

CIÊNCIA DA VELOCIDADE

UMA FORMA DIVERTIDA DE
APRENDER

MANUAL DA COMPETIÇÃO
Edição 2024

Sumário

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Categorias	6
1.1.1	Categoria monotipo	6
1.1.2	Categoria experimental	6
2	Normas de Fabricação	7
2.1	Dimensões	7
2.2	Restrições de materiais utilizados na construção	8
2.3	Requisitos da categoria experimental	8
2.4	Categoria monotipo	9
3	A COMPETIÇÃO	10
3.1	Fases classificatórias	10
3.2	Final	11
4	A pista	12
4.1	O evento competitivo	13
4.2	O protocolo obrigatório	13
4.2.1	Ao chegar no local da competição	13
4.2.2	Momentos antes da sua corrida	13
4.2.3	Ao ser chamada para a área da pista	14
5	O procedimento de largada	14
5.1	procedimento de largada para A Primeira passagem da bateria	14
5.2	procedimento para as largada subsequentes	15
5.3	Queima de largada	16
5.3.1	Ao término das passagens de tempo	16
6	Comunicação de problemas na pista e pausa no tempo da largada	16
7	Pedido de tempo para reparo do carrinho entre as passagens de uma mesma bateria	17
8	Disposições finais	17

DEFINIÇÕES

Bateria – Conjunto de corridas que visa definir um vencedor.

Passagem de tempo - Termo utilizado para indicar uma corrida do carro na pista.

Sistemas de fixação – Sistemas e elementos que visam fixar peças ou conjuntos.

PREFÁCIO

Olimpíadas científicas são atividades temáticas extracurriculares que visam atingir objetivos intelectuais, afetivos e sociais, que têm o papel de desafiar os estudantes com problemas de ciências de modo a estimular a capacidade criativa, habilidade manual e espírito competitivo e de equipe (QUADROS et al., 2013).

Esta atividade tem por objetivo promover uma competição tecnológica e científica com carrinhos com propulsão pneumática desenvolvidos, fabricados, e operados por alunos do ensino médio de instituições de ensino da região de Criciúma, Araranguá, Lages e Siderópolis. Esta atividade visa ainda estimular o conhecimento oportunizando a experimentação científica e incentivando o desenvolvimento científico e tecnológico dos alunos por meio de uma atividade lúdica.

RESUMO

Baseado na renomada competição internacional *F1 in Schools*, o projeto “Ciência da velocidade” objetiva uma competição de corrida de carrinhos movidos a propulsão pneumática, projetados e construídos por equipes representantes das escolas das regiões de Criciúma, Araranguá, Lages e Siderópolis. O projeto “Ciência da velocidade” tem por objetivo proporcionar uma vivência imersiva nas diferentes áreas do conhecimento. A competição visa proporcionar igualdade competitiva para todas as equipes, independente da condição social na qual a escola se encontra inserida. Para tanto será desenvolvido e fornecido um kit padrão para todas as equipes, de modo que estas deverão construir o seu carrinho sobre este kit. O carrinho deverá ser construído preferencialmente com materiais reutilizáveis de modo a reduzir os custos de fabricação e despertar a consciência a respeito do uso dos materiais e o meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

Bem-vindos à Ciência da Velocidade! Ciência da Velocidade é uma competição entre equipes de estudantes do ensino fundamental e médio, que deverão se desafiar em corridas de carrinhos. Os carrinhos serão produzidos pelas próprias equipes de modo que tenham o melhor desempenho de velocidade. E para alcançar um carrinho com ótimo desempenho, os estudantes envolvidos deverão desenvolver soluções criativas baseada em conceitos estudados no ensino médio.

