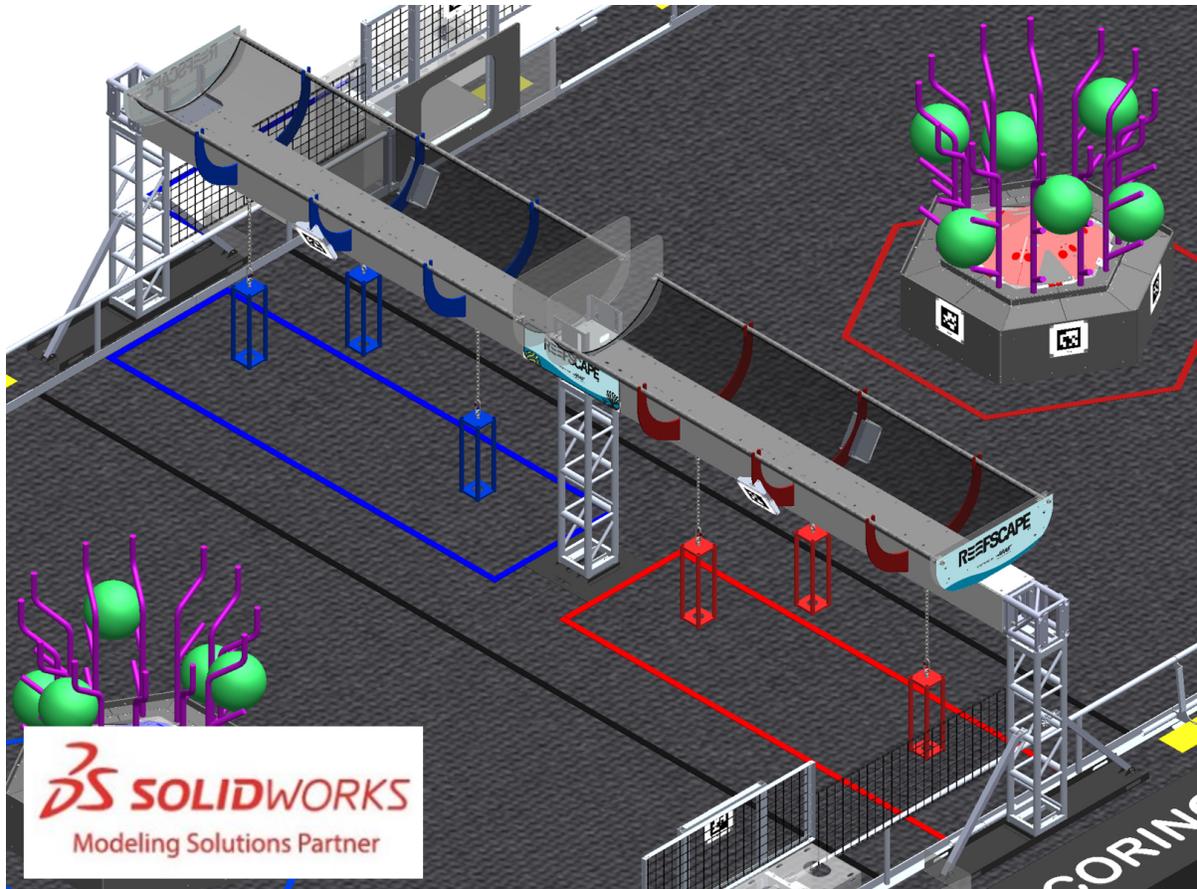
Para fins de pontuação, as RAMIFICAÇÕES do RECIFE são rastreadas pelo Sistema de Gerenciamento da ARENA(FMS) da seguinte forma:

Figura 5-8: Rastreamento do local de pontuação dos recifes



5.4 BARCA

Figura 5-9 BARCA

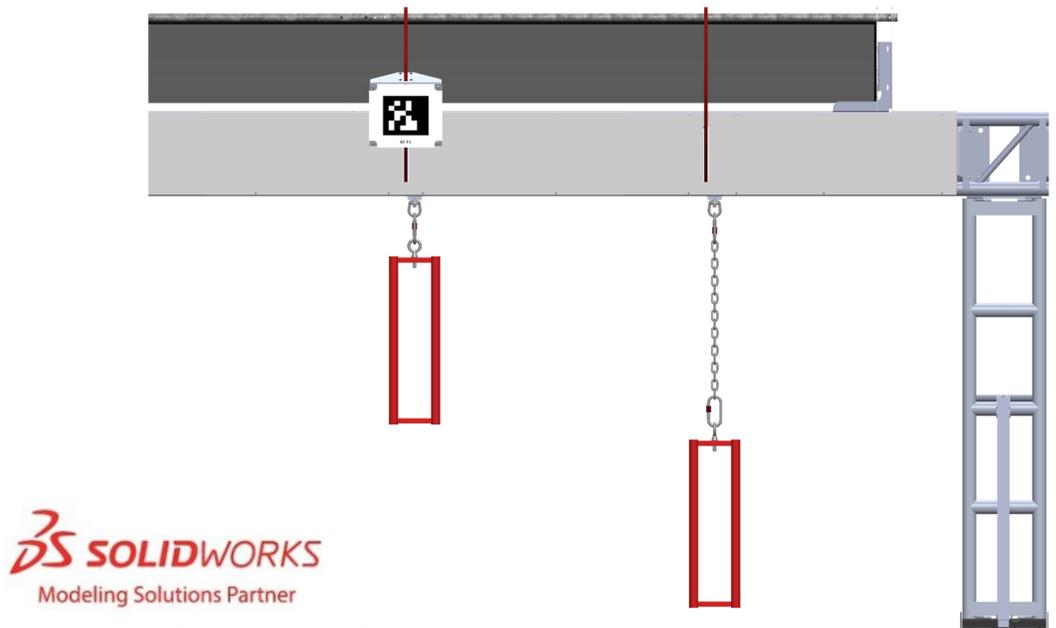


A BARCA é uma estrutura de 29 pés e 2 pol. (889 cm) de largura, 3 pés e 8 pol. (~112 cm) de profundidade e 8 pés e 5 pol. (~257 cm) de altura, que se estende transversalmente pelo centro da ARENA. É feita de uma estrutura de treliça com suporte localizada na parte externa da grade de proteção. A BARCA inclui 6 GAIOLAS, uma REDE vermelha e uma azul e toda a estrutura de suporte para as GAIOLAS e REDES. A estrutura de treliça horizontal está a 5 pés e 2 pol. (~157 cm) do carpete e é sustentada por uma treliça vertical e materiais de apoio no centro da ARENA. A BARCA tem três pontos de cada lado para as GAIOLAS, localizados a 3 pés e 5½ pol., 7 pés ¾ pol., 10 pés e 7¾ pol. (~105 cm, ~214 cm, ~324 cm) a partir do meio da arena até o centro da GAIOLA.

A BARCA possui três segmentos de luzes em cada lado da treliça, que indicam a progressão e a conclusão do Bônus de *Coopertition* e os últimos 20 segundos da partida. Um segmento irá acender toda vez que uma ALGA for colocada no PROCESSADOR. Quando cada aliança tiver marcado pontos com duas ALGAS, todos os seis segmentos se iluminarão. As luzes piscarão para indicar que faltam 20 segundos para o fim da partida.

5.4.1 GAIOLA

Figura 5-10 GAIOLAS rasas (esquerda) e fundas(direita)

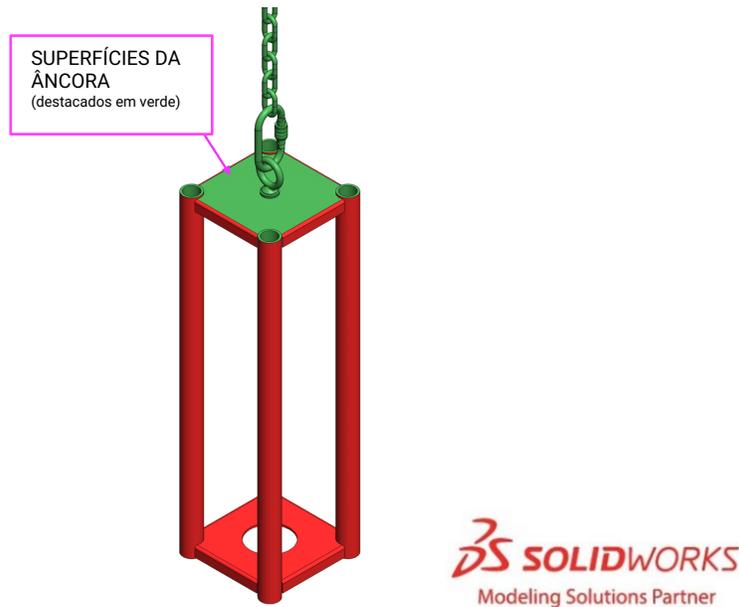


As GAIOLAS são estruturas retangulares de 2 pés de altura e $7\frac{3}{8}$ pol. de largura (dimensão externa; ~ 61 cm de altura e ~ 19 cm de largura). Cada GAIOLA consiste em uma estrutura soldada feita de 4 peças de aço de $1\frac{3}{8}$ polegadas, tubos schedule 40, uma placa inferior, uma placa superior e um parafuso olhal com ferragens de fixação. AS GAIOLAS ficam suspensas na estrutura de treliça em locais específicos conforme mostrado na [Figura 5-9](#) e podem ser penduradas em duas alturas diferentes, dependendo da seleção da equipe correspondente (consulte a seção [6.3.5 GAIOLAS](#). O fundo da gaiola pode ficar a $3\frac{1}{2}$ pol. (~ 89 mm) de distância do carpete ou a 2 pés e $5\frac{3}{8}$ pol. (~ 75 cm), respectivamente. As GAIOLAS profundas são suspensas por uma corrente de 19 elos, com espessura de $\frac{1}{4}$ de polegada, grau 43, galvanizada.

As ÂNCORAS são um conjunto de superfícies localizadas na parte superior da estrutura formada pela GAIOLA e pela corrente e incluem os seguintes itens, conforme ilustrado na [Figura 5-11 5-11](#):

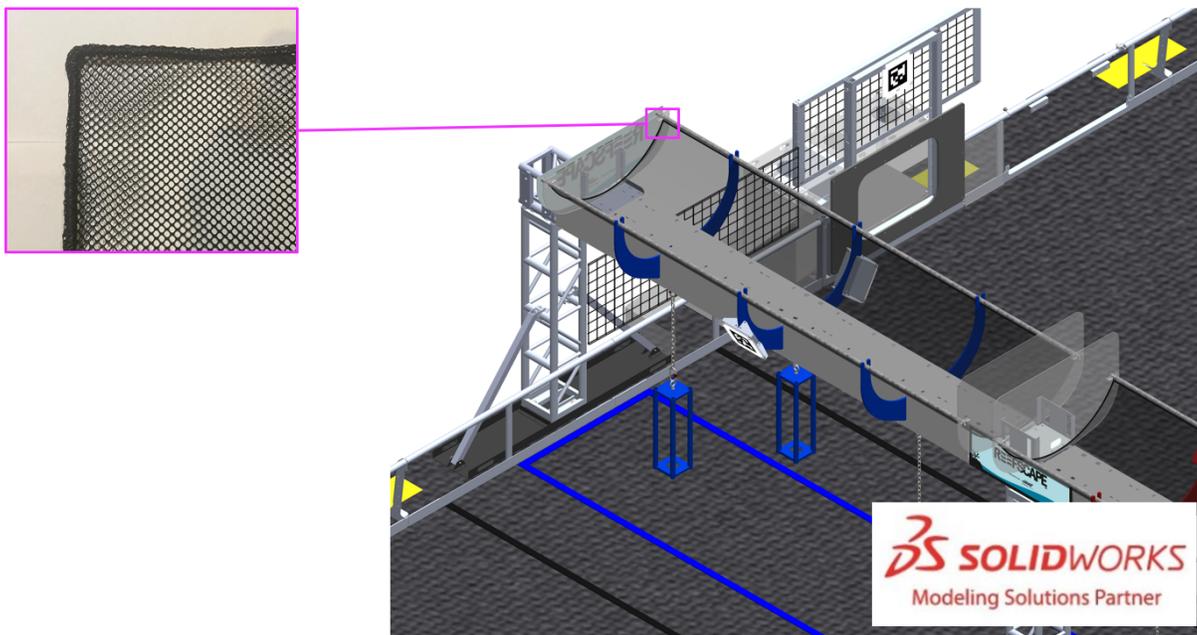
- A. a superfície superior da placa superior da GAIOLA;
- B. a corrente;
- C. ambos os mosquetões;
- D. a parte do parafuso olhal localizada em cima da placa superior da GAIOLA;
- E. a porca olhal presa à BARCA;
- F. as superfícies da extremidade superior dos tubos da GAIOLA; e
- G. as s internas dos tubos da GAIOLA.

Figura 5-11: Superfícies da ÂNCORA



5.4.2 REDE

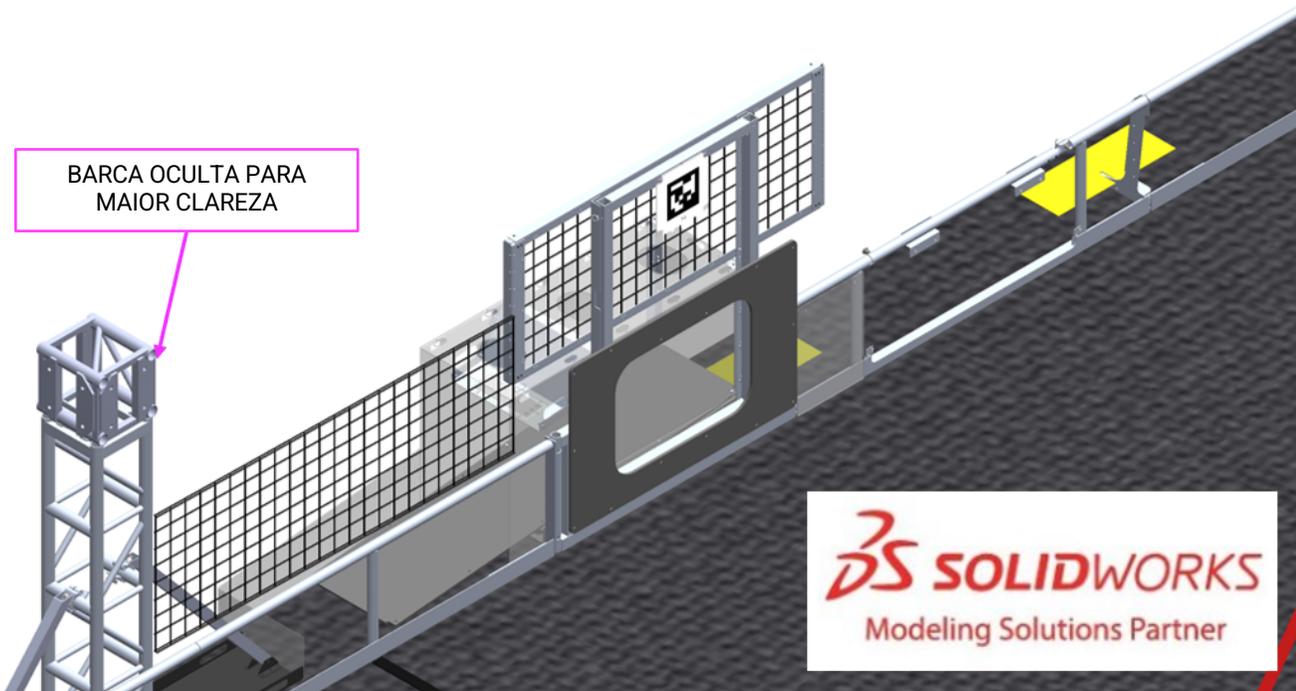
Figura 5-12 REDE



A REDE é um alvo no qual uma ALIANÇA marca pontos com as ALGAS. Consiste em uma malha de poliéster de ¼ in. (~6 mm), com 4 pés (~122 cm) de largura por 12 pés (~366 cm) de comprimento e com uma borda de costura reforçada. Está disponível para compra na *AndyMark*, [am-5522](#). A REDE fica suspensa na parte superior da BARCA, de modo que seu ponto mais baixo fica pendurado a 6 pés e 4 pol. (~193 cm) acima do carpete da ARENA. Há uma REDE para a ALIANÇA Azul e para a ALIANÇA Vermelha.

5.5 PROCESSADOR

Figura 5-13: PROCESSADOR

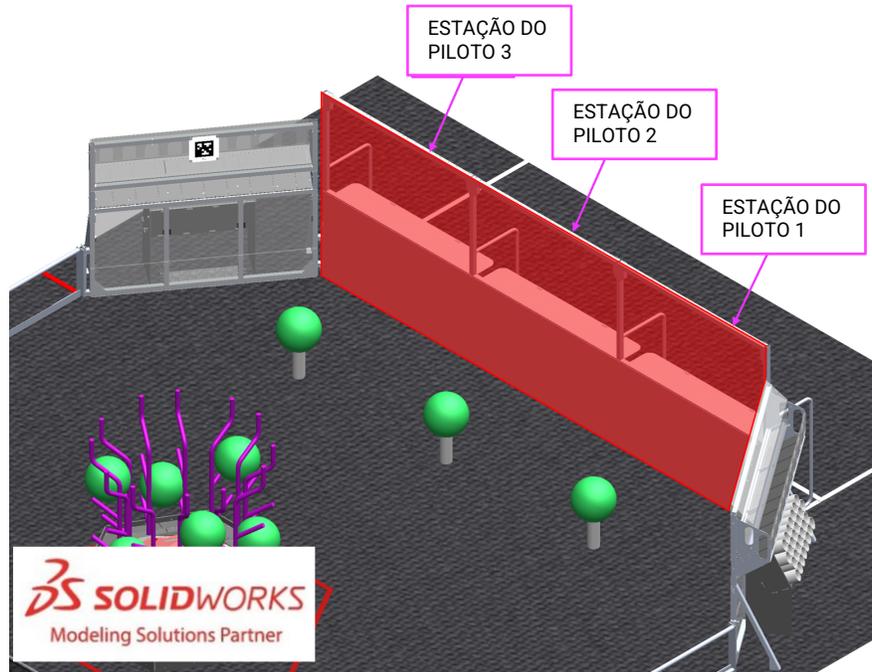


O PROCESSADOR é um alvo no qual uma ALIANÇA marca pontos com ALGAS. Há 1 PROCESSADOR por ALIANÇA. O PROCESSADOR está integrado às grades de proteção, localizado próximo à ZONA DO RECIFE da ALIANÇA e adjacente à ÁREA DO PROCESSADOR adversária. Cada PROCESSADOR possui uma abertura retangular, com dimensões de 2 pés e 4 pol. de largura (~71 cm), 1 pé e 8 pol. de altura (~51 cm), e posicionada a 7 pol. (~18 cm) acima do carpete, através da qual os ROBÔS marcam pontos com as ALGAS.

Ao passar pelo PROCESSADOR, a ALGA desliza por um conjunto de sensores de pontuação e entra na ÁREA DO PROCESSADOR adversária. Para manter o PROCESSADOR desobstruído para permitir a marcação de pontos, o JOGADOR HUMANO pode deslocar as ALGAS pontuadas para cima do PROCESSADOR, onde existem suportes designados para elas.

5.6 PAREDE DA ALIANÇA

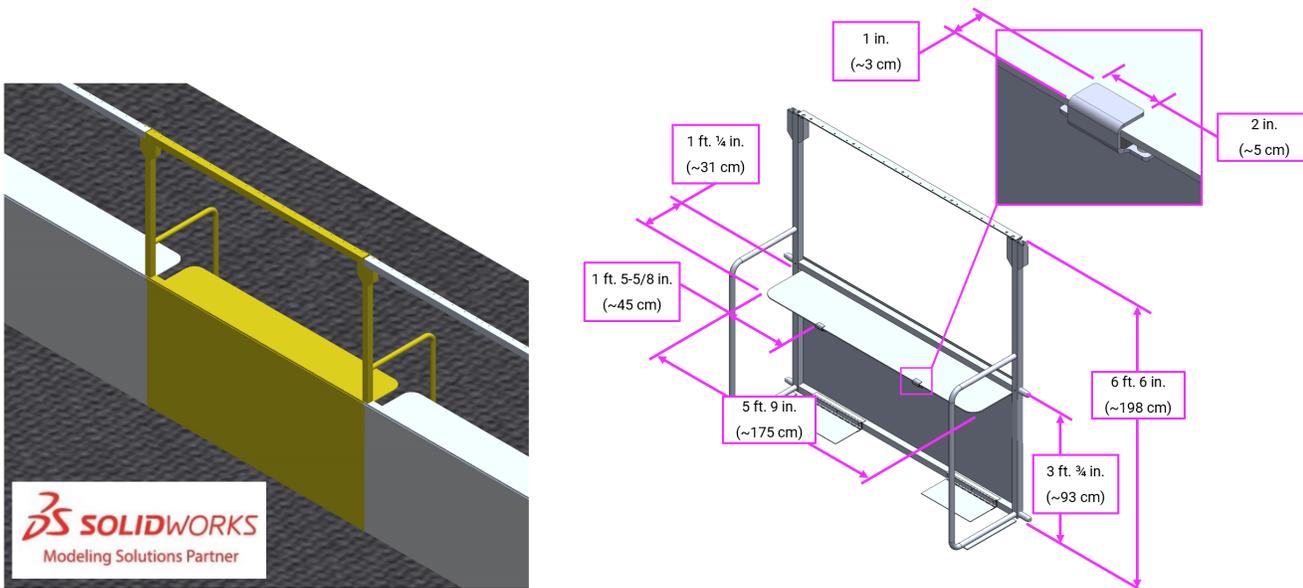
Figura 5-14: Parede da ALIANÇA vermelha (destacada em vermelho)



A PAREDE DA ALIANÇA separa os ROBÔS dos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA e é composta por 3 ESTAÇÕES DE PILOTOS.

5.6.1 ESTAÇÕES DOS PILOTOS

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



A ESTAÇÃO DO PILOTO corresponde a um dos três módulos na PAREDE DA ALIANÇA, atrás do qual uma EQUIPE DE 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 ¼ pol. (~31 cm) de profundidade. Há uma fita 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. A prateleira também inclui dois prendedores para mantê-la no lugar, com uma lingueta de 1 pol. (~25 mm) por 2 pol. (~51 mm) de espessura que fica na superfície superior da prateleira.

Uma rampa de acesso pode ser disponibilizada nos eventos para EQUIPES DE PILOTAGEM com mobilidade limitada. A rampa é especialmente projetada para permitir que pessoas em cadeiras de rodas acessem a prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e/ou vejam a ARENA. Vale ressaltar, no entanto, que essa acomodação está disponível para qualquer pessoa que use cadeira de rodas no evento ou que tenha outra deficiência física que 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 para 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 do Programa](#) local.

Cada ESTAÇÃO DO PILOTO contém os elementos listados abaixo 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 o desarme do disjuntor da tomada não é considerado um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO. Para eventos realizados em regiões que não utilizam tomadas no padrão NEMA 5-15, os organizadores podem providenciar adaptadores adequados para uso durante o evento.
- 1 botão de parada de emergência (E-Stop): localizado no lado esquerdo da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e usado para desativar o ROBÔ em caso de emergência.
- 1 botão de Parada Autônoma (A-Stop): localizado no lado direito da prateleira da ESTAÇÃO DO PILOTO e usado para DESATIVAR o ROBÔ durante o período AUTÔNOMO (AUTO).
- 1 painel letreiro da equipe: localizado na parte superior de cada ESTAÇÃO DO PILOTO. O lado do painel voltado para a ARENA exibe o número da equipe na cor da ALIANÇA. O lado do painel voltado para a ÁREA DA ALIANÇA exibe as seguintes informações em vermelho:
 - pré-PARTIDA: número da equipe e situação da conexão do ROBÔ;
 - durante a PARTIDA:
 - tempo restante do período da PARTIDA;
 - pontuações da PARTIDA; e
 - progresso em direção ao limiar para os Pontos de Classificação dos CORAIS (não aplicável durante a Fase Eliminatória).

– Figura 5-16 Parte traseira do letreiro da equipe



- 1 cronômetro (somente na ESTAÇÃO DO PILOTO 2): exibe o tempo oficial restante de um período da PARTIDA no lado do letreiro voltado para a ARENA (em branco) e, no lado voltado para a ÁREA DA ALIANÇA (em vermelho), mostra o tempo oficial restante da PARTIDA e a pontuação.

– Figura 5-17 Parte traseira do cronômetro



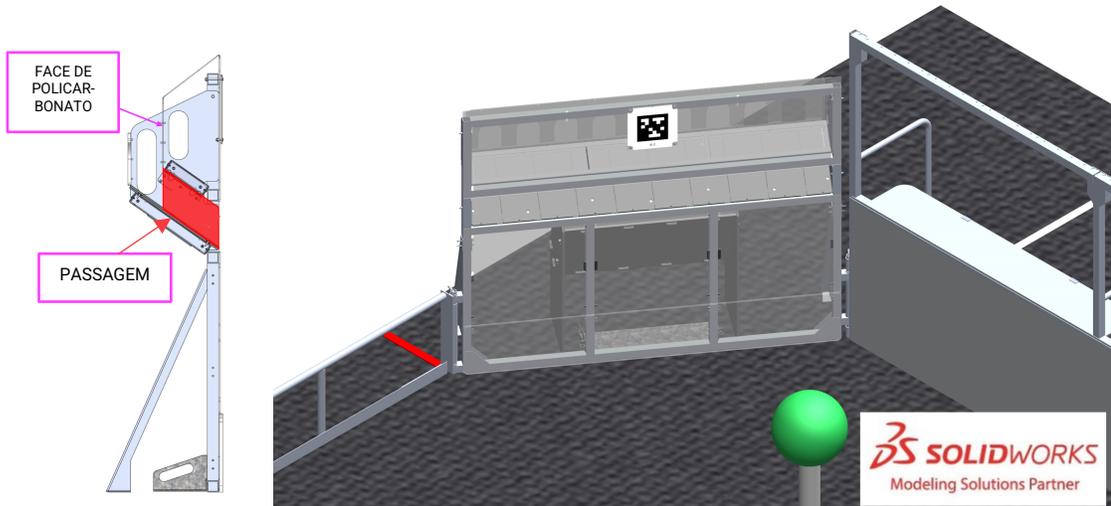
- 1 torre de sinalização LED da equipe: indica a cor da ALIANÇA, o status do ROBÔ, paradas de emergência (E-Stop) e paradas no período autônomo (A-Stop). Está centralizada na parte superior de cada ESTAÇÃO DO PILOTO.

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

- Luzes de LED indicativas do status do ROBÔ:
 - 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 que o ROBÔ ainda não está conectado ou, durante a PARTIDA, que o ROBÔ correspondente foi *BYPASSED*, perdeu a conectividade ou teve a parada de emergência acionada.
 - 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 indicativa 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: localizados principalmente abaixo das prateleiras nas 2 ESTAÇÕES DOS PILOTOS mais próximas da mesa de pontuação.

5.6.2 ESTAÇÃO DOS CORAIS

Figura 5-18 ESTAÇÃO DOS CORAIS



A ESTAÇÃO DOS CORAIS é um módulo por meio do qual os JOGADORES HUMANOS introduzem CORAIS na ARENA. Há 4 ESTAÇÕES DOS CORAIS, uma em cada canto da ARENA, conectando a grade de proteção à PAREDE DA ALIANÇA. Cada ESTAÇÃO DOS CORAIS tem uma abertura de 6 pés e 4 polegadas de largura por 7 polegadas de altura (~193 cm de largura por ~18 cm de altura), pela qual o CORAL passa para a ARENA; a parte inferior da abertura está a 3 pés e 1½ polegadas. (~95 cm) do carpete. Um túnel com inclinação de 55°, chamado de PASSAGEM, leva à abertura na ESTAÇÃO DOS CORAIS.

Há 2 bancos disponíveis nos eventos para uso das EQUIPES DE PILOTAGEM. Cada banco tem 1 pé e 11 pol. (~58 cm) de largura por 1 pé e 1½ pol. (~34 cm) de profundidade, 6¼ pol. (~16 cm) de altura e capacidade para 300 lbs. (~136 kg).

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

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

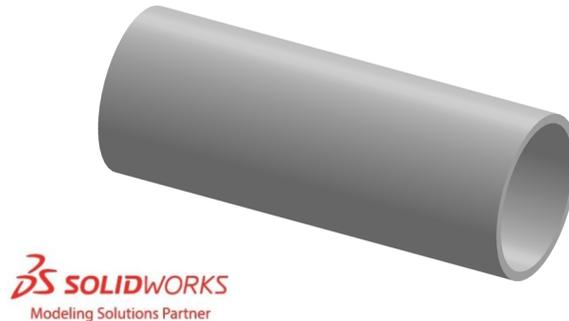
Esse banco está disponível em todos os eventos nos EUA e no Canadá, e versões equivalentes estão disponíveis em eventos internacionais. Em caso de dúvidas, entre em contato com o [Parceiro Afiliado do Programa](#) local.

5.7 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO são itens que as equipes usam para marcar pontos adicionais. Há dois tipos de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO usados no jogo REEFSCAPE: CORAIS e ALGAS.

5.7.1 CORAIS

Figura 5-19 CORAL



O CORAL corresponde a um tubo de PVC expandido do tipo Schedule 40, com 11 $\frac{7}{8}$ pol. de comprimento (30 cm). Possui diâmetro interno de 4 pol. (~102 mm), diâmetro externo de 4 $\frac{1}{2}$ pol. (~114 mm) e está disponível para compra na *AndyMark* ([am-5601](#)), ou pode ser cortado utilizando-se tubos maiores de PVC expandido schedule 40 com 4 pol. de diâmetro.

Antes do lançamento da temporada, o CORAL era conhecido como "Game Piece 1" e não estava disponível para pré-venda.

O CORAL, incluído no kit de peças e utilizado em eventos, pesa entre 1,1 e 1,8 libras (~0,5 e 0,8 kg) e apresenta uma marcação de texto ao longo de seu comprimento, cuja cor pode variar.

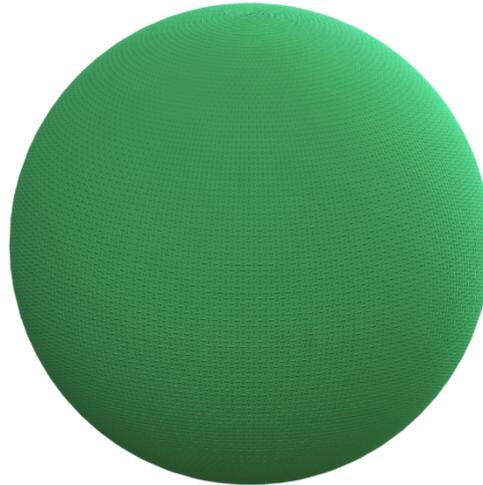
As equipes devem estar cientes de que o CORAL e o tubo de PVC de diferentes fontes podem ter variações de cor, marcações e peso.

O CORAL está sujeito a desgaste durante uma competição. De maneira geral, para fins de avaliação e pontuação conforme as regras, um CORAL que ainda mantenha a aparência geral típica desse elemento é considerado válido, independentemente de estar danificado ou não. Pequenos pedaços de um CORAL não são considerados um CORAL.

A borda do CORAL pode ser áspera ou afiada, por isso, as equipes devem ter cuidado ao manuseá-lo.

5.7.2 ALGAS

Figura 5-20: ALGA



 **SOLIDWORKS**
Modeling Solutions Partner

Cada ALGA corresponde a uma bola de borracha de 16 pol. (41 cm) $\pm \frac{1}{2}$ pol. (~ 12 mm) de diâmetro. A bola é feita sob medida para a FIRST pela *Baden Sports* e vendida pela *AndyMark* [am-5602](#).

Antes do lançamento da temporada, a ALGA era conhecido como "Game Piece 2" e estava disponível para pré-venda.

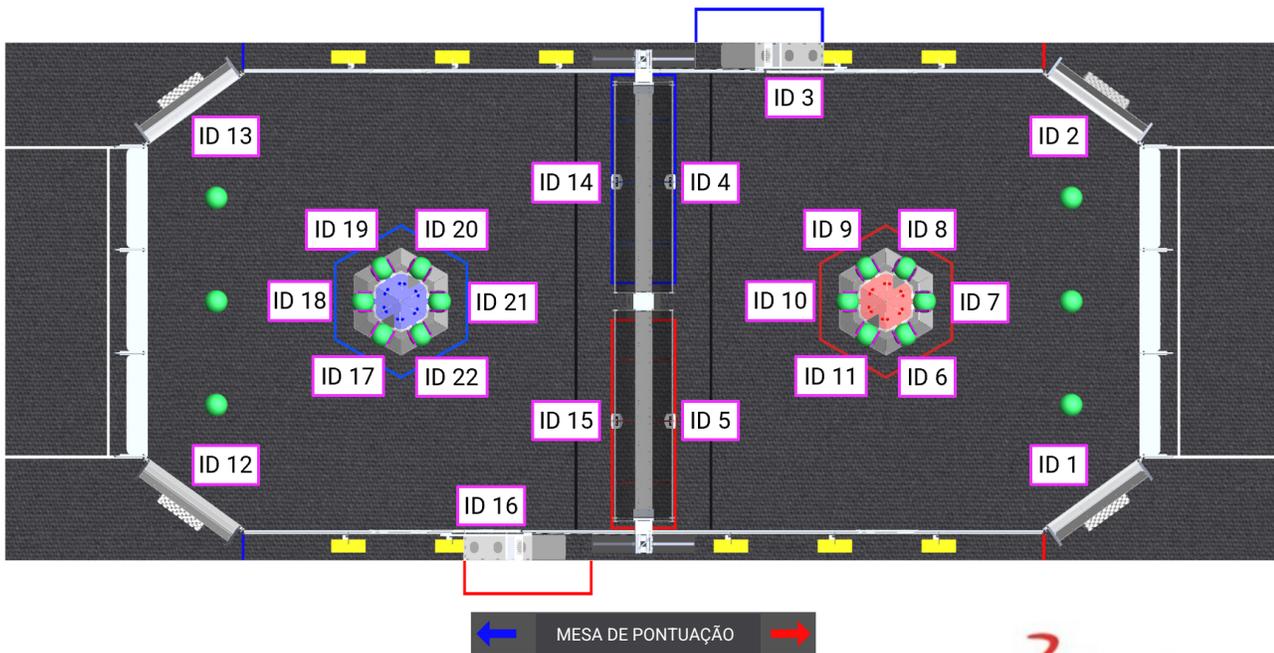
Nos eventos, as ALGAS serão infladas com o auxílio de medidores de tamanho, garantindo que seus diâmetros fiquem entre 15,5 pol. (~ 39 cm) e 16,5 pol. (~ 42 cm).

As tolerâncias de fabricação das ALGAS permitem variações no diâmetro, na espessura das paredes, na distribuição do peso e no peso total. Elas podem não ser perfeitamente esféricas, nem sempre rolar em linha reta ou quicar conforme o esperado.

5.8 AprilTags

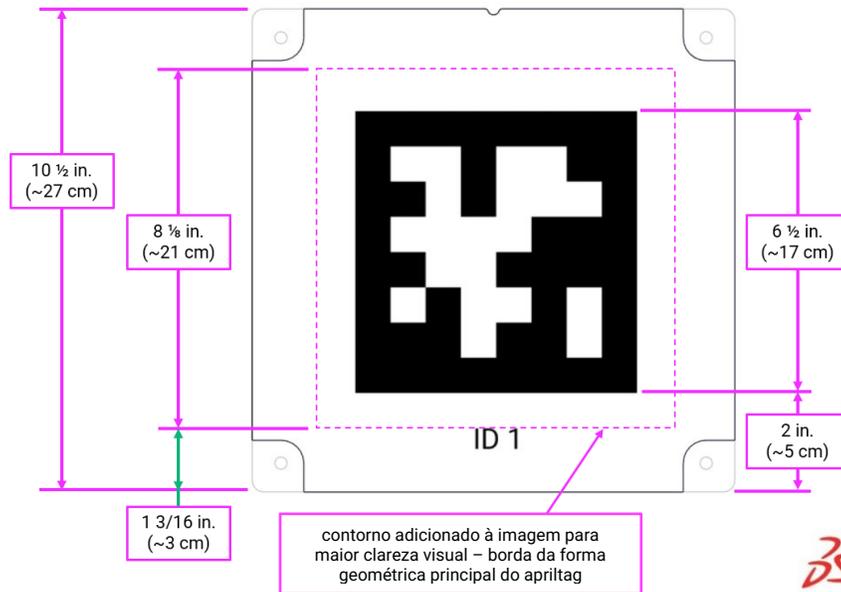
AprilTags são alvos quadrados de $8\frac{1}{8}$ pol. (~ 21 cm) localizados acima das GAIOLAS, PROCESSADORES, ESTAÇÕES DOS CORAIS e nos RECIFES. Há 22 marcadores AprilTags exclusivos na ARENA, posicionados conforme mostrado na [Figura 5-21](#).

