

CIÊNCIA DA VELOCIDADE

UMA FORMA DIVERTIDA DE APRENDER

MANUAL DA COMPETIÇÃO
Edição 2025

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. 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 competição internacional *Stem Racing*, o projeto “Ciência da velocidade” objetiva uma competição de corrida de carrinhos movidos a propulsão pneumática, projetados e construídos por equipes representantes das escolas de ensino médio inscritas na competição. 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 fornecido um kit padrão para todas as equipes inscritas na categoria monotipo, de modo que estas deverão construir o seu carrinho sobre este. 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. Caso a escola opte por participar da categoria experimental, a experiência ficará ainda mais completa. Nesta categoria os alunos e professores poderão desenvolver seu carrinho de forma quase irrestrita, porém, devendo ainda obedecer as regras específicas da categoria apresentada neste manual. A equipe gestora do evento convida a todas as escolas, professores e alunos a participar e testar seus conhecimentos e habilidades nesta grande olimpíada. Reuna seus amigos, junto sua equipe e desenvolva o melhor carrinho de todos.

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.

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.

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 composto pelas peças necessárias para construção do chassi e quatro rodas. Os itens que compõem o *kit* não poderão sofrer nenhum tipo de intervenção profunda. Será permitido apenas furos para fixação das rodas e carenagem do carrinho. Ficará a cargo 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”. Nessa categoria será permitido o uso de qualquer tipo de material e tecnologia produtiva.

2 NORMAS DE FABRICAÇÃO

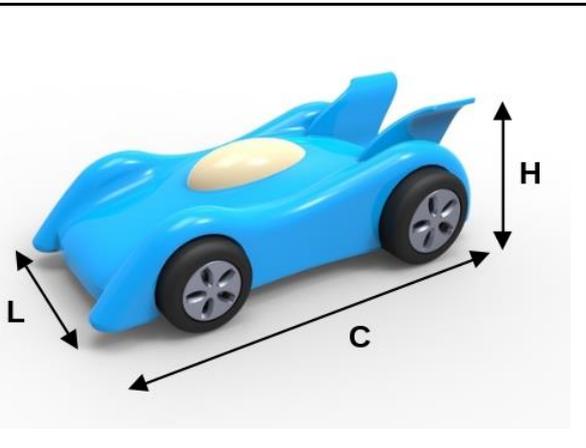
2.1 Dimensões dos carrinhos para a categoria Monotipo e Experimental

Os carrinhos de ambas as categorias deverão obrigatoriamente obedecer aos limites dimensionais apresentados no Quadro 1. Os limites para medição do carrinho serão tidos como as estruturas projetadas mais longe da linha central longitudinal do carrinho.

ATENÇÃO: Para categoria monotipo não serão permitidas estruturas que se projetem mais de 2 cm além da traseira do chassi.

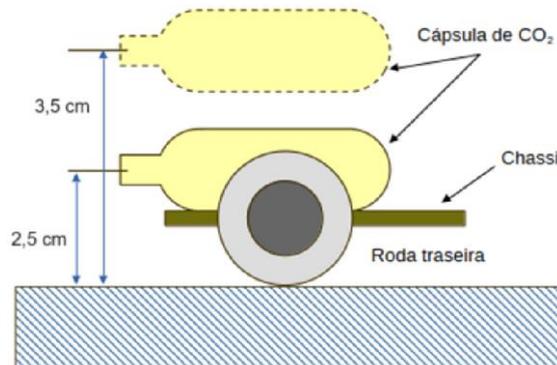
Quadro 1 - Especificações limites para a construção do carrinho de corrida da classe Monotipo. Os símbolos são representados pela Figura 4.

Descrição	Símbolo	Valor
Comprimento	C	Min. 21 cm Max. 22 cm
Largura	L	Min. 10 cm Max. 15 cm
Altura	H	Min. 8 cm Max. 20 cm



A altura do bico da cápsula também deve ser atendida dentro das especificações máxima e mínima. Esse 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 para a categoria monotipo e experimental

Quanto aos materiais para a fabricação dos carrinhos, é permitida a utilização de materiais plásticos, madeira, papelão 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. Equipes que utilizarem esses tipos de itens serão desclassificadas, a menos que os removam integralmente antes da 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 específicos da categoria experimental

Os carrinhos construídos para categoria experimental deverão possuir obrigatoriamente:

- I. Local reservado para a alocação e fixação de uma cápsula de gás carbônico de 12 gramas, apresentada na Figura 2. Essa cápsula será o propulsor do carrinho e o local de sua acomodação deverá ser na traseira;

- II. A cápsula após instalada e fixada, deverá estar alinhada ou se projetar trás de qualquer outra estrutura do carrinho de modo que não exista nenhum tipo de obstrução ao acoplamento do carro no sistema de largada;
- III. O carrinho deverá possuir na parte de baixo, ao longo do eixo longitudinal, 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 esses 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 quanto ao distanciamento da pista;
- IV. 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.

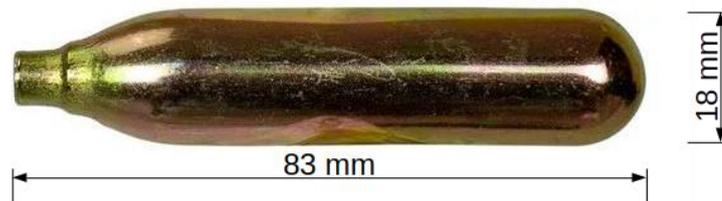