1.1 Categorias

A competição será realizada nas categorias monotipo e experimental. Em todas as categorias, o único meio de propulsão permitido será proveniente das capsúlas de gás comprimido fornecidas na competição. [Alterado pelo edital 499/2024.](#)

1.1.1 Categoria monotipo

A categoria Monotipo possui como princípio propiciar equiparidade entre as equipes participantes. Para essa categoria será fornecido pela competição um *kit* de desenvolvimento, no qual consiste em um chassi e quatro rodas que não poderão sofrer nenhum tipo de intervenção profunda. Será permitido apenas furos para fixação das rodas e carenagem do carrinho. Ficará a encargo de cada equipe a montagem do seu bólido assim como o desenvolvimento da parte aerodinâmica. Para esta categoria fica vetada a utilização de técnicas de impressão 3D. Maiores detalhes serão apresentados na seção "Normas de fabricação".

1.1.2 Categoria experimental

A categoria experimental visa desafiar o aluno a criar um bólido competitivo respeitando as restrições impostas ao projeto. Ao longo da competição a equipe

desenvolverá seu carrinho a partir das regras estabelecidas na seção “Normas de fabricação”. Nesta categoria será permitido o uso de qualquer tipo de material e tecnologia produtiva.

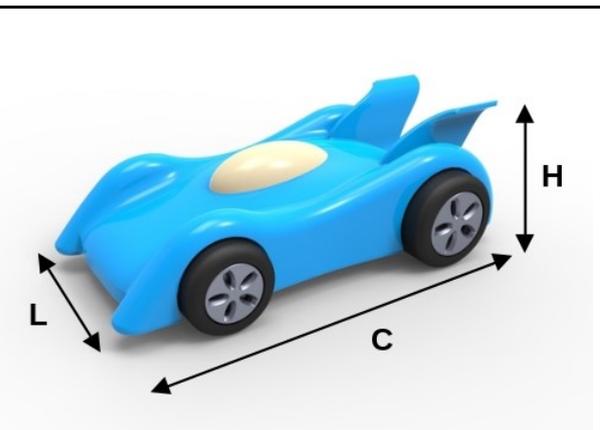
2 NORMAS DE FABRICAÇÃO

2.1 Dimensões

Os carrinhos de ambas as categorias deverão obrigatoriamente obedecer aos limites dimensionais apresentados no Quadro 1. Os limites para medição do comprimento do carrinho serão tidos como a ponta da cápsula de gás comprimido após instalação como limite traseiro, e a ponta mais avante do carrinho como limite dianteiro. Para medição lateral serão tomadas como limites de medição as estruturas projetadas mais longe da linha central longitudinal do carrinho.

Quadro 1 - Especificações limites para a construção do carrinho de corrida da classe Monotipo. Os símbolos são representados pela Figura 4.

Descrição	Símbol	Valor
Comprimento mínimo	C	21 cm
Comprimento máximo	C	22 cm
Largura mínima	L	8 cm
Largura máxima	L	17 cm
Altura mínima	H	5 cm
Altura máxima	H	10 cm

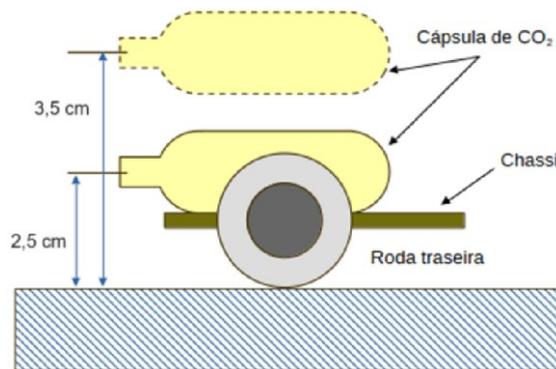


Alterado pelo edital 499/2024.

A altura do bico da cápsula também deve ser atendida dentro das especificações

máxima e mínima. Este requisito vai assegurar que o carrinho será encaixado adequadamente no sistema de disparo. A Figura 1 apresenta a ilustração das alturas máxima (3,5 cm) e mínima (2,5 cm) que o centro da cápsula deverá ter em relação a pista quando devidamente inserida na parte traseira do carrinho.