Figura 5-21 Localizações dos AprilTags



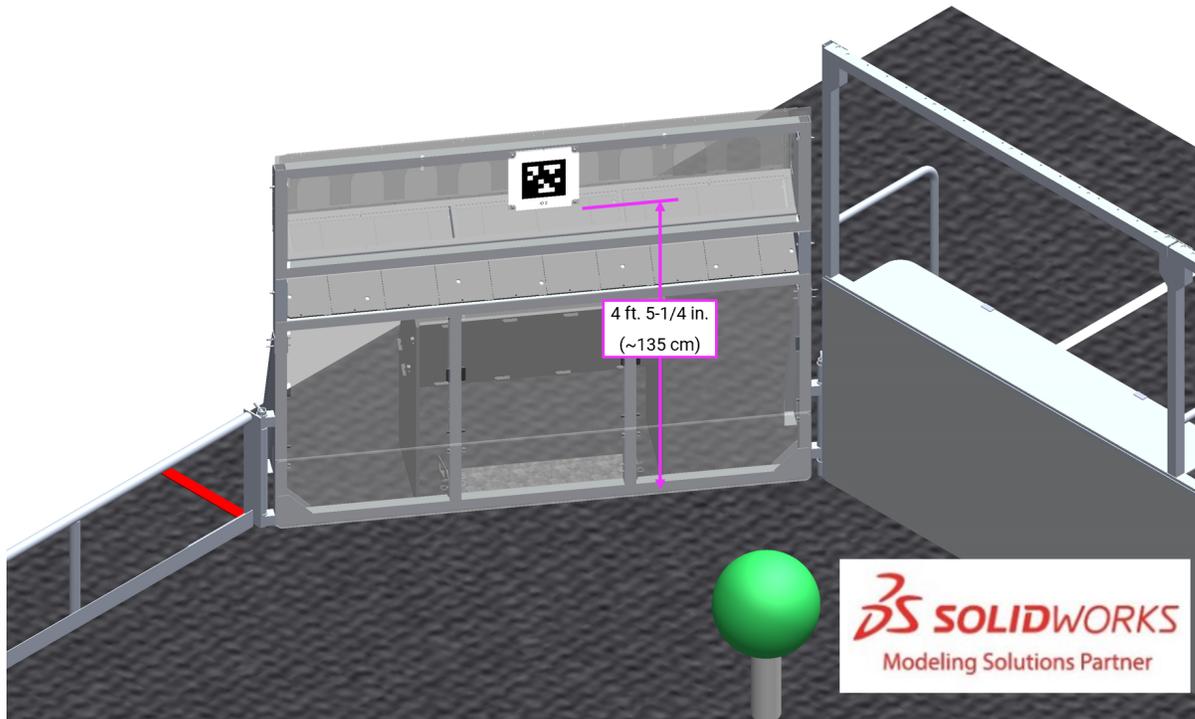
Todos os marcadores são da família de tags 36h11, IDs 1-22. Todos os AprilTags são fixados e centralizados em um painel quadrado de policarbonato de 10½ pol. (~27 cm). Cada marcador tem sua própria legenda textual. Se os AprilTags apresentarem desgaste e marcas durante as PARTIDAS, eles serão restaurados com fita adesiva.

Figura 5-22 Dimensionamento dos AprilTags



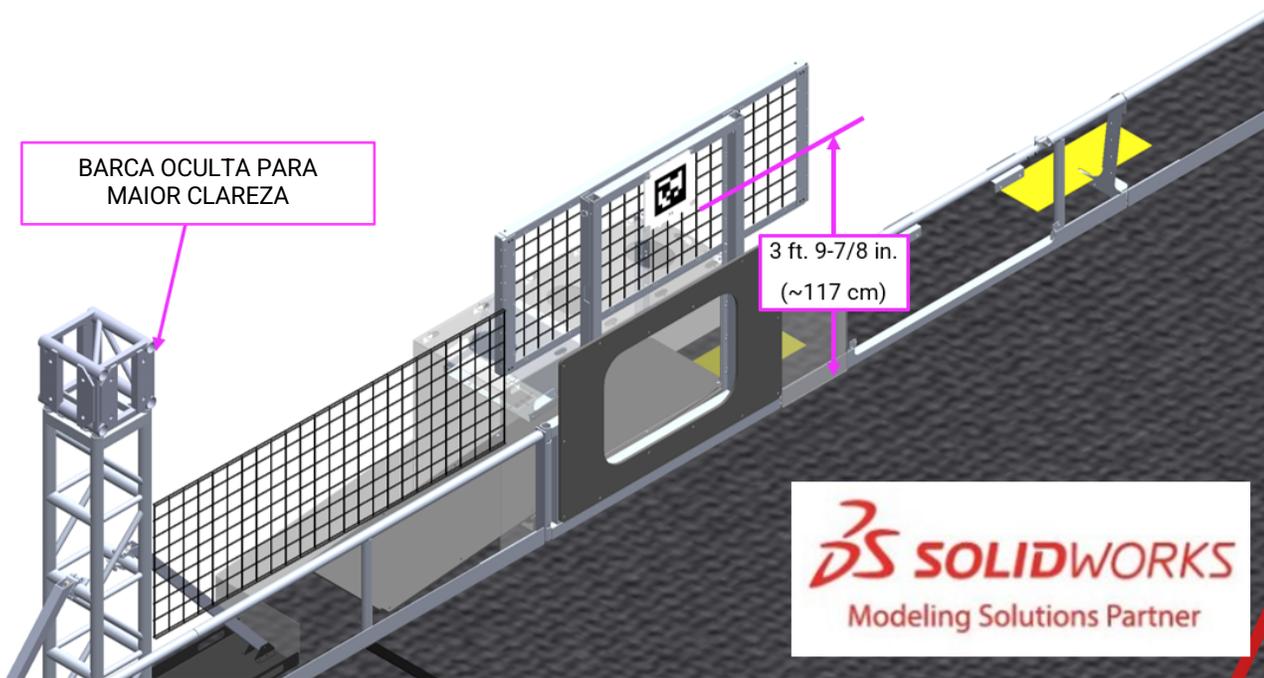
Os AprilTags IDs 1, 2, 12 e 13 estão fixados nas ESTAÇÕES DOS CORAIS. A parte inferior de cada tag está a uma distância de 4 pés e 5¼ pol. (~135 cm) do carpete e centralizada na ESTAÇÃO DOS CORAIS.

Figura 5-23: AprilTags da ESTAÇÃO DOS CORAIS



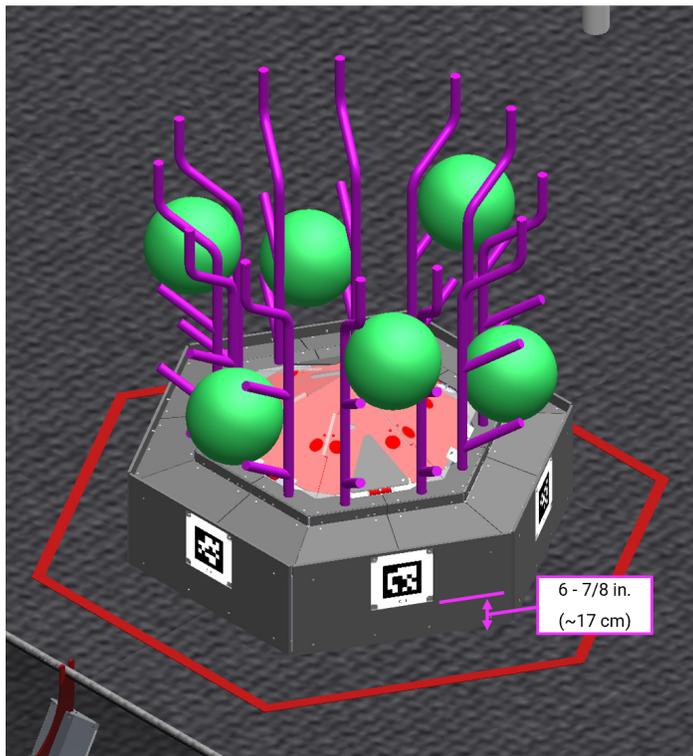
Os AprilTags do PROCESSADOR (IDs 3 e 16) estão a uma distância de 3 pés 9⅞ in. (~117 cm) do carpete e centralizados horizontalmente acima da abertura na PAREDE DO PROCESSADOR.

Figura 5-24: AprilTags do PROCESSADOR



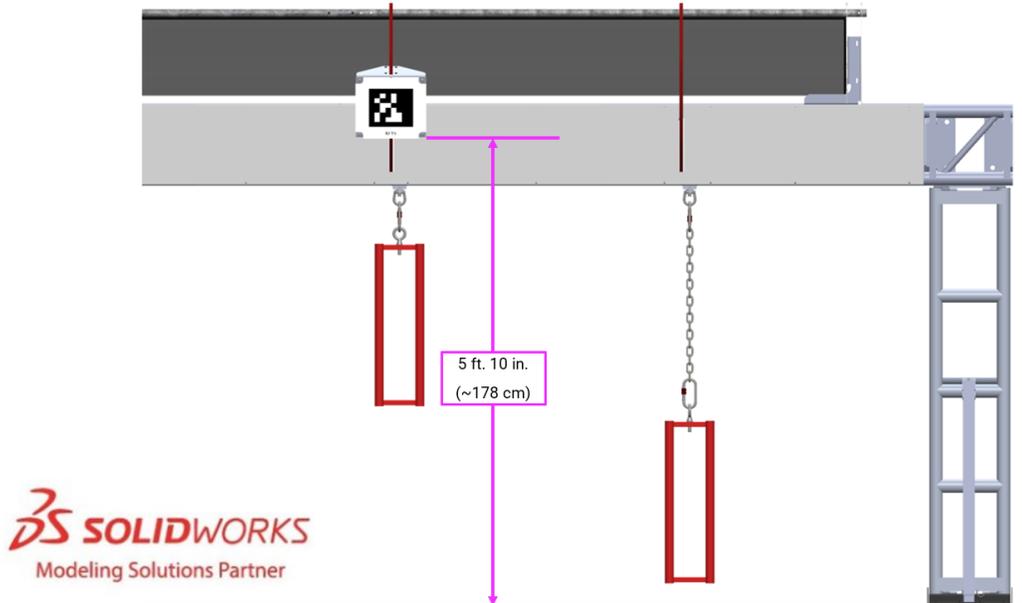
As placas com os AprilTags do RECIFE (IDs 6-11 e 17-22) estão a uma distância de $6\frac{7}{8}$ in. (~17 cm) do carpete e centralizadas horizontalmente em cada uma das faces do RECIFE.

Figura 5-25: AprilTags do RECIFE



As placas com os AprilTags da BARCA (IDs 4, 5, 14, 15) estão a uma distância de 5 pés e 10 pol. (~178 cm) do carpete, aproximadamente centralizadas acima da GAIOLA do meio e inclinadas 30° em relação à vertical.

Figura 5-26: AprilTags da BARCA



Para obter mais informações sobre a localização dos marcadores, consulte o [Diagrama de Layout e Marcação da ARENA 2025](#). Versões para impressão dos marcadores estão disponíveis na [página da ARENA DE JOGO 2025](#).

5.9 O 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 momentos importantes 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
início da PARTIDA	0:15 (para AUTO)	"Ataque da cavalaria"

Evento	Número no cronômetro	Sinal de áudio
Fim do AUTO	0:00 (para AUTO)	"Campainha"
início do TELEOP	2:15	"3 sinos"
20 segundos finais	0:20	"Som de sonar do submarino"
Fim da PARTIDA	0:00	"Campainha"
PARTIDA parada	n/a	"Buzina de neblina"

5.10 COLABORADORES DA ARENA

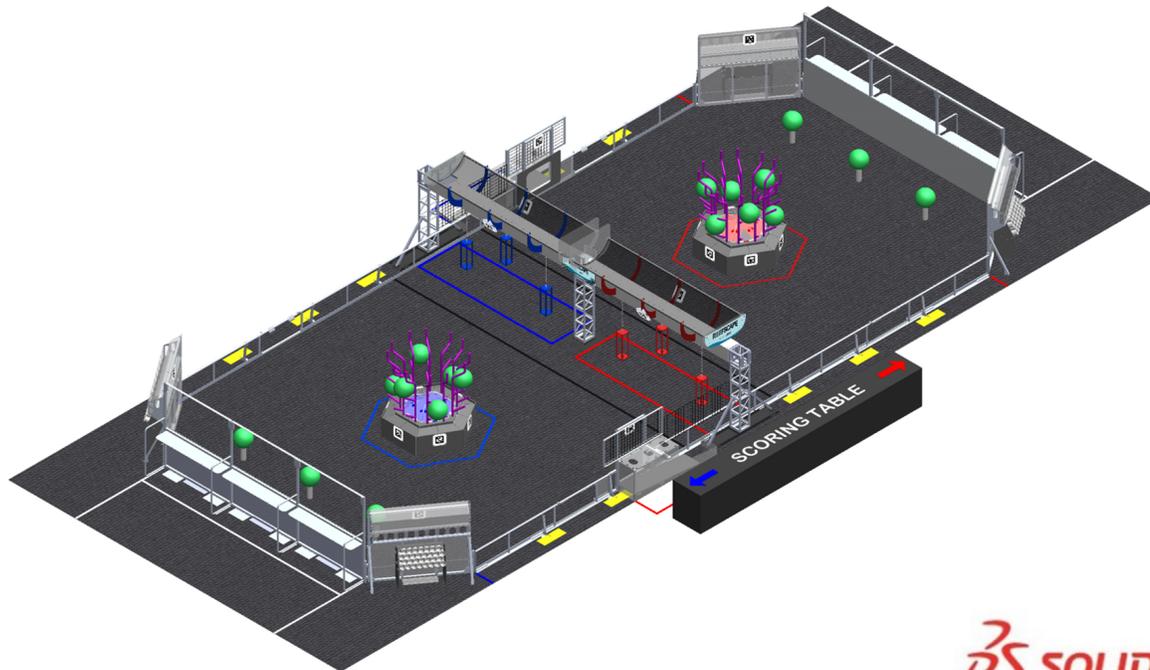
OS COLABORADORES DA ARENA são responsáveis por garantir que as PARTIDAS sejam realizadas de forma eficiente, justa, segura e com espírito de cooperação, *Gracious Professionalism* e generosidade. Os colaboradores são voluntários da comunidade que se preparam para o evento com treinamento e certificação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

- **ÁRBITRO-Chefe** - treina, orienta e supervisiona os ÁRBITROS. São responsáveis por supervisionar todos os processos e procedimentos de pontuação em colaboração com o Responsável Técnico da *FIRST* (FTA). Interagem com ALUNOS, voluntários e funcionários contratados/ pessoal da *FIRST*. O ÁRBITRO-Chefe, identificado por uma camisa amarela, fica posicionado entre a ARENA e a mesa de pontuação. Ele tem a palavra final nas decisões sobre 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*. A FTA colabora com o pessoal da *FIRST*, com os funcionários do evento e com outros voluntários em muitas áreas diferentes. O FTA é o elo entre a sede da *FIRST* e o evento para todas as coisas relacionadas à ARENA, aos ROBÔS e ao jogo. Atua como defensor de todas as equipes que competem no evento e é o principal ponto de apoio e resolução de conflitos no evento. Para obter mais detalhes, consulte a [descrição da função do FTA](#).
- **Supervisor de ARENA** - dirige as atividades na ARENA para garantir a execução eficiente das PARTIDAS, o ritmo do evento e o fluxo 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 detalhes adicionais, consulte a [descrição da função de Supervisor de ARENA](#).



6 Detalhes do Jogo

Figura 6-1 REEFSCAPE


Modeling Solutions Partner

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

6.1 Visão Geral da PARTIDA

As PARTIDAS são executadas em ciclos de 7 a 10 minutos, que consistem na organização pré -PARTIDA, na PARTIDA de 2 minutos e 30 segundos e na reorganização pós-PARTIDA.

Durante a PARTIDA, os ROBÔS coletam CORAIS e marcam pontos no RECIFE correspondente. Os ROBÔS também coletam ALGAS e marcam pontos no PROCESSADOR e REDE correspondentes. Os JOGADORES HUMANOS podem marcar pontos com as ALGAS na sua REDE após recebê-las pelo PROCESSADOR da adversária.

Os ROBÔS concluem a PARTIDA estacionando em sua ZONA DA BARCA ou suspendendo-se em uma GAIOLA.

6.2 EQUIPE DE PILOTAGEM

Uma EQUIPE DE PILOTAGEM é composta por até 5 integrantes da mesma equipe da *FIRST* Robotics Competition e é responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA específica. Dentro da EQUIPE DE PILOTAGEM, existem 4 funções específicas que podem ser utilizadas pelas ALIANÇAS para auxiliar os ROBÔS no jogo REEFSCAPE. Vale destacar que, no máximo, 1 membro da EQUIPE DE PILOTAGEM não precisa ser ALUNO.

A definição de EQUIPE DE PILOTAGEM e as regras associadas a esse termo têm como objetivo garantir que, salvo circunstâncias atenuantes, a EQUIPE DE

PILOTAGEM seja composta por pessoas que chegaram ao evento afiliadas àquela equipe e que serão responsáveis pelo desempenho da equipe e do ROBÔ durante o evento. Isso inclui a possibilidade de uma pessoa estar afiliada a mais de uma equipe. A intenção é evitar que as equipes "adotem" membros de outras equipes para obter vantagens estratégicas, seja para a equipe que empresta, para a equipe que recebe o membro ou para a ALIANÇA como um todo. Por exemplo, isso ocorre quando um CAPITÃO DE ALIANÇA acredita que um de seus PILOTOS tem mais experiência do que um dos PILOTOS da primeira equipe escolhida para formar a ALIANÇA. Nesse caso, as equipes poderiam concordar que a primeira equipe escolhida "adotará" o PILOTO mais experiente, tornando-o membro da sua EQUIPE DE PILOTAGEM durante as Eliminatórias.

A definição não é mais rigorosa por dois motivos principais. Primeiro, para evitar uma carga burocrática adicional para as equipes e os voluntários do evento, como a exigência de 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 permitir exceções em circunstâncias extraordinárias que possibilitem às equipes demonstrar *Gracious Professionalism*. Por exemplo, se um ônibus estiver atrasado e um TÉCNICO não tiver PILOTOS disponíveis, os vizinhos de pit podem concordar em ajudar, emprestando PILOTOS como membros temporários da equipe até a chegada do ônibus.

Tabela 6-1 Funções da EQUIPE DE PILOTAGEM

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

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 oferece às equipes um recurso técnico para a configuração pré-PARTIDA, conectividade do ROBÔ, solução de problemas do CONSOLE DO OPERADOR e remoção do ROBÔ após a PARTIDA. Algumas responsabilidades pré-PARTIDA dos MECÂNICOS podem incluir, entre outros:

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

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

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

6.3 Montagem

Antes do início de cada PARTIDA, os COLABORADORES DA ARENA preparam os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme descrito na seção [6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO](#). As EQUIPE DE PILOTAGEM preparam seus ROBÔS (conforme descrito na seção [6.3.3 ROBÔS](#)) e CONSOLES DOS OPERADORES (conforme descrito na seção [6.3.2 CONSOLES DOS OPERADORES](#)). Em seguida, as EQUIPES DE PILOTAGEM ocupam 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.
- No máximo 1 JOGADOR HUMANO está posicionado na ÁREA DO PROCESSADOR correspondente.
- Todos os JOGADORES HUMANOS estão posicionados nas ÁREAS DAS ESTAÇÕES DOS CORAIS.
- Os JOGADORES HUMANOS não incluídos em C ou D, os PILOTOS e os TÉCNICOS ficam na ÁREA DA ALIANÇA e atrás da LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM.
- 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, sendo: TÉCNICO - "Coach", PILOTOS e JOGADORES HUMANOS - "Drive Team", e MECÂNICO - "Technician".
- Em caso de PARTIDA Eliminatória, o CAPITÃO DA ALIANÇA exibirá claramente o identificador 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 aquelas na seção [8.9 CONSOLE DO OPERADOR](#). O CONSOLE DO OPERADOR é conectado à ESTAÇÃO DO PILOTO designada, conforme indicado no painel letreiro da equipe. Todos os dispositivos de controle usados ou manuseados pelos JOGADORES HUMANOS e/ou PILOTOS durante a PARTIDA devem estar desconectados ou posicionados sobre ou ao lado do CONSOLE DO OPERADOR antes do início da PARTIDA. Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar a configuração do CONSOLE DO OPERADOR, corre o risco de violar a regra [G301](#).

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

6.3.3 ROBÔS

As EQUIPES DE PILOTAGEM preparam o ROBÔ de acordo com a regra [G303](#). Se uma EQUIPE DE PILOTAGEM obstruir ou atrasar a 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 notifica o ÁRBITRO-Chefe durante a preparação para aquela PARTIDA, e o ÁRBITRO Chefe instruirá as ALIANÇAS a alternar a colocação dos ROBÔS. Em uma PARTIDA Classificatória, as instruções do ÁRBITRO serão para que os ROBÔS sejam colocados na seguinte ordem:

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

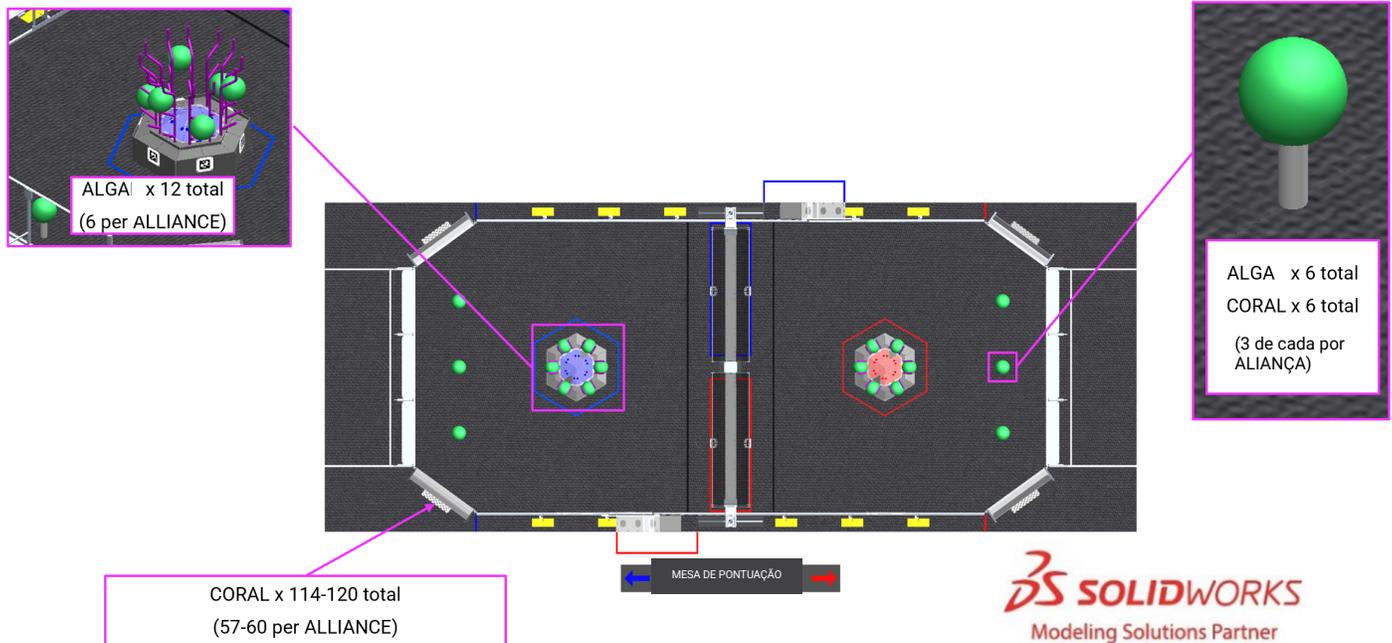
Em uma PARTIDA Eliminatória dentro da mesma divisão, o mesmo padrão é aplicado. Porém, em vez de a ALIANÇA azul ficar em último lugar, a ALIANÇA mais bem classificada (independentemente da cor) coloca o ROBÔ por último. Nas PARTIDAS Eliminatórias entre divisões, a ALIANÇA a colocar o ROBÔ por último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

Os COLABORADORES DA ARENA podem solicitar que as equipes indiquem o local pretendido para posicionar o ROBÔ e não são obrigados a esperar que uma equipe finalize o posicionamento exato antes de passar para a próxima equipe.

6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

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

Figura 6-2 Localizações das MARCAÇÕES DOS CORAIS e posições iniciais dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO



6.3.4.1 CORAIS

126 CORAIS são posicionados para cada PARTIDA, distribuídos conforme descrito ([Figura 6-2](#)).

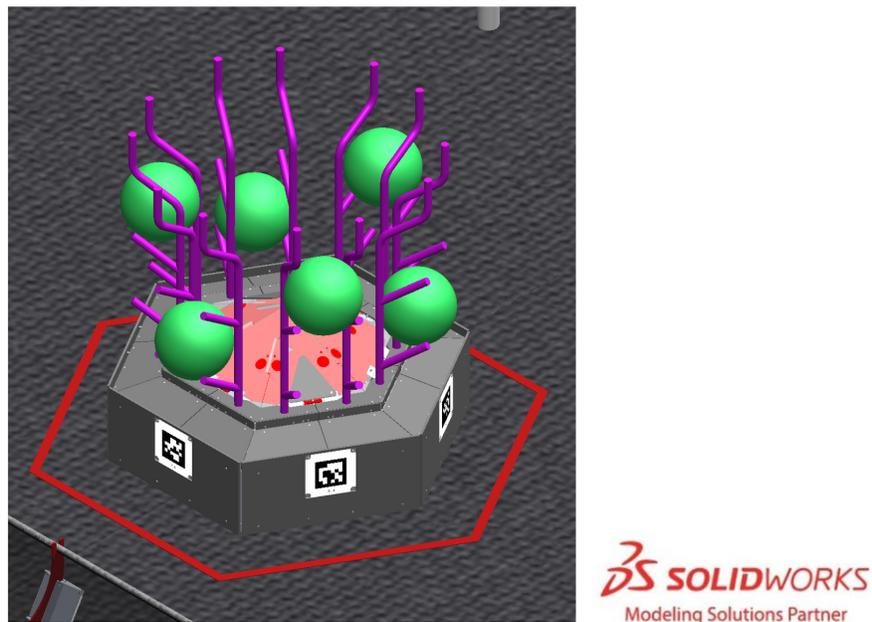
- 1 CORAL é colocado em cada MARCAÇÃO DO CORAL (6 no total, os CORAIS são posicionados de modo que cada CORAL cubra as extremidades opostas de cada MARCAÇÃO).
- Cada ROBÔ pode ser pré-carregado com 1 CORAL pela EQUIPE DE PILOTAGEM, desde que o CORAL esteja totalmente suportado pelo ROBÔ. No total, até 6 CORAIS podem ser pré-carregados. Qualquer CORAL não pré-carregado em um ROBÔ é colocado junto aos CORAIS na ÁREA DA ALIANÇA correspondente.
- Os CORAIS restantes são divididos igualmente atrás das ESTAÇÕES DOS CORAIS, variando entre 57 e 60, dependendo de quantos foram pré-carregados nos ROBÔS.

6.3.4.2 ALGAS

18 ALGAS são posicionadas para cada PARTIDA da seguinte forma (referência [Figura 6-2](#)):

- 6 ALGAS são colocadas em pares de RAMIFICAÇÕES, conforme mostrado na [Figura 6-3](#) (12 no total); e
- 1 ALGA é colocada em cima de cada CORAL montado na MARCAÇÃO DO CORAL (6 no total).

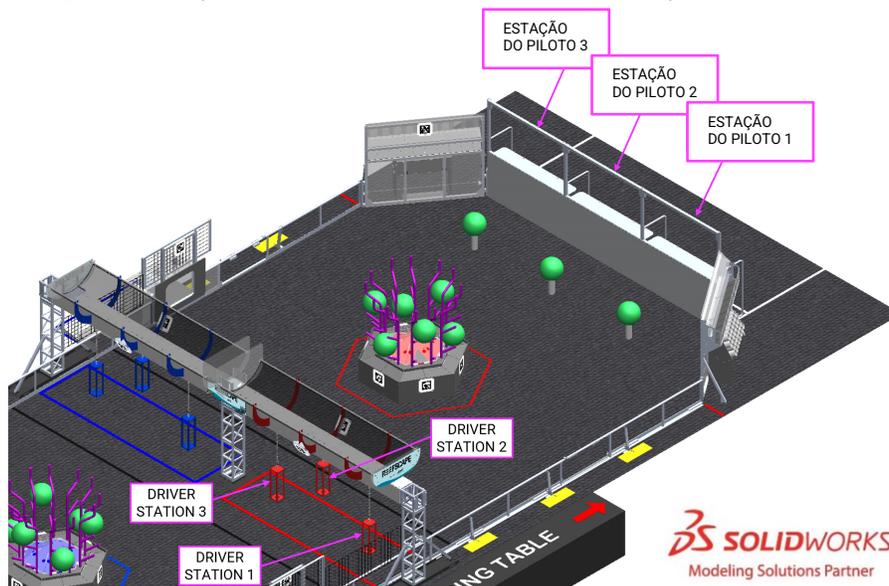
Figura 6-3 Posições iniciais das ALGAS em um RECIFE



6.3.5 GAIOLAS

Cada equipe pode escolher a altura da GAIOLA mais próxima da sua Estação do Piloto. Por padrão, todas as GAIOLAS permanecem no estado em que foram deixadas ao final da última PARTIDA. No início de cada dia, todas as GAIOLAS são posicionadas como GAIOLAS profundas. Se uma equipe desejar alterar a altura da GAIOLA, deverá comunicar essa intenção aos COLABORADORES DA ARENA durante a reorganização. Cada equipe deve informar aos COLABORADORES DA ARENA sua preferência quanto à altura da GAIOLA correspondente.

Figura 6-4 Posições das GAIOLAS correspondentes às ESTAÇÕES DOS PILOTOS.



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 sair da LINHA DE LARGADA, marcar pontos com os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e recuperá-los. 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 os ROBÔS remotamente para recolher e marcar pontos com os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e subir nas GAIOLAS correspondentes.

6.5 Pontuação

As ALIANÇAS são recompensadas por realizar várias ações ao longo de uma PARTIDA, como SAIR da LINHA DE LARGADA DO ROBÔ, marcar pontos com os CORAIS no RECIFE, marcar pontos com as ALGAS no PROCESSADOR e na REDE, escalar GAIOLAS e vencer ou empatar as PARTIDAS.

As recompensas são concedidas na forma de pontos de PARTIDA, pontos de *Coopertition* ou Pontos de Classificação (geralmente abreviados como RP), que contribuem para o parâmetro utilizado para ranquear as equipes na Fase Classificatória.

Todas as pontuações são avaliadas e atualizadas ao longo da PARTIDA, exceto conforme descrito abaixo.

- A. A avaliação da pontuação dos CORAIS colocados no RECIFE e das ALGAS colocadas no PROCESSADOR ou na REDE continua por até 3 segundos depois que o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao término do modo AUTO.
- B. A avaliação da pontuação dos CORAIS colocados no RECIFE e das ALGAS colocadas no PROCESSADOR ou na REDE continua por até 3 segundos depois que o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao término do modo TELEOP.
- C. A avaliação dos pontos das GAIOLAS é realizada 3 segundos após o cronômetro da ARENA exibir 0:00 ao final do modo TELEOP, ou assim que todos os ROBÔS estiverem parados após o término da PARTIDA, o que acontecer primeiro.

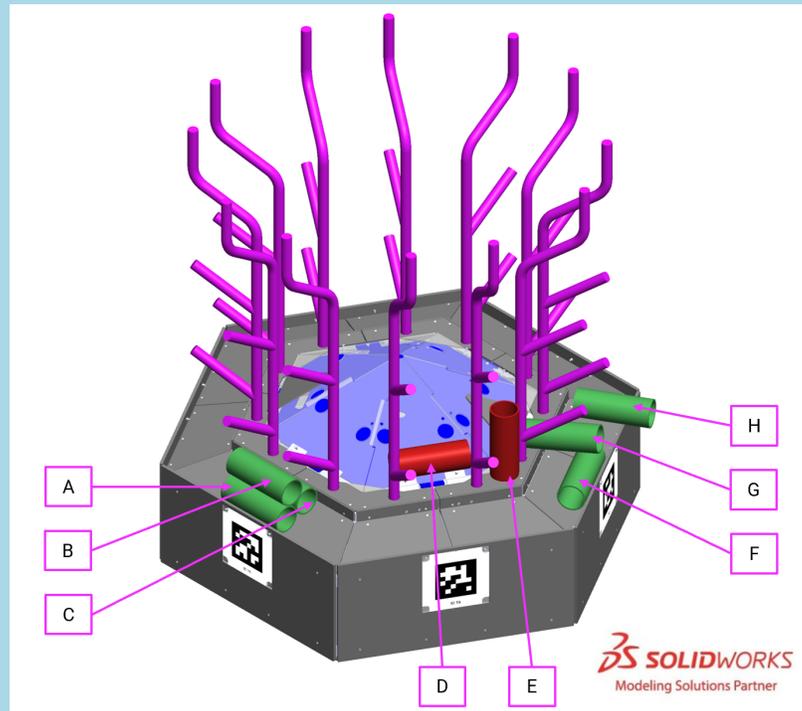
A SAÍDA da LINHA DE LARGADA DO ROBÔ, a pontuação dos CORAIS, a pontuação das ALGAS na REDE, o ESTACIONAMENTO e os pontos das GAIOLAS são todos avaliados e marcados por voluntários humanos. Sugerimos que as equipes garantam que esteja óbvio e inequívoco que o ROBÔ cumpriu os critérios estabelecidos.

6.5.1 Critérios de Pontuação dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

Marca-se pontos com um CORAL na cavidade (N1) do RECIFE se ele não estiver em contato com um ROBÔ e:

- A. em contato com a cavidade; ou
- B. apoiado total ou parcialmente por um CORAL em contato com a cavidade.

Figura 6-5 Exemplos de pontuação de CORAL na cavidade (N1)



- A [Figura 6-5](#) inclui exemplos de CORAIS no RECIFE na conclusão de uma PARTIDA.
- A. Os CORAIS A, C, F e H marcam pontos porque atendem ao critério A.
 - B. Os CORAIS B e G marcam pontos porque atendem ao critério B.
 - C. Os CORAIS D e E não atendem a nenhum critério de pontuação na cavidade.

Para marcar pontos com um CORAL na ramificação N2-N4, a extremidade da ramificação deve estar contida na parte interior do CORAL, e o CORAL não pode estar em contato com um ROBÔ ou uma ALGA.

Uma ALGA marca pontos em um PROCESSADOR ao passar pela abertura do PROCESSADOR e pelo conjunto de sensores. Da mesma forma, uma ALGA marca pontos em uma REDE quando está posicionada acima da REDE e dentro do seu perímetro.

Se um CORAL contabilizado na pontuação do período AUTO for removido de uma RAMIFICAÇÃO durante o período TELEOP, os pontos atribuídos no modo autônomo serão anulados. Se um CORAL for colocado novamente naquele local, os pontos do período autônomo associados ao CORAL originalmente serão recuperados. Os CORAIS contabilizados na cavidade não são rastreados por localização específica. Se um CORAL for removido da cavidade após o período AUTO, os pontos subtraídos corresponderão ao CORAL de menor valor registrado (ou seja, o CORAL do TELEOP será removido primeiro). Caso um CORAL seja novamente colocado na cavidade, os pontos serão adicionados de forma inversa (ou seja, os pontos do CORAL do modo AUTO serão adicionados primeiro).

6.5.2 Critérios de pontuação dos ROBÔS

Para se qualificar para os pontos de SAÍDA, um ROBÔ deve se deslocar de maneira que, ao final do modo AUTO, seus PARA-CHOQUES estejam completamente fora da LINHA DE LARGADA DO ROBÔ, sem qualquer sobreposição.

Para se qualificar para os pontos de ESTACIONAMENTO, os PARA-CHOQUES do ROBÔ devem estar parcial ou totalmente dentro da ZONA DA BARCA correspondente ao final da PARTIDA e não atender aos critérios para os pontos de GAIOLA.

Para se qualificar para os pontos de GAIOLA, um ROBÔ deve estar em contato com uma GAIOLA (com exceção da ÂNCORA), não estar em contato com o carpete e pode, adicionalmente, tocar apenas os seguintes elementos:

- A. ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO;
- B. outro ROBÔ que se qualificou para ganhar pontos de GAIOLA;
- C. um ROBÔ aliado tocado por um adversário em violação da regra [G428](#); e
- D. um ROBÔ adversário.

6.5.3 Bônus de Coopertition

Nas PARTIDAS Classificatórias, se ambas as ALIANÇAS marcarem pontos com pelo menos 2 ALGAS em seus PROCESSADORES, todas as equipes receberão 1 Ponto de *Coopertition*, e o limiar para os Pontos de Classificação dos CORAIS será reduzido conforme descrito na [Tabela 6-2](#).

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

6.5.4 Valores dos Pontos

Os valores dos pontos para as tarefas realizadas no jogo REEFSCAPE estão detalhados na [Tabela 6-2](#).

Tabela 6-2 Valores dos pontos no REEFSCAPE

		Pontos de PARTIDA		Pontos de Classificação	Pontos de Coopertition
		AUTO	TELEOP		
SAÍDA		3			
CORAIS	CORAL colocado na cavidade (N1)	3	2		
	CORAL colocado em RAMIFICAÇÃO N2	4	3		
	CORAL colocado em RAMIFICAÇÃO N3	6	4		
	CORAL colocado em RAMIFICAÇÃO N4	7	5		
ALGAS	colocadas no PROCESSADOR	6	6		
	colocadas na REDE	4	4		
BARCA	ESTACIONAR na ZONA DA BARCA		2		
	suspense acima do chão por meio de uma GAIOLA rasa.		6		
	suspense acima do chão por meio de uma GAIOLA profunda.		12		
Bônus de Coopertition – pelo menos 2 ALGAS colocadas em cada PROCESSADOR.					1
Pontos de Classificação no modo AUTO (AUTO RP) - concedidos quando todos os ROBÔS habilitados SAEM da LINHA DE LARGADA e pelo menos 1 CORAL é contabilizado no modo AUTO.				1	

*Pontos de Classificação dos CORAIS (CORAL RP) - concedidos se pelo menos 5 CORAIS forem contabilizados em cada nível. Se a <i>Coopertition</i> for alcançada, é necessário que pelo menos 5 CORAIS tenham sido colocados em, no mínimo, 3 níveis.		1	
*Pontos de Classificação da BARCA - concedidos se pelo menos 14 pontos de BARCA forem marcados.		1	
Vitória	concluir uma PARTIDA com mais pontos de PARTIDA do que o adversário	3	
Empate	concluir uma PARTIDA com o mesmo número de pontos na PARTIDA que o adversário	1	
*Para eventos de Campeonato Distrital e/ou <i>FIRST</i> Championship, o requisito para os Pontos de Classificação dos CORAIS ou da BARCA pode ser ajustado para valores mais altos.			

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. Todas as regras descritas na seção Regras do Jogo são aplicadas de acordo com a interpretação do ÁRBITRO.

Tabela 6-3 Violações de regras

Penalidade	Descrição
FALTA LEVE	Um crédito de 2 pontos é adicionado ao total de pontos de PARTIDA da adversária.
FALTA GRAVE	Um crédito de 6 pontos é adicionado ao total de pontos de PARTIDA da adversária.
CARTÃO AMARELO	Um cartão emitido 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.
CARTÃO VERMELHO	Um cartão emitido pelo ÁRBITRO-Chefe por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras que resultam na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA.
DESATIVADO	Estado em que um ROBÔ recebe o comando para desativar todas as saídas, tornando-o inoperante pelo restante da PARTIDA.
DESCLASSIFICADO	Estado de uma equipe em que 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.
ADVERTÊNCIA VERBAL	Uma advertência emitida pelos colaboradores do evento ou pelo ÁRBITRO-Chefe.