Figura 1 - Representação esquemática simplificada da parte posterior de um carrinho de corrida. A ilustração apresenta as alturas mínima e máxima de alocação da cápsula.



2.2 Restrições de materiais utilizados na construção

Quanto aos materiais para a fabricação dos carrinhos, é permitida a utilização de materiais plásticos, madeira e metais. Por motivos de segurança será vedada a utilização de perfurocortante tais como agulhas, alfinetes, vidros, lâminas e outros materiais similares que sejam capazes de cortar ou causar perfurações em caso de acidentes. A utilização destes tipos de itens poderá ser punida com a desclassificação da equipe caso estes não possam ser removidos a tempo para a corrida. Recomenda-se a utilização de colas e arames e parafusos, para a fixação de peças, desde que tenham suas extremidades devidamente arrematadas para não gerar riscos aos participantes.

2.3 Requisitos da categoria experimental

- I. Os carrinhos construídos para categoria experimental deverão possuir obrigatoriamente:

- II. Local reservado para a alocação e fixação de uma cápsula de gás carbônico de 12 gramas, apresentada na Figura 2. Esta cápsula será o propulsor do carrinho e o local de sua acomodação deverá ser na traseira.
- III. A cápsula após instalada e fixada deverá se projetar no mínimo 20mm para trás de qualquer outra estrutura do carrinho de modo que não exista nenhum tipo de obstrução ao acoplamento do carro no sistema de largada.
- IV. O carrinho deverá possuir na parte de baixo a uma distância de no máximo 6 mm da pista dois orifícios com diâmetro mínimo de 4 mm para instalação do cabo guia que corre longitudinalmente a pista. Para melhor desempenho sugere-se que estes pontos estejam o mais próximo possível das extremidades do carrinho (um ponto na dianteira e outro na traseira. A Figura 3 ilustra o posicionamento do orifício.
- V. A substituição das cápsulas de gás comprimido deverão ser facilmente substituíveis para que a equipe possa preparar o carro rapidamente. Entende-se que a facilidade de substituição deve permitir o preparo do carro dentro do tempo estabelecido para ajustes dos carrinhos entre as largadas.

Figura 2 - Cápsula de gás carbônico de 12 gramas e suas dimensões em milímetros.

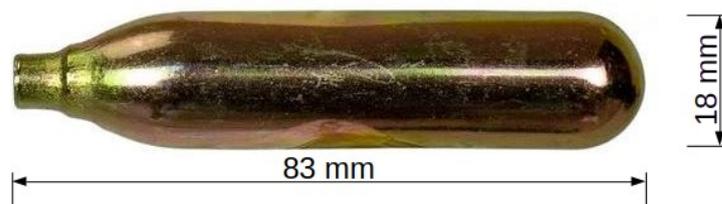
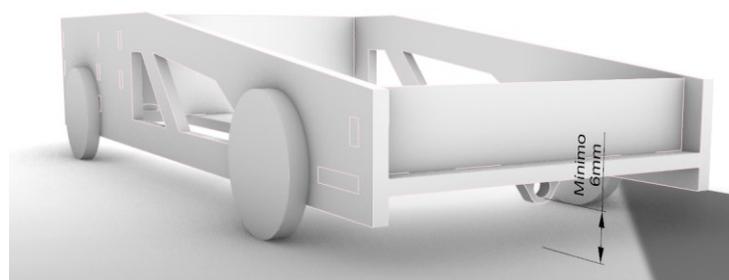


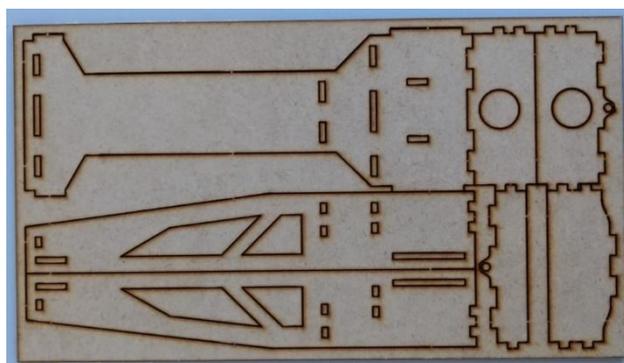
Figura 3 – ilustração do orifício para passagem do cabo guia.



2.4 Categoria monotipo

Na categoria Monotipo a equipe deverá obrigatoriamente produzir o carrinho a partir do kit de peças fornecidos pelo projeto que após montagem originará o chassi e as rodas. A Figura 4 ilustra as peças de um chassi¹. Abaixo será apresentado as regras e restrições específicas para a categoria:

Figura 4 – Ilustração das peças de um chassi fornecidos no Kit¹



- i. O chassi e roda não poderão sofrer alterações, exceto furos para a fixação de peças que compõem a carenagem, eixos, rodas e demais itens funcionais do carrinho. Alterações com objetivo de reduzir o tamanho e/ou furos e rasgos para minimizar o seu peso resultará na desclassificação da equipe;
- ii. Assim como na categoria Experimental, o carrinho tem como motor de propulsão uma cápsula de gás carbônico comprimido de 12 gramas. Sua cavidade de acomodação não poderá em hipótese nenhuma ser obstruída ou alterada;
- iii. A substituição das capsulas de gás comprimido deverão ser facilmente substituíveis para que a equipe possa preparar o carro rapidamente. Entende-se que a facilidade de substituição deve permitir o preparado do carro dentro do tempo estabelecido para ajustes dos carrinhos entre as largadas;

¹ O chassi e peças ilustradas podem não representar o modelo final fornecido. Esta imagem possui como finalidade demonstrar ao leitor como será fornecido as peças para montagem

- iv. Nenhuma estrutura do carrinho poderá se projetar para trás do limite do chassi, exceto a capsula após sua instalação;
- v. A construção dos carrinhos na categoria Monotipo não poderá fazer uso de técnicas de fabricação digital, tais como impressão 3D, CNC, Corte Laser. A utilização de técnicas de construção proibidas em qualquer das partes do carrinho resultará na desclassificação da equipe;
- vi. Para a verificação a organização poderá requerer a qualquer tempo o desmonte total ou parcial de todo e qualquer elemento do carrinho necessários para as verificações das normas. O não atendimento do pedido resultará na eliminação da equipe;

3 A COMPETIÇÃO

A competição será uma corrida de carrinhos entre equipes representantes de escolas do ensino médio. Os carrinhos deverão produzidos pelas equipes dentro das especificações da modalidade escolhida (Monotipo ou Experimental).

As equipes inscritas iniciarão a competição na etapa regional das cidades de Criciúma, Araranguá, Lages e Siderópolis, todas no estado de Santa Catarina. As equipes classificadas nas etapas regionais estarão classificadas para a grande final que ocorrerá na cidade de Criciúma-SC.