6.6.1 CARTÕES AMARELO e VERMELHO

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

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

O CARTÃO AMARELO ou VERMELHO é exibido pelo ÁRBITRO-Chefe, que segura o 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 a mesma PARTIDA. O segundo CARTÃO AMARELO é exibido pelo ÁRBITRO-Chefe, que segura o CARTÃO AMARELO e o CARTÃO VERMELHO no ar simultaneamente após o término da PARTIDA. A equipe que recebeu um CARTÃO AMARELO ou um VERMELHO em uma PARTIDA, iniciará as PARTIDAS seguintes com um CARTÃO AMARELO, exceto nas situações descritas abaixo.

Quando uma equipe receber um CARTÃO AMARELO ou VERMELHO, um retângulo amarelo será exibido ao lado do número da equipe na tela de visualização do público durante as PARTIDAS subsequentes, inclusive em replays.

Figura 6-6 Exemplo de tela 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 emitidas pelo ÁRBITRO-Chefe são retiradas após as PARTIDAS de Treino, mas permanecem a partir das PARTIDAS Classificatórias até as fases subsequentes do torneio.

6.6.2 Aplicação dos cartões AMARELO e VERMELHO

Os CARTÕES AMARELO e VERMELHO são aplicados com base nos seguintes critérios:

Tabela 6-4 Aplicação dos cartões AMARELO e VERMELHO

Momento de aplicação dos CARTÕES AMARELO ou VERMELHO:	PARTIDA à qual o CARTÃO é aplicado:
Antes das PARTIDAS Classificatórias	Os ÁRBITROS podem ou não estar presentes durante as PARTIDAS de treino. Com a ajuda dos colaboradores do evento, o ÁRBITRO-Chefe poderá optar por transferir uma ADVERTÊNCIA VERBAL ou CARTÃO AMARELO recebido antes das PARTIDAS Classificatórias para a primeira PARTIDA Classificatória em caso de comportamento particularmente grave.
Durante as PARTIDAS Classificatórias	PARTIDA em andamento (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 em andamento (ou recém-concluída) da ALIANÇA.

Veja exemplos de aplicação dos CARTÕES AMARELO e VERMELHO, conforme mostrado na seção [6.6.4 Detalhes das Violações](#).

6.6.3 CARTÕES AMARELO e VERMELHO durante as PARTIDAS Eliminatórias

Durante as PARTIDAS Eliminatórias, os CARTÕES AMARELO e VERMELHO 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 na DESCLASSIFICAÇÃO da PARTIDA correspondente. Se ambas as ALIANÇAS receberem um CARTÃO VERMELHO, a ALIANÇA que tiver recebido o primeiro CARTÃO VERMELHO cronologicamente, será DESCLASSIFICADA e perderá a PARTIDA.

6.6.4 Detalhes das Violações

Neste manual, utilizam-se vários estilos de texto para descrever 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	Interpretação ampliada
FALTA LEVE	Em caso de violação, uma FALTA LEVE é aplicada contra a ALIANÇA infratora.
FALTA GRAVE e CARTÃO AMARELO	Em caso de violação, uma FALTA GRAVE é aplicada contra a ALIANÇA infratora. Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta um CARTÃO AMARELO à equipe infratora.
FALTA LEVE por ELEMENTO DE PONTUAÇÃO adicional. Se for grave, CARTÃO AMARELO	Em caso de violação, uma série de FALTAS LEVES é aplicada contra a ALIANÇA infratora, correspondente ao número de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO adicionais que excedem a 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.
FALTA LEVE. FALTA GRAVE SE REPETIDA.	Após violação inicial em uma PARTIDA, uma FALTA LEVE é aplicada contra a ALIANÇA infratora. Se o ROBÔ DA ALIANÇA repetir a infração na PARTIDA, uma FALTA GRAVE é aplicada contra a ALIANÇA infratora. Supondo

Exemplo de violação	Interpretação ampliada
	que não haja nenhuma infração adicional dessa regra por parte do ROBÔ nessa PARTIDA, o ROBÔ “ganhou” uma FALTA LEVE e uma FALTA GRAVA para sua ALIANÇA.
FALTA GRAVE, com uma FALTA GRAVE adicional aplicada a cada 3 segundos em que a situação não for corrigida	Em caso de violação, uma FALTA GRAVE é aplicada contra a ALIANÇA infratora e o ÁRBITRO começa a contar. A contagem continua até que os critérios para a interromper sejam atendidos e, para cada 3 segundos dentro desse tempo, uma FALTA GRAVE adicional é imposta contra a ALIANÇA infratora. Um ROBÔ que viola esse tipo de regra por 15 segundos recebe um total de 4 FALTAS GRAVES (supondo que nenhuma outra regra esteja sendo violada simultaneamente).
CARTÃO VERMELHO para a ALIANÇA	Após a PARTIDA, o ÁRBITRO-Chefe apresenta um CARTÃO VERMELHO à ALIANÇA infratora da seguinte forma. <ul style="list-style-type: none"> • Em uma PARTIDA ELIMINATÓRIA (Playoffs), um único CARTÃO VERMELHO é aplicado contra a ALIANÇA. • Em todos os outros cenários, cada equipe da ALIANÇA recebe um CARTÃO VERMELHO.

6.7 Interação entre o ÁRBITRO-Chefe e o FTA

O ÁRBITRO-Chefe tem a autoridade máxima na ÁREA DE COMPETIÇÃO durante o evento, mas pode receber informações de outras fontes adicionais, por exemplo, dos idealizadores do jogo, do pessoal da FIRST, do Responsável Técnico da FIRST (FTA), ou de outros colaboradores do evento. As decisões do ÁRBITRO-Chefe são definitivas. Nenhum colaborador do evento, incluindo os ÁRBITROS Chefes, analisará vídeos, fotos, representações artísticas ou qualquer outro material de qualquer PARTIDA, independentemente da 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 perguntas 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 ÁREA DE COMPETIÇÃO (por exemplo, as luzes da ARENA ficam verdes).

Embora o FMS registre a quantidade de FALTAS LEVES, a FIRST orienta os ÁRBITROS a não monitorarem por conta própria os detalhes sobre as FALTAS LEVES e as FALTAS GRAVES. Isso significa que não se espera que os ÁRBITROS se lembrem dos detalhes sobre quais FALTAS LEVES e quais FALTAS GRAVES foram cometidas, quando ocorreram ou contra quem foram aplicadas.

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 LEVES estão sendo marcadas, por que um determinado ROBÔ pode ser suscetível a determinadas FALTAS LEVES 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 um ALUNO. O ALUNO não poderá estar acompanhado por mais de um observador silencioso.

Violação: o ÁRBITRO-Chefe não abordará outros membros da equipe que não estejam em conformidade nem conversas paralelas.

Alguns eventos podem restringir o acesso à ARENA aos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM. Os membros da equipe podem trocar bottons dentro de sua equipe conforme necessário para acessar a Caixa de Perguntas.

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 pode ser 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 seu consentimento e não questione sua decisão de recusar o consentimento para ser gravado. A equipe de colaboradores do evento da *FIRST* tem o direito de se retirar de uma interação na qual está sendo gravada após negar consentimento.

6.8 Outras Logísticas

ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO que saírem da ARENA, exceto ALGAS que passam pelo PROCESSADOR, serão colocados de volta na ARENA, aproximadamente no ponto de saída, pelos COLABORADORES DA ARENA (ÁRBITROS, FTAs ou outros colaboradores trabalhando ao redor da ARENA), assim que houver uma oportunidade segura.

Observe que, exceto para ALGAS que passam pelo PROCESSADOR, os ROBÔS não podem, deliberadamente, fazer com que ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO saiam da ARENA (consulte a regra [G407](#)).

PARTIDAS que acidentalmente começam com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO danificados não caracterizam um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO (um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO descrito na seção [10.2 Repetições de PARTIDAS](#) (Replays)). ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO danificados não serão substituídos até o próximo período de reorganização da ARENA. As EQUIPES DE PILOTAGEM devem alertar os COLABORADORES DA ARENA sobre quaisquer ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO ausentes ou danificados antes do início da PARTIDA.

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 da 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 (lado do letreiro da equipe e cronômetros voltados para a ARENA) estiver verde, a menos que sejam explicitamente instruídos por um ÁRBITRO ou um FTA.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

As violações dessa se aplicam a toda a equipe, não especificamente a um 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. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

Recomenda-se que as equipes garantam que todos os membros de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estejam cientes dessa. 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 se aplicam a toda a equipe, não especificamente a um indivíduo. Por exemplo, um membro da Equipe 9999 pula a grade de proteção antes da PARTIDA 3, e um membro diferente pula a grade de proteção antes da PARTIDA 25. A equipe recebe uma ADVERTÊNCIA VERBAL pela primeira violação e um CARTÃO AMARELO pela segunda.

G103 ***Tenha 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.
- B. Pendurar-se em algo.
- C. Manipular de forma que não retorne à sua forma original sem intervenção humana.
- D. Causar danos.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

G104 ***As equipes não podem ativar seus ROBÔS na ARENA.** As equipes não podem conectar-se ao ROBÔ enquanto 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. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

Recomenda-se que as equipes considerem essa ao desenvolver seus ROBÔS.

O FMS não ativará ROBÔS após a conclusão da PARTIDA.

Para fins dessa regra, conectar-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 a elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO na ARENA é de extrema importância, portanto, os ROBÔS ou COMPONENTES DE ROBÔS não podem ser ativados de forma alguma na ARENA antes ou depois da PARTIDA.

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

7.2 Conduta

G201 *Seja uma pessoa íntegra. Todas as equipes devem 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. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

Exemplos de comportamento inadequado incluem, entre outros, o uso de linguagem ofensiva ou outra conduta não civilizada.

Exemplos de comportamento particularmente desprezível que provavelmente resultará na expulsão da ÁREA DE COMPETIÇÃO incluem, entre outros, os listados abaixo.

- A. Agredir, por exemplo, jogar algo que atinja outra pessoa (mesmo que não seja intencional).
- B. Ameaçar, por exemplo, dizer algo como "se você não reverter essa decisão, vou fazer você se arrepender".
- C. 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 (versus xingar em voz baixa ou falar sozinho).
- 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. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

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

Observação: essa não se destina a impedir que uma ALIANÇA planeje e/ou execute sua própria estratégia em uma PARTIDA específica na qual todas as equipes sejam membros da ALIANÇA.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO VERMELHO 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 entrar em uma GAIOLA 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 assim afete negativamente a classificação da Equipe D. A equipe D violou essa.

Exemplo 2: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C, na qual a Equipe A está 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: 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. CARTÃO VERMELHO 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 as GAIOLAS no final da PARTIDA, o que faz com que as Equipes A, B e C não consigam ganhar os pontos de classificação da BARCA. A equipe C aceita este pedido da equipe D. 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 C violou essa.

Exemplo 2: uma PARTIDA está sendo disputada pelas Equipes A, B e C, na qual a Equipe A está 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 um erro. 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. CARTÃO VERMELHO se houver violações subsequentes durante o evento.*

A intenção dessa não é punir as equipes que estão empregando estratégias alternativas, mas sim garantir que fique claro que entregar PARTIDAS para afetar

negativamente suas próprias classificações ou 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 está na PARTIDA) é incompatível com os valores da FIRST e não é uma estratégia que as equipes devam empregar.

- G206** ***Não viole as regras por Pontos de Classificação.** Uma equipe ou ALIANÇA não pode conspirar com outra equipe para violar propositalmente uma regra na tentativa de influenciar os Pontos de Classificação.

Violação: CARTÃO AMARELO e a ALIANÇA fica inelegível para Pontos de Classificação do CORAL e da BARCA.

Por exemplo, a Equipe A na ALIANÇA azul combinar com a Equipe F na ALIANÇA vermelha para entrar na ZONA DA BARCA azul durante os últimos 20 segundos de uma PARTIDA de Classificação e esperar contato da Equipe F para então ambos os ROBÔS se dirigirem à ZONA DA BARCA vermelha para que a Equipe A possa ter contato com a Equipe F em sua ZONA DA BARCA, o que levaria ambas as ALIANÇAS a receberem Pontos de Classificação da BARCA.

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

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

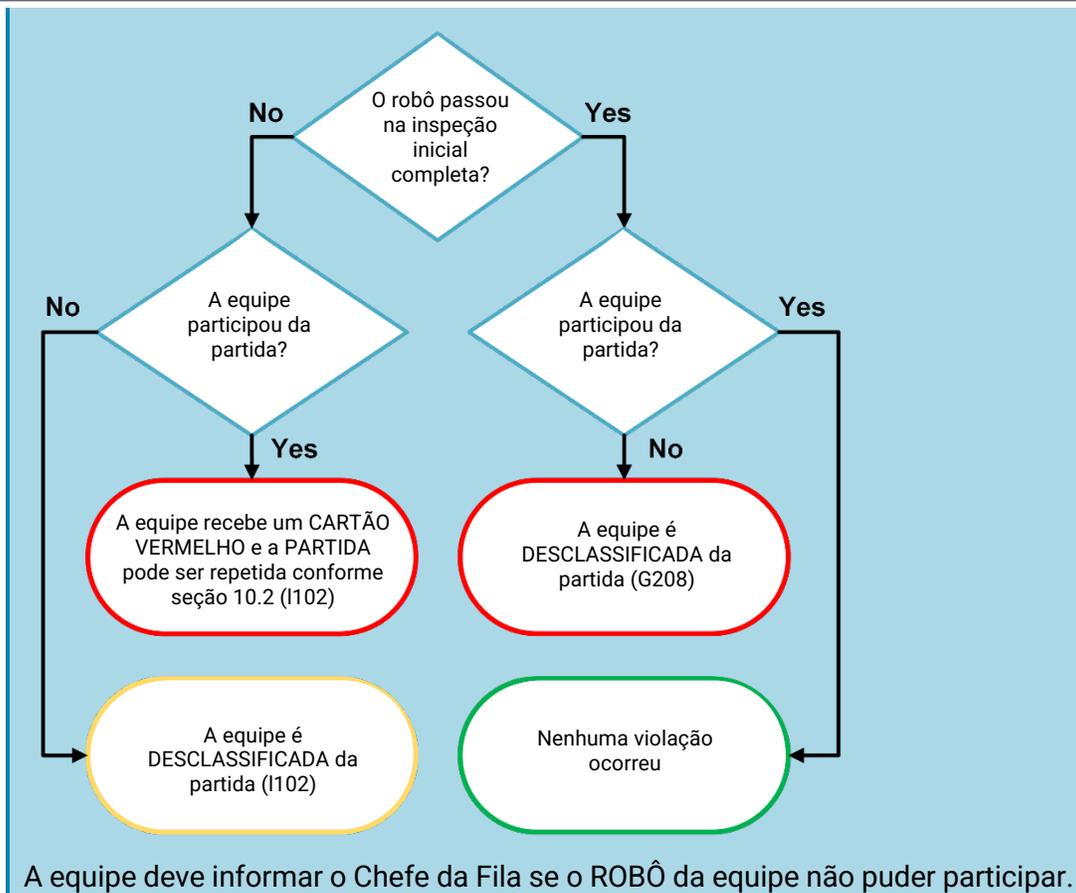
O papel do MECÂNICO é ajudar a equipe a preparar o ROBÔ para que ele possa ter desempenho máximo durante uma PARTIDA. O MECÂNICO, exceto conforme descrito no final da seção [6.2 EQUIPE DE PILOTAGEM](#), não é um TÉCNICO, PILOTO ou JOGADOR HUMANO adicional.

Os membros da equipe em áreas de assentos de acesso aberto ao público não estão em uma área restrita e não são impedidos de ajudar 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 um membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM deverá se apresentar na ÁREA DE COMPETIÇÃO e participar de cada uma de suas PARTIDAS de Classificação e Eliminatórias.

Violação: DESCLASSIFICADO.

Figura 7-1 Fluxograma de participação na PARTIDA



G209 *Seu ROBÔ deve permanecer intacto. Um ROBÔ não pode soltar ou deixar intencionalmente uma peça na ÁREA DE COMPETIÇÃO.

Violação: *CARTÃO VERMELHO.*

G210 *Não espere obter vantagem fazendo mal aos outros. Uma estratégia não condizente com a jogabilidade padrão e claramente destinada a forçar a ALIANÇA adversária a violar uma regra não está no espírito da FIRST Robotics Competition e não é permitida. As violações de regras forçadas dessa maneira não resultarão na atribuição de uma penalidade à ALIANÇA visada.

Violação: *FALTA GRAVE. CARTÃO AMARELO se for REPETIDA.*

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

- A. um ROBÔ DA ALIANÇA vermelha tentando subir em sua ZONA DA BARCA nos 20 segundos finais da PARTIDA entra em contato com um ROBÔ DA ALIANÇA azul;
- B. um ROBÔ azul tenta entrar em sua ZONA DO RECIFE para marcar um CORAL e empurra um ROBÔ vermelho que está imediatamente fora da ZONA DO RECIFE 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 os listados abaixo.

- C. Forçar um ROBÔ adversário o a ter mais do que CONTROLE MOMENTÂNEO de mais de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO de cada tipo.

- D. Um ROBÔ DA ALIANÇA azul empurra um ROBÔ DA ALIANÇA vermelha que está totalmente fora e longe (ou seja, a mais de 4 pés (~121 cm)) da ZONA DA BARCA azul através da ZONA DA BARCA azul enquanto outro ROBÔ vermelho já está no lado da ARENA da ALIANÇA adversária e o ÁRBITRO percebe que o ROBÔ azul está deliberadamente fazendo o ROBÔ vermelho violar a regra [G421](#).
- E. Um ROBÔ DA ALIANÇA azul, empurra um ROBÔ DA ALIANÇA vermelha que está totalmente fora e longe (ou seja, a mais de 4 pés (~ 121 cm)) da ZONA DA BARCA azul para uma GAIOLA e o ÁRBITRO percebe que o ROBÔ azul está deliberadamente fazendo o ROBÔ vermelho violar a regra [G418](#).

G211 *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.

Consulte a seção [6.6.1 CARTÕES AMARELO e VERMELHO](#) para obter mais detalhes.

Violação: CARTÃO AMARELO ou VERMELHO.

A intenção dessa 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. Comportamentos que colocam em risco a comunidade FIRST ou a integridade do jogo não são permitidos e são violações dessa. Esses comportamentos incluem, entre outros, os listados 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 esteja 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 3 segundos após uma PARTIDA descrita na seção [6.5 Pontuação](#) para evitar violações de regras (por exemplo, acionar uma super-extensão que permita pontos na GAIOLA ou usar a energia residual de um ROBÔ para impactar um ROBÔ adversário em sua BARCA).
- G. Acionar sensores de pontuação ou interferir de outra forma com o funcionamento do FMS ou da ARENA.
- H. Subir na BARCA.
- I. Jogar ALGAS diretamente em um ROBÔ adversário.
- J. Executar deliberadamente um PERÍODO AUTÔNOMO para bagunçar as GAIOLAS da ALIANÇA adversária.
- K. Tentar bagunçar as GAIOLAS DA ALIANÇA de vários adversários deliberadamente durante o PERÍODO TELEOPERADO.

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 neste 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. Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem causar atrasos significativos ao 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 para as equipes da melhor maneira 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 de Classificação, o horário previsto para o início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma de PARTIDAS ou tempo de ciclo da rodada atual menos 3 minutos a partir do 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 das PARTIDAS ou 15 minutos depois da PARTIDA anterior de qualquer das ALIANÇAS, o que for mais tarde.

B. a EQUIPE DE PILOTAGEM tem acesso à ARENA, mas não está pronta para a PARTIDA nem está fazendo um esforço real para estar pronta rapidamente para a PARTIDA.

Equipes que violaram [G208](#) ou que têm ao menos um membro da EQUIPE DE PILOTAGEM presente e informaram à equipe de apoio do evento que seu ROBÔ não participará da PARTIDA são consideradas prontas para a PARTIDA e não violam essa.

Violação: se for uma PARTIDA Classificatória, ADVERTÊNCIA VERBAL ou se for uma violação subsequente dentro da fase do torneio, FALTA GRAVE 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 GRAVE e o ÁRBITRO-Chefe não perceber nenhum esforço real por parte da EQUIPE DE PILOTAGEM para se preparar rapidamente para a PARTIDA, o ROBÔ será DESATIVADO. Violação: se for uma PARTIDA Classificatória, ADVERTÊNCIA VERBAL para a ALIANÇA, ou se for uma violação subsequente da ALIANÇA dentro da fase do torneio, FALTA GRAVE será aplicada à próxima PARTIDA. Se a ALIANÇA não estiver pronta para a PARTIDA dentro de 2 minutos após a ADVERTÊNCIA VERBAL ter sido emitida para todas as 3 equipes/FALTA GRAVE e o ÁRBITRO-Chefe não perceber nenhum esforço real da EQUIPE DE PILOTAGEM para se tornar rapidamente pronta para a PARTIDA, seu ROBÔ será DESATIVADO.

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

Quando uma advertência verbal/FALTA GRAVE 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 de boa fé para se tornar rapidamente pronto para a PARTIDA são inteiramente para fins de transição do ROBÔ para um estado pronto para a PARTIDA (ou seja, não são tentativas de alterar significativamente a capacidade do ROBÔ.) Exemplos de esforços de boa-fé para se tornar rapidamente pronto para uma PARTIDA incluem, entre outros, os listados abaixo.

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

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

- E. Um ROBÔ que não esteja a caminho da ARENA.
- F. Um ROBÔ 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 tudo 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, nem 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, entre outros, 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 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 MECÂNICO.
- V. Não incluir nenhuma forma de comunicação eletrônica sem fio habilitada, com exceção de equipamentos necessários do ponto de vista médico.
- 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 conforme 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, entre outros, um banquinho ou um grande dispositivo de sinalização.

Exemplos de recursos de sensoriamento remoto incluem, entre outros, sistemas de visão, telêmetros acústicos, sonares e sensores de proximidade infravermelhos.

O uso de imagens que, para um observador razoavelmente experiente, imitem os AprilTags empregados na ARENA é uma violação dessa regra.

Exemplos de comunicação sem fio incluem, entre outros, rádios, walkie-talkies, telefones celulares, comunicações Bluetooth e Wi-Fi.

G303 *Ligue seus ROBÔS. Um ROBÔ deve atender todos os seguintes requisitos no início da partida.

- A. Não representar um perigo para os seres humanos, elementos da ARENA ou outros ROBÔS.
- B. Passar na inspeção inicial e completa, ou seja, estar em conformidade com todas as regras do ROBÔ (para exceções relacionadas a PARTIDAS de Treino, consulte a seção [10.4 PARTIDAS de Treino](#)).
- C. Se for modificado após a inspeção inicial, estar em conformidade com [1104](#).
- D. Seus PARA-CHOQUES se sobrepõem à LINHA 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 por nenhum elemento da ARENA.
- G. Estar limitado à sua CONFIGURAÇÃO INICIAL (referências [R102](#) e [R104](#)).
- H. Carregar total e exclusivamente não mais do que 1 CORAL (conforme descrito na seção [6.3.4 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO](#)).

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 ou C participar, sua equipe receberá um CARTÃO VERMELHO.

Se um ROBÔ for *BYPASSED* antes do início da PARTIDA, a EQUIPE DE PILOTAGEM não poderá remover o ROBÔ da ARENA sem permissão do ÁRBITRO-Chefe ou do FTA.

Para avaliação de muitos dos itens listados acima, o ÁRBITRO-Chefe provavelmente consultará o LRI.

7.4 Durante a PARTIDA

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

7.4.1 PERÍODO AUTÔNOMO (AUTO)

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 nesta seção se aplicam apenas durante o período AUTÔNOMO.

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

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

Apontar, gesticular ou, de outra forma, ultrapassar a LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM de modo que não haja contato com o carpete ou outros elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO não é uma violação dessa 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 o que ele sabe fazer. No período AUTÔNOMO, as EQUIPES DE PILOTAGEM não podem interagir direta ou indiretamente com os ROBÔS ou CONSOLES DO OPERADOR, a menos que seja para segurança pessoal, segurança do CONSOLE DO OPERADOR ou para acionamento do botão de parada de emergência (e-stop) ou do botão de parada no período autônomo (a-stop). UM JOGADOR HUMANO alimentando o ROBÔ com CORAIS é uma exceção a essa regra.

Violação: FALTA LEVE e CARTÃO AMARELO

G403 Interação limitada com o adversário no PERÍODO AUTÔNOMO. No PERÍODO AUTÔNOMO, um ROBÔ cujos PARA-CHOQUES estão completamente do outro lado da ZONA DA BARCA (ou seja, para o lado oposto da ZONA DA BARCA de sua ZONA DE LARGADA) não pode entrar em contato com um ROBÔ adversário (direta ou indiretamente por meio de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO CONTROLADO por qualquer um dos ROBÔS e independentemente de quem inicia o contato).

Violação: FALTA GRAVE e ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes durante o evento.

G404 Sem arremessos no PERÍODO AUTÔNOMO. No PERÍODO AUTÔNOMO, um JOGADOR HUMANO não pode introduzir ALGAS na arena.

Violação: *FALTA LEVE.*

- G405** **Sem GAIOLAS adversárias no PERÍODO AUTÔNOMO.** No PERÍODO AUTÔNOMO, um ROBÔ não pode entrar em contato com as GAIOLAS da ALIANÇA adversária.

Violação: *FALTA GRAVE.*

7.4.2 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO

- G406** ***ROBÔS: usem os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme indicado.** Um ROBÔ não pode usar deliberadamente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO na tentativa de facilitar ou ampliar um desafio associado a um elemento da ARENA.

Violação: *FALTA GRAVE.*

Exemplos incluem, entre outros, os listados abaixo.

- A. Lançar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO em ROBÔS.
- B. Usar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO para elevar ROBÔS na tentativa de subir em uma GAIOLA.
- C. Posicionar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO para impedir o acesso do adversário ao seu PROCESSADOR.
- D. Colocar um CORAL no PROCESSADOR.

- G407** ***Mantenha os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO dentro dos limites.** Um ROBÔ não pode ejetar intencionalmente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO da ARENA (seja diretamente ou ao ricochetear em um elemento da ARENA ou em outro ROBÔ) de outra forma que não por um PROCESSADOR.

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

- G408** ***Não danifique os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.** Nem um ROBÔ nem um JOGADOR HUMANO podem danificar um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO.

Violação: *ADVERTÊNCIA VERBAL. FALTA GRAVE se REPETIDA em quaisquer PARTIDAS subsequentes durante o evento. 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 os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseados pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer cortes profundos, arrancar pedaços ou deixar marcas nos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO com frequência são violações dessa regra.

- G409** **Um de cada tipo por vez.** Um ROBÔ não pode CONTROLAR simultaneamente mais de 1 CORAL e 1 ALGA, direta ou indiretamente por meio de outros objetos. Um ROBÔ está CONTROLANDO um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO se:

- A. o ELEMENTO DE PONTUAÇÃO estiver totalmente apoiado ou preso dentro, sobre ou sob o ROBÔ; ou
- B. o ROBÔ empurrar intencionalmente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO para um local desejado ou em uma direção preferida (ou seja, condução).

Violação: *FALTA LEVE por ELEMENTO DE PONTUAÇÃO adicional. CARTÃO AMARELO se for excessivo.*

Exemplos de interações com um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO que não são consideradas "CONTROLE" incluem, entre outros, os listados a seguir.

- A. "Arrastar" - (contato involuntário com um elemento de pontuação que esteja no caminho do ROBÔ enquanto ele se move pela ARENA).
- B. "Defletir" (ser atingido por um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO que vem de encontro ao ROBÔ ou rebate nele).
- C. Contato não intencional com um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO ao tentar adquirir um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO da ESTAÇÃO DOS CORAIS.

É importante projetar seu ROBÔ de forma que seja impossível CONTROLAR, inadvertidamente ou de maneira não intencional, mais do que o limite permitido.

Violações excessivas dos limites de CONTROLE incluem, entre outras, CONTROLE simultâneo de 3 ou mais ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO ou CONTROLE frequente e maior que MOMENTÂNEO (ou seja, mais de duas vezes em uma PARTIDA) de 4 ou mais ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.

- G410 Proibido desmarcar pontos.** Um ROBÔ não pode retirar um CORAL colocado no RECIFE adversário.

Violação: FALTA GRAVE por retirada de CORAL e a ALIANÇA adversária recebe a Pontuação de Classificação do CORAL.

- G411 Não coloque ALGAS no RECIFE alheio.** Um ROBÔ não pode colocar ALGAS deliberadamente no RECIFE adversário.

Violação: FALTA GRAVE e CARTÃO AMARELO.

- G412 Arremesse o CORAL apenas se estiver na sua ZONA DO RECIFE.** Um ROBÔ não pode lançar o CORAL a menos que seus PARA-CHOQUES estejam parcialmente em sua ZONA DO RECIFE.

Violação: FALTA GRAVE.

Um CORAL é considerado lançado se for disparado para o ar, chutado no chão ou arremessado com força.

Essa regra não se destina a penalizar o movimento padrão esperado de CORAIS fora de uma ZONA DO RECIFE DA ALIANÇA que venham a parar a uma curta distância do ROBÔ. Exemplos de tais ações podem ser, entre outros:

- A. executar uma entrada em marcha a ré fazendo com que um CORAL percorra uma curta distância a partir do ROBÔ;
- B. um ROBÔ empurrar um CORAL a uma curta distância no processo de condução pela ARENA.

7.4.3 ROBÔ

- G413 *Os ROBÔS devem ser seguros.** Um ROBÔ não pode representar riscos indevidos para humanos, elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO ou a outros ROBÔS das maneiras descritas abaixo.

- A. O ROBÔ ou qualquer coisa que ele CONTROLE, por exemplo, um CORAL, entra em contato com qualquer coisa fora da ARENA, exceto contato MOMENTÂNEO dentro da PASSAGEM.
- B. Seus PARA-CHOQUES falham de tal forma que um segmento se desprende completamente.
- C. Um canto de seu PERÍMETRO DO ROBÔ está exposto.
- D. O número da equipe ou a cor da ALIANÇA são indeterminados.
- E. Seus PARA-CHOQUES saem da ZONA DO PARA-CHOQUES REPETIDAMENTE ou por mais de um período de tempo MOMENTÂNEO.
- F. Sua operação ou projeto é perigoso ou geram riscos à segurança.

Violação: *DESATIVADO*.

Exemplos de operação ou projetos perigosos que provavelmente representam riscos indevidos incluem, entre outros, os listados abaixo.

- A. Movimento descontrolado que não pode ser interrompido pela EQUIPE DE PILOTAGEM.
- B. Partes do ROBÔ "se debatendo" fora da ARENA.
- C. ROBÔS arrastando sua bateria.
- D. ROBÔS que se estendem constantemente para fora da ARENA.

Por gentileza estejam atentos aos ÁRBITROS e aos COLABORADORES DA ARENA que trabalham na ÁREA DE COMPETIÇÃO e que podem estar próximos ao seu ROBÔ.

G414 ***Mantenha os PARA-CHOQUES baixos.** Os PARA-CHOQUES devem estar na ZONA DO PARA-CHOQUE (consulte a regra [R405](#)).

Violação: *FALTA LEVE*.

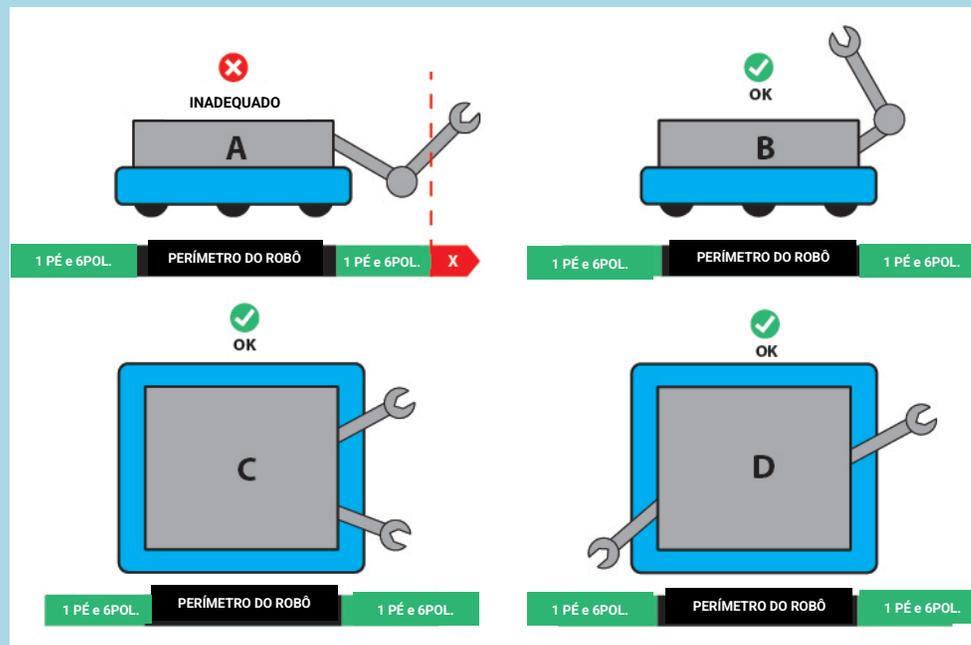
G415 **Limites de expansão.** Um ROBÔ não pode se expandir por mais de 1 pé e 6 pol. (~45 cm) além da projeção vertical de seu PERÍMETRO DO ROBÔ.

Se a expansão excessiva for devido a danos e não for usada para benefício estratégico, é uma exceção a essa regra, e nenhuma penalidade é imposta.

Violação: *FALTA LEVE* ou *FALTA GRAVE* se a expansão excessiva for usada para benefício estratégico, inclusive se impedir ou permitir uma ação de pontuação.

Exemplos de extensões compatíveis e não compatíveis são mostrados na [Figura 7-2](#). O ROBÔ A viola essa regra por ter uma extensão muito longa, enquanto os ROBÔS B, C e D não violam a regra.

Figura 7-2 Exemplos de conformidade e não conformidade com essa regra (os exemplos A e B são vistas laterais; os exemplos C e D são vistas de cima)



A intenção dessa regra é evitar o acúmulo de respostas punitivas a um ROBÔ que já passou por dificuldades e não está se aproveitando dessas dificuldades para obter ganhos. Exemplos para essa regra incluem os seguintes.

- A. Um dispositivo físico no ROBÔ de uma equipe, cujo objetivo é impedir que seu braço de pontuação do CORAL se estenda além do limite definido em B, quebra após uma colisão com outro ROBÔ. Desde que o ROBÔ não use a extensão, agora muito comprida, para pontuar ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, nenhuma violação é atribuída.
- B. Um membro estrutural vertical de um ROBÔ quebra na parte inferior e gira para fora de tal forma que viola o limite imposto na parte B. O ROBÔ então estaciona de forma que sua extensão bloqueie os ROBÔS adversários de alcançarem seus PROCESSADORES. Uma FALTA GRAVE é emitida.
- C. Uma trava que impede um MECANISMO do lançador de se estender acima do limite definido em A se rompe, permitindo que o MECANISMO se desloque de modo que fique acima do plano de outros ROBÔS. O ROBÔ usa essa nova altura para ficar acima de um defensor e pontuar ALGAS na BARCA. Uma FALTA GRAVE é emitida.

G416 Não danifique a ARENA. Um ROBÔ não pode danificar os elementos da ARENA.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. Se o ÁRBITRO-Chefe inferir que é provável que haja danos adicionais, o robô será DESATIVADO. CARTÃO AMARELO por qualquer dano subsequente durante o evento. 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.

G417 Observe sua interação com a ARENA. Um ROBÔ está proibido das seguintes interações com elementos da ARENA, com exceção de GAIOLAS (consulte a seção [7.4.2 ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO](#)).

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

Violação: FALTA GRAVE, mais CARTÃO AMARELO se ação for REPETIDA ou mais longa do que MOMENTÂNEA. Se o ÁRBITRO-Chefe inferir que é provável que haja danos, o robô será DESATIVADO. Ações corretivas (como remover o MECANISMO que esteja incompatível e/ou nova inspeção) podem ser necessárias antes que o ROBÔ possa competir em PARTIDAS subsequentes.

G418 As GAIOLAS de um adversário são proibidas em PERÍODO TELEOPERADO. Em PERÍODO TELEOPERADO, um robô não pode entrar em contato com a GAIOLA de um adversário.

Violação: FALTA GRAVE e a ALIANÇA adversária recebe os pontos de classificação da BARCA se for uma PARTIDA Classificatória.

G419 ÂNCORAS são proibidas. Um ROBÔ não pode entrar em contato com as ÂNCORAS. Exceções são feitas para ações que são MOMENTÂNEAS e sem importância.

Violação: FALTA GRAVE e a ALIANÇA fica inelegível para a pontuação de classificação se for uma PARTIDA Classificatória.

G420 A REDE e o conteúdo dela são proibidos. Um ROBÔ não pode entrar em contato com a REDE ou com quaisquer ALGAS pontuadas em uma REDE.

Violação: FALTA GRAVE. FALTA GRAVE adicional para cada ALGA cancelada.

G421 Um defensor de cada vez. Um ROBÔ não pode atravessar do seu lado da ARENA (ou seja, o lado que contém o seu RECIFE) para o lado do adversário (ou seja, o lado que contém o RECIFE do adversário), ultrapassando as ZONAS DAS BARCAS, se os PARA-CHOQUES DE UM ROBÔ parceiro da ALIANÇA estiverem completamente do outro lado das ZONAS DAS BARCAS e no lado da ARENA do adversário.

Violação: FALTA LEVE, e para cada 3 segundos em que a situação não é corrigida, uma FALTA GRAVE é avaliada.

7.4.4 Interação com o Adversário

Observação: as regras [G422](#), [G423](#), [G424](#) são mutuamente exclusivas. Uma única interação entre ROBÔS que viole mais do que uma dessas regras resultará apenas na aplicação da penalidade mais grave, sendo essa a única penalidade imposta.

G422 *Fique longe de outros ROBÔS. Um ROBÔ não pode usar um COMPONENTE fora de seu PERÍMETRO DO ROBÔ (exceto seus PARA-CHOQUES) para iniciar o contato com um ROBÔ adversário dentro da projeção vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ do adversário.

Violação: FALTA LEVE.

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

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

G423 ***Isso não é robótica de combate.** Um ROBÔ não pode danificar ou prejudicar funcionalmente um ROBÔ adversário de qualquer uma das seguintes maneiras:

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

Danos ou comprometimento funcional devido ao contato com um ROBÔ adversário tombado, que não é percebido por um ÁRBITRO como deliberado, não é uma violação dessa regra.

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

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

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros, os listados a seguir.

- A. Um ROBÔ deixa um braço estendido, gira para mudar de curso e, sem querer, atinge e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DO ROBÔ de um ROBÔ adversário próximo.
- B. Um ROBÔ, no processo de tentar inverter rapidamente a direção, empina em um único par de rodas, cai sobre um ROBÔ adversário e danifica um COMPONENTE dentro do PERÍMETRO DO ROBÔ desse adversário.
- C. Um ROBÔ em alta velocidade atropela e/ou REPETIDAMENTE esmaga um ROBÔ adversário e causa dano. O ÁRBITRO infere que o ROBÔ estava deliberadamente tentando danificar o ROBÔ do adversário.

Exemplos de comprometimento funcional de outro ROBÔ incluem, entre outros:

- D. abrir a válvula de alívio de um adversário de forma que a pressão do ar do adversário caia; e
- E. desligar o ROBÔ de um adversário (este 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 dessa regra, "iniciar contato" requer movimento em direção a um ROBÔ adversário.

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 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.

G424 ***Não derrube nem se enrosque.** Um ROBÔ não pode deliberadamente prender-se, derrubar ou enroscar-se em um ROBÔ adversário.

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

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros, os listados a seguir.

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

Quedas que ocorram como consequência não intencional da interação normal entre os ROBÔS, incluindo uma única colisão entre PARA-CHOQUES que resulte no tombamento de um ROBÔ, não constituem violação dessa regra.

"Incapaz de ser conduzido" significa que, devido ao incidente, o PILOTO não pode mais conduzir 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.

G425 ***Há uma contagem de 3 segundos em IMOBILIZAÇÃO.** Um ROBÔ não pode IMOBILIZAR o ROBÔ adversário por mais de 3 segundos. Um ROBÔ está IMOBILIZANDO se estiver impedindo o movimento de um ROBÔ adversário por meio de contato, seja ele direto ou indireto (como pressionando o adversário contra um elemento da ARENA). Uma contagem de IMOBILIZAÇÃO termina quando qualquer um dos critérios a seguir for atendido.

- A. Os ROBÔS se separaram por pelo menos 6 pés (~183 cm) um do outro por mais de 3 segundos.
- B. O ROBÔ se moveu 6 pés do local onde a IMOBILIZAÇÃO foi iniciada por mais de 3 segundos.
- C. O ROBÔ IMOBILIZADOR é IMOBILIZADO.

Para o critério A, a contagem de IMOBILIZAÇÃO é pausada quando os ROBÔS estão separados por uma distância de 6 pés. A contagem permanece pausada até que a IMOBILIZAÇÃO termine ou o ROBÔ IMOBILIZADOR se aproxime novamente a 6 pés ou menos, momento em que a contagem de IMOBILIZAÇÃO é retomada.

Para o critério B, a contagem de IMOBILIZAÇÃO é pausada quando um dos ROBÔS se afasta 6 pés do ponto onde a IMOBILIZAÇÃO foi iniciada. A contagem permanece pausada até que a IMOBILIZAÇÃO termine ou até que ambos os ROBÔS se aproximem novamente a 6 pés um do outro, momento em que a contagem de IMOBILIZAÇÃO é retomada.

Violação: FALTA LEVE, e para cada 3 segundos em que a situação não é corrigida, uma FALTA GRAVE é avaliada.

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

G426 ***Não faça conluio com seus parceiros para bloquear partes importantes do jogo.** Dois ou mais ROBÔS que pareçam estar trabalhando juntos na opinião do ÁRBITRO não podem isolar ou bloquear o acesso a nenhum elemento importante para a jogabilidade da PARTIDA.

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

Exemplos de violações dessa regra incluem, entre outros, os listados a seguir:

- A. bloquear o acesso a todos os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO;
- B. colocar todos os oponentes em quarentena em uma pequena área da ARENA;
- C. bloquear todo o acesso ao PROCESSADOR do adversário;
- D. bloquear todo o acesso às GAIOLAS do adversário.

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

Dois ROBÔS realizando ações defensivas de forma independente contra 2 ROBÔS adversários não constitui uma violação dessa regra.

- G427** **Proteção de ZONA.** Um ROBÔ não pode entrar em contato, direta ou indiretamente por meio de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO, com um ROBÔ adversário parcialmente dentro da ZONA DA BARCA ou da ZONA DO RECIFE do adversário, independentemente de quem iniciar o contato.

Violação: FALTA GRAVE.

ROBÔS que entrarem em contato uns com os outros enquanto estiverem em suas respectivas ZONAS DA BARCA podem resultar em violação para ambas as ALIANÇAS.

- G428** **Proteção da GAIOLA.** Um ROBÔ não pode entrar em contato, direta ou indiretamente por meio de um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO, com um ROBÔ adversário em contato com uma GAIOLA adversária durante os últimos 20 segundos, independentemente de quem inicia o contato.

Violação: FALTA GRAVE e a ALIANÇA adversária recebe os pontos de classificação da BARCA.

7.4.5 Humanos

- G429** ***Não perambule.** As EQUIPES DE PILOTAGEM devem permanecer em sua área designada da seguinte forma.

- A. Os PILOTOS e TÉCNICOS não podem entrar em contato com nada fora da sua ÁREA DA ALIANÇA.
- B. Os PILOTOS devem usar o CONSOLE DO OPERADOR na ESTAÇÃO DE 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 DO PROCESSADOR).
- D. Os MECÂNICOS não podem entrar em contato com nada fora de sua área designada.

As exceções são concedidas das seguintes formas.

1. Para um JOGADOR HUMANO parcialmente fora da ÁREA DA ALIANÇA ou da ÁREA DO PROCESSADOR.
2. Em casos relativos à segurança.
3. Para ações não intencionais, MOMENTÂNEAS e sem importância.

Violação: FALTA LEVE.

Uma das intenções do item B é evitar situações de risco em que fios 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.

- G430** ***TÉCNICOS e outras equipes: tirem as mãos dos controles.** Um ROBÔ deve ser operado apenas pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS daquela equipe. Um TÉCNICO que estiver ativando seu botão de parada de emergência ou o botão de parada no período autônomo é a exceção a essa regra.

Violação: FALTA GRAVE. CARTÃO VERMELHO se o tempo for maior que MOMENTÂNEO.

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

- G431** ***EQUIPES DE PILOTAGEM: cuidado com o braço.** Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem entrar na PASSAGEM.

Violação: FALTA LEVE.

- G432** ***Humanos: usem ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO conforme as instruções.** Os membros da EQUIPE DE PILOTAGEM não podem usar deliberadamente os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO na tentativa de facilitar ou ampliar os desafios associados a um elemento da ARENA.

Violação: FALTA GRAVE.

Um exemplo de violação dessa regra é se um JOGADOR HUMANO usar uma ALGA para atrapalhar um ROBÔ adversário.

- G433** ***Entrega de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO.** Os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO só podem ser introduzidos na ARENA das seguintes formas:

- A. o CORAL só pode ser introduzido na ARENA por um JOGADOR HUMANO ou PILOTO através da ESTAÇÃO DOS CORAIS; e
- B. ALGAS só podem ser introduzidas na ARENA por um JOGADOR HUMANO em sua ÁREA DO PROCESSADOR.

Violação: FALTA GRAVE.

- G434** ***TÉCNICOS: ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO são proibidos.** Os TÉCNICOS não podem tocar nos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, a menos que por motivos de segurança.

Violação: FALTA LEVE.

7.5 Pós-PARTIDA

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

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes em qualquer momento durante o evento.



8 Regras de Construção do ROBÔ (R)

As regras listadas abaixo tratam explicitamente de peças e materiais permitidos e explicam como essas peças e materiais podem ser usados em um ROBÔ da temporada REEFSCAPE. 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, comunicações, 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 dessas regras é fazer com que todas as fontes de energia e sistemas de atuação ativa no ROBÔ (por exemplo, baterias, compressores, motores, servos, cilindros e controladores) sejam selecionados 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 possa 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 personalizado) disponível normalmente em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes. Para ser um item COTS, o COMPONENTE ou MECANISMO deve estar em um estado inalterado e não modificado (com exceção da instalação ou modificação de qualquer software). Os itens que não estão mais disponíveis comercialmente, mas que 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 atraso 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 regra 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 REEFSCAPE. 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 ao sistema métrico, envie um e-mail para a equipe do Kit de Peças da *FIRST* Robotics Competition através do e-mail 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 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 físico direto e pode incluir PARTIDAS intensas. Embora as regras tenham como objetivo limitar danos graves aos ROBÔS, as equipes devem projetar seus ROBÔS para que sejam resistentes.

8.1 Projeto Geral do ROBÔ

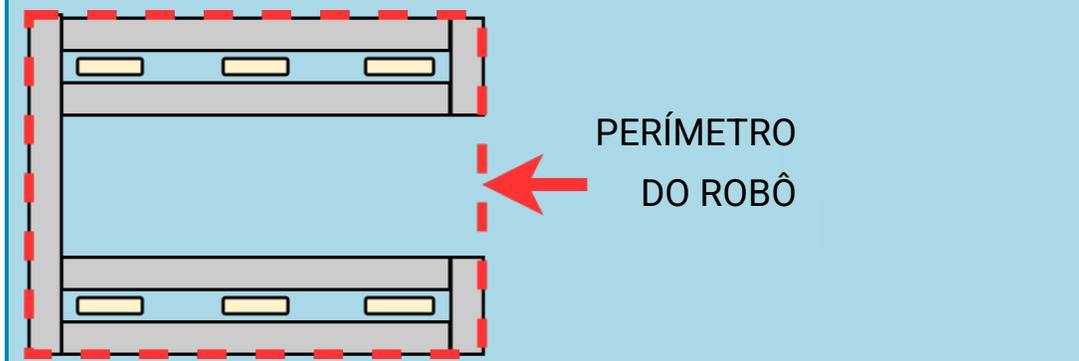
R101 *O PERÍMETRO DO ROBÔ deve ser fixo. A estrutura do ROBÔ (excluindo o PARA-CHOQUE) deve ter um PERÍMETRO limitado pela ZONA DO PARA-CHOQUE, estabelecido na CONFIGURAÇÃO INICIAL DO ROBÔ

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 DO ROBÔ.

Para medir o PERÍMETRO DO ROBÔ, enrole um pedaço de barbante ao redor do ROBÔ (excluindo o PARA-CHOQUE) na ZONA DO PARA-CHOQUE descrita em [R405](#) e puxe-o com força. O barbante delimita o PERÍMETRO DO ROBÔ.

Exemplo: O chassi de um ROBÔ tem o formato da letra "U", com um grande espaço entre os elementos do chassi na parte frontal do ROBÔ. Ao enrolar uma corda esticada em torno desse chassi, a corda fica esticada no local do espaço e o PERÍMETRO DO ROBÔ resultante é um retângulo com 4 lados.

Figura 8-1 Exemplo de PERÍMETRO DO ROBÔ



- R102** ***CONFIGURAÇÃO INICIAL - sem saliências.** Na CONFIGURAÇÃO INICIAL (a configuração física na qual um ROBÔ inicia uma PARTIDA), nenhuma parte do ROBÔ deve se estender para fora do plano vertical do PERÍMETRO 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 DO ROBÔ (ou saliências menores) estaria em contato com a parede.

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

Se um ROBÔ usar MECANISMOS intercambiáveis conforme [103](#), as equipes devem estar preparadas para demonstrar conformidade com essa regra e com [R105](#) em todas as configurações.

- R103** ***Limite de peso do ROBÔ.** O peso do ROBÔ não deve exceder 115 lbs. (~52 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 [103](#)).

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.

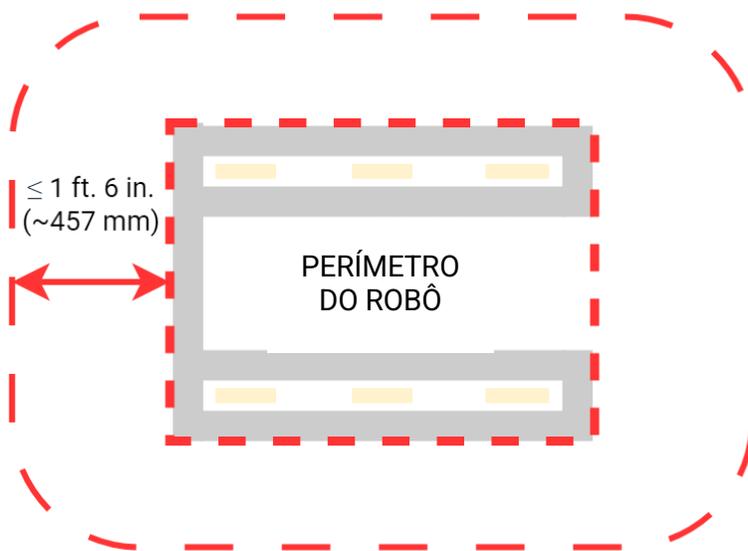
- R104 CONFIGURAÇÃO INICIAL - tamanho máximo.** Em sua CONFIGURAÇÃO INICIAL, o PERÍMETRO DO ROBÔ não pode ser superior a 120 pol. (~304 cm) e não pode ter mais de 3 pés e 6 pol. (~106 cm) de altura.

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 irá caber 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 1 pé e 6 pol. (~457 mm) além da projeção vertical do PERÍMETRO DO ROBÔ

Figura 8-2 Extensão do PERÍMETRO 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 ROBÔ](#) para restrições de altura e extensão em várias áreas da ARENA.

8.2 Segurança dos ROBÔS e Prevenção de Danos

- R201 *Proibido furar o carpete da ARENA.** Os dispositivos de tração não devem ter características que possam danificar a ÁREA DE COMPETIÇÃO (por exemplo, metal, lixa, pinos inflexíveis, 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 *Proibido ter bordas afiadas expostas.** As saliências do ROBÔ e as superfícies expostas no ROBÔ não devem representar riscos para os elementos da ÁREA DE COMPETIÇÃO (incluindo ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO) ou para as pessoas.
- R203 *Segurança geral.** As peças do ROBÔ não devem ser fabricadas com materiais perigosos, ser arriscadas, causar uma condição de insegurança ou interferir na operação de outros ROBÔS.

Exemplos de itens que violam essa regra incluem, entre outros, os listados abaixo.

- 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 destinadas 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 os 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.
- M. Fontes de luz de alta intensidade usadas no ROBÔ (por exemplo, fontes de LED super brilhantes 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 *Deixe ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO na ARENA. Os ROBÔS devem permitir a fácil remoção de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO 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 os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO e os ROBÔS podem ser removidos de forma rápida, simples e segura.

Recomendamos que as equipes considerem [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 os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO. Os elementos do ROBÔ que possam entrar em contato com um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO não devem representar um risco significativo para o ELEMENTO DE PONTUAÇÃO.

Estima-se que os ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO sofrerão um desgaste razoável ao serem manuseados pelos ROBÔS, como arranhões ou marcas. Fazer cortes

profundos, arrancar pedaços ou deixar marcas nos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO 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 de peça ADIS16448) da Analog Devices não têm 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 funcional idêntica. Esse preço deve estar amplamente 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 tivesse sido 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. Recomendamos 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 nessa 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 nessa 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 *MECANISMO COMPLEXO somente deste ano. MECANISMOS COMPLEXOS, conforme definidos em [1101](#), criados antes do lançamento não são permitidos.

Nem essa regra, nem o texto desta caixa azul, estabelecem limites específicos sobre o quanto de um MECANISMO COMPLEXO deve ser construído após o lançamento. Essa regra espera e exige que a equipe avalie honestamente se construiu os MECANISMOS COMPLEXOS de seu ROBÔ após o lançamento.

Tentativas de explorar brechas na definição de MECANISMO COMPLEXO para contornar esse requisito não estão alinhadas com o espírito dessa nem com os valores da FIRST Robotics Competition. Exemplos de usar indevidamente brechas incluem:

- A. montar partes significativas de um MECANISMO COMPLEXO antes do lançamento e acoplar essas partes após o lançamento;
- B. remover um COMPONENTE pequeno de um MECANISMO COMPLEXO antes do lançamento, de forma a não ser mais um MECANISMO COMPLEXO, e recolocá-lo após o lançamento.

R303 * Crie projetos 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 e suficientes para produzir o projeto) estiverem disponíveis publicamente antes do lançamento.

Exemplo 1: uma equipe percebe que a transmissão projetada e construída no outono atende perfeitamente à sua necessidade de 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 REEFSCAPE. 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 REEFSCAPE. 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 REEFSCAPE.

R304 *Durante um evento, trabalhe somente durante o horário de funcionamento dos pits. Durante um evento do qual uma equipe esteja 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. CONSOLES DO OPERADOR, PARA-CHOQUES, conjuntos de baterias (conforme descrito em [R103-B](#)).
- B. Itens COTS com pequenas modificações (anexação de conectores, montagem de itens COTS conforme instruções do fabricante, etiquetagem ou decoração, etc.)
- C. Desenvolvimento de software.
- D. Carregamento de baterias.

Para os fins dessa 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 os seguintes.

- 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 [E107](#) 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 de outros ROBÔS e elementos da ARENA.

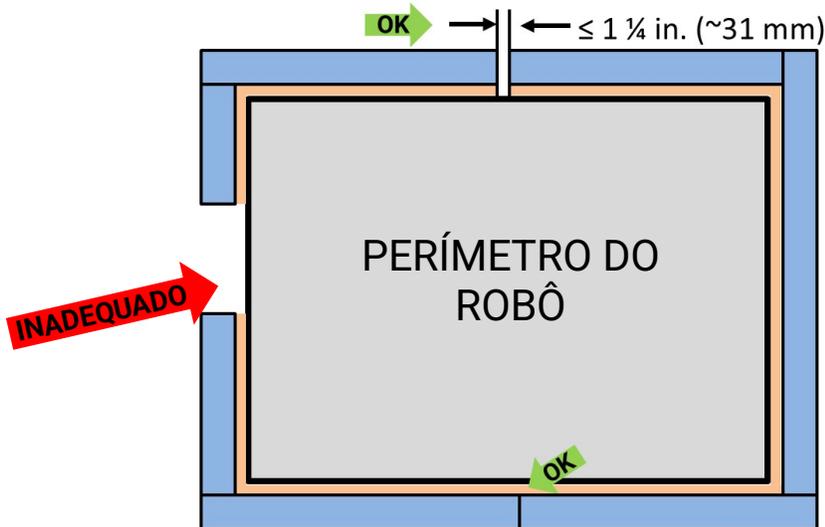
Um guia de PARA-CHOQUE que fornece informações adicionais sobre materiais e design com base nas melhores práticas históricas pode ser encontrado na seção Recursos Mecânicos da [página de Recursos Técnicos](#). As equipes também podem consultar as [Instruções do KitBot](#) para obter um passo a passo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

Todas as dimensões especificadas nesta seção são nominais e serão medidas durante a inspeção com uma tolerância de ¼ pol. (~6 mm), a menos que especificado de outra forma. Isso significa que os máximos especificados têm uma tolerância de + ¼ pol. e os mínimos especificados têm uma tolerância de - ¼ pol.

Sugerimos que as equipes projetem nas dimensões nominais e reservem a tolerância para desvios inesperados, como um defeito de fabricação ou pilha de tolerância.

R401 * **PARA-CHOQUES por toda parte.** Os ROBÔS devem usar PARA-CHOQUES para proteger todo o PERÍMETRO DO ROBÔ. São permitidas lacunas de menos de 1 ¼ pol. (~ 31 mm) entre segmentos adjacentes, desde que todos os cantos sejam preenchidos, conforme a regra [R406](#).

Figura 8-3 Requisitos de cobertura do PARA-CHOQUE



R402 ***Construção do PARA-CHOQUE.** Os PARA-CHOQUES devem ser compostos como se segue.

- A. Acolchoamento – um mínimo de 2 ¼ pol. (~58 mm) de profundidade de enchimento de espuma, pelo menos 4 ½ pol. (~114 mm) de altura, consistindo de blocos sólidos, folhas ou hastes empilhadas de um ou mais dos seguintes materiais.
 - i. Espaguete de natação (oco ou sólido) ou haste de apoio.
 - ii. Espuma sólida de células fechadas de polietileno com densidade entre 1,5 e 3 lb./pé.³ (~24 a 48 kg/m³).
 - iii. Espuma sólida de células fechadas de EVA com densidade entre 2 e 6 lb./pé.³ (~32 a 96 kg/m³).
 - iv. Tatames de EVA.

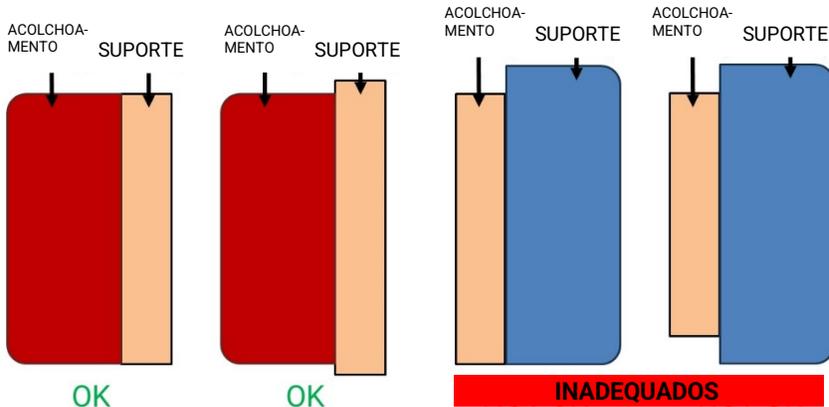
Vários tipos, formatos e/ou camadas de espuma podem ser usados em um único PARA-CHOQUE.

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

- B. Suporte – um suporte de pelo menos 4 ½ pol. (~115 mm) de altura que apoie todo o acolchoamento (ou seja, o acolchoamento não fica sem apoio a não ser nos cantos) e facilite a instalação e remoção do PARA-CHOQUE do ROBÔ (conforme observado em [R410](#)).

Elementos adicionais podem ser adicionados para fortalecer o suporte, preencher o espaço entre o PARA-CHOQUE e a estrutura do ROBÔ ou servir como parte do sistema de fixação.

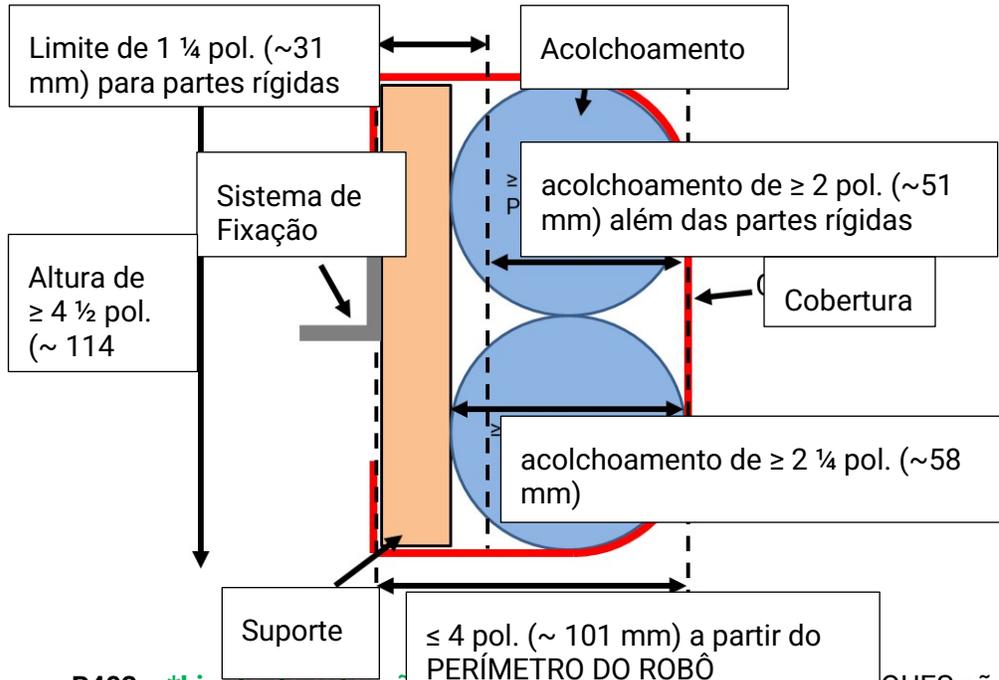
Figura 8-4 Suporte do PARA-CHOQUE apoiando o acolchoamento



- C. Cobertura – tecido (conforme observado em [G411](#)) que cobre todas as superfícies voltadas para fora, para cima e para baixo, de modo que nenhum preenchimento fique exposto à interação com a ARENA ou outros ROBÔS.
- D. Sistema de fixação - os PARA-CHOQUES devem ser fixados ao PERÍMETRO DO ROBÔ com um sistema de fixação rígido para formar uma conexão firme e resistente com a estrutura principal (por exemplo, não fixados com fechos de velcro, fita adesiva ou abraçadeiras). O sistema de fixação deve ser projetado para resistir a PARTIDAS intensas. Todos os fixadores removíveis (por exemplo, parafusos, pinos trava, pinos trava com argola, etc.) podem ser considerados parte dos PARA-CHOQUES ou do ROBÔ para determinação do peso de acordo com [R103](#) e [R408](#).

As Regras do PARA-CHOQUE proporcionam às equipes liberdade significativa na escolha de designs e materiais. Para obter informações sobre um projeto de referência, consulte o Guia de para-choques na seção Recursos mecânicos da [página de Recursos técnicos](#).

Figura 8-5 Exemplo de seção transversal do PARA-CHOQUE.



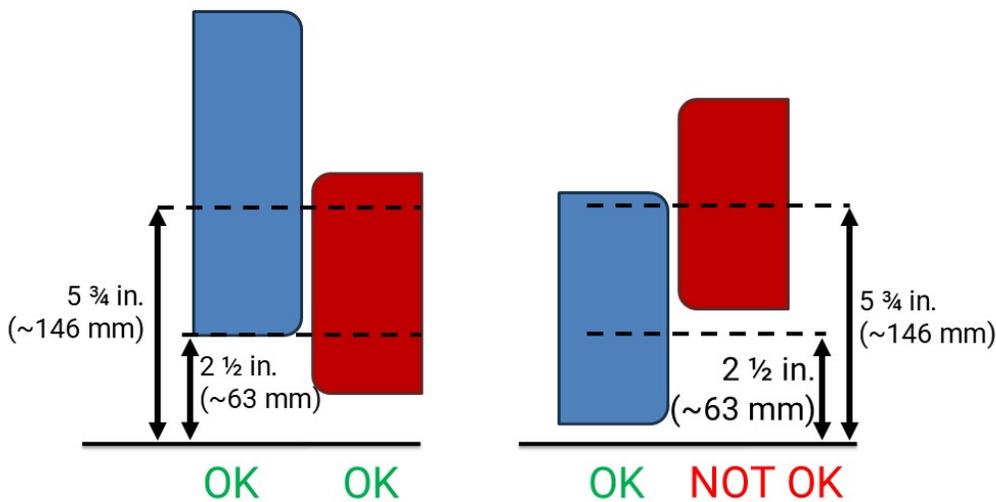
R403 *Limite de extensão. Os PARA-CHOQUES não devem se estender mais do que 4 pol. (~101 mm) do PERÍMETRO DO ROBÔ.

R404 *Os PARA-CHOQUES devem ser macios. As partes rígidas dos PARA-CHOQUES não devem se estender mais do que 1 ¼ pol. (~31 mm) do PERÍMETRO DO ROBÔ. O acolchoamento deve se estender por pelo menos 2 pol. (~51 mm) além de qualquer parte rígida do PARA-CHOQUE.

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

R405 *PARA-CHOQUES interagem com PARA-CHOQUES. O acolchoamento (conforme [R402-A](#)) apoiado pelo suporte (conforme [R402-B](#)) deve preencher inteiramente a ZONA DO PARA-CHOQUE, um espaço entre 2 ½ pol. (~63 mm) e 5 ¾ pol. (~146 mm) acima do chão.

Figura 8-6 Exemplos de ZONAS DO PARA-CHOQUE.



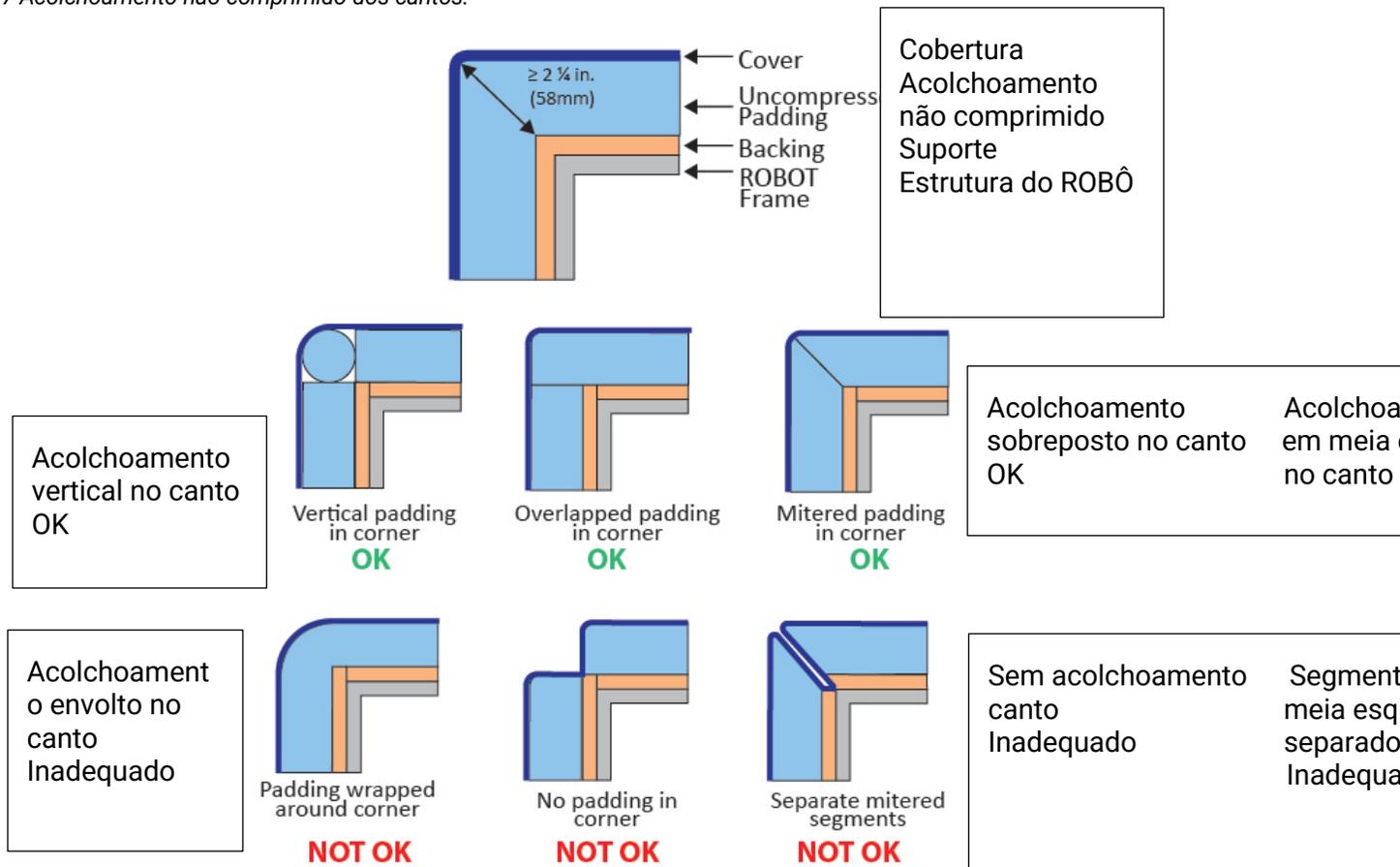
Esta medição deve ser feita como se o ROBÔ estivesse apoiado em um piso plano (sem alterar a configuração do ROBÔ), não em relação à altura do ROBÔ em relação ao carpete da ARENA em um determinado momento. Os exemplos incluem:

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

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

- R406** *Preencha o espaço nos cantos do PARA-CHOQUE. As junções nos cantos dos PARA-CHOQUES devem ser preenchidas com material de acolchoamento não comprimido que se estenda por pelo menos 2 ¼ pol. (~58 mm) do canto, sem lacunas ou vazios. Exemplos de implementação são mostrados na [Figura8-7](#).

Figura8-7 Acolchoamento não comprimido dos cantos.



Exemplos que não atendem aos requisitos de [R406](#):

- A. cilindros de espuma ou folhas dobradas ao redor de um canto pontiagudo (menos de 135°) são consideradas comprimidas;
- B. segmentos separados do para-choque que se encontram em meia esquadria no canto não são considerados como “preenchendo” o canto devido à cobertura de tecido.

R407 ***PARA-CHOQUES não devem ser cunhas.** Os PARA-CHOQUES não devem funcionar como cunhas ao interagir com outros PARA-CHOQUES.

Exemplos de PARA-CHOQUES que funcionam como uma cunha incluem os seguintes.

- A. PARA-CHOQUES utilizando espuma mais macia na parte superior de um perfil de PARA-CHOQUE.
- B. PARA-CHOQUES que utilizam perfis excessivamente arredondados, como um único semicírculo
- C. PARA-CHOQUES com perfis significativamente arredondados perto do topo da ÁREA DE PARA-CHOQUES (por exemplo, colocar a parte superior de um cilindro de espuma de modo que termine na ou logo acima da ÁREA DE PARA-CHOQUES)
- D. PARA-CHOQUES com acolchoamento cônico ou escalonado, de modo que o acolchoamento seja mais fino ou mais grosso na parte superior ou inferior

- R408** ***Limite de peso com PARA-CHOQUES.** O peso total do ROBÔ (conforme descrito em [R103](#)) com PARA-CHOQUES não deve exceder 135 lbs. (~61 kg)
- R409** ***PARA-CHOQUES não devem se mover.** Os PARA-CHOQUES não devem ser articulados em relação ao PERÍMETRO DO ROBÔ.
- R410** ***Os PARA-CHOQUES devem ser removíveis.** Os PARA-CHOQUES devem ser projetados para instalação e remoção que facilite a inspeção e a pesagem.

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

- R411** ***PARA-CHOQUES indicam sua 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 contrastantes nas superfícies externas do PARA-CHOQUE, além das descritas a seguir, são proibidas.
- A. Aquelas exigidas conforme [R412](#).
 - B. Fechos de velcro, fechos de pressão ou equivalentes funcionais apoiados pelas partes rígidas do PARA-CHOQUE.
 - C. Logotipos *FIRST* em branco sólido entre 4¾ pol. (~121 mm) e 5¼ pol. de largura (~133 mm) (ou seja, comparáveis aos disponíveis no Kot Virtual REEFSCAPE).
 - D. Pequenas áreas do forro de tecido expostas nas costuras, cantos ou dobras.
- R412** ***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, de uma distância de até 60 pés (1.829 cm), e devem atender aos seguintes critérios adicionais.
- A. Consistir apenas em algarismos arábicos em branco sólido com pelo menos 3¾ pol. (~96 mm) de altura e pelo menos ½ pol. (~13 mm) de largura do traço.

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 cantos pontiagudos (com menos de 135°) do PERÍMETRO DO ROBÔ.
- C. Não se deve dividir dígitos individuais de forma que o número da equipe fique ambíguo.

Como orientação, o espaçamento entre dígitos ou grupos de dígitos que exceda ~4 pol. (~101 mm) pode ser ambíguo.

- 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.

8.5 Motores e Atuadores

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

Tabela 8-1 Motores Permitidos

Nome do motor	Números de peça disponíveis	
AndyMark 9015	am-0912	AndyMark 9015
AndyMark NeveRest	am-3104	
AndyMark PG	am-2161 (número de peça alternativo am-2765)	am-2194 (número de peça alternativo am-2766)
AndyMark RedLine Motor	am-3775	am-3775a
AndyMark Snow Blower Motor	am-2235	am-2235a
Banebots	am-3830 M7-RS775-18 RS775WC-8514	M5 - RS550-12 RS550VC-7527 RS550
CIM	FR801-001 M4-R0062-12 AM802-001A 217-2000 PM25R-44F-1005	PM25R-45F-1004 PM25R-45F-1003 PMR25R-45F-1003 PMR25R-44F-1005 am-0255
CTR Eletronics Minion	24-777378	WCP-1691
CTR Electronics/VEX Robotics Falcon 500	217-6515 am-6515	19-708850 am-6515_Short
Motores automotivos atuais/antigos KOP	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

Nome do motor	Números de peça disponíveis	
REV Robotics NEO 550	REV-21-1651	am-4259
REV Robotics NEO Vortex	REV-21-1652	am-5275
VEX BAG	217-3351	
VEX Mini-CIM	217-3371	
West Coast Products Kraken x44	WCP-0941	
West Coast Products Kraken x60	WCP-0940	am-5274
West Coast Products RS775 Pro	217-4347	
<p>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).</p> <p>Motores de disco rígido que fazem parte de um dispositivo de computação COTS permitido.</p> <p>Motores de vibração e foco automático instalados de fábrica e presentes em dispositivos de computação COTS (por exemplo, motor de vibração em um smartphone).</p> <p>Servos rotacionais PWM COTS com corrente de Estol $\leq 4A$ e potência de saída mecânica $\leq 8W$ a 6V. Servos lineares PWM COTS com corrente máxima de Estol de $\leq 1A$ a 6V.</p> <p>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</p> <p>1 compressor em conformidade com R806, usado para comprimir o ar para o sistema pneumático do ROBÔ</p> <p>Atuadores lineares COTS, atuadores solenoides elétricos ou eletroímãs com capacidade nominal de 12 V e conectados a jusante de um disjuntor de 20 A ou menos. Atuadores solenoides elétricos ou eletroímãs usados em 24 V devem ser classificados para 24 V.</p>		

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.