3.1 Fases classificatórias

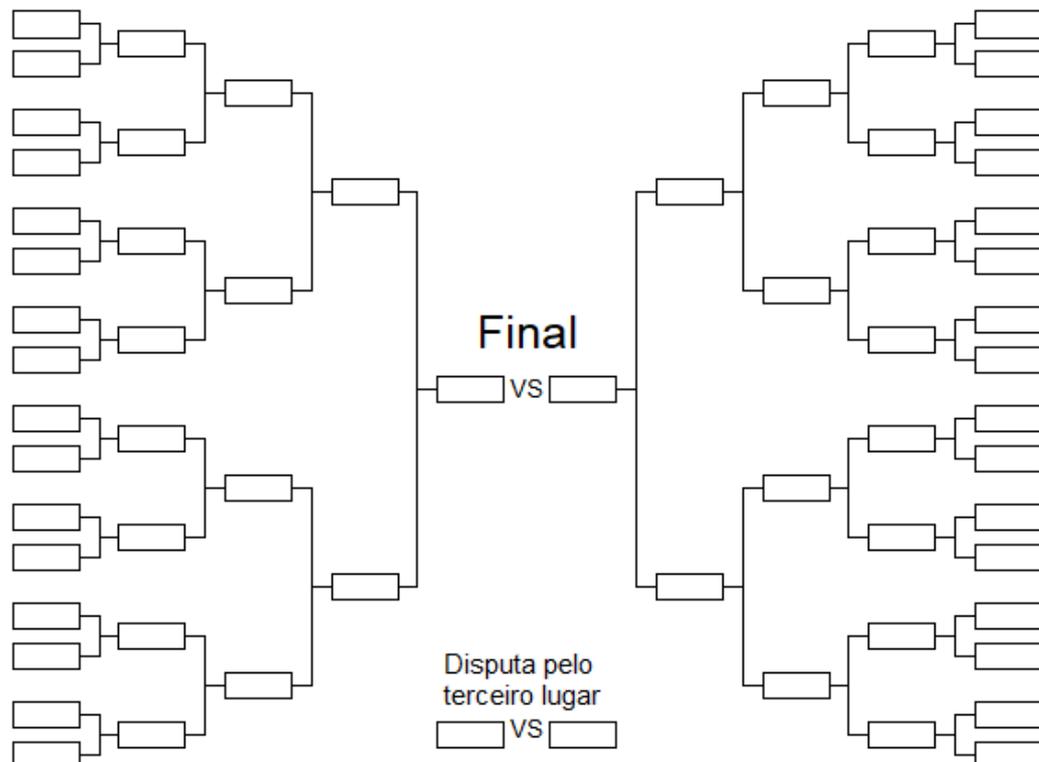
A competição durante as fases eliminatórias será realizada no sistema de “mata-mata” com três passagens, onde a equipe que alcançar 2 vitórias seguirá para próxima fase da competição. As chaves das classificatórias serão montadas pela organização do evento respeitando a localização geográfica da instituição de ensino inscrita priorizando sempre que possível a seguintes sequência:

- I. Enfrentamento de equipes da mesma escola;
- II. Enfrentamento de equipes da mesma cidade;

III. Enfrentamento de equipes da mesma região;

Desta forma, a competição iniciará preferencialmente com o enfrentamento de equipes da mesma cidade, passando então para o enfrentamento das equipes da mesma cidade e posteriormente da mesma região. O chaveamento das fases eliminatórias regionais da competição está representado na Figura 5.

Figura 5 - Ilustração do esquema de eliminatórias por chaves das etapas regionais.



3.2 Final

A final ocorrerá no formato “mata-mata” de forma análoga as regionais, porém com 5 corridas por fase. Dessa forma, a equipe que conseguir 3 vitórias dentre as 5 passagens possíveis avançará na competição. O sorteio do chaveamento das equipes será realizado no dia do evento antes do início da competição. A Figura 6 ilustra o chaveamento da Final da competição.

Figura 7 - Ilustração do esquema de eliminatórias por chaves da final.



4 A PISTA

A pista utilizada para a competição é linear e possui o comprimento útil para a corrida que pode variar de 8 a 12 metros com duas vias de rolagem lado a lado. A largura total da pista é de 40 centímetros, o que concede 20 centímetros de largura para cada via. Pode-se dividir a pista três setores: largada, corrida e chegada. A Figura 8 apresenta uma fotografia de uma pista utilizada para teste, onde é possível observar os três setores descritos.

O setor de chegada contém comprimento mínimo de 8 metro e tem por objetivo prover um sistema de frenagem e escape dos carrinhos que vêm com velocidade. O sistema de frenagem consiste basicamente em um conjunto de tecidos que visa amortecer o impacto e desacelerar o carrinho.

Figura 8 – Fotografia de uma pista de testes montada.