A potência de saída servomecânica pode ser obtida de forma aproximada pela fórmula a seguir (usando dados de 6V fornecidos pelo fabricante): potência de saída mecânica (em W) = 0.25 x (torque de parada em N-m) x (velocidade sem carga em rad/s) [Essa calculadora da documentação FIRST Tech Challenge](#) pode ser utilizada para ajudar a calcular a potência da corrente com inserção de várias unidades.

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/ Hub de Distribuição de Energia (PDP/PDH) , consulte [Queda de Energia do roboRIO e Entendendo o 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 permitidos 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 os listados abaixo.

- A. Motores que alteram principalmente o alinhamento de uma roda em contato com a superfície da ARENA (como um motor de desvio de direção).
- B. Motores que acionam rodas de MECANISMO (por exemplo, para manipulação do CORAL) que ocasionalmente entram em contato com o carpete, mas sem força suficiente para gerar um impulso significativo.
- C. Motores 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.

- A. 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.
- B. Os cabos elétricos podem ser cortados no comprimento necessário e podem ser adicionados conectores ou emendas à fiação adicional.
- C. Os pinos-trava dos motores de vidros elétricos (número de peça 262100-3030 e 262100-3040) podem ser removidos.
- D. 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 e do Kraken X60.
- 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 os atuadores (a maioria) a partir de dispositivos aprovados. Com exceção de servos, ventiladores ou motores integrados a sensores de dispositivos de computação COTS permitidos em [R501](#), cada atuador deve ser controlado por um dispositivo regulador de potência. Os únicos dispositivos de regulação de energia para atuadores permitidos no ROBÔ incluem os listados abaixo.

A. Controladores de motor.

- a. DMC 60/DMC 60c Motor Controller (nº de peça 410-334-1, 410-334-2).
- b. Jaguar Motor Controller (nº de peça MDL-BDC, MDL-BDC24 e 217-3367) conectado somente a PWM.
- c. Koors40 Motor Controller (nº de peça am-5600).
- d. Nidec Dynamo, BLDC Motor with Controller para controlar somente o atuador integral (nº de peça 840205-000, am-3740).
- e. SD540 Motor Controller (nº de peça SD540x1, SD540x2, SD540x4, SD540Bx1, SD540Bx2, SD540Bx4, SD540C).
- f. Spark Flex Motor Controller (nº de peça REV-11-2159, am-5276)
- g. Spark Motor Controller (nº de peça REV-11-1200, am-4260).
- h. Spark MAX Motor Controller (nº de peça REV-11-2158, am-4261).
- i. Talon FX Motor Controller (nº de peça 217-6515, 19-708850, am-6515, am-6515_Short, WCP-0940, WCP -0941) para controle integral somente do Falcon 500, Kraken X60, ou Kraken X44.
- j. Talon FXS Motor Controller (nº de peça 24-708883, WCP-1692).
- k. Talon Motor Controller (nº de peça CTRE_Talon, CTRE_Talon_SR e am-2195).
- l. Talon SRX Motor Controller (nº de peça 217-8080, am-2854, 14-838288).
- m. Thrifty Nova (nº de peça TTB-0100).
- n. Venom Motor with Controller (nº de peça BDC-10001) para controle apenas do motor integral.
- o. Victor 884 Motor Controller (nº de peça VICTOR-884-12/12).
- p. Victor 888 Motor Controller (nº de peça 217-2769).
- q. Victor SP Motor Controller (nº de peça 217-9090, am-2855, 14-868380).
- r. Victor SPX Motor Controller (nº de peça 217-9191, 17-868388, am-3748).

B. Módulos de relé.

- a. Spike H-Bridge Relay (nº de peça 217-0220 e SPIKE-RELAY-H).
- b. Automation Direct Relay (nº de peça AD-SSR6M12-DC-200D, AD-SSRM6M25-DC-200D, AD-SSR6M40-DC-200D).
- c. Power Distribution Hub (PDH) switched channel (nº de peça REV-11-1850) somente para controle de CIRCUITOS CUSTOMIZADOS sem atuadores.

C. Controladores pneumáticos:

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

D. Controladores de servo:

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

Observação: Os relés de automação direta são unidirecionais. Conforme a regra [R504](#), eles 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 a [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 de regulação de potência.

Carga elétrica	Controlador do Motor	Módulo de Relé	Controlador Pneumático
AndyMark RedLine Motor Banebots CIM CTR Eletronics Minion REV Robotics NEO Brushless REV Robotics NEO 550 REV Robotics NEO Vortex VEX Mini-CIM WCP RS775 Pro	Sim	Não	Não
AndyMark 9015 VEXpro BAG	Sim (até 2 por controlador)	Não	Não
AndyMark PG KOP Automotive Motors NeveRest Snow Blower Motor REV Robotics HD Hex	Sim (até 2 por controlador)	Sim	Não
Atuador Linear	Sim (disjuntor de 20 A, no máximo)	Sim (disjuntor de 20 A, no máximo)	Não
CTR Electronics/VEX Falcon 500 Nidec Dynamo BLDC Motor w/ Controller Playing with Fusion Venom WCP Kraken X44 WCP Kraken X60	Sim (somente controlador integrado)	Não	Não
Compressor	Não	Sim	Sim
Válvulas Solenoides Pneumáticas	Não	Sim (múltiplos)	Sim (1 por canal)
Solenoides Elétricos	Sim (múltiplos)	Sim (múltiplos)	Sim (1 por canal)
CIRCUITOS COSTUMIZADOS	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 (nº de peça REV-11-1144).
- D. Hub para Servos da REV Robotics (nº de peça REV-11-1855).

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.

"Estilo porca e parafuso" se refere a qualquer estilo de terminal de bateria no qual o conector é preso à bateria usando um fixador roscado.

Exemplos de baterias que atendem a esses critérios incluem os listados abaixo.

- A. Energys (nº de peça NP18-12, NP18-12B, NP18-12BFR).
- B. MK Battery (nº de peça ES17-12).
- C. Battery Mart (nº de peça SLA-12V18).
- D. Sigma (nº de peça SP12-18).
- E. Universal Battery (nº de peça UB12180).
- F. Power Patrol (nº de peça SLA1116).
- G. Werker Battery (nº de peça WKA12-18NB).
- H. Power Sonic (nº de peça PS-12180NB).
- I. Yuasa (nº de peça NP18-12B).
- J. Panasonic (nº de peça LC-RD-1217).
- K. Interstate Batteries (nº de peça BSL1116).
- L. Duracell Ultra Battery (nº de peça 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 (27000mAh a 3.7V) e saída máxima de 5V e 5 Amperes por porta, baterias integradas e parte de um dispositivo de computação COTS ou câmera autônoma (por exemplo, baterias de laptop, câmera estilo GoPro etc.) ou baterias usadas para alimentar recursos CMOS/RTC podem ser usadas para alimentar dispositivos de computação COTS e quaisquer dispositivos periféricos de entrada ou saída COTS conectados ao dispositivo de computação COTS, desde que sejam conforme especificações abaixo.

- A. Firmemente presas ao ROBÔ.

- B. Conectadas somente usando cabos COTS não modificados.
- 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 material de contrapeso. Baterias que não as listadas em [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.

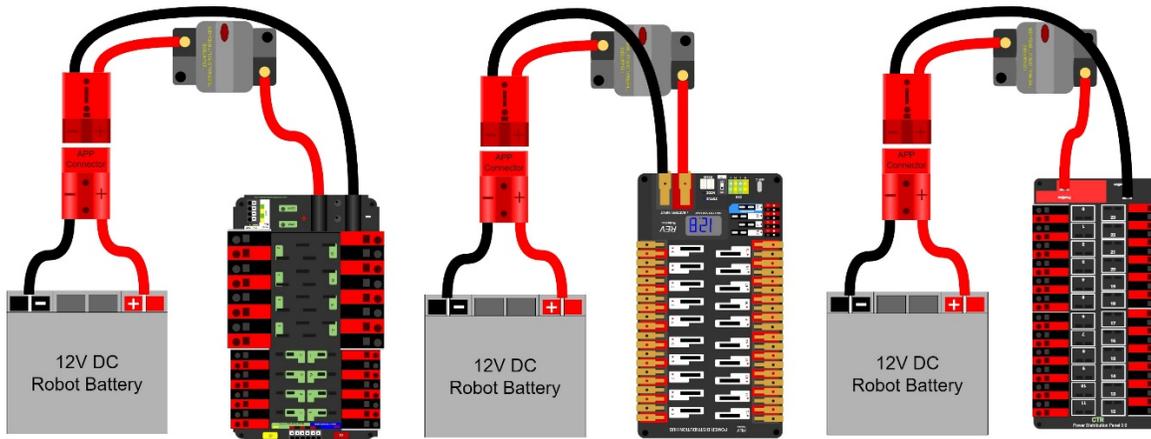
- R606** *Fixe a bateria. A bateria do ROBÔ deve ser fixada de forma que não se desaloje durante a interação intensa do ROBÔ, inclusive se o ROBÔ for virado ou colocado em qualquer direção arbitrária.
- R607** *Isole as conexões da bateria. Cada terminal elétrico da bateria do ROBÔ, do disjuntor principal e suas conexões (terminais, pontas de fios desencapados etc.) com o fio devem estar sempre totalmente isolados.
- R608** *Limite 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. Amortecedores pneumáticos (a gás) COTS de circuito fechado.
 - E. Rodas (pneumáticas) cheias de ar.

- R609** *Conecte a alimentação principal com segurança. Os seguintes dispositivos devem ser conectados com fio de cobre 6 AWG (7 SWG ou 16 mm²) ou maior, conforme mostrado na [Figura 8-9](#).
- A. 1 bateria do ROBÔ.
 - B. Um único par de conectores do tipo SB de 2 pólos da Anderson Power Products (ou APP).
 - C. O único disjuntor principal de montagem em superfície de 120 Amperes (120 A) (Cooper Bussman nº de peça CB185-120, CB185F-120, CB285-120 CB285F-120, CB285120F ou Optifuse P/N 153120, 253120).
 - D. O único dispositivo de distribuição de energia (CTR Electronics Power Distribution Panel, PDP ou PDP 2.0, nº de peça am-2856, 217-4244, 14-806880, 24-806880 ou REV Robotics Power Distribution Hub, PDH, nº de peça REV-11-1850).

Nenhum dispositivo adicional será permitido nem modificação, exceto:

- A. circuito de monitoramento permitido pela regra [R625](#)
- B. Adaptadores SB-50 a SB-120, desde que apresentados para inspeção.

Figura 8-8 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 sobressalentes e baterias internacionais) terão um conector SB50 vermelho ou rosa instalado que não pode ser removido. Os conectores rosas incluídos no 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 VDC (ou seja, os terminais de carga, conforme mostrado na [Figura 8-9](#)) do PDP/PDP 2.0/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 de $>120\Omega$ entre o poste (+) ou (-) dentro do conector APP que está preso ao PDP/PDP 2.0/PDH e qualquer ponto no ROBÔ.

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

Observe que algumas câmeras, luzes decorativas e sensores (por exemplo, alguns codificadores, alguns sensores 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 120A deve estar acessível de forma rápida e segura na parte externa do ROBÔ. Esse é o único disjuntor de 120A 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 local improvável de ser atingido por um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO durante o jogo).

- R613** *O sistema elétrico deve ser passível de inspeção. O PDP/PDP2.0/PDH, a fiação associada e todos os disjuntores devem estar visíveis para inspeção.

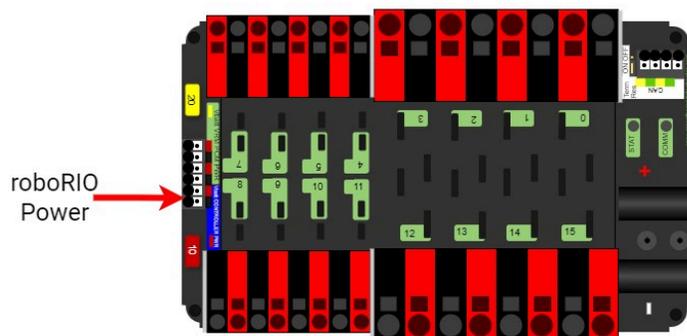
"Visível para inspeção" não exige que os itens estejam visíveis quando o ROBÔ estiver na CONFIGURAÇÃO INICIAL, desde que a equipe possa tornar os itens visíveis durante o processo de inspeção.

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

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

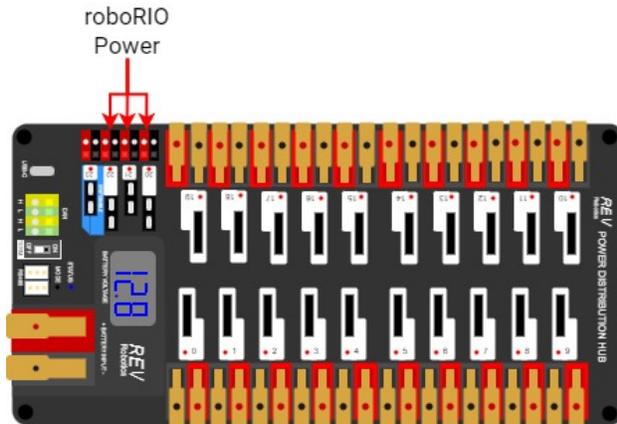
- A. Os terminais de alimentação dedicados no PDP mostrados na [Figura8-9](#).

Figura8-9 Fonte de alimentação do roboRIO em um PDP



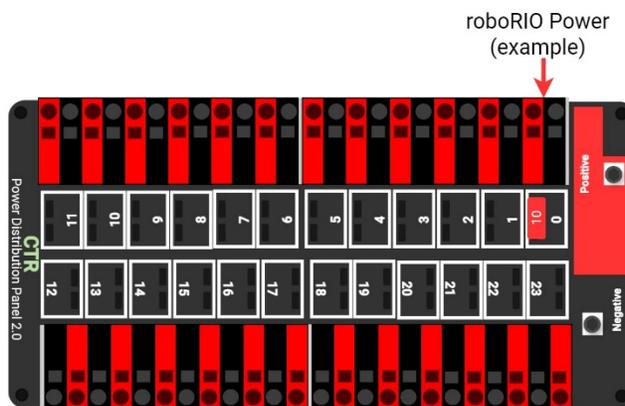
- B. Os terminais de 1 dos canais com fusíveis não comutáveis no PDH (20,21,22) com um fusível ou disjuntor de 10A instalado no porta-fusível associado.

Figura 8-10 Fonte de alimentação do roboRIO em um PDH



- C. Diretamente aos terminais de qualquer canal único no PDP 2.0 com um fusível ou disjuntor de 10A instalado no porta-fusível associado.

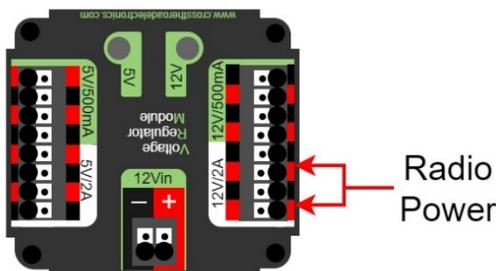
Figura 8-11 Fonte de alimentação do roboRIO em um PDP 2.0



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

- A. Pela saída de 12V 2A de um Módulo Regulador de Tensão (VRM) da CTR Electronics (nº de peça am-2857, 217-4245), conforme mostrado na [Figura 8-12](#), que deve ser a única carga conectada a esses terminais.

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 (nº de peça REV-11-1856) e a porta Ethernet “RIO” na ponte sem fio (ou a porta POE de 18-24v para eventos usando rádios OM5P).
- C. Diretamente das portas PDP/PDP2.0/PDH descritas em [R617](#) (esta opção não é permitida para rádios OM5P).

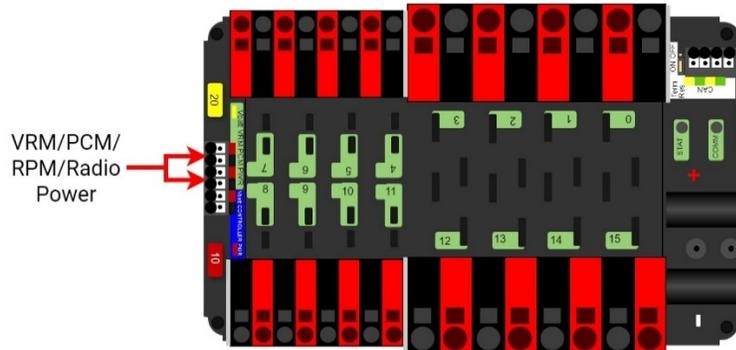
Observe que isso proíbe o uso de qualquer outro dispositivo injetor POE ativo para alimentar o rádio, mas não proíbe o uso de CONDUTORES PASSIVOS para injetar o VRM ou energia PDP/PDP2.0/PDH direta em um cabo Ethernet conectado à porta de rádio rotulada como “RIO.”

O uso de um VRM ou RPM para ligar o rádio VH-109 é permitido em 2025 para permitir a transição para o novo rádio. Em 2026, o rádio deverá ser conectado diretamente ao PDP/PDP2.0/PDH.

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

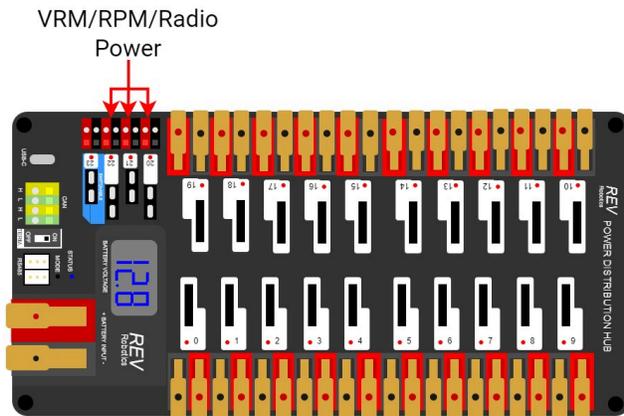
- A. Aos terminais de alimentação designados na extremidade do PDP, conforme mostrado na [Figura 8-13](#). Com exceção de um único Módulo de Controle Pneumático da CTR Electronics (PCM, nº de peça am-2858) ou do Hub Pneumático da REV Robotics (PH, nº de peça REV-11-1852), nenhuma outra carga elétrica deve ser conectada a esses terminais PDP.

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



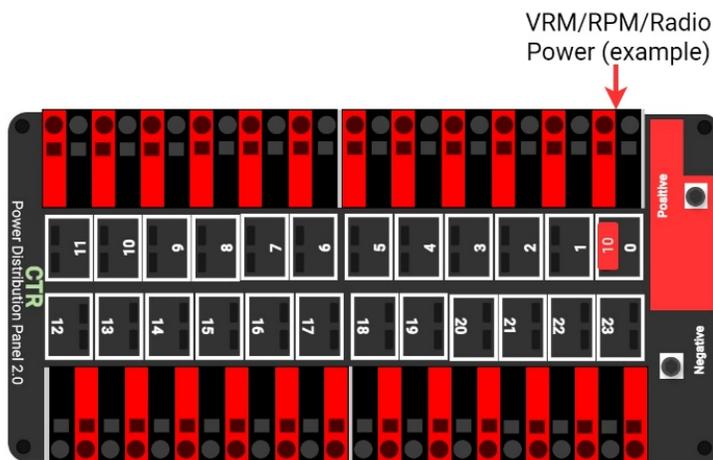
- B. Aos terminais dos canais com fusíveis não comutáveis do PDH (20,21,22) com um fusível ou disjuntor instalado no porta-fusível associado. Nenhuma outra carga elétrica deverá ser conectada a esse canal.

Figura 8-14 Fonte de alimentação de VRM/RPM/Rádio em um PDH.



- C. Diretamente aos terminais de qualquer canal do PDP 2.0 com fusível ou disjuntor de 10A instalado no porta-fusível associado.

Figura 8-15 Fonte de alimentação VRM/RPM/Rádio em um PDP 2.0.



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

- R618** **Utilize terminais PDP/PDP2.0/PDH conforme projetados.** Apenas um fio deve ser conectado a cada terminal do PDP/PDP2.0/PDH.

Se for necessária a distribuição multiponto de energia em um circuito (por exemplo, para alimentar vários PCs e/ou VRMs a partir de um circuito de 20 A), todos os fios de entrada podem ser devidamente emendados no cabo principal (por exemplo, utilizando um bloco de terminais isolado, uma emenda crimpada ou uma emenda de fio soldada), e o cabo principal único deve ser inserido no terminal para fornecer energia ao circuito.

- R619** ***Use somente os disjuntores especificados no PDP/PDP2.0/PDH.** Os únicos disjuntores permitidos para uso no PDP/PDP2.0/PDH são os listados abaixo.

- 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.

- C. Disjuntores REV Robotics ATO auto-resetting com classificação de 40A ou inferior.
- D. Qualquer disjuntor estilo ATM com valor menor ou igual aos fusíveis permitidos em [R620](#).

R620 *Utilize apenas fusíveis especificados em PDP/PDP2.0/PDH. Os únicos fusíveis permitidos para uso no PDP/PDP2.0/PDH são mini fusíveis de lâmina automotiva com os seguintes valores.

- A. Para o PDP, fusíveis estilo ATM com valores condizentes ao valor impresso no porta-fusível correspondente do dispositivo.
- B. Para o PDP 2.0, fusíveis estilo ATC/ATO de 10A ou inferior.
- C. Para o PDH, fusíveis estilo ATM de 15A ou inferiores, com exceção de um único fusível de 20A para alimentar um PCM ou PH.

Observe que esses fusíveis devem ser pressionados com muita firmeza para 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 apenas 1 disjuntor ou fusível no PDP/PDP2.0/PDH, conforme a [Tabela 8-3](#). Nenhuma outra carga elétrica pode ser conectada ao disjuntor ou fusível que alimenta este circuito, com exceção de dispositivos a jusante de uma placa adaptadora Kraken X60 Powerpole (WCP-1380, RF-4003).

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

Circuito de Derivação	Valor do disjuntor/fusível	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 R501 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
Módulo de potência do servo/hub do servo	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/PDP2.0/PDH ou quaisquer fusíveis ou disjuntores dentro de CIRCUITOS CUSTOMIZADOS para proteção adicional.

Ventiladores permitidos por [R501](#) também podem ser incluídos em CIRCUITOS CUSTOMIZADOS.

R622 *Use fios de tamanho adequado. Todos os circuitos devem ser cabeados com fio de cobre isolado de tamanho adequado (os cabos de TRANSMISSÃO 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 40A	12 AWG (13 SWG ou 4 mm ²)
Circuito protegido por disjuntor de 21 a 30 A	14 AWG (16 SWG ou 2,5 mm ²)
Circuito protegido por disjuntor de 6 a 20A	18 AWG (19 SWG ou 1 mm ²)
Circuito protegido por fusível de 11-20A	
Entre os terminais dedicados do PDP e o VRM/RPM ou PCM/PH	
Saídas do compressor do PCM/PH	
Entre o PDH e o PCM/PH	
Entre o PDP/PDP2.0/PDH e o roboRIO	22 AWG (22 SWG ou 0,5 mm ²)
Entre o PDH e o VRM/RPM	
Circuito protegido por placa adaptadora Kraken x60 Powerpole	
Circuito protegido por disjuntor ≤5A	
Circuito protegido por fusível ≤10A	24 AWG (24 SWG ou 0,25 mm ²)
Circuitos VRM 2A	
Portas de saída PWM do roboRIO	26 AWG (27 SWG ou 0,14 mm ²)
Circuitos de baixa potência (ou seja, circuitos que puxam ≤1A contínuo e têm uma fonte incapaz de fornecer >1A, que inclui, entre outros, saídas roboRIO não-PWM, sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM 500mA, saídas RPM e saídas Arduino)	28 AWG (29 SWG ou 0,08 mm ²)

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

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

- 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 BAIXA POTÊNCIA com polaridade constante (ou seja, exceto saídas de módulos de 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 permitidos 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/PDP2.0/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 [R710](#)). Os circuitos customizados de monitoramento de tensão de alta impedância ou de monitoramento de corrente de baixa impedância conectados ao sistema elétrico do ROBÔ são aceitáveis, se o efeito nas saídas do ROBÔ for irrelevante.

Um filtro de ruído pode ser conectado aos cabos do motor ou aos cabos PWM. Esses filtros não serão considerados CIRCUITOS CUSTOMIZADOS e não violam essa 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 μ 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 Sinalizações.

R701 *Controle o ROBÔ com um roboRIO. Os ROBÔS devem ser controlados por meio de 1 NI roboRIO ou roboRIO 2.0 programável (nº de peça am3000 ou am3000a, ambas as versões referidas neste manual como "roboRIO"), com a versão de imagem 2024_v3.0 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 ponte sem fio Vivid Hosting (nº de peça: VH-109), 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. Eventos realizados na China e em Taipé Chinesa são as exceções a essa regra e devem utilizar um rádio OpenMesh (nº de peça: OM5P-AN ou OM5P-AC).

R703 *Use uma porta Ethernet específica para o roboRIO. A porta Ethernet do roboRIO deve ser conectada à porta de ponte sem fio identificada como "RIO" para rádios VH-109 ou "18-24v POE" para rádios OpenMesh (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 o que se segue e é restrita às portas de rede listadas na [Tabela 8-5](#):

- A. 7 Mbits/segundo para rádios de ponte sem fio Vivid Hosting;
- B. 4 Mbits/segundo para rádios OpenMesh.

Tabela 8-5 Portas FMS abertas

Porta	Designação	Bi-direcional?
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

Porta	Designação	Bi-direcional?
UDP/TCP 554	Protocolo 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 do Sistema de Controle da FIRST Robotics Competition](#).
- R706** *Não "exclua" a rede da ARENA. Todos os sinais devem ser originados do CONSOLE DO OPERADOR e ser transmitidos ao ROBÔ por meio da rede Ethernet da ARENA.
- R707** * O acesso sem fio é limitado. As únicas formas de comunicação sem fio que podem ser usadas para se comunicar com, de ou dentro do ROBÔ incluem os listados abaixo.
- Aqueles exigidos por [R702](#) [R706](#)
 - Tags usadas para sistemas de detecção de localização, se fornecidas pelo evento.
 - Sistemas RFID ou NFC usados exclusivamente dentro do ROBÔ.

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 sejam visíveis para os COLABORADORES DA ARENA.

Sugerimos 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** *ROBÔS devem ter uma luz de sinalização. Os ROBÔS devem usar pelo menos 1, mas não mais que 2 luzes de sinalização de diagnóstico do ROBÔ (RSL) (nº de peça 855PB-B12ME522 e/ou am-3583).

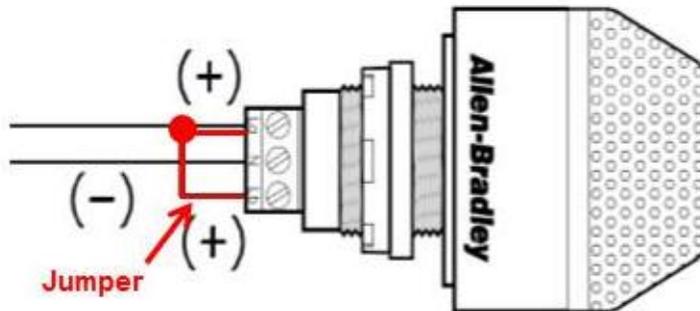
Qualquer RSL deve ser conforme descrito.

- Montada no ROBÔ de forma que seja facilmente visível quando se estiver a 3 pés (~ 100 cm) de distância de pelo menos um lado do ROBÔ.

- B. Conectada aos terminais de alimentação "RSL" no roboRIO.
- C. 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 a [Figura 8-15](#).

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

Figura 8-16 Fiação de ligação direta do 855PB-B12ME522



- R710** *Somente modificações especificadas nos dispositivos do sistema de controle são permitidas. O software Driver Station, roboRIO, PDP/PDP2.0/PDH, PCM(s)/PH(s), VRM(s)/RPM(s), RSL, disjuntor de 120A, controladores de motor, dispositivos MXP usados para controlar atuadores conforme a regra [R713-C](#), módulos de relé (conforme a regra [R504-B](#)), ponte sem fio, disjuntores e fusíveis do PDP/PDP2.0/PDH, Módulo de Energia para Servo 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 *Driver Station* não pode ser modificado, mas espera-se que as equipes personalizem seu código do Dashboard.

- A. O código programável pelo usuário no roboRIO pode ser customizado.
- B. Os controladores do motor podem ser calibrados conforme descrito nos manuais do proprietário.
- C. Os ventiladores podem ser conectados aos controladores do motor e podem ser alimentados pelos terminais de entrada de energia.
- D. Se estiver alimentando o compressor, o fusível de um relé Spike H-Bridge pode ser substituído por um disjuntor de ação rápida VB3A-20A.
- E. Os fios, os cabos e as linhas de sinal podem ser conectados por meio dos pontos de conexão padrão fornecidos nos dispositivos.
- F. Fixadores (incluindo adesivos) podem ser usados para prender o dispositivo ao CONSOLE DO OPERADOR ou ao ROBÔ ou para prender 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 anteriores ao reparo.
- N. A tampa pode ser removida da porta de dados Talon SRX ou Talon FX.
- O. Fita isolante pode ser aplicada na 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 rosqueados para instalar algo no lugar da tampa do terminal 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.
- S. Substituir os blocos de terminais de energia do sistema de controle (por exemplo, conector de energia RSL) por equivalentes funcionais.
- T. Fita pode ser aplicada para proteção contra detritos.

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

- R711** ***Não conecte as saídas do motor ao roboRIO.** Nem a alimentação de 12 VCC, nem as saídas do módulo de relé ou do controlador do motor devem ser conectadas diretamente ao roboRIO, com exceção da entrada de 12 VCC designada.
- R712** ***Controle os controladores PWM a partir do roboRIO.** Cada módulo de relé (conforme a [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 a [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 ao RoboRIO Digital I/O.
- R713** ***Somente dispositivos MXP aprovados podem controlar atuadores.** Se um motor for controlado pelo MXP, seu dispositivo de regulação de potência deve ser conectado por um dos seguintes métodos.
- A. Diretamente a qualquer pino PWM.
 - B. Por meio de uma rede de CONDUTORES PASSIVOS usados para estender os pinos PWM.
 - C. Por meio de 1 DISPOSITIVO ATIVO aprovado abaixo.
 - a. Kauai Labs navX MXP.
 - b. Kauai Labs navX2 MXP.
 - c. Placa-filha RCAL MXP.
 - d. REV Robotics RIOduino.
 - e. Placa REV Robotics Digit.
 - f. Placa de Sensor West Coast Products Spartan.
 - g. 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 através da aplicação de estímulo elétrico externo.

A "rede de CONDUTORES PASSIVOS" aplica-se apenas aos pinos usados para saída PWM de motores ou servos. Isso significa que conectar um DISPOSITIVO ATIVO, como um sensor, a um pino MXP não impede que outros pinos MXP sejam usados 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 ativação/desativação provenientes do roboRIO e transmitidas por um sinal PWM (conectado conforme a [R713](#)) ou barramento CAN (diretamente 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 o batimento cardíaco do roboRIO seja mantido, todos os recursos de controle de circuito fechado do controlador do motor CAN podem ser usados. (Ou seja, os comandos originados no roboRIO para configurar, habilitar e especificar um ponto de operação para todos os modos de circuito fechado do controlador de motor CAN se encaixam no propósito da [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** *Não altere o barramento CAN. Não será permitido nenhum dispositivo que interfira, altere ou bloqueie as comunicações entre o roboRIO e os PDP/PDH, PCMs/PHs e/ou controladores de motor CAN no barramento.

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

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

Qualquer barramento CAN adicional adicionado dessa maneira satisfaz os requisitos da [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:

- A. classificados por seus fabricantes para pressão de pelo menos 125psi (~862 kPa, 8,6 Bar); ou
- B. instalados a jusante do regulador de alívio primário (consulte R809) e classificado para pressão de pelo menos 70 psi (~ 483 kPa, 4.8 Bar).

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

Recomenda-se que todos os itens pneumáticos sejam classificados por seus fabricantes para uma pressão operacional de pelo menos 60 psi (~414 kPa, 4.1 Bar).

R803 *Não modifique os sistemas pneumáticos. Todos os COMPONENTES pneumáticos devem ser usados em sua condição original e inalterada. As exceções são as descritas a seguir.

- A. A tubulação pode ser cortada.
- B. A fiação dos dispositivos pneumáticos pode ser modificada para fazer interface com o sistema de controle.
- C. Montagem e conexão de COMPONENTES pneumáticos feita usando roscas pré-existentes, suportes de montagem, conexões de conexão rápida, etc.
- D. 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 apenas 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 Parker PV609-2 ou 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 cm³/s).

- C. Válvulas solenoides com diâmetro de porta NPT, BSPP ou BSPT máximo de 1/8 pol. (nominal, ~3 mm) ou conexão rápida integrada de 1/4 pol. (nominal, ~6 mm) de diâmetro externo de 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 de 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 pneumáticos (com exceção dos tanques Clippard brancos nº de peça AVT-PP-41).
- K. Um compressor em conformidade com R806.
- L. Filtros (de água) de detritos ou coalescentes.
- 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 conforme o item "a" na caixa azul abaixo).

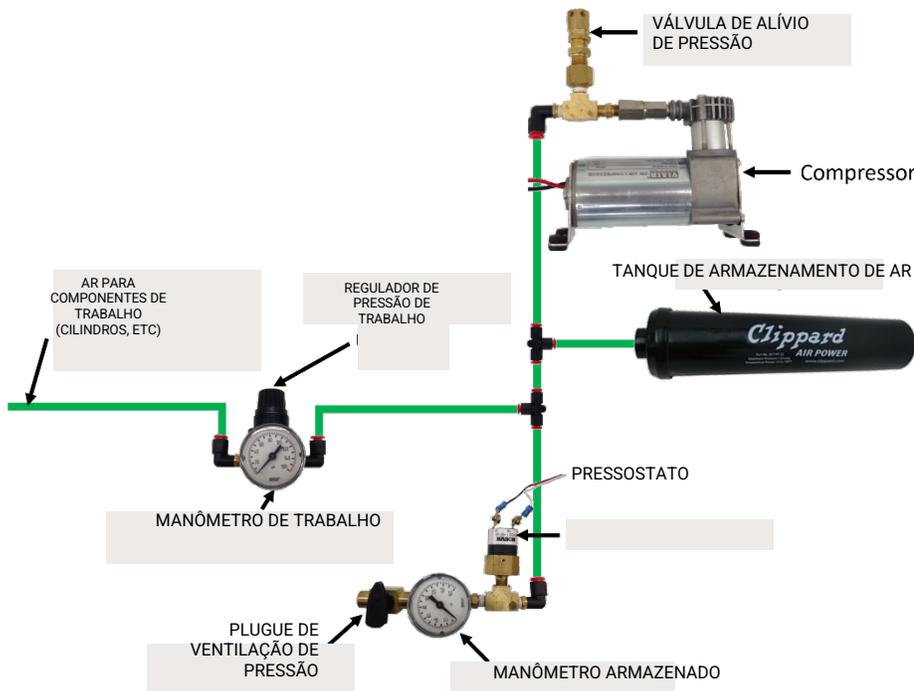
Os dispositivos a seguir não são considerados dispositivos pneumáticos e não estão sujeitos às regras pneumáticas (embora devam atender a todas as outras regras).

- A. Um dispositivo que cria um vácuo.
- B. Amortecedores 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 seguintes itens são necessários como parte do circuito pneumático e devem ser usados de acordo com esta seção, conforme ilustrado na [Figura 8-16](#).

- A. Um *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 Nason (nº de peça SM-2B-115R/443) e/ou sensor de pressão analógico da REV Robotics (nº de peça REV-11-1107) conectado e cabeado conforme [R812](#).
- D. Pelo menos 1 plugue de alívio de pressão (conforme [R813](#)).
- E. Manômetro de pressão armazenada e manômetro de pressão de trabalho (conforme [R810](#)).
- F. Um regulador de pressão de trabalho primário (conforme [R808](#)).

Figura 8-17 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 cm³/s) @ 12VDC a 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 Viair série C, que têm 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, 8,2 Bar). 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, 4,1 Bar) 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 único regulador primário.

Exemplos de válvulas aceitáveis incluem o regulador Norgren nº de peça R07-100-RNEA e Monnier nº de peça 101-3002-1.

R809 *Dispositivos limitados em alta pressão. Somente o compressor, a válvula de alívio, o pressostato, o plugue de alívio, o manômetro, os tanques de armazenamento, a tubulação, os transdutores de pressão, os filtros e os acessórios de conexão podem estar no circuito pneumático de alta pressão a montante do regulador.

Recomenda-se que todos os COMPONENTES no circuito pneumático de alta pressão a montante do regulador sejam classificados para uma pressão de trabalho de pelo menos 115 psi (~793 kPa, 7,9 Bar).

- R810** *Os manômetros devem estar visíveis. Os manômetros devem ser colocados em locais facilmente visíveis a montante e a jusante do regulador para exibir as pressões armazenadas e de trabalho, respectivamente. Os manômetros devem mostrar a pressão em psi, kPa ou Bar.
- R811** *Requisitos da válvula de alívio. A válvula de alívio deve estar conectada diretamente ao compressor ou por conexões rígidas permitidas (por exemplo, latão, náilon, etc.) conectadas à porta de saída do compressor.

As equipas são obrigadas a verificar e/ou ajustar a válvula de alívio para liberar ar a 125 psi (~862 kPa, 7,9 Bar). A válvula pode ou não ter sido calibrada antes de ser fornecida às equipas.

As instruções para ajustar a válvula de alívio de pressão podem ser encontradas no [Manual de Pneumática](#).

- R812** *Requisitos do pressostato. O pressostato deve ser conectado ao lado de alta pressão do circuito pneumático (ou seja, antes do regulador de pressão) para detectar a pressão armazenada do circuito. Deve ser um dos dois a seguir:

A. Nason nº de peça SM-2B-115R/443 (com cabeamento conforme descrito) e/ou

Os 2 fios do pressostato devem ser conectados diretamente à entrada do pressostato do PCM/PH que controla o compressor ou, se controlado pelo roboRIO e um relé, ao roboRIO. Se estiver conectado ao roboRIO, o roboRIO deve ser programado para detectar o estado do pressostato e operar o módulo relé que alimenta o compressor para evitar a pressão excessiva do sistema.