4.1 O evento competitivo

No dia do evento competitivo todas as equipes participantes deverão marcar presença no horário pré-estabelecido. Toda comunicação oficial no dia da competição será obrigatoriamente feita pela escola participante e professor responsável pela equipe. No ato competitivo, todos os membros da escola e professor responsável obrigatoriamente devem estar presentes. A ausência de membros implicará na eliminação imediata da equipe.

4.2 O protocolo obrigatório

Ao longo da competição as equipes deverão cumprir obrigatoriamente os protocolos aqui apresentados.

4.2.1 Ao chegar no local da competição

Ao chegar no local da competição a escola juntamente com líder e professor tutor deverão procurar a organização para fazer o informe de sua chegada junto ao seu credenciamento. A equipe que não tiver realizado o credenciamento no dia não poderá competir.

4.2.2 Momentos antes da sua corrida

A sequência de corridas será realizada de forma numerada, ao observar que sua equipe correrá na próxima corrida, esta deverá se apresentar o mais breve possível para os fiscais da prova. Neste momento os requisitos dos carrinhos serão avaliados conforme a modalidade no qual a equipe está inscrita. Apenas após passar pela inspeção os carrinhos poderão seguir para a pista. É importante salientar que a responsabilidade de se apresentar aos fiscais no horário correto é da equipe. A organização do evento não se responsabilizará por eventuais atrasos que prejudiquem ou ocasionem a desclassificação da equipe.

4.2.3 Ao ser chamada para a área da pista

Após passar pela inspeção do carrinho, a equipe deverá aguardar no local até ser chamada para a área restrita da pista onde os membros deverão iniciar os preparativos para a largada.

5 O PROCEDIMENTO DE LARGADA

Com a pista livre e disponível, as equipes terão permissão para ingressar na região da pista onde deverão iniciar o procedimento de instalação do carrinho. Este momento marca também o início do procedimento de largada automática.

5.1 procedimento de largada para A Primeira passagem da bateria

O sistema da primeira largada da bateria é feito por contagem do tempo iniciado no momento que a equipe recebe permissão para entrar na área de competição. Neste momento um cronômetro regressivo de 5 (cinco) minutos é disparado, sendo que ao zerar este tempo será dada a largada. Abaixo serão descritas as obrigações das equipes ao longo do procedimento.

Do minuto 5 ao 1: Os quatro primeiros minutos da contagem são destinados aos

procedimentos e preparativos para a largada. Ao entrar na área de competição a equipe deverá:

- I. Fixação do cabo Guia;
- II. Conferência do sistema de disparo;
- III. Preparo do sistema de disparo para realização da largada;
- IV. Instalação das cápsulas;

Do minuto 1 ao 0: Ao fim do tempo de instalação do carrinho na pista (4 minutos iniciais), um segundo alerta será emitido como aviso da iminência da corrida acontecer. Neste momento, o capitão da equipe ou um membro por ele indicado deverá tomar seu lugar logo atrás da pista e se preparar para efetuar a largada. Os demais membros obrigatoriamente deverão se posicionar na região atrás da largada de forma que não atrapalhe os dois competidores (um de cada equipe) que irão realizar o disparo da largada. Sugere-se aqui que a escolha do membro que irá realizar a largada deve ser feita com antecipação para não causar transtornos. O membro da equipe que irá realizar o disparo da largada poderá ser alterado a cada passagem na pista.

Minuto “0”: O acendimento sequencial das quatro luzes verdes do painel indicará a contagem final para a largada. Quando as quatro luzes verdes estiverem acesas e apagarem, está liberada a largada.

5.2 procedimento para as largada subsequentes

Tendo em vista as diferentes necessidades de tempo para preparação existente em cada uma das passagens de tempo, o sistema de largada terá contagem regressiva de tempo diferente à primeira largada. Lembrando que na fase eliminatória poderá haver até 3 passagens e na final poderá haver até 5 passagens para definir o campeão, as largadas posteriores serão iniciadas segundos após o término da primeira passagem e terão contagem regressiva de 2 (dois) minutos, sendo que:

Do minuto 2 ao 1: Este tempo será destinado a realinhar e posicionar o carrinho no local para a nova largada, assim como também conferir e preparar o sistema de

disparo.

Do minuto 1 ao 0: O membro da equipe que irá fazer a largada deverá tomar seu lugar e se preparar, enquanto os demais deverão se posicionar atrás da linha de largada de forma que não atrapalhe os competidores.

Minuto “0”: O acendimento sequencial das quatro luzes verdes do painel indicará a contagem final para a largada. Quando as quatro luzes verdes estiverem acesas e apagarem, está liberada a largada.

Este procedimento se repetirá até que o vencedor da bateria seja definido. A Figura 8 ilustra dentro de uma linha temporal o procedimento de largada.

Figura 8 – Linha temporal de uma passagem. A passagem é a faixa vermelha



Atenção: os organizadores da competição não se responsabilizarão por eventuais problemas na largada produzidos pela falta de ajuste ou problemas de projeto dos bólidos. Problemas observados no sistema de largada da pista deverão ser comunicados pela escola e líder da equipe aos organizadores, antes da marca de 1 minuto faltante para a largada. Ao ser comunicado o procedimento de largada será interrompido temporariamente para que a equipe técnica possa verificar e resolver os possíveis problemas. Os avisos de problemas feitos a menos de 1 (um) minuta da largada serão desconsiderados.

5.3 Queima de largada

Caso um dos competidores acione o disparo antes das quatro luzes se apagarem, a equipe sofrerá a infração de “queima” de largada dando a vitória da passagem para

equipe adversária. Em caso de queima de largada pelas duas equipes será iniciado imediatamente um novo procedimento de largada de 2 minutos.

5.3.1 Ao término das passagens de tempo

Ao término das passagens de tempo previstas a equipe deverá retirar de forma rápida seu bólido e quaisquer outros resíduos oriundos deste da área da competição. Salienta-se que ao retirar o sistema de cabos de segurança do seu bólido a equipe obrigatoriamente deverá conectar o cabo no contrapeso evitando assim nós ou outros danos ao mecanismo.

6 COMUNICAÇÃO DE PROBLEMAS NA PISTA E PAUSA NO TEMPO DA LARGADA

O procedimento de largada poderá ser pausado para manutenções e/ou averiguações da organização na pista ou sistema de largada. A pausa pode ser solicitada pela comissão organizadora ou pelo capitão da equipe caso seja detectado qualquer tipo de problema na pista, ou no mecanismo de disparo ao longo das verificações e preparação para a largada. O pedido quando solicitado pela equipe deverá ser feito junto a comissão organizadora imediatamente após constatação. Caso a pausa seja requisitada pela comissão organizadora, as equipes serão informadas.

7 PEDIDO DE TEMPO PARA REPARO DO CARRINHO ENTRE AS PASSAGENS DE UMA MESMA BATERIA

Caso o carrinho sofra algum tipo de dano após a passagem, a equipe poderá solicitar imediatamente o tempo para a manutenção. Para solicitar o tempo de manutenção, um dos membros da equipe deverá se dirigir até a mesa da comissão e informar o pedido antes da marca de 1 minuto faltante para a largada. A equipe poderá requerer quantas vezes forem necessário o tempo técnico para manutenção entre as passagens, porém a soma do tempo estará limitado a 5 minutos por bateria. Caso o tempo limite acumulado seja alcançado (5 minutos) o procedimento de largada será retomado do instante em que fora pausado. A equipe requerente do tempo para

manutenção pode a qualquer instante pedir a continuidade da contagem regressiva da largada. Caso o carrinho não fique apto a correr dentro do intervalo dado, a equipe será desclassificada e a sua concorrente passará para a próxima etapa. **Alterado pelo edital 499/2024.**