B. REV Robotics nº de peça REV-11-1107 (com cabeamento conforme descrito).

A saída analógica do sensor deve ser conectada diretamente à entrada analógica 0 do PH (com versão de firmware 22.0.2 ou mais recente) que controla o compressor.

O sensor de pressão analógico da REV Robotics só pode ser usado com o controle do compressor PH e não pode ser usado com o controle do compressor PCM.

- R813** *Requisitos do plugue de alívio. Qualquer plugue de alívio de pressão deve ser:
- A. conectado ao circuito pneumático de modo que, quando operado manualmente, ele seja aliviado para a atmosfera para liberar toda a pressão armazenada em um período de tempo razoável; e
- B. colocado no ROBÔ para que seja visível e facilmente acessível.

- R814** *Não conecte as saídas 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 ar de saída, mesmo que possam ser canalizados para o mesmo dispositivo, não são violações dessa regra.

8.9 CONSOLE DO OPERADOR

- R901** *Use o software *Driver Station* especificado. O software *Driver Station* fornecido pela *National Instruments* ([instruções de instalação encontradas aqui](#)) é o único aplicativo permitido para especificar

e comunicar o modo de operação (ou seja, AUTÔNOMO/TELEOPERADO) e o estado de operação (Ativar/Desativar) ao ROBÔ. O software *Driver Station* deve ser da versão 25.0 ou mais recente.

As equipes podem usar um dispositivo de computação portátil de sua escolha (laptop, tablet, etc.) para hospedar o software *Driver Station* enquanto participam de PARTIDAS.

R902 *O CONSOLE DO OPERADOR deve ter uma tela visível. O CONSOLE DO OPERADOR, o conjunto de COMPONENTES e MECANISMOS usados pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS para transmitir comandos ao ROBÔ, deve incluir uma tela gráfica para apresentar as informações de diagnóstico do Software *Driver Station*. 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.

R903 *Conecte o FMS Ethernet diretamente ao CONSOLE DO OPERADOR. Os dispositivos que hospedam o software *Driver Station* 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 *Driver Station* 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 alívio de tensão adequado empregado, protegerão a porta contra danos acidentais.

R904 *Requisitos físicos do CONSOLE DO OPERADOR. O CONSOLE DO OPERADOR não deve ter as características abaixo.

- A. O comprimento superior a 5 pés (~152 cm).
- B. A profundidade superior a 1 pé e 2 pol. (~35 cm) (excluindo quaisquer itens que sejam segurados ou usados pelos PILOTOS durante a PARTIDA).
- C. Estender-se por mais de 6 pés e 6 pol. (~198 cm) acima do piso.
- D. Fixar-se na ARENA (exceto por meio de fecho velcro, conforme descrito na seção [5.6.1 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 [5.6.1 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.

R905 *Somente rede sem fio da ARENA. 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, entre outros, placas de rede sem fio ativas e dispositivos Bluetooth. No caso da *FIRST Robotics Competition*, um dispositivo de entrada com sensor de movimento (por exemplo, Microsoft Kinect) não é considerado comunicação sem fio e é permitido.

-
- R906** *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.
- R907** *Sem inversores de corrente alternada. OS CONSOLES DOS OPERADORES não devem conter inversores de corrente alternada.



9 Inspeção e Elegibilidade (I)

Esta seção descreve as regras que regem a participação na PARTIDA. Uma equipe participou de uma PARTIDA se algum membro de sua EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DE ALIANÇA, com ou sem o ROBÔ na ARENA, no início da PARTIDA.

Em cada evento, o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS(LRI) tem a autoridade final sobre a legalidade de qualquer COMPONENTE, MECANISMO ou ROBÔ. Os LRI podem consultar fontes adicionais, incluindo LRIs Globais e/ou o pessoal de apoio da FIRST antes de tomar sua decisão final. Os INSPETORES podem inspecionar novamente os ROBÔS a qualquer momento para garantir a conformidade com as regras. Recomenda-se que as equipes consultem INSPETORES ou o LRI se tiverem alguma dúvida sobre a legalidade de um ROBÔ ou sobre como tornar um ROBÔ legal.

O processo de inspeção pode progredir em blocos, ou seja, pode ser interrompido para uma PARTIDA de treino de uma equipe, intervalo para almoço etc. O processo pode empregar vários INSPETORES ao longo do procedimento, com base na disponibilidade. A critério da equipe, eles podem 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 a regra [I104](#).

Os ROBÔS têm permissão para participar de PARTIDAS de treino programadas 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. Um ROBÔ seguro possui PARA-CHOQUES funcionais que atendam aproximadamente aos requisitos de cobertura ([R401](#)), altura ([R402](#)) e seção transversal ([R408](#)) exigidos.

Antes do início de uma PARTIDA, qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar da PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe, será declarado como DISPENSADO e estará DESATIVADO. Uma equipe cujo ROBÔ é DISPENSADO permanece elegível para receber Pontos de Classificação no ranking ou pontos de PARTIDA Eliminatória, desde que seu ROBÔ tenha passado na inspeção, conforme [I102](#).

Um Checklist de Inspeção (em breve) estará 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

I101 *O ROBÔ é da sua equipe. O ROBÔ e seus MECANISMOS COMPLEXOS devem ser construídos pela equipe participante da FIRST Robotics Competition.

UM MECANISMO COMPLEXO é um grupo de COMPONENTES e/ou MECANISMOS reunidos para enfrentar pelo menos um desafio do jogo: movimento do ROBÔ, manipulação de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, manipulação de elementos da ARENA ou execução de uma tarefa passível de pontuação sem a ajuda de outro ROBÔ.

Essa regra exige que o ROBÔ e seus MECANISMOS COMPLEXOS tenham sido construídos pela equipe, mas não tem a intenção de proibir ou desencorajar a

assistência de outras equipes (por exemplo, fabricação de elementos, apoio na construção, desenvolvimento de software, desenvolvimento de estratégia de jogo, contribuição com COMPONENTES e/ou MECANISMOS etc.).

Exemplos de MECANISMOS COMPLEXOS incluem, entre outros, elementos usados para realizar as ações a seguir:

- A. manipular ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO;
- B. manipular um elemento da ARENA;
- C. mover o ROBÔ pela ARENA.

Exemplos que geralmente não seriam considerados MECANISMOS COMPLEXOS e, portanto, provavelmente não estão sujeitos a essa regra incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- D. Um conjunto de caixa de câmbio.
- E. Um COMPONENTE ou MECANISMO que faz parte de um MECANISMO CRUCIAL;
- F. Itens COTS.

Nem essa regra, nem o texto desta caixa azul, estabelecem limites específicos sobre o quanto de um MECANISMO COMPLEXO deve ser resultado do esforço da equipe. Essa regra espera e exige que a equipe avalie honestamente se construiu os MECANISMOS COMPLEXOS de seu ROBÔ.

Tentativas de explorar brechas na definição de MECANISMO COMPLEXO para contornar esse requisito não estão alinhadas com o espírito dessa regra nem com os valores da FIRST Robotics Competition. Exemplos de usar indevidamente brechas incluem os abaixo.

- G. Montar peças de um MECANISMO COMPLEXO fornecido por outra equipe, exceto kits COTS.
- H. Receber um MECANISMO COMPLEXO quase completo de outra equipe e adicionar apenas uma pequena peça.

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 é DESCLASSIFICADA e se torna não elegível para participar da PARTIDA. Se após a PARTIDA, a equipe receberá um CARTÃO VERMELHO e a PARTIDA poderá ser repetida conforme a regra [T201](#).

I103 ***Traga tudo para 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 DO ROBÔ possam ser inspecionados juntos, a configuração do ROBÔ usada em uma PARTIDA não pode violar a regra [R103](#)). O CONSOLE DO OPERADOR e as exceções listadas na regra [R103](#) não estão incluídas neste peso.

I104 ***A menos que a alteração esteja listada abaixo, qualquer alteração em um ROBÔ deve ser inspecionada novamente.** Um ROBÔ pode jogar PARTIDAS com um subconjunto dos MECANISMOS que estavam presentes durante a inspeção, desde que o ROBÔ reconfigurado ainda esteja em conformidade com todas as Regras de Construção do ROBÔ. Somente os MECANISMOS que estavam presentes durante a inspeção podem ser adicionados, removidos ou reconfigurados entre PARTIDAS sem nova inspeção de

acordo com essa regra. Se um ROBÔ for modificado após sua inspeção mais recente, ele deverá ser inspecionado novamente antes de ser elegível para participar de uma PARTIDA.

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

- A. Adição, realocação ou remoção de fixadores (por exemplo, braçadeiras, fitas adesivas e rebites).
- B. Adição, realocação ou remoção de etiquetas ou marcações.
- C. Revisão do código ROBÔ.
- D. Substituição de um COMPONENTE COTS por um COMPONENTE COTS idêntico.
- E. Substituição de um MECANISMO por um MECANISMO idêntico (tamanho, peso, material).
- 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 na regra [I104](#) para contornar o limite de peso na [I103](#).

Essa restrição não se destina a impedir que uma equipe retorne a uma configuração anterior (por exemplo, devido a uma atualização malsucedida ou falha de um novo COMPONENTE). Se acreditar que uma equipe está violando essa regra, o LRI vai conversar sobre 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). Em seguida, a equipe então decide que deseja usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso combinado do ROBÔ, A e B está abaixo do limite de peso na regra [I103](#), mas excede o limite definido na regra [R103](#). A regra [I104](#) exige que o ROBÔ seja inspecionado novamente e permite que o ROBÔ, A e B sejam inspecionados coletivamente. Se aprovado, o ROBÔ pode competir em PARTIDAS subsequentes com MECANISMO A ou B.

Exemplo 2: Um ROBÔ é aprovado na inspeção inicial (que inclui o MECANISMO A). Em seguida, a equipe então decide que deseja usar o MECANISMO B, que não foi inspecionado. O peso do ROBÔ, A e B é maior que o limite de peso em [I103](#). Isso requer uma nova inspeção conforme a [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 a [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 volta para A, é inspecionada novamente e joga novamente. A equipe 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 eles para selecionar A ou B para uso no restante do evento.

I106 ***ROBÔS desligados para inspeção (no geral).** Para a segurança de todos os envolvidos, os ROBÔS devem ser apresentados para inspeção com o ROBÔ desligado, pneumática despressurizada e molas

ou outros dispositivos de energia armazenada em seus estados de energia potencial mais baixos (por exemplo, bateria removida).

A potência e a pressão do ar só devem ser habilitadas no ROBÔ durante as partes do processo de inspeção em que é absolutamente necessário validar certas funcionalidades do sistema e a conformidade com regras específicas (verificação de firmware, etc.). Os INSPETORES podem permitir que o ROBÔ seja alimentado além dos parâmetros acima se ambos os 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 atividade de inspeção.

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



10 Torneios (T)

Cada evento da FIRST Robotics Competition 2025 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 PARTIDAS Eliminatórias.

As PARTIDAS de Treino oferecem a cada equipe a oportunidade de operar seu ROBÔ na ARENA antes do início das PARTIDAS Classificatórias.

As PARTIDAS Classificatórias permitem que as equipes acumulem Pontos de Classificação, que definem sua posição no ranking e podem garantir sua vaga nas PARTIDAS Eliminatórias.

As PARTIDAS Eliminatórias determinam os Campeões do evento.

10.1 Cronograma de PARTIDAS

O cronograma é usado para coordenar as PARTIDAS de um Evento. A [Figura 10-1](#) detalha as informações presentes em cada cronograma. As PARTIDAS SUPLENTEs são descritas na seção [10.5.2 Atribuição de PARTIDAS](#).

Figura 10-1 Exemplo de cronograma de PARTIDAS

Matches Per Team		10	Event Name					
Time	Description	Match	Blue 1	Blue 2	Blue 3	Red 1	Red 2	Red 3
Thu 2:30	Qualification 1	1	1	2	3	4	5	6
Thu 2:37	Qualification 2	2	7	8	9	10	11*	12
Thu 2:44	Qualification 3	3	13	14	15*	16	17	18

ALLIANCE Red or Blue

DRIVER STATION number 1, 2, or 3

MATCH Start Time

MATCH Type

MATCH Number

Asterisk (*) indicates SURROGATE MATCH

10.2 Repetições de PARTIDAS (Replays)

Durante o torneio, pode ser necessário repetir uma PARTIDA. As razões mais comuns para isso incluem empates nas PARTIDAS Eliminatórias (devido aos critérios listados na [Tabela 10-3](#) ou qualquer PARTIDA das finais), PARTIDAS que são interrompidas porque COLABORADORES DA ARENA previram danos à ARENA ou possíveis danos corporais, ou presença de DEFEITOS NA ÁREA DE COMPETIÇÃO. Um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO é um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO que inclui, entre outros, os descritos abaixo.

- A. Elementos da ARENA quebrados devido a:
 - a. jogo normal conforme esperado; ou
 - b. mau uso de elementos da ARENA por parte do ROBÔ, afetando o resultado da PARTIDA para os oponentes.

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

- B. Interrupção elétrica em uma parte da ARENA (a queda do disjuntor na ESTAÇÃO DOS PILOTOS não é considerada uma interrupção elétrica).

- C. Ativação inadequada pelo FMS.
- D. Erros dos COLABORADORES DA ARENA (exceto os listados na seção [6.8 Outras Logísticas](#)).
- E. Uma desconexão de rádio do ROBÔ que prejudique a operação de outros ROBÔS na ARENA por mais de 8 segundos.

Se o ÁRBITRO-Chefe considerar que um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO impactou o resultado da PARTIDA e uma das equipes da ALIANÇA afetada solicitar uma repetição, a PARTIDA será repetida. A sede da FIRST se reserva o direito de, após consultar o ÁRBITRO-Chefe e o FTA, repetir uma PARTIDA na qual um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tenha impactado o resultado de um evento.

Considera-se que o resultado da PARTIDA foi afetado se ocorrer um erro que, a critério do ÁRBITRO-Chefe, altere qual ALIANÇA venceria a PARTIDA e/ou a atribuição de Pontos de Classificação.

Considera-se que o resultado de um evento foi afetado se ocorrer um erro que, a critério da sede da FIRST, altere a atribuição de Pontos de Classificação ou tenha um impacto significativo nos pontos usados como critério de classificação.

Observe que um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que não afeta o resultado da PARTIDA na opinião do ÁRBITRO-Chefe não leva a uma repetição da PARTIDA. Exemplos incluem, entre outros, os listados abaixo.

- A. Um pedaço de plástico da ARENA cai dentro da ARENA, longe de qualquer atividade humana ou do ROBÔ, de uma forma que não afeta o resultado da PARTIDA.
- B. Atraso na reprodução de um som na ÁREA DE COMPETIÇÃO.
- C. Incompatibilidade entre o cronômetro na tela 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. A desconexão descrita no cenário E ocorrendo antes dos últimos 20 segundos da PARTIDA.

Exemplos de erros cometidos pelos COLABORADORES DA ARENA incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- F. Um portão deixado aberto quando a PARTIDA começa.
- G. Permitir, por engano, que um ROBÔ que esteja em violação da regra [1102](#) e que não tenha passado por uma inspeção inicial completa participe da PARTIDA.

T201 ***Repetições de PARTIDAS serão iguais.** 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 *BYPASSED* antes do início da PARTIDA que será repetida também será *BYPASSED* para a repetição da PARTIDA. Os locais de início do ROBÔ e da EQUIPE DE PILOTAGEM não precisam ser replicados na repetição da PARTIDA.

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

De acordo com a seção [6.6.1 CARTÕES AMARELO e VERMELHO](#), os cartões atribuídos em PARTIDAS anteriores, incluindo situações anteriores da PARTIDA que será repetida, não serão anulados.

10.3 Medição

Em cada evento, a ÁREA DE COMPETIÇÃO estará aberta por pelo menos 30 minutos antes do início das PARTIDAS Classificatórias, período durante o qual as equipes poderão fazer um levantamento e/ou medir a

ÁREA DE COMPETIÇÃO e trazer os 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 se locomover, estender-se para além do PERÍMETRO DO ROBÔ, nem interagir (por exemplo, marcar pontos, empurrar, pegar etc.) com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, GAIOLAS, PROCESSADORES, RECIFES, ESTAÇÕES DOS CORAIS ou outros elementos da ARENA.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL, seguida de CARTÃO AMARELO se houver violações subsequentes a qualquer momento do evento ou em casos graves.

10.4 PARTIDAS de Treino

As PARTIDAS de Treino são disputadas antes das PARTIDAS Classificatórias. O cronograma das PARTIDAS de Treino é disponibilizado o mais rápido possível, no máximo logo antes do início das PARTIDAS de Treino. Para eventos regionais, ele também será publicado e estará disponível on-line no [site de Eventos da FRC](#), 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 Sistema de Gerenciamento da ARENA (FMS) seleciona aleatoriamente algumas equipes para jogar uma PARTIDA DE TREINO extra.

As PARTIDAS de Treino podem não estar disponíveis nos eventos distritais devido a restrições de cronograma.

10.4.1 Fila Reserva

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 cujo cronograma de PARTIDAS de Treino é aberto. As equipes da Fila Reserva são usadas por ordem de chegada para preencher os espaços vazios nas PARTIDAS de Treino deixados por outras equipes que não se apresentaram na fila. O número de equipes na Fila Reserva depende do espaço nos locais de competição.

Somente as equipes que atendem a todos os critérios abaixo se enquadram na Fila Reserva.

- A. Os ROBÔS na Fila Reserva devem ter 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. Se uma equipe estiver na fila para sua PARTIDA de Treino, ela não poderá entrar na Fila Reserva.

10.5 Partidas Classificatórias

10.5.1 Cronograma

O cronograma das PARTIDAS Classificatórias é disponibilizado assim que possível, 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 da FRC](#), exceto em circunstâncias excepcionais. Cada cronograma de PARTIDAS Classificatórias consiste em uma série de rodadas nas quais cada equipe joga 1 PARTIDA.

10.5.2 Atribuição de PARTIDAS

O FMS atribui a cada equipe 2 parceiros de ALIANÇA para cada PARTIDA Classificatória usando um algoritmo predefinido. As equipes não podem trocar as distribuições das PARTIDAS Classificatórias. O algoritmo emprega os seguintes critérios, listados a seguir 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 alterna entre a ALIANÇA azul e a vermelha, em vez de priorizar uma distribuição uniforme.

Todas as equipes recebem o mesmo número de PARTIDAS Classificatórias, igual ao número de rodadas, a menos que o número de equipes multiplicado pelo número de PARTIDAS não seja divisível por 6. Nesse caso, o FMS seleciona aleatoriamente algumas equipes para jogar uma PARTIDA extra. Para fins de cálculos de classificação, essas equipes são designadas como SUPLENTEs na PARTIDA extra. Se uma equipe jogar uma PARTIDA como SUPLENTE, isso estará indicado no cronograma de PARTIDAS. Além disso, essa PARTIDA extra sempre será a terceira PARTIDA Classificatória da equipe SUPLENTE, mas o resultado não terá impacto na classificação dessa equipe. No entanto, os CARTÕES AMARELOS e VERMELHOS atribuídos às equipes SUPLENTEs são transferidos para as PARTIDAS subsequentes.

10.5.3 Ranking de Classificação

Os Pontos de Classificação 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 [Tabela6-2](#).

As exceções à atribuição de Pontos de Classificação estão descritas abaixo.

- A. Uma equipe SUPLENTE recebe 0 Pontos de Classificação.
- B. Uma equipe DESCLASSIFICADA, conforme determinação do ÁRBITRO-Chefe, recebe 0 Pontos de Classificação.
- C. A equipe que não comparecer será DESCLASSIFICADA ou receberá um CARTÃO VERMELHO pela PARTIDA para a qual não se apresentou (consulte a regra [G208](#)). Considera-se que uma equipe não compareceu se nenhum membro da EQUIPE DE PILOTAGEM estiver na ÁREA DA ALIANÇA no início da PARTIDA.

A Pontuação de Classificação (RS) de uma equipe é calculada dividindo o total de Pontos de Classificação obtidos ao longo das PARTIDAS Classificatórias pelo número total de PARTIDAS programadas para a equipe (excluindo qualquer PARTIDA SUPLENTE). O resultado é arredondado para duas casas decimais.

Todas as equipes que disputam as PARTIDAS Classificatórias são categorizadas com base na 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
1°	Pontuação de classificação
2°	Média de pontos do Bônus de <i>Coopertition</i>
3°	Média de pontos da ALIANÇA na PARTIDA, excluindo FALTAS LEVES e FALTAS GRAVES.
4°	Média de pontos da ALIANÇA por SAÍDA + pontos com ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO no período AUTÔNOMO
5°	Média de pontos da ALIANÇA na BARCA
6°	Classificação aleatória pelo FMS

10.6 PARTIDAS Eliminatórias

As PARTIDAS Eliminatórias acontecem após as PARTIDAS Classificatórias. Nelas, as equipes competem em ALIANÇAS previamente formadas durante a seleção e avançam em um sistema de eliminação dupla. Nessas partidas, não há Pontos de Classificação; o avanço é determinado por vitória, derrota ou empate em cada PARTIDA.

Se uma equipe for DESCLASSIFICADA, conforme decisão do ÁRBITRO-Chefe, sua ALIANÇA receberá 0 pontos pela PARTIDA durante uma PARTIDA Eliminatória.

10.6.1 Processo de Seleção de ALIANÇAS

Ao final das PARTIDAS Classificatórias, as 8 equipes mais bem classificadas se tornam Líderes de ALIANÇA. As ALIANÇAS classificadas são designadas, em ordem, ALIANÇA 1, ALIANÇA 2, etc., até a ALIANÇA 8. Usando o processo de seleção de ALIANÇAS descrito nesta seção, cada Líder de ALIANÇA escolhe duas outras equipes para participar da sua ALIANÇA.

Um intervalo de 8 minutos (8:00) ocorre entre a divulgação das pontuações da última partida classificatória (partida programada ou repetida, o que ocorrer por último) e o início do processo de Seleção de ALIANÇAS em eventos que realizam essa seleção logo após as PARTIDAS CLASSIFICATÓRIAS. Ao final desse intervalo, o "tempo para escolha" da ALIANÇA 1 começa a contar, conforme definido abaixo na regra [T605](#).

T601 *Envie seus ALUNOS representantes. Cada equipe deve escolher e enviar no mínimo 1 (um) e no máximo 3 (três) ALUNOS como representantes. O(s) representante(s) deve(m) se apresentar na ÁREA DE COMPETIÇÃO antes do início da Seleção de ALIANÇAS.

Violação: a equipe não é elegível para a Fase Eliminatória se não estiver representada no momento em que for anunciada.

Se a Líder de uma ALIANÇA não comparecer, todos as Líderes de Aliança com classificação mais baixa serão promovidas uma posição.

O ALUNO representante escolhido por cada equipe Líder de ALIANÇA é chamado de CAPITÃO DA ALIANÇA (se a ALIANÇA enviou vários ALUNOS representantes, eles devem designar apenas um como CAPITÃO DA ALIANÇA). Esse representante pode mudar entre a seleção de ALIANÇAS e as PARTIDAS Eliminatórias.

T602 * O número de ALUNOS deve superar o de adultos. A equipe pode ter adicionalmente uma pessoa que não seja aluno como representante, desde que tenha exatamente dois ALUNOS representantes.

Violação: quem não for ALUNO deve sair da ÁREA DE COMPETIÇÃO.

Estas são as combinações possíveis de representantes na seleção de ALIANÇAS de acordo com a [T601/T602](#):

- A. um ALUNO;
- B. dois ALUNOS;
- C. três ALUNOS;
- D. dois ALUNOS e um não ALUNO.

O processo de seleção de ALIANÇAS consiste em duas rodadas, nas quais cada CAPITÃO DE ALIANÇA convida uma equipe classificada abaixo de sua posição para se juntar à sua ALIANÇA. O representante da equipe convidada deve aceitar ou recusar o convite imediatamente. Se a equipe aceitar, ela se torna membro dessa ALIANÇA. Esse processo resulta em 8 ALIANÇAS de 3 equipes.

Cada rodada é concluída quando todas as ALIANÇAS incluírem uma equipe adicional. Cada rodada deve ser concluída antes que a próxima rodada possa começar. Na rodada 1, as seleções são feitas em ordem decrescente (ALIANÇA 1 a ALIANÇA 8), enquanto na rodada 2 as seleções são feitas em ordem crescente (ALIANÇA 8 a ALIANÇA 1).

T603 * Somente ALUNOS podem usar o microfone. Apenas um único ALUNO da equipe convidada pode aceitar/recusar o convite.

Violação: presume-se que a equipe tenha recusado.

T604 * Somente o CAPITÃO DA ALIANÇA pode convidar uma ALIANÇA. O CAPITÃO DA ALIANÇA é o único representante da ALIANÇA que pode se aproximar do mestre de cerimônias e fazer uma escolha válida falando ao microfone.

Violação: a escolha não conta e o cronômetro de seleção continua a contagem regressiva.

T605 * As escolhas têm tempo limitado. Uma vez que o mestre de cerimônias solicita a seleção de uma ALIANÇA, o "tempo para escolha" da ALIANÇA inicia e o cronômetro começa a contagem regressiva. Na rodada 1, o cronômetro começa em 45 segundos (0:45), na rodada 2 o cronômetro começa em 1 minuto e 30 segundos (1:30). Um som será reproduzido para indicar que faltam 5 segundos no cronômetro e uma campainha soará para indicar o fim do tempo. O CAPITÃO DA ALIANÇA deve agir de boa-fé, conforme determinado pelo Responsável Técnico da FIRST ou seu representante, para fazer uma seleção de equipe válida antes do fim da contagem do cronômetro.

Violação: a ALIANÇA é ignorada e o mestre de cerimônias passa para a próxima ALIANÇA, a menos que a seleção seja a última de uma rodada, caso em que a ALIANÇA recebe a próxima equipe não selecionada mais bem classificada para constituir a ALIANÇA.

O tempo restante para a seleção é exibido nos cronômetros da ARENA. Observe que os alarmes sonoros são uma cortesia para os participantes e não são considerados marcadores oficiais do tempo.

Para ser válida, uma seleção de equipe deve incluir apenas equipes que ainda não tenham aceitado ou recusado um convite para ingressar em outra ALIANÇA e que não sejam líderes de ALIANÇA penalizados por uma violação do cronômetro de escolha. Se um CAPITÃO DE ALIANÇA tentar selecionar uma equipe que não seja válida, o cronômetro continuará rodando até que expire ou até que uma equipe diferente (válida) seja convidada a se juntar à ALIANÇA.

Exemplos de tentativas de boa-fé para selecionar uma equipe válida incluem, entre outros, os listados a seguir.

- A. Caminhar em segurança em direção ao mestre de cerimônias enquanto o cronômetro chega no zero.
- B. Começar a falar o nome de uma equipe quando cronômetro chega no zero.

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

- C. Continuar a conversar com seus parceiros de ALIANÇA sem se aproximar do mestre de cerimônias.
- D. Falar ao microfone por mais de aproximadamente 30 segundos sem indicar claramente o número da equipe convidada.

Se um CAPITÃO DE ALIANÇA estender um convite válido e a equipe convidada recusá-lo, o cronômetro será redefinido de acordo com a rodada e reiniciado imediatamente.

Após cada convite aceito para uma ALIANÇA ou a cada violação do tempo de escolha, o mestre de cerimônias convida os CAPITÃES DE ALIANÇA que receberam uma penalidade por essa violação naquela rodada para fazer suas seleções. Cada CAPITÃO DE ALIANÇA pode indicar que está pronto para fazer sua seleção (e fazê-la imediatamente) ou indicar que ainda não está pronto. Nesse caso, será chamado novamente após o próximo convite aceito ou a próxima violação do tempo de escolha. Se vários CAPITÃES DE ALIANÇA receberem penalidades por violação do tempo de escolha, eles serão chamados novamente na mesma ordem em que receberam suas penalidades.

O CAPITÃO DE ALIANÇA encarregado pela última seleção de uma determinada rodada pode não ser o CAPITÃO inicialmente *programado* para fazer a escolha final. Por exemplo, imagine na rodada 1 que as ALIANÇAS 1-6 fizeram seleções válidas e a Líder da ALIANÇA 7 recebe uma penalidade por violação do tempo de escolha. Se a Líder da ALIANÇA 8 fizer uma seleção válida, então a Líder da ALIANÇA 7 agora fará a seleção final da rodada 1.

Um intervalo de 2 minutos (2:00) ocorre entre cada rodada de seleções. Na conclusão do intervalo, a ALIANÇA programada para fazer a próxima seleção recebe seu "tempo para escolha" e o cronômetro começa de acordo com a [T603](#).

T606 **As equipes que recusam um convite não podem ser escolhidas.* O CAPITÃO DA ALIANÇA não poderá convidar uma equipe que tenha recusado o convite de outra ALIANÇA para participar da Fase Eliminatória. As equipes que recusam um convite não são elegíveis para serem EQUIPES RESERVAS.

Violação: o CAPITÃO DA ALIANÇA deve fazer outra seleção e o cronômetro para a escolha continua em contagem regressiva.

A Líder de uma ALIANÇA que recusar um convite de outra ALIANÇA poderá convidar outras equipes para participar de sua ALIANÇA, mas não poderá ser convidada 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](#).

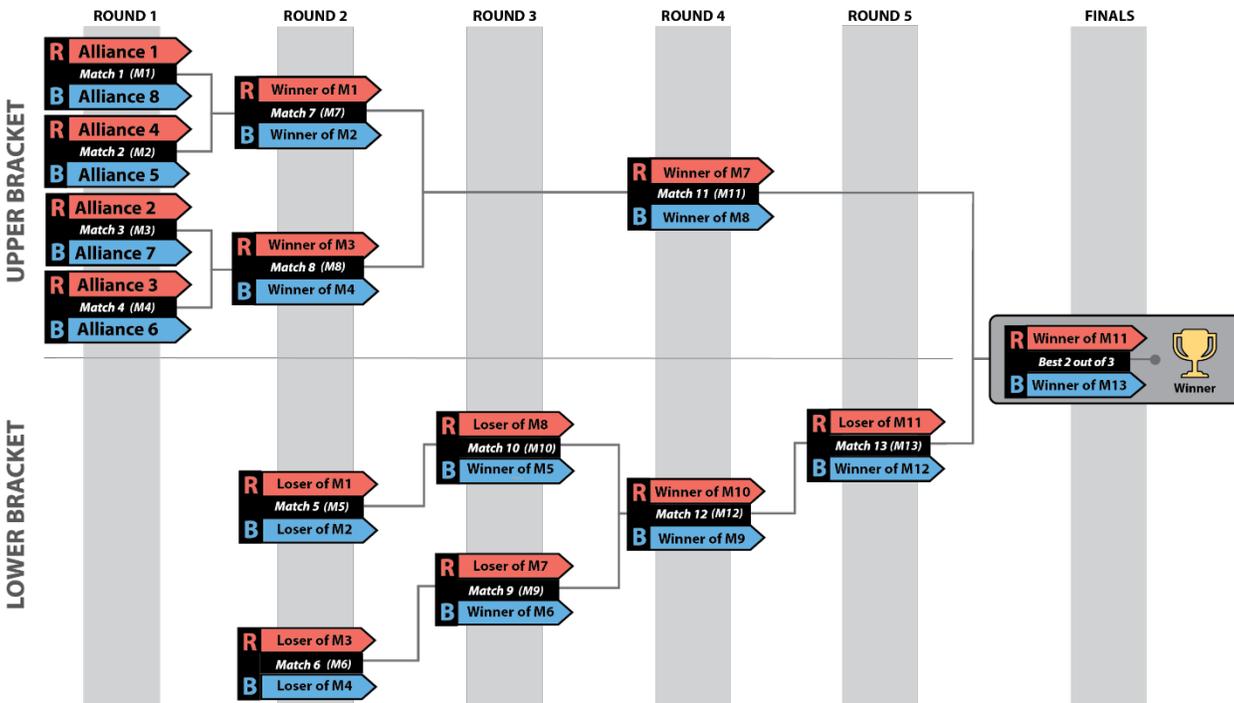
10.6.2 Chaveamento das PARTIDAS Eliminatórias

O torneio de eliminação dupla consiste em uma chave superior e uma inferior, conforme mostrado na [Figura 10-2](#). Cada ALIANÇA começa 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 do torneio.

Na Rodada 1, a ALIANÇA mais bem classificada 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 Chaveamento das PARTIDAS Eliminatórias (ALIANÇA vermelha encabeça cada par)



Como mostrado na [Figura 10-2](#) e [Tabela 10-2](#), as PARTIDAS Eliminatórias consistem em 6 rodadas com intervalos entre as últimas rodadas e entre as PARTIDAS das Finais. Os intervalos começam depois que a ARENA for liberada da PARTIDA anterior. As colunas "intervalo" abaixo, designadas "azul" ou "vermelha", indicam o tempo aproximado entre as partidas de cada ALIANÇA. O horário previsto para o início da PARTIDA é o horário indicado no cronograma de PARTIDAS ou 15 minutos após o término da PARTIDA anterior de qualquer uma das ALIANÇAS, o que for mais tarde. Ocasionalmente, PARTIDAS repetidas dentro de uma rodada podem ser jogadas fora de ordem; se as PARTIDAS forem jogadas fora de ordem, as equipes serão informadas pelo mestre de cerimônias, COLABORADORES DA ARENA e/ou equipe organizadora da fila.

Se uma PARTIDA Eliminatória precisar ser repetida, conforme descrito na seção [10.2 Repetições de PARTIDAS \(Replays\)](#), as equipes serão notificadas sobre quando a PARTIDA ocorrerá. Um tempo mínimo de 10 minutos é fornecido para que as equipes reinicializem 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 Cronograma habitual de PARTIDAS Eliminatórias

Rodada:	PARTIDA (P)	Superior/Inferior	Intervalo (min)		Próxima (PARTIDA # e cor da ALIANÇA)		PARTIDA	
			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	L7	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 Rising All Star								
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 premiação de 15 minutos: Inovação em Controle, Excelência em Engenharia, Sustentabilidade da Equipe, Juízes								
Finais	15		EV13	EV11	0:18	0:18	P16*	P16*
Intervalo de premiação de 15 minutos: Rookie All Star, Dean's List, Inspiração em Engenharia								
Finais	16*		EV13	EV11	0:18	0:18		
Prêmios: Prêmios restantes, Finalistas, Vencedores e Prêmio Impacto da FIRST								

*se necessário

** Os Parceiros Afiliados do Programa podem optar por esperar para entregar esses prêmios após a conclusão de todas as PARTIDAS.

10.6.2.1 Empates nas PARTIDAS Eliminatórias

Se as pontuações finais da PARTIDA para ambas as ALIANÇAS forem iguais, a vitória será concedida à ALIANÇA de acordo com os critérios listados na [Tabela 10-3](#).

Tabela 10-3 Critérios de desempate de PARTIDAS Eliminatórias

Ordem	Critérios
1º	Pontos cumulativos de FALTA GRAVE devido a violações de regras pelo adversário
2º	Pontos da ALIANÇA no período AUTÔNOMO
3º	Pontos da ALIANÇA na BARCA.
4º	PARTIDA é repetida

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, o empate não será desfeito usando os critérios na [Tabela 10-3](#), a PARTIDA permanecerá empatada. No caso de uma ALIANÇA não ter vencido 2 PARTIDAS após 3 PARTIDAS terem sido disputadas (devido a um empate), as Eliminatórias prosseguem com até 3 PARTIDAS Finais adicionais, chamados de PARTIDAS de Prorrogação, até que uma ALIANÇA tenha vencido 2 PARTIDAS das Finais. No caso de as pontuações da PARTIDA de Prorrogação de ambas as ALIANÇAS serem iguais, a vitória dessa PARTIDA de prorrogação é concedida com base nos critérios listados na [Tabela 10-3](#).

10.6.3 EQUIPES RESERVAS

Durante as PARTIDAS Eliminatórias, um CAPITÃO DE ALIANÇA pode optar por substituir um dos ROBÔS. A equipe cujo ROBÔ e cuja EQUIPE DE PILOTAGEM substituem outro ROBÔ e EQUIPE DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias é chamada de EQUIPE RESERVA.

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

As ALIANÇAS enviam ESCALAÇÕES (conforme descrito na seção [10.6.4 ESCALAÇÃO](#)) para cada PARTIDA do Playoff. 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 recebe 1 cupom para EQUIPE RESERVA durante as PARTIDAS Eliminatórias. Se dois ou mais ROBÔS da ALIANÇA ficarem inoperantes, a ALIANÇA deve disputar as seguintes PARTIDAS com apenas 2 (ou até 1) ROBÔS.

Exemplo: 3 equipes, A, B e C, formam uma ALIANÇA que vai para as PARTIDAS Eliminatórias. A equipe mais bem classificada que não está em 1 das 8 ALIANÇAS é a Equipe D. Durante 1 das PARTIDAS das Eliminatórias, o ROBÔ da Equipe C sofre danos em seu braço mecânico. O CAPITÃO DA ALIANÇA decide trazer a

Equipe D para substituir a Equipe C na próxima PARTIDA. A nova ALIANÇA formada pelas Equipes A, B, C e D consegue avançar para as finais e vencer o evento. As equipes A, B, C e D são todas reconhecidas como membros da ALIANÇA Vencedora e recebem prêmios.

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

T607 *Sem EQUIPE RESERVA para PARTIDAS repetidas. Uma ALIANÇA não pode solicitar uma EQUIPE RESERVA para uma PARTIDA repetida. A única exceção é se, na opinião do ÁRBITRO Chefe, a repetição for devido a um DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO que tenha tornado o ROBÔ DA ALIANÇA inoperante.

Violação: a solicitação é negada.

T608 *Sem EQUIPES RESERVAS para a 1ª PARTIDA. Uma ALIANÇA só poderá solicitar uma EQUIPE RESERVA após a sua primeira PARTIDA Eliminatória.

Violação: a solicitação é negada.

T609 *As EQUIPES RESERVAS jogam quando chamadas. UMA EQUIPE RESERVA deve ser incluída na ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA da ALIANÇA após seu recrutamento.

Violação: a ESCALAÇÃO é negada.

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

T610 *As EQUIPES RESERVAS devem chegar 2 minutos antes do horário de início da PARTIDA. O cupom para EQUIPE RESERVA deverá ser apresentado ao ÁRBITRO-Chefe (ou ao seu representante) pelo CAPITÃO DA ALIANÇA 2 minutos antes do horário previsto para o início da PARTIDA em que a EQUIPE RESERVA deverá jogar.

Violação: a solicitação é negada.

Se o ÁRBITRO-Chefe estiver ocupado e não houver outro representante, o CAPITÃO DA ALIANÇA permanecerá na Caixa de Perguntas para apresentar o cupom para EQUIPE RESERVA.

10.6.3.2 GRUPO RESERVA

Depois que a ALIANÇA mais bem classificada tiver feito sua escolha final durante a Seleção de ALIANÇAS, os ÁRBITROS passam para as equipes elegíveis restantes. Em ordem de classificação, os ÁRBITROS convidam as equipes restantes a aceitar ou recusar uma posição no GRUPO RESERVA, ou seja, o grupo de equipes dispostas e capazes de se juntar a uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias se necessário, até que um máximo de 8 equipes aceitem.

T611 *Esteja presente para ser uma EQUIPE RESERVA. Uma equipe deve estar presente após a Seleção de ALIANÇAS para aceitar o convite do ÁRBITRO para participar do GRUPO RESERVA.

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

T612 *Envie um representante da EQUIPE RESERVA. As duas EQUIPES RESERVAS mais bem classificadas devem enviar pelo menos um ALUNO representante (e, opcionalmente, mais um ALUNO ou mentor) para uma área designada próxima à ARENA durante as PARTIDAS Eliminatórias.

Esses 2 representantes estarão disponíveis para responder perguntas e aceitar convites dos CAPITÃES DE ALIANÇA para serem uma EQUIPE RESERVA. Se uma dessas duas equipes se juntar a uma ALIANÇA ou se retirar do GRUPO RESERVA, a próxima equipe mais bem classificada no GRUPO RESERVA deverá enviar seu representante. Uma vez que uma EQUIPE RESERVA tenha recusado um convite para participar de uma ALIANÇA, ela não será mais membro do GRUPO RESERVA e não poderá participar de outra ALIANÇA.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL e a equipe será removida do GRUPO RESERVA se a situação não puder ser corrigida dentro de um período de tempo razoável.

Alguns eventos podem oferecer uma área próxima à ARENA onde 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 for competir em uma PARTIDA Eliminatória tem a opção de enviar uma ESCALAÇÃO com as 3 equipes participantes da PARTIDA e as ESTAÇÕES DOS PILOTOS selecionadas.

A ESCALAÇÃO é mantida em sigilo até que a ARENA seja organizada para a PARTIDA, momento em que a ESCALAÇÃO de cada ALIANÇA aparece nos painéis letreiros de cada equipe.

10.6.4.1 ESCALAÇÕES para ALIANÇAS de 4 equipes

Se uma ALIANÇA contar com 4 equipes (seja porque uma ALIANÇA de 3 equipes convocou uma EQUIPE RESERVA ou devido ao formato do FIRST Championship), um representante da equipe que não estiver escalada para jogar poderá se tornar o 16º membro da ALIANÇA. No entanto, esse representante deve obrigatoriamente ser um dos integrantes da EQUIPE DE PILOTAGEM dessa equipe e só poderá exercer a função de TÉCNICO.

10.6.4.2 ESCALAÇÃO Padrão

T613 *As ESCALAÇÕES devem ser entregues 2 minutos antes da PARTIDA. O CAPITÃO DA ALIANÇA deve enviar sua ESCALAÇÃO por escrito ao ÁRBITRO Chefe (ou seu representante) 2 minutos antes do horário previsto para o início da PARTIDA.

Violação: ESCALAÇÕES tardias são negadas e a ESCALAÇÃO mais recente da ALIANÇA é aplicada.

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

Se não houver uma ESCALAÇÃO anterior, a Líder da ALIANÇA será colocada na ESTAÇÃO DO PILOTO 2, a 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 disputar a PARTIDA com apenas 2 (ou até mesmo 1) ROBÔ(S).

Exemplo: 3 equipes, A, B e C, formam uma ALIANÇA que vai para as PARTIDAS Eliminatórias. Durante uma das PARTIDAS Eliminatórias, o ROBÔ da Equipe C fica inoperante. A ALIANÇA decide trazer a Equipe D para substituir a Equipe C. A Equipe C conserta seu ROBÔ e pode jogar em qualquer PARTIDA Eliminatória subsequente, substituindo a Equipe A, B ou D.

Se um Cupom para EQUIPE RESERVA for aceito e a ESCALAÇÃO para a próxima PARTIDA não for enviada ou não incluir a EQUIPE RESERVA, então a ALIANÇA

usará sua ESCALAÇÃO mais recente, substituindo a equipe original pela EQUIPE RESERVA na posição correspondente.

T614 *Para repetição de PARTIDAS, não é permitido alterar a ESCALAÇÃO (na maioria das vezes). Se uma PARTIDA precisar ser repetida devido a um 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, o DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO tornar um ROBÔ inoperante, nesse caso, a ESCALAÇÃO poderá ser alterada.

Violação: A nova ESCALAÇÃO é negada.

10.6.5 Equipes dos Pits

Durante as PARTIDAS Eliminatórias e devido à distância entre a ARENA e a área dos pits, pode ser necessário a presença de membros extras da equipe para fazer a manutenção do ROBÔ entre as PARTIDAS. Cada equipe pode ter até 3 membros adicionais na equipe do pit para ajudar nos reparos/manutenção necessários do ROBÔ.

10.6.6 Exceções em Pequenos Eventos

O algoritmo de agendamento descrito na seção [10.5.2 Atribuição de PARTIDAS](#) funciona para minimizar o número de equipes disputando PARTIDAS consecutivas. No entanto, em eventos com menos de 24 equipes, isso pode ocorrer.

Os eventos de vários dias com 24 equipes ou menos empregam um formato adaptado de PARTIDAS Eliminatórias. Em vez de 8 ALIANÇAS, esses eventos avançam pela SELEÇÃO DE ALIANÇAS e pela Fase Eliminatória com o número máximo de ALIANÇAS com 3 equipes completas 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).

ALLIANCE count = team count – 1 BACKUP TEAM³, rounded down

O chaveamento das Eliminatórias permanece como mostrado na [Figura 10-2](#). Nesse caso, qualquer confronto contra uma ALIANÇA inexistente resulta em uma transição automática (ou seja, avanço automático para a próxima rodada). Uma ALIANÇA designada para um PARTIDA de transição automática é convidada, embora não seja obrigada, a participar de um treino 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 de distrito para aceitação de pedido de rascunho (por seção [11.1.2 Resultados da Seleção de ALIANÇAS](#)) são concedidos como se um conjunto completo de ALIANÇAS tivesse sido selecionado (ou seja, a² seleção da ALIANÇA de 3 cabeças-de-chave ainda recebe 3 pontos, independentemente de quantas ALIANÇAS forem formadas).



11 Torneios Distritais

As equipes avançam na temporada dependendo dos eventos em que competem: Regional ou Distrital. Esta seção detalha como as equipes distritais avançam das seletivas distritais para o Campeonato Distrital.

11.1 Eventos Distritais

As equipes distritais são classificadas ao longo da temporada com base nos pontos que ganham nos 2 primeiros eventos distritais em casa dos quais participam, bem como no Campeonato Distrital. Os pontos são concedidos às equipes da seguinte forma.

Atribuição de pontos nos Distritais 11-1

Categoria	Pontos
Desempenho Rodadas Classificatórias	<p>na</p> $\text{QualificationPoints } R, N, \alpha = \text{InvERF } N - 2R + 2\alpha N - 10\text{InvERF } 1\alpha + 12$ <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, um máximo de 22 pontos serão concedidos.)</p>
CAPITÃES ALIANÇA	<p>DE</p> Igual a 17 menos o número do CAPITÃO DA ALIANÇA (por exemplo, 14 pontos para o Capitão da ALIANÇA #3)
Ordem de Aceitação de Convites	Igual a 17 menos o número na Ordem de Aceitação de Convites (por exemplo, 12 pontos para a equipe que for a quinta a aceitar um convite, independentemente de atrasos conforme a regra T605).
Avanço Eliminatórias	<p>nas</p> Pontos concedidos com base na participação da equipe em rodadas Eliminatórias individuais e se a ALIANÇA avança ou não. Consulte a seção 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias para obter detalhes.
Prêmios Avaliados pelos Juízes	10 pontos para o Prêmio Impacto da <i>FIRST</i> 8 pontos cada para os prêmios Inspiração em Engenharia e <i>Rookie All Star</i> 5 pontos cada para todos os outros prêmios avaliados
Idade da Equipe	10 pontos para equipes novatas em 2025 5 pontos para equipes novatas em 2024

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, a equipe com classificação mais alta será determinada usando os seguintes critérios de classificação adicionais.

Critérios de classificação da equipe distrital 11-2

Ordem	Critérios
1°	Total de pontos de desempenho nas Eliminatórias
2°	Melhor pontuação nas Eliminatórias em um único evento.
3°	Total de pontos do resultado da Seleção de ALIANÇAS
4°	Melhor classificação nas Rodadas Classificatórias ou Ordem de Aceitação de Convites (ou seja, maior número de pontos na Seleção de ALIANÇAS em um único evento)
5°	Total de pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias
6°	Maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
7°	Segunda maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória.
8°	Terceira maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
9°	Seleção aleatória

11.1.1 Desempenho na 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 variáveis descritas abaixo.

- R - ranking de Classificação da equipe no evento ao final das PARTIDAS Classificatórias (conforme informado pelo FMS).
- N - número de equipes da FIRST Robotics Competition competindo nas Rodadas Classificatórias do evento.
- Alfa (α) – valor estático (1,07) usado para padronizar a distribuição de pontos em eventos.

Essa fórmula cria uma distribuição aproximadamente normal dos pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias de um evento, com base na classificação. Isso significa que a maioria das equipes recebe uma quantidade moderada de pontos, enquanto apenas algumas equipes alcançam os valores mais altos ou mais baixos possíveis.

A [Tabela 11-3](#) exibe exemplos de pontos de 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

Classificação	1	2	3	4	...	19	20	21	...	37	38	39	40
Pontos	22	21	20	19	...	13	13	12	...	6	6	5	4

11.1.2 Resultados da Seleção de ALIANÇAS

Esse parâmetro mede tanto o desempenho individual da equipe nas rodadas classificatórias quanto o reconhecimento pelos colegas.

Os CAPITÃES DE ALIANÇA são reconhecidos com base em sua posição na classificação das 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. Os participantes que não são CAPITÃES DE ALIANÇA são recompensados com base no reconhecimento dos colegas. Para ser convidado a participar de uma ALIANÇA, os colegas de uma equipe 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 demore várias PARTIDAS para otimizar seu desempenho pode ser reconhecida como uma equipe que "desabrochou tardiamente" por uma equipe mais bem classificada, mesmo se seu desempenho não estiver refletido no ranking devido aos resultados ruins nas PARTIDAS iniciais. Esses pontos também têm o potencial de reconhecer equipes que empregam estratégias menos comuns em seus ROBÔS. Equipes com capacidades únicas ou diferenciadas em seus ROBÔS, que complementam os pontos fortes dos outros membros da ALIANÇA, podem ser escolhidas 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 recebe o mesmo número de pontos que a terceira escolhida. A análise numérica apoia a ideia de que os CAPITÃES DE ALIANÇA têm um desempenho de ROBÔ semelhante ao das equipes escolhidas em posições equivalentes durante a seleção. Um benefício secundário desse sistema é que, ao conceder os mesmos pontos para CAPITÃES DE ALIANÇA e equipes escolhidas na mesma posição, isso favorece a aceitação de convites entre CAPITÃES DE 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 que avançarem para pelo menos a PARTIDA 12 ganham Pontos de Eliminação Dupla (DE) de acordo com a fórmula abaixo, onde β é definido na [Tabela 11-4](#).

$$\text{Pontos DE} = \# \text{ de PARTIDAS DE nas quais ALIANÇA ganhou \& equipe participou} \times \beta \times \# \text{ de PARTIDAS DE que a ALIANÇA participou}$$

Tabela 11-4 Pontos de eliminação dupla, valores β

Desempenho da ALIANÇA	β
1º Lugar (Vencedores)	20
2º Lugar (Finalistas)	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 100% das PARTIDAS DE ELIMINAÇÃO DUPLA (DE) vencidas por sua ALIANÇA, portanto, seus Pontos DE simplesmente são iguais a β . Se uma equipe não jogar 100% das PARTIDAS DE ELIMINAÇÃO DUPLA (DE) vencidas por sua ALIANÇA, seus Pontos DE serão iguais ao seu valor β multiplicado pela porcentagem de PARTIDAS DE vencidas por sua ALIANÇA em que essa equipe participou. Se o resultado não for um número inteiro, o valor será arredondado para o número inteiro mais próximo.

As equipes da ALIANÇA vencedora ganham Pontos das Finais extras, sendo 5 pontos por cada PARTIDA das Finais vencida em que participaram, com um limite máximo de 10 pontos.

Por exemplo, se a ALIANÇA da Equipe X vencer o evento, mas a Equipe X participou de apenas 2 PARTIDAS vencidas por sua ALIANÇA, PARTIDA 13 e Final 1, os pontos de desempenho nas Eliminatórias da Equipe X serão calculados como $20 * (1/5) + 5 = 9$ pontos.

A pontuação máxima pelo desempenho nas Eliminatórias que uma equipe pode ganhar é 30 (20 pontos DE + 10 Pontos das Finais).

11.1.4 Prêmios

Esse atributo mede o desempenho da equipe com relação aos prêmios avaliados no evento.

Os pontos concedidos pelos prêmios para as equipes neste sistema não têm a intenção de representar o real valor do prêmio para a equipe vencedora nem de representar todo valor do prêmio para a FIRST. Nesse sentido, a experiência da equipe em ser selecionada para prêmios, especialmente os prêmios Impacto da FIRST, Inspiração em Engenharia e o *Rookie All Star* (que é opcional para eventos do Campeonato Distrital), é imensurável e não poderia ser totalmente capturada em sua totalidade por qualquer sistema baseado em pontos. Os pontos são atribuídos a prêmios neste sistema apenas para ajudar as equipes a reconhecer que a FIRST continua sendo "*Mais do que simplesmente Robôs®*", com ênfase em nossos prêmios culturais, e para ajudar a posicionar as equipes premiadas acima das equipes não premiadas no sistema de classificação.

As equipes só recebem pontos pelos prêmios avaliados no evento. Se um prêmio não for avaliado, não for para uma equipe (por exemplo, o Dean's List Award) ou não for avaliado no evento (por exemplo, Safety Animation Award, patrocinado pela UL), nenhum ponto será ganho.

11.1.5 Idade da Equipe

Esse parâmetro reconhece a dificuldade de ser uma equipe novata ou relativamente nova.

Os pontos são concedidos às equipes novatas de 2024 e 2025 em reconhecimento aos desafios únicos que as equipes enfrentam nesses primeiros anos e para aumentar a chance de chegarem ao Campeonato Distrital para competir com seus ROBÔS. Assim como nossos prêmios dedicados a novatos, esses pontos adicionais têm como objetivo reconhecer e motivar os participantes mais novos da FIRST Robotics Competition. Esses pontos são concedidos uma vez no início da temporada. O ano de estreia é calculado com base no ano em que a FIRST reconhece a equipe como novata.

11.1.6 Participação Regional

As equipes distritais não ganham pontos por suas ações em nenhum evento Regional, nem são elegíveis para benefícios de classificação para o FIRST Championship nesse Regional (prêmios, etc.).

11.2 Elegibilidade para o Campeonato Distrital

Uma equipe que compete em um Distrito se classifica para o Campeonato Distrital ao atender a um dos seguintes critérios.

- A. Vencedora Distrital do Prêmio Impacto da FIRST.
- B. Classificação Distrital (com base no total de pontos ganhos em seus 2 primeiros eventos distritais de origem, conforme detalhado na seção [11.1 Eventos Distritais](#)),

As equipes não ganham pontos no terceiro evento distrital ou subsequente, nem em nenhum evento interdistrital ou regional em que competem durante a temporada.

Se uma equipe recusar um convite para o Campeonato Distrital, a próxima equipe não convidada mais bem classificada da lista será convidada, e assim por diante, até que o número de vagas do evento seja preenchido.

- C. Vencedora distrital do prêmio Inspiração em Engenharia (classifica-se apenas para concorrer ao prêmio).
- D. Vencedora distrital do prêmio Rookie All Star (classifica-se apenas para concorrer ao prêmio).

A capacidade de cada Campeonato Distrital é mostrada na [Tabela 11-5](#). Cada distrito determina o número de equipes que irão se classificar para o Campeonato Distrital. Esses limites são baseados em fatores que incluem, entre outros, o número total de equipes no distrito, a capacidade do local do evento, etc.

Tabela 11-5 Capacidade do Campeonato Distrital de 2025

Campeonato Distrital	Capacidade	Divisões
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito de Chesapeake	54	1
Campeonato <i>FIRST</i> do Estado de Michigan	160	4
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito do Texas	90	2
Campeonato <i>FIRST</i> do Estado de Indiana	38	1
Campeonato <i>FIRST</i> do Distrito de Israel	45	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 Estado da Carolina do Sul	35	1
Campeonato Distrital da Nova Inglaterra	96	2
Campeonato Distrital do Noroeste Pacífico	45	1
Campeonato Estadual do Distrito de Peachtree	50	1

11.3 Campeonatos Distritais com Múltiplas Divisões

Se o Campeonato Distrital tiver um número de equipes maior do que o permitido para que todas disputem 12 PARTIDAS Classificatórias, o evento será dividido em várias divisões. Esses eventos têm 2 ou 4 divisões (com base no número de equipes participantes, consulte a [Tabela 11-5](#)) com aproximadamente 40 a 60 equipes em cada divisão. As divisões das equipes são definidas pela *FIRST* por meio de um processo desenvolvido pela *FIRST* em Michigan, que busca equilibrar a necessidade de assentos acessíveis entre as divisões.

O processo emprega um "randomizador iterativo de força bruta" e é executado conforme descrito a seguir.

1. A lista de equipes distritais é classificada em ordem de pontos distritais acumulados ganhos, conforme descrito na seção [11.1 Eventos Distritais](#).

2. A lista é dividida em quartis com base na classificação (por exemplo, o primeiro quartil tem as 25% melhores equipes classificadas).
3. As atribuições de divisão são geradas aleatoriamente usando contribuições iguais de cada quartil.
4. 3 critérios são calculados 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:

$$SNR = 10 \log \frac{x^2}{\sigma^2}$$

x^2 = média aritmética dos pontos distritais em uma divisão

σ = desvio padrão dos pontos distritais em uma divisão

- c. distribuição da força das "primeiras da lista": o SNR dos valores dos pontos distritais das equipes no primeiro quartil de uma divisão;
5. Os 3 critérios para cada divisão são comparados com a(s) outra(s) divisão(ões). Se a diferença entre o valor da divisão e o valor de qualquer outra divisão exceder os limites na [Tabela 11-6](#), os critérios não serão atendidos.

Tabela 11-6 Limites de avaliação de divisões em Campeonatos Distritais

	2 divisões	4 divisões
Força média	1	2
Distribuição de força	1	2,5
Distribuição de força para as "primeiras da lista"	1,5	2

6. Se todos os três critérios forem atendidos, os organizadores do evento publicam as distribuições. Se algum dos três critérios não for atendido, as distribuições serão rejeitadas e o processo retornará à Etapa 3.

11.4 Eliminatórias em Campeonatos Distritais

Nesses casos:

- As ALIANÇAS vencedoras das divisões jogam entre si nas Eliminatórias do Campeonato Distrital, usando as chaves mostradas na [Figura 11-1](#) e na [Figura 11-2](#) (e detalhadas na [Tabela 11-7](#)) que correspondem ao seu distrito, até que seja determinada a ALIANÇA vencedora do evento.

Figura 11-1 Chaveamento das Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 divisões

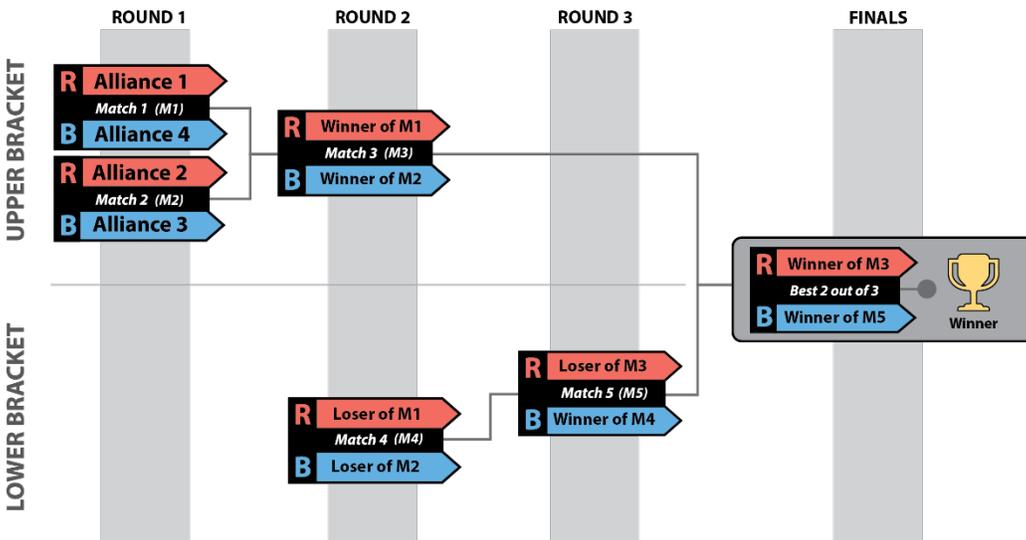


Figura 11-2 Chaveamento das Eliminatórias de Campeonato Distrital com 2 divisões

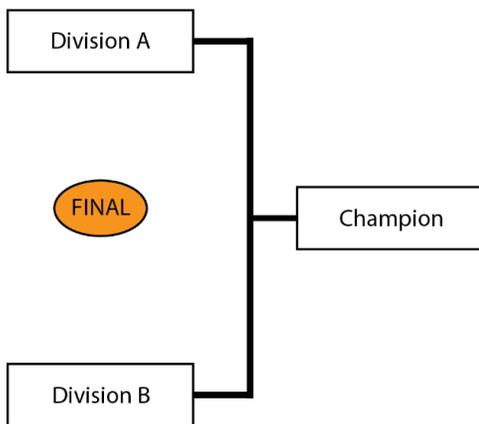


Tabela 11-7 Cronograma de PARTIDAS Eliminatórias de Campeonato Distrital com 4 ALIANÇAS

Rodada:	PARTIDA (P)	Superior/ Inferior	Intervalo (min)		Próxima (PARTIDA # - cor da ALIANÇA)	PARTIDA		
			Azul	Vermelha		Azul	Vermelha	Equipe Vencedora (EV)
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	17min	24min	P6 (V)	P5 (V)
	4	Inferior	EP2	EP1	24min	31min	P5 (A)	
Intervalo de 15 minutos								

3	5	Inferior	EV4	EP3	17min	24min	P6 (A)	
Intervalo de 15 minutos								
Finais	6		EV5	EV3	17min	44 min	M7	M7
Intervalo de 15 minutos								
Finais	7		EV5	EV3	17min	17min	P8*	P8*
Intervalo de 15 minutos								
Finais	8*		EV5	EV3	17min	17min		

**se necessário*

- Cada equipe de uma ALIANÇA campeã na 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 recrutou uma EQUIPE DE BACKUP, esses pontos são divididos entre as equipes conforme descrito na seção [11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias](#).
- Se uma ALIANÇA em um Playoff do Campeonato Distrital ainda não recrutou uma EQUIPE RESERVA por seção [10.6.3 EQUIPES RESERVAS](#), o CAPITÃO DA ALIANÇA pode trazer apenas a equipe mais bem classificada do POOL DE BACKUP de sua divisão para se juntar à sua ALIANÇA.

11.5 Elegibilidade para o FIRST Championship

Cada distrito determina o número de finalistas da *Dean's List*, prêmios Impacto da *FIRST*, *Rookie All Star* e Inspiração em Engenharia a serem entregues no Campeonato Distrital, dentro de um limite estabelecido pela *FIRST*. O número de equipes é definido com base na representação de cada distrito no FIRST Championship. Para os prêmios, os limites são desenvolvidos usando proporções acordadas pela *FIRST* e pela Liderança Distrital. Esses limites permitem que cada distrito represente sua própria comunidade como achar melhor.

- Para o Prêmio Impacto da *FIRST*, as proporções variam de 1 prêmio para cada 18 equipes a 1 prêmio para cada 9 equipes daquele distrito previstas para competir no FIRST Championship.
- Para o Prêmio *Dean's List Finalist*, as proporções variam de 1 prêmio para cada 9 equipes a 1 prêmio para cada 6 equipes daquele distrito previstas para competir no FIRST Championship.
- Todos os distritos, independentemente da alocação de vagas no FIRST Championship, podem conceder um ou dois prêmios Inspiração em Engenharia e *Rookie All-Star*.

As seguintes equipes que competem no modelo distrital garantem uma vaga Classificatória baseada em mérito:

- Campeonato Distrital
 - Vencedores do Prêmio Impacto da *FIRST*
 - Vencedores do Prêmio de Inspiração de Engenharia
 - Vencedores do *Rookie All-Star* (os juízes distritais podem decidir se esse prêmio será concedido ou não))
 - Membros da Aliança Vencedora
- outras equipes selecionadas com base no total de pontos distritais para preencher as vagas alocadas ao FIRST Championship, conforme descrito na tabela abaixo.

Os distritos recebem a porcentagem de “vagas disponíveis” no FIRST Championship, arredondada para o número inteiro mais próximo, igual à porcentagem de equipes que eles têm em seu distrito em comparação com o total de todas as equipes da FIRST Robotics Competition. As “vagas disponíveis” são calculadas

considerando o número total de vagas no *FIRST* Championship e subtraindo o número de equipes pré-classificadas. Esse cálculo geral usa um “retrato” das equipes que se inscreveram e pagaram até três semanas após o vencimento do pagamento inicial da temporada

Distrito	Vagas alocadas no <i>FIRST</i> Championship	Vencedores do Prêmio Impacto da <i>FIRST</i>	Finalistas do Prêmio Dean's List	Vencedores do Prêmio Inspiração em Engenharia	Vencedores do Prêmio Rookie All-Star	Finalistas do Prêmio Woodie Flowers
<i>FIRST</i> Chesapeake	17	2	3	2	1	2
<i>FIRST</i> em Michigan	80	4	13	1	2	3
<i>FIRST</i> no Texas	28	2	5	2	2	2
<i>FIRST</i> Indiana Robotics	12	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> Israel	10	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> Médio Atlântico	23	3	4	2	1	2
<i>FIRST</i> Carolina do Norte	14	1	2	2	2	1
<i>FIRST</i> Carolina do Sul	5	1	2	1	1	1
<i>FIRST</i> NE	31	3	5	2	1	2
Ontário	22	2	4	1	1	2
Noroeste do Pacífico	22	2	4	2	1	2
Peachtree	12	1	2	2	1	1

Devido ao seu tamanho, a *FIRST* Carolina do Sul não tem vagas suficientes no Campeonato para que esse método seja aplicável. As seguintes equipes receberão convites automáticos para o *FIRST* Championship de 2025 com base nos resultados do **Campeonato Estadual da *FIRST* Carolina do Sul**:

- Capitão da Aliança Vencedora

-
- Primeira Escolha da Aliança Vencedora
 - Vencedor do Prêmio Impacto da FIRST
 - Vencedor do Prêmio Inspiração em Engenharia
 - Próxima equipe com o maior número de pontos distritais.



12 Torneios Regionais

As equipes avançam na temporada dependendo dos eventos em que competem: Regional ou Distrital. Esta seção detalha como as equipes regionais avançam dos eventos regionais para o *FIRST* Championship.

12.1 Eventos Regionais

As equipes regionais são classificadas ao longo da temporada com base nos pontos que ganham nos 2 primeiros eventos regionais de que participam. Os pontos são concedidos às equipes da seguinte forma.

Tabela 11-1 Atribuição de pontos nas Regionais

Categoria	Pontos
Desempenho Rodadas Classificatórias	<p>na</p> <p><i>QualificationPoints</i> $R, N, \alpha =$</p> $InvERF(N - 2R + 2\alpha N) - 10InvERF(1\alpha) + 12$ <p>(Para um evento regional, isso resultará em um mínimo de 3 pontos sendo concedidos pelo desempenho nas Rodadas Classificatórias. Para eventos de todos os tamanhos, um máximo de 22 pontos serão concedidos.) Consulte a seção 11.1.1 Desempenho na Rodadas Classificatórias para obter detalhes.</p>
CAPITÃES ALIANÇA	<p>DE</p> <p>Igual a 17 menos o número do CAPITÃO DA ALIANÇA (por exemplo, 14 pontos para o Capitão da ALIANÇA #3). Consulte a seção 11.1.2 Resultados da Seleção de ALIANÇAS para obter detalhes.</p>
Ordem de Aceitação de Convites	<p>Igual a 17 menos o número na Ordem de Aceitação de Convites (por exemplo, 12 pontos para a equipe que for a quinta a aceitar um convite, independentemente de atrasos conforme a T605).</p>
Avanço Eliminatórias	<p>nas</p> <p>Pontos concedidos com base na participação da equipe em rodadas Eliminatórias individuais e se a ALIANÇA avança ou não. Consulte a seção 11.1.3 Desempenho nas Eliminatórias para obter detalhes.</p>
Prêmios Avaliados pelos Juízes	<p>45 pontos para o Prêmio Impacto da <i>FIRST</i></p> <p>28 pontos para o Prêmio Inspiração em Engenharia</p> <p>8 pontos para o Prêmio <i>Rookie All Star</i></p> <p>5 pontos cada para todos os outros prêmios avaliados</p> <p>Consulte a seção 12.1.1 Prêmios para obter detalhes completos.</p>
Idade da Equipe	<p>10 pontos para equipes novatas em 2025</p> <p>5 pontos para equipes novatas em 2024</p> <p>Consulte a seção 12.1.2 Idade da Equipe para obter detalhes completos.</p>

Se houver um empate no total de pontos da temporada entre as equipes, a equipe com classificação mais alta será determinada usando os seguintes critérios de classificação adicionais.

Tabela 11-2 Critérios de classificação da equipe regional

Ordem	Critérios
1º	Melhor pontuação nas Eliminatórias em um único evento.
2º	Melhor classificação nas Rodadas Classificatórias ou Ordem de Aceitação de Convites (ou seja, maior número de pontos na Seleção de ALIANÇAS em um único evento)
3º	Total de pontos de desempenho nas Rodadas Classificatórias
4º	Maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
5º	Segunda maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória.
6º	Terceira maior pontuação individual em uma PARTIDA, independentemente de essa pontuação ter ocorrido em uma PARTIDA Classificatória ou Eliminatória
7º	Seleção aleatória

12.1.1 Prêmios

Esse atributo mede o desempenho da equipe com relação aos prêmios avaliados no evento.

Muito do que é declarado na seção [11.1.4 Prêmios](#) também é relevante para eventos Regionais. Pontos são atribuídos aos prêmios para reconhecer que a *FIRST* continua a ser "Mais do que Robôs[®]" e para elevar as equipes premiadas em relação às equipes não premiadas no sistema de classificação. Esses pontos não se destinam a capturar o verdadeiro valor desses prêmios, pois esse valor é realmente imensurável.

Os valores de pontos para alguns prêmios culturais (Prêmio Impacto da *FIRST*, Inspiração em Engenharia) são mais altos para eventos Regionais do que para eventos Distritais porque os distritos recompensam as equipes com vagas em um nível intermediário de competição: o Campeonato Distrital. As equipes regionais não têm um nível de competição intermediário e a *FIRST* quer que essas equipes tenham a oportunidade de compartilhar suas histórias e comemorar seu sucesso fora de seu evento regional.

12.1.2 Idade da Equipe

Esse parâmetro reconhece a dificuldade de ser uma equipe novata ou relativamente nova.

Muito do que é declarado na seção [11.1.5 Idade da Equipe](#) também é relevante para eventos Regionais. Os pontos são concedidos às equipes novatas de 2024 e 2025. Ao contrário dos eventos Distritais, nos quais esses pontos são concedidos uma vez por temporada, para eventos Regionais, esses pontos são concedidos em cada evento do qual participam. A concessão desses pontos em todos os eventos ajudará os novatos a ganhar uma das três vagas de classificação por evento a partir de 2026. O ano de estreia é calculado com base no ano em que a *FIRST* reconhece a equipe como novata.

12.2 Elegibilidade para o *FIRST* Championship

Uma equipe competindo em uma Regional em 2025 se classifica para o *FIRST* Championship atendendo a um dos seguintes critérios:

- A. vencedora do Prêmio *Regional* Impacto da *FIRST*;
- B. vencedora do Prêmio *Regional* Inspiração em Engenharia;

- C. aliança Vencedora: capitão;
- D. aliança Vencedora: 1ª escolha; ou
- E. convidado da Reserva Regional.

12.3 Reserva Regional

Todas as equipes de eventos Regionais ainda não classificadas para o *FIRST* Championship são classificadas juntas na "Reserva Regional" com base nos pontos ganhos em seus dois primeiros eventos regionais. A partir da semana 2, equipes da Reserva Regional são convidadas para o *FIRST* Championship semanalmente com base na classificação. Esta lista ajuda a garantir que as equipes com melhor desempenho em todos os eventos se classifiquem para o *FIRST* Championship e permite a consideração do desempenho das equipes em vários eventos. A atribuição de pontos nos dois primeiros eventos, com uma projeção se uma equipe jogou apenas em um evento, recompensa o desempenho consistente ao longo da temporada sem ser punitivo para as equipes que participaram de um único evento.

12.3.1 Cálculo de Pontos para Equipes de Evento Único

Se uma equipe jogou em apenas um evento no final do intervalo, ela recebe pontos do segundo evento usando esta fórmula:

$$\text{Pontos do segundo evento} = 0.6 * \text{pontos do primeiro evento} + 14$$

Este modelo é baseado em uma regressão dos pontos do Evento 1 x Evento 2 em 2023 e 2024. Esse cálculo projeta quantos pontos seriam ganhos pela equipe média que ganhou X pontos em seu primeiro evento. Se o resultado não for um número inteiro, o valor será arredondado para o número inteiro mais próximo.



13 Torneio *FIRST* Championship (C)

No *FIRST* Championship de 2025, patrocinado pela BAE Systems, as equipes são distribuídas em 8 divisões. O processo usado para distribuição de equipes nas divisões é o seguinte:

1. As equipes que solicitam assentos acessíveis são distribuídas entre as divisões.
2. As equipes novatas são randomizadas e, em seguida, distribuídas sequencialmente nas divisões, pulando uma divisão para cada novata designada no passo 1 (ou seja, uma equipe na Divisão 1, uma equipe na Divisão 2, uma equipe na Divisão 3, uma equipe na Divisão 4, uma equipe na Divisão 5, uma equipe na Divisão 6, uma equipe na Divisão 7, uma equipe na Divisão 8 e, depois, de volta à Divisão 1, até que todas as equipes novatas sejam designadas para uma divisão).
3. O passo 2 é repetido com as equipes veteranas, com distribuições adicionais conforme necessário para equilibrar o total de equipes em cada divisão.

Cada divisão disputa um torneio padrão, conforme descrito na seção [10.5 Partidas Classificatórias](#) e seção [10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#), para definir as Campeãs das Divisões. Essas 8 Campeãs das divisões prosseguem para as Eliminatórias do Campeonato, nas ARENAS Einstein, para determinar as Vencedoras do Campeonato *FIRST* Robotics Competition 2024, de acordo com a seção [13.4 Eliminatórias no *FIRST* Championship](#)

13.1 Classificação para o *FIRST* Championship

Detalhes sobre como as equipes ganham elegibilidade para participar do *FIRST* Championship podem ser encontrados na seção [11.5 Elegibilidade para o *FIRST* Championship](#) e seção [12.2 Elegibilidade para o *FIRST* Championship](#). As equipes pré-classificadas podem ser encontradas na página de [elegibilidade ao *FIRST* Championship](#).

13.2 ALIANÇAS COM 4 ROBÔS

Não há previsão de EQUIPES RESERVAS no *FIRST* Championship.

Em vez disso, antes da Fase Eliminatória de cada divisão, as ALIANÇAS são selecionadas de acordo com o processo descrito na seção [10.6.1 Processo de Seleção de ALIANÇAS](#). No entanto, o processo continua com uma terceira rodada de seleção, como descrito abaixo.

Rodada 3: O mesmo método é usado para a 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 Eliminatórias da divisão e durante as Eliminatórias do Campeonato. As ALIANÇAS enviam as ESCALAÇÕES para suas PARTIDAS conforme descrito na seção [10.6.4 ESCALAÇÃO](#).

13.3 Equipes dos Pits no *FIRST* Championship

A *FIRST* distribui bottons para os CAPITÃES DE ALIANÇA durante a reunião dos CAPITÃES 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.

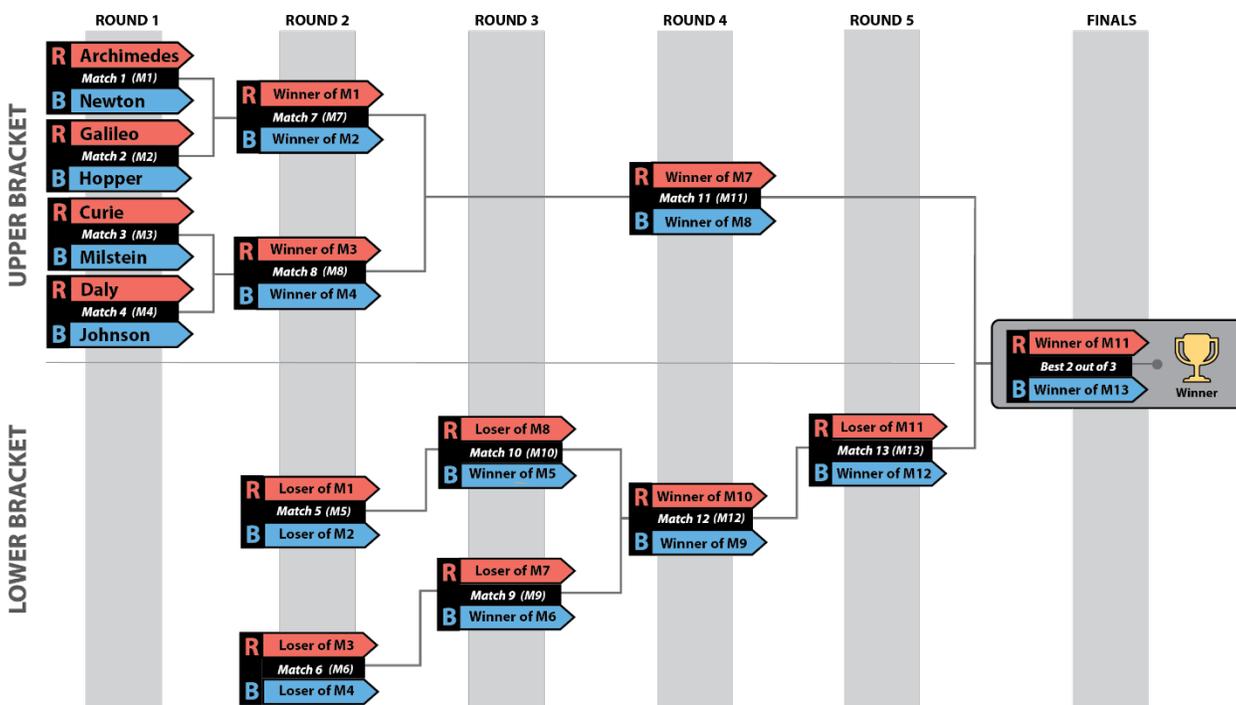
Violação: a PARTIDA não começará até que a situação seja corrigida. Aqueles que não estiverem exibindo identificação devem deixar a ÁREA DE COMPETIÇÃO.

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.

13.4 Eliminatórias no FIRST Championship

As campeãs das 8 divisões disputam um torneio de eliminação dupla conforme descrito na seção [10.6 PARTIDAS Eliminatórias](#), para determinar os vencedores da FIRST Robotics Competition de 2025. 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 13-1 Chaveamento das Eliminatórias do FIRST Championship



Durante as Finais Einstein, se a pontuação das ALIANÇAS na PARTIDA for igual, a PARTIDA será repetida. Nessa circunstância, a ESCALAÇÃO pode ser alterada.



14 Regras do Evento (E)

A FIRST está comprometida com Equidade, Diversidade e Inclusão e, para tal, a FIRST busca fazer acomodações razoáveis para pessoas com deficiências que as solicitem. Se um participante precisar de uma acomodação 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 acomodação seja fornecida. A liderança local pode abrir exceções às regras do evento para permitir acomodações razoáveis, desde que as exceções não criem uma dificuldade indevida ou causem preocupações com a segurança.

As regras de segurança e proteção nesta seção são requisitos mínimos, e os Parceiros Afiliados do Programa podem implementar maiores restrições devido a requisitos locais ou do espaço do evento (por exemplo, exigir crachás para todos os participantes, reservar assentos para acessibilidade etc.). Os parceiros devem comunicar requisitos locais adicionais com antecedência suficiente para permitir que as equipes se planejem.

A segurança é sempre primordial e, por isso, muitas regras têm o objetivo de estabelecer normas em cada evento para 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 do local.

14.1 Regras Gerais

As regras abaixo se aplicam durante todo o evento, ou seja, desde o início do Processo de Descarga de Materiais até a conclusão do Processo de Retirada.

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 sua exclusão da premiação.

Violações adicionais específicas de cada regra, se aplicáveis, estão listadas na regra correspondente.

E101 ***A segurança pessoal vem em primeiro lugar.** Todos os membros da equipe devem observar as seguintes práticas de segurança durante todo o evento.

- A. Usar óculos de segurança (somente óculos aprovados pela ANSI, listado pela UL, classificado pela CE EN166, certificado pela AS/NZS ou classificado pela CSA como "não sombreados") enquanto estiver dentro e ao redor da ARENA 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 acomodações para os participantes que precisarem de óculos de segurança fumê. A única exceção é para as equipes nos primeiros 10 minutos do processo de descarga de materiais e nos primeiros 10 minutos que os pits são abertos todos os dias do evento, desde que não estejam trabalhando no ROBÔ ou montando o pit.
- B. Usar sapatos fechados na frente e atrás.
- C. Prender cabelos compridos para trás quando estiver trabalhando no ROBÔ ou perto dele ou de materiais relacionados a ele.
- D. Usar roupas apropriadas.
- E. Andar no local do evento.
- F. Atender os requisitos de saúde e segurança em vigor no 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, entre outros, os comportamentos a seguir.

- 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 enquanto torcem não estão violando essa).
- C. Interferir ou bloquear os recursos de sensoriamento remoto de um ROBÔ ou da ARENA enquanto estiverem em áreas de acesso aberto aos espectadores.

Exemplos de recursos de sensoriamento remoto incluem, entre outros, sistemas de visão, telêmetros acústicos, sonares e sensores de proximidade infravermelhos.

O uso de imagens que, para um observador razoavelmente experiente, imitem os AprilTags empregados na ARENA é uma violação dessa regra.

Exemplos de comportamentos particularmente reprováveis que podem resultar na expulsão do evento incluem, entre outros, os descritos abaixo.

- A. Agredir, por exemplo, jogar algo que atinja outra pessoa (mesmo que não seja intencional).
- B. Ameaçar, por exemplo, dizer algo como "se você não reverter essa decisão, vou fazer você se arrepender".
- C. 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 (versus xingar em voz baixa ou falar sozinho).
- G. Gritar com outra(s) pessoa(s) por raiva ou frustração.

O uso de imagens que, para um observador razoavelmente experiente, imitem os AprilTags empregados 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** ***Respeite o local do evento.** As equipes não podem danificar o local do evento, 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.

Assim que os formulários de consentimento da equipe forem enviados à Administração do Pit, cada equipe receberá seus bottons de DRIVE TEAM e Safety Captain.

- E106** ***Alguns recursos do evento são somente para as equipes do evento.** Somente as equipes inscritas em um evento podem usar a ARENA de Competição, a ARENA de Treino, as Peças de Reposição, a Oficina Mecânica e a Inspeção do evento. As equipes anfitriãs que fornecerem elementos para a ARENA de treino e/ou recursos para a Oficina Mecânica poderão utilizá-los, porém, as equipes inscritas no evento deverão ter prioridade.
- E107** ***Trabalhe apenas em áreas designadas.** No local do evento, as equipes só poderão produzir ITENS FABRICADOS conforme descrito.
- A. Dentro do seu pit.
 - B. Na área do pit de outra equipe com a permissão dessa equipe.
 - C. Enquanto estiver na fila para uma PARTIDA ou para usar uma ARENA de Treino (devido a restrições de espaço, é necessário um controle extra em relação à segurança).
 - D. Qualquer área designada pela equipe do evento (por exemplo, área dos pits das Eliminatórias, etc.).
 - E. Conforme permitido nas oficinas mecânicas fornecidas disponíveis para todas as equipes.
- E108** ***Algumas coisas não devem ser usadas em eventos.** Não traga nem use os seguintes itens:
- A. skates;
 - B. 'hoverboards';
 - C. drones;
 - D. tanques de gás engarrafado (por exemplo, hélio);
 - E. dispositivos barulhentos, como apitos e/ou buzinas;
 - F. walkie-talkies;
 - G. scooters, exceto aquelas usadas para locomoção de pessoas com necessidades especiais.
- E109** ***Não contrate serviços adicionais.** Não contrate serviços de energia, acesso à internet ou linhas telefônicas dos provedores de serviços do evento nem tente usar as conexões de Internet do local reservadas para fins de evento (por exemplo, para o software de gerenciamento da ARENA ou web casting).
- E110** ***Não venda nada.** As equipes não podem realizar vendas em um evento. Isso inclui, entre outros, rifas, alimentos, bonés, camisetas, doces, água, refrigerantes, frutas ou qualquer produto promocional.
- E111** * **Não distribua alimentos.** As equipes não podem distribuir alimentos para outras pessoas em um evento.
- E112** ***O evento da FIRST pode ser barulhento, mas com restrições.** Não convide ou traga bandas ao vivo para tocar na plateia. Não toque música alta.
- E113** * **Pendure banners com cuidado.** Seja respeitoso ao pendurar seus banners.
- A. Não cubra nem mova os cartazes ou placas de outras equipes ou patrocinadores já instalados.
 - B. Compartilhe o espaço disponível de forma justa com outras equipes.
 - C. Não obstrua a visão dos espectadores.
 - D. Obtenha permissão do coordenador do evento antes de pendurar banners fora de seu pit.
 - E. Pendure cartazes e banners de maneira segura.

- F. Os banners pendurados fora dos pits das equipes não devem ser maiores do que 25 pés² (2,3 m²).

Aconselhamos que as equipes tragam bandeiras e/ou cartazes da equipe para serem exibidas em seus pits e/ou na área da ARENA.

Para encontrar o coordenador do seu evento, informe-se no balcão de administração do pit.

Respeite as regras específicas do local do evento com relação à localização dos cartazes e aos métodos de colocação. Ao final do evento, remova com segurança todos os cartazes e tudo o que foi usado para pendurá-los (fita, barbante etc.).

- E114 *Limite o tamanho de bandeiras e mastros.** As bandeiras e os mastros não podem ter tamanho e peso excessivos.

Como diretriz, bandeiras apropriadas têm menos de 3 pés por 5 pés (~91 cm por 152 cm) e pesam menos de 2 libras (~907g). Os mastros de bandeira considerados razoáveis não podem ter mais de 8 pés (~243 cm) de comprimento e devem pesar menos de 3 libras (~1360g).

- E115 *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](#). política não se aplica a policiais ou à equipe de segurança do local.

- E116 *Apenas baterias COTS permitidas.** As equipes só podem trazer baterias disponíveis comercialmente para os eventos. Os fios ou conectores de saída podem ser modificados, desde que nenhum sistema de segurança seja comprometido.

Violação: pedir-se-á que as equipes removam ou não tragam as baterias.

- E117 *Inscreva apenas 1 ROBÔ.** Cada equipe participante da FIRST Robotics Competition pode inscrever apenas 1 ROBÔ (ou "robô", um módulo semelhante a um ROBÔ, equipado com a maior parte de sua base motriz, ou seja, seu MECANISMO COMPLEXO que permite sua locomoção pela ARENA), em um Evento da FIRST Robotics Competition de 2025.

"Inscrever" um ROBÔ (ou robô) na FIRST Robotics Competition significa trazê-lo ou usá-lo no evento de forma que seja uma ajuda para sua equipe (por exemplo, para peças de reposição, material de avaliação ou para fins de treino).

Embora "a maior parte de sua base motriz" seja uma avaliação subjetiva, para os fins dessa regra, um módulo cuja base motriz não possua todas as rodas/esteiras, caixas de engrenagens e correias/correntes não é considerado um "ROBÔ". Se qualquer um desses COMPONENTES for incorporado, o módulo passa a ser considerado um "ROBÔ".

Essa regra não proíbe que as equipes tragam ROBÔS de outros programas da FIRST para fins de apresentação de prêmios ou exibição nos pits.

14.2 Oficinas Mecânicas

Alguns eventos oferecem uma oficina mecânica, aberta em horários específicos (consulte a agenda do evento), para ajudar as equipes no reparo e na fabricação do ROBÔ. As oficinas mecânicas geralmente são patrocinadas

pela NASA ou por organizações locais. Embora as oficinas variem, a *FIRST* se esforça para ter solda e uma variedade de ferramentas de alta potência disponíveis em todos os eventos.

Na maioria dos casos, a oficina mecânica fica no local e é facilmente acessível a todas as equipes. Se uma equipe participar de uma competição na qual a oficina mecânica estiver fora do local do evento, haverá voluntários para transportar o ROBÔ ou as peças para a oficina mecânica e trazê-las de volta. Nesse caso, a equipe preenche um Formulário de Solicitação de Uso de Oficina Mecânica que acompanhará o ROBÔ ou as peças, para que a equipe da oficina mecânica e os voluntários possam seguir suas instruções. O evento deve estabelecer um método de comunicação entre o local do evento e a oficina mecânica externa, caso haja alguma dúvida.

E201 *O ROBÔ vai sozinho para as oficinas mecânicas fora do local do evento. Os membros da equipe não podem ir para as oficinas mecânicas localizadas fora do local do evento junto com o ROBÔ que será transportado por voluntários.

No entanto, as equipes podem ir para a oficina mecânica fora do local do evento por conta própria, caminhando ou usando seu próprio veículo, mas todos os ALUNOS membros da equipe devem estar acompanhados por um adulto o tempo todo. As equipes devem considerar seriamente a inclusão de um terceiro membro da equipe de acordo com as [diretrizes do Programa de Proteção aos Jovens da FIRST](#).

14.3 Regras para Uso de 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 sinal de Wi-Fi criado por um dispositivo celular, câmera, smart TV, etc. é considerado um ponto de acesso.

Algumas smart TVs têm pontos de acesso ativados por padrão de fábrica. Certifique-se de que 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 a rede sem fio de qualquer outra equipe ou da *FIRST*, exceto conforme expressamente permitido para fins de comunicação com o ROBÔ de sua equipe na ARENA oficial ou na Arena de Treino.

Recomenda-se que as equipes denunciem suspeitas de vulnerabilidades de segurança na rede wi-fi para o Responsável Técnico da *FIRST* (FTA) se estiverem no evento, ou para a *FIRST* através do e-mail customerservice@firstinspires.org.

Violação: violações subsequentes podem levar à expulsão do evento e/ou a ações legais com base nas leis aplicáveis.

E303 *Operação com fio fora das ARENAS/Arena de Treino. Os ROBÔS só podem ser operados com fio quando estiverem fora da ARENA ou da Arena de Treino.

14.4 Processo de Descarga de Materiais

Os eventos estabelecem prazos específicos, publicados no cronograma, nos quais as equipes são convidadas a colocar seus ROBÔS e equipamentos em seus pits antes da abertura oficial.

Esse processo de descarga de materiais pode ser estressante para as equipes e os voluntários. Porém, isso pode ser atenuado com preparação e planejamento. Imprevistos, como trânsito ou condições climáticas,

podem alterar o horário de chegada programado de uma equipe, dificultando o processo. As coisas mais importantes que uma equipe deve lembrar são a segurança, a gentileza e o profissionalismo. As equipes cujo processo de descarga de materiais 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 *A descarga de materiais 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 a descarga de materiais. As exceções são as descritas a seguir.

- A. Exceções listadas na regra [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 impeçam uma equipe de chegar no horário programado para a descarga e que tenham sido previamente acordadas com a Administração do Evento.

Não há regras que restrinjam explicitamente os itens que podem ou não ser trazidos para o local do evento durante o período designado para o processo de descarga de materiais.

Se um evento não tiver um período designado para a descarga de materiais incluído no cronograma, esse período começará quando os pits abrirem e terminará quando as cerimônias de abertura começarem.

Durante o processo de descarga, 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.

E402 *O limite de pessoas para o processo de descarga de materiais é de 5. Apenas 5 membros da equipe (um dos quais deve ser um adulto) podem estar na área dos pits durante qualquer período de descarga de materiais antes da abertura dos pits.

Violação: membros extras da equipe devem deixar o local.

E403 *Restrições do processo de descarga de materiais. As únicas atividades permitidas pela equipe durante a descarga de materiais estão listadas abaixo.

- A. Trazer materiais para a área dos pits.
- B. Pesagem de ROBÔ e PARA-CHOQUES (se disponível em seu evento), incluindo qualquer instalação ou remoção necessária de PARA-CHOQUES.
- C. Montagem antecipada do pit (se disponível em seu evento).

Violação: pedir-se-á as equipes que deixem a área dos pits.

E404 *Ao sair, deixe o pit seguro. As equipes devem deixar seus pits em condições seguras no momento de fechá-lo (mesmo que algumas tarefas não tenham sido 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 tanto na noite anterior quanto na manhã anterior à abertura oficial dos pits, a equipe poderá usar os dois períodos para descarga de materiais e montagem, mas, de

acordo com essa regra, deverá sair quando a montagem dos pits estiver concluída.

Violação: pedir-se-á as equipes que deixem a área dos pits.

14.5 Pits

O pit de uma equipe é um espaço separado onde a equipe pode trabalhar em seu ROBÔ. Geralmente, esse espaço mede 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 facilmente. Cada pit oferece uma mesa e uma tomada elétrica.

As equipes, os voluntários, a equipe da FIRST e os convidados passam muito tempo nos pits. Por isso, conheçam as outras equipes e ajudem umas às outras quando puderem. O tempo é curto e a ajuda muitas vezes 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, furadeiras, máquinas de CNC de mesa e lixadeiras.

E501 *Os pits não estarão disponíveis se estiverem fechados. As equipes não podem estar no pit fora do horário designado para isso.

E502 *Permaneça em seu pit. As equipes 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 ou 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, entre outros, soldas, esmerilhadeiras de bancada e angulares, maçaricos a gás etc.

E505 *Nada muito grande. Ferramentas elétricas de chão são proibidas.

Os exemplos incluem, entre outros, furadeiras de bancada, 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 pelo pessoal da FIRST, gerentes do evento e/ou 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 pelo pessoal da FIRST, gerentes do evento e/ou membros do comitê local devem ser removidos.

E507 *Soldagem apenas com ferramentas específicas. A soldagem só pode ser realizada com ferro/pistola de solda elétrica.

Violação: todos os itens considerados perigosos ou fora das especificações pelo pessoal da FIRST, gerentes do evento e/ou 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: quaisquer estruturas de pit que sejam consideradas perigosas ou fora das especificações pelo pessoal da FIRST, gerentes do evento e/ou membros do comitê local devem ser removidas.

- 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: quaisquer estruturas de pit que sejam consideradas perigosas ou fora das especificações pelo pessoal da FIRST, gerentes do evento e/ou membros do comitê local devem ser removidas.

14.6 Áreas de Treino

As Áreas de Treino da FIRST Robotics Competition destinam-se a permitir que as equipes interajam com elementos representativos da ARENA e testem seus modos AUTÔNOMOS iniciais. Elas não são projetadas para múltiplos períodos autônomos de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO ou para jogo completo. Embora algumas Arenas de Treino possam fornecer mais espaço para o desenvolvimento adicional de estratégias, não se deve esperar um amplo espaço para uma interação longa e completa com a ARENA. A FIRST disponibiliza um layout recomendado, mas os eventos podem precisar ajustar o posicionamento exato, a depender do espaço disponível no local do evento.

As Arenas de Treino são apenas de conexão com fio, exceto para alguns Campeonatos Distritais e para o FIRST Championship, que podem optar por executar um Sistema de Gerenciamento de Arena completo na Arena de Treino. Para eventos que possuem ARENAS completas, mas estão usando conexão com fio, as equipes devem esperar que 2 equipes sejam permitidas em uma metade da arena por vez. Os Assistentes da Arena de Treino podem permitir equipes adicionais, desde que as equipes estejam a uma distância segura umas das outras.

Espera-se também que as equipes forneçam e coloquem seus próprios AprilTags se desejarem usá-las. Cópias para impressão dos AprilTags para arena podem ser encontradas na [página da ARENA do Jogo 2025](#).

- E601** ***Inspeção para Arenas de Treino.** As equipes só podem usar as áreas de treino designadas do evento com um ROBÔ que tenha passado por uma inspeção inicial completa.
- E602** ***Treine apenas quando/onde permitido.** As equipes só podem treinar com seu ROBÔ em seu espaço de pit, nas áreas de treino designadas do evento ou durante uma PARTIDA de Treino.

As equipes não podem montar seu próprio equipamento de treino fora de seu pit. Ao praticar em seu pit, a segurança deve continuar sendo prioridade. Se a Administração do Evento determinar que a montagem de um treino no pit não é segura ou interfere na atividade nos pits ou corredores adjacentes, a equipe deverá interromper a atividade.

- E603** **A presença na Arena de Treino é limitada.** Somente os membros da equipe que trabalham ativamente no ROBÔ podem estar na Arena de Treino.

A intenção dessa regra é limitar o número de pessoas diretamente nas redondezas de ROBÔS que estão ativados. A recomendação é de não haver mais do que 5 membros por equipe, mas alguns eventos podem limitar ainda mais devido ao espaço disponível.

As equipes podem ter outros membros assistindo à uma distância, desde que o local tenha espaço, mas esses membros devem estar a uma distância segura de todos os ROBÔS em operação na Arena de Treino.

- E604** **Dê espaço aos ROBÔS.** Ao usar conexão com fio nas Arenas de Treino, as equipes devem manter uma distância segura de todos os ROBÔS e elementos móveis, e não devem interagir diretamente com o ROBÔ quando ele estiver ativado.

Geralmente, uma distância segura é de ~6 pés (~182 cm) do ROBÔ.

E605 Esteja pronto para DESATIVAR. As equipes devem estar prontas para DESATIVAR seu ROBÔ se o ROBÔ não se mover na direção desejada ou em caso de segurança.

E606 Preze pela segurança. As regras [G102](#) e [G103](#) também se aplicam às Arenas de Treino.

Violação: ADVERTÊNCIA VERBAL. Suspensão da Arena de Treino se houver violações subsequentes durante o evento.

14.7 Carrinhos de Transporte do ROBÔ

A maioria das equipes usa carrinhos para transportar seu ROBÔ durante um 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 ver técnicas de como levantar o ROBÔ e pratiquem a colocação e retirada do ROBÔ do carrinho, para desenvolver uma rotina segura, rápida e eficiente.

E701 *Os carrinhos devem ser seguros e fáceis de usar. Os carrinhos devem ser fáceis de controlar, manobrar e não devem oferecer risco para os espectadores.

E702 *Os carrinhos não devem ser muito grandes. Os carrinhos devem passar por uma porta padrão de 30 polegadas (76,2 cm).

E703 *Os carrinhos não podem estacionar em qualquer lugar. Os carrinhos devem permanecer no pit da equipe (ou na área de preparação de carrinhos, se for durante uma PARTIDA) quando não estiverem em uso.

E704 *Proibido carrinhos barulhentos. Os carrinhos não podem ser equipados com música ou outros dispositivos geradores de som, exceto por dispositivos de volume razoável usados para fins de segurança (por exemplo, para alertar outras pessoas nas proximidades de que um ROBÔ está em movimento).

E705 *Proibido carrinhos motorizados. Os carrinhos de transporte dos ROBÔS não podem usar propulsão elétrica.

E706 *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 para a ARENA para ajudar na colocação e remoção do ROBÔ, desde que não sejam deixados sem supervisão e não representem nenhum outro risco à segurança.

14.8 Cerimônias

Em cada evento, há Cerimônias de Abertura e Encerramento para demonstrar honra e respeito aos países representados, patrocinadores, equipes, mentores, voluntários e ganhadores de prêmios. As cerimônias oferecem a todos a oportunidade de aplaudir coletivamente as conquistas de todos os participantes. Eles também dão às equipes a chance de "conhecer" os voluntários e outras pessoas e patrocinadores envolvidos no evento. Os elementos da Cerimônia de Encerramento no final do evento são integrados e apresentados entre as PARTIDAS Eliminatórias.

Na Cerimônia de Premiação, a *FIRST* entrega troféus e medalhas às equipes que se destacaram. Todos os membros da equipe são incentivados a participar das cerimônias, serem pontuais e demonstrar gratidão aos voluntários que trabalharam no evento.

- E801** *Se estiver nos pits durante as Cerimônias, shhhhh. Nas Cerimônias, exceto durante as PARTIDAS Eliminatórias, os membros da equipe não podem praticar as seguintes ações.
- 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.
- E802** *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, exceto nas PARTIDAS Eliminatórias.
- E803** *Seja respeitoso durante os hinos. Os membros da equipe, inclusive os que permanecerem nos pits, devem ter um comportamento pacífico durante a apresentação de todos os hinos nacionais. Tradicionalmente, os membros da equipe ficam de frente para a bandeira, tiram os chapéus e cantam junto ou mantêm um silêncio respeitoso durante os hinos de todas as nações presentes no evento. Se os membros da equipe desejarem se abster, eles têm o direito de fazê-lo, desde que permaneçam em silêncio e não perturbem.

14.9 Comportamento nas Arquibancadas

- E901** *Proibido guardar assentos. As equipes não têm permissão para guardar ou designar assentos para membros da equipe que não estejam presentes.

As equipes não podem pendurar faixas ou fitas ou designar assentos. (A equipe de apoio do evento removerá e descartará quaisquer faixas, cordas etc., usados para designar os assentos). Por gentileza revezem-se nas arquibancadas/estandes se os assentos forem limitados. Se houver um problema de aglomeração, pedimos que se retire após a PARTIDA da sua equipe e retorne mais tarde, se possível.

A Administração do Evento poderá reservar assentos para os participantes que precisarem de acomodações.

- E902** *Não jogue objetos das arquibancadas. Objetos não podem ser arremessados dos assentos da plateia.



15 Glossário

Termo	Definição
ADVERTÊNCIA VERBAL	Uma advertência emitida pelos colaboradores do evento ou pelo ÁRBITRO-Chefe.
ALGA	uma bola de borracha de 16 pol. (41 cm) \pm ½ pol. (~12 mm) de diâmetro.
ALIANÇA	uma cooperativa de até 4 equipes da FIRST Robotics Competition
ALUNO	um indivíduo que ainda não concluiu o ensino médio ou o nível equivalente em 1º de setembro, antes do lançamento da temporada
ÂNCORA	Erro! Fonte de referência não encontrada.
ÁRBITRO	membro oficial certificado pela FIRST para fazer cumprir as regras do jogo REEFSCAPE
ÁREA DA ESTAÇÃO DOS CORAIS	um espaço de 5 pés e 10 ⁷ / ₈ pol. de largura por 13 pés e 10 ³ / ₈ pol. de profundidade (~180 cm por 423 cm), sem limite de altura, delimitado pela ESTAÇÃO DOS CORAIS, pela borda do carpete, pela fita da cor da ALIANÇA e por fita branca.
ÁREA DE ALIANÇA	um espaço de 18 pés e 1 ¹ / ₄ pol. de largura por 13 pés e 10 ³ / ₈ pol. de profundidade (~552 cm por 423 cm), sem limite de altura, formado pela PAREDE DA ALIANÇA, pelas ÁREAS DAS ESTAÇÕES DOS CORAIS, pela borda do carpete e pela fita branca posicionada perpendicularmente às ESTAÇÕES DOS PILOTOS
ÁREA DE COMPETIÇÃO	inclui todos os elementos da infraestrutura do jogo que são necessários para disputar o REEFSCAPE SM , patrocinado pela Haas: ARENA, ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, área da fila, área de mídia da equipe, área designada para os MECÂNICOS e todos os equipamentos necessários para o controle da ARENA, do ROBÔ e da pontuação
ÁREA DO PROCESSADOR	um espaço de 3 pés e 7 ³ / ₈ pol. de largura por 7 pés e 6 pol. de profundidade (~110 cm por 229 cm), sem limite de altura, formado pela fita da cor da ALIANÇA, pela grade de proteção e pela parede do PROCESSADOR.
ARENA DE JOGO	uma área acarpetada de aproximadamente 26 pés e 5 polegadas (~805 cm) por 57 pés e 6 ⁷ / ₈ polegadas (~1.755 cm), delimitada pelas superfícies internas das PAREDES DA ALIANÇA, ESTAÇÕES DOS

Termo	Definição
	CORAIS, PROCESSADORES, aberturas dos PROCESSADORES e grades de proteção
BARCA	uma estrutura de 29 pés e 2 pol. (889 cm) de largura, 3 pés e 8 pol. (~112 cm) de profundidade e 8 pés e 5 pol. (~257 cm) de altura, que se estende transversalmente pelo centro da ARENA
BYPASSED	estado aplicado a qualquer ROBÔ que não possa ou não seja elegível para participar da PARTIDA, conforme determinado pelo FTA, LRI ou ÁRBITRO-Chefe
CAPITÃO DA ALIANÇA	O ALUNO representante escolhido por cada equipe Líder de ALIANÇA
CARTÃO AMARELO	Um cartão emitido pelo ÁRBITRO-Chefe por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe ou por violações de regras
CARTÃO VERMELHO	Um cartão emitido pelo ÁRBITRO-Chefe por comportamento grave do ROBÔ ou dos membros da equipe, ou por violações de regras que resultam na DESCLASSIFICAÇÃO da equipe da PARTIDA.
CIRCUITO CUSTOMIZADO	Qualquer item elétrico ativo que não seja um atuador (especificado em R501)_ou item do sistema de controle central (especificado em R710)
CIRCUITOS DE BAIXA POTÊNCIA	termo utilizado para caracterizar circuitos que consomem $\leq 1A$ contínuo e têm uma fonte incapaz de fornecer $>1A$, que inclui, entre outros, saídas roboRIO não-PWM, sinais CAN, saídas solenoides PCM/PH, saídas VRM 500mA, saídas RPM e saídas Arduino
COLABORADORES DA ARENA	grupo coletivo de pessoas que trabalham na ARENA ou próximo a ela, responsáveis por garantir que as PARTIDAS sejam realizadas de forma eficiente, justa, segura e com espírito de cooperação, <i>Gracious Professionalism</i> e generosidade
COMPONENTE	qualquer peça em sua configuração mais básica que não possa ser desmontada sem ser danificada ou destruída ou sem causar alterações em sua função principal
CONDUTOR PASSIVO	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.)
CONFIGURAÇÃO INICIAL	a configuração física na qual um ROBÔ inicia uma PARTIDA

Termo	Definição
CONSOLE DO OPERADOR	o conjunto de COMPONENTES e MECANISMOS usados pelos PILOTOS e/ou JOGADORES HUMANOS para transmitir comandos ao ROBÔ,
CONTÍNUO	descreve durações superiores a aproximadamente 10 segundos
CONTROLE	ação de um ROBÔ em que um o ELEMENTO DE PONTUAÇÃO estiver totalmente apoiado ou preso dentro, sobre ou sob o ROBÔ; ou quando o ROBÔ empurrar intencionalmente um ELEMENTO DE PONTUAÇÃO para um local desejado ou em uma direção preferida (ou seja, condução).
CORAL	um tubo de PVC expandido do tipo Schedule 40, com 1 1/8 pol. de comprimento (30 cm).
COTS	uma peça padrão (ou seja, não um pedido personalizado) disponível normalmente em um FORNECEDOR para compra por todas as equipes
DEFEITO NA ÁREA DE COMPETIÇÃO	um erro na operação da ÁREA DE COMPETIÇÃO
DESATIVADO	Estado em que um ROBÔ recebe o comando para desativar todas as saídas, tornando-o inoperante pelo restante da PARTIDA
DESCLASSIFICADO	Estado de uma equipe em que 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.
DISPOSITIVO ATIVO	qualquer dispositivo capaz de controlar e/ou converter dinamicamente uma fonte de energia elétrica através da aplicação de estímulo
ELEMENTO DE PONTUAÇÃO	um CORAL ou uma ALGA
EQUIPE DE PILOTAGEM	composta por até 5 integrantes da mesma equipe da FIRST Robotics Competition e é responsável pelo desempenho da equipe em uma PARTIDA
EQUIPE RESERVA	A equipe cujo ROBÔ e cuja EQUIPE DE PILOTAGEM substituem outro ROBÔ e EQUIPE DE PILOTAGEM em uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias
ESCALAÇÃO	as 3 equipes participantes da PARTIDA e as ESTAÇÕES DOS PILOTOS selecionadas por elas

Termo	Definição
ESTAÇÃO DO PILOTO	um dos três módulos na PAREDE DA ALIANÇA, atrás do qual uma EQUIPE DE PILOTAGEM opera seu ROBÔ
ESTAÇÃO DOS CORAIS	módulo por meio do qual os JOGADORES HUMANOS introduzem CORAIS na ARENA
ESTACIONAR/ ESTACIONAMENTO	estado em que os PARA-CHOQUES do ROBÔ devem estar parcial ou totalmente dentro da ZONA DA BARCA correspondente ao final da PARTIDA
FALTA GRAVE	Um crédito de 6 pontos é adicionado ao total de pontos de PARTIDA da adversária.
FALTA LEVE	Um crédito de 2 pontos é adicionado ao total de pontos de PARTIDA da adversária.
FMS	Sistema de Gerenciamento da Arena
FORNECEDOR	uma fonte comercial legítima de itens COTS que atende a critérios definidos na Seção 8 Regras de Construção do ROBÔ
FTA	Responsável Técnico da FIRST
GAIOLA	estruturas retangulares de 2 pés de altura e 7 ³ / ₈ pol. de largura (dimensão externa; ~61 cm de altura e ~19 cm de largura) suspensas na estrutura de treliça em locais específicos
GRUPO RESERVA	o grupo de equipes dispostas e capazes de se juntar a uma ALIANÇA durante as PARTIDAS Eliminatórias se necessário
IMOBILIZAR	ação de um ROBÔ que impede o movimento de um ROBÔ adversário por meio de contato, seja ele direto ou indireto (como pressionando o adversário contra um elemento da ARENA)
INSPETOR	peessoa nomeada pela FIRST para avaliar com precisão e eficiência a legalidade de uma determinada peça de um ROBÔ
ITEM FABRICADO	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.
JOGADOR HUMANO	gestor dos ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO
KOP	o Kit de Peças (KOP)

Termo	Definição
LINHA DE LARGADA DO ROBÔ	uma linha preta que atravessa a ARENA de forma transversal, localizada entre o RECIFE e a BARCA. Está posicionada a 7 pés e 4 pol. (~224 cm) do RECIFE.
LINHA LIMITE DA EQUIPE DE PILOTAGEM	uma linha branca que atravessa a ÁREA DA ALIANÇA entre as ÁREAS DAS ESTAÇÕES DOS CORAIS. A borda interna da fita demarcadora dessa linha fica paralela ao tubo quadrado inferior da PAREDE DA ALIANÇA, a uma distância de 2 pés (~61 cm).
LRI	o Supervisor de INSPEÇÃO DE ROBÔS
MARCAÇÃO DO CORAL	uma das 6 marcações em formato de "+", com 4 pol. por 4 pol. (~102 mm por 102 mm), usada para identificar o posicionamento dos CORAIS antes da PARTIDA. As marcações são feitas com fita preta.
MECÂNICO	recurso para solução de problemas, configuração e remoção do ROBÔ da ARENA
MECANISMO	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.
MECANISMO COMPLEXO	um grupo de COMPONENTES e/ou MECANISMOS reunidos para enfrentar pelo menos um desafio do jogo: movimento do ROBÔ, manipulação de ELEMENTOS DE PONTUAÇÃO, manipulação de elementos da ARENA ou execução de uma tarefa passível de pontuação sem a ajuda de outro ROBÔ.
MOMENTÂNEO	descreve durações inferiores a aproximadamente 3 segundos
MXP	porta de expansão myRIO: a porta de expansão no roboRIO
PARA-CHOQUE	uma peça obrigatória que se prende à estrutura do ROBÔ. Os PARA-CHOQUES protegem os ROBÔS de causar ou sofrer danos de outros ROBÔS e elementos da ARENA.
PAREDE DA ALIANÇA	separa os ROBÔS dos membros da EQUIPE DE PILOTAGEM na ÁREA DA ALIANÇA
PARTIDA	na PARTIDA de 2 minutos e 30 segundos em que um ROBÔ está habilitado para disputar o REEFSCAPE
PASSAGEM	túnel com inclinação de 55° que leva à abertura na ESTAÇÃO DOS CORAIS

Termo	Definição
PCM	Módulo de Controle Pneumático
PDH	Hub de Distribuição de Energia (<i>Power Distribution Hub</i>)
PDP	Painel de Distribuição de Energia (<i>Power Distribution Panel</i>)
PERÍMETRO DO ROBÔ	parte do ROBÔ limitado pela ZONA DO PARA-CHOQUE, estabelecido na CONFIGURAÇÃO INICIAL DO ROBÔ e composto por elementos estruturais fixos e não articulados do ROBÔ
PERÍODO AUTÔNOMO (AUTO)	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
PH	Hub Pneumático
PILOTO	operador e controlador do ROBÔ
PROCESSADOR	alvo com uma abertura retangular através da qual os ROBÔS marcam ALGAS, com 2 pés e 4 polegadas de largura (~71 cm), 1 pé e 8 polegadas de altura (~51 cm) e a 7 polegadas (~18 cm) de distância do carpete
RAMIFICAÇÃO	extensões angulares ou derivadas desses tubos verticais localizados nos RECIFES.
RECIFE	uma de duas estruturas hexagonais de 5 pés e 5 ½ pol. (~166 cm), com RAMIFICAÇÕES que se estendem de todos os lados, onde os CORAIS são colocados para marcar pontos
REDE	um alvo no qual uma ALIANÇA marca pontos com as ALGAS
REPETIDO	descreve ações que ocorrem mais de uma vez em um PARTIDA
ROBÔ	conjunto eletromecânico desenvolvido pela equipe da FIRST Robotics Competition para competir no jogo da temporada atual, englobando todos os sistemas essenciais para participação ativa, incluindo energia, comunicações, controle, PARA-CHOQUES e capacidade de movimentação na ARENA
RP	Pontos de Classificação
RPM	Módulo de Energia para Rádio
RS	Pontuação de Classificação

Termo	Definição
RSL	Luzes de Sinalização de Diagnóstico do ROBÔ
SAÍDA	pontuação em que um ROBÔ deve se deslocar de maneira que, ao final do modo AUTO, seus PARA-CHOQUES estejam completamente fora da LINHA DE LARGADA DO ROBÔ, sem qualquer sobreposição
SUPLENTE	equipe designadas aleatoriamente pelo FMS para jogar uma PARTIDA Classificatória extra
TÉCNICO	guia ou conselheiro
TELEOP	o Período Teleoperado
VRM	Módulo Regulador de Tensão
ZONA DA BARCA	espaço de 3 pés e 10 pol. de profundidade por 12 pés e 2½ pol. de comprimento (~117 cm por 372 cm), sem limite de altura, delimitado pelos 4 lados ao redor da metade da BARCA pertencente à ALIANÇA, incluindo a fita da cor da ALIANÇA
ZONA DO PARA-CHOQUE	um espaço entre 2 ½ pol. (~63 mm) e 5 ¾ pol. (~146 mm) acima do chão.
ZONA DO RECIFE	um volume de 6 lados, sem limite de altura, com 7 pés e 9½ pol. de largura (face a face) (~237 cm), que cerca o RECIFE da ALIANÇA. Essa zona é delimitada e inclui a fita da cor da ALIANÇA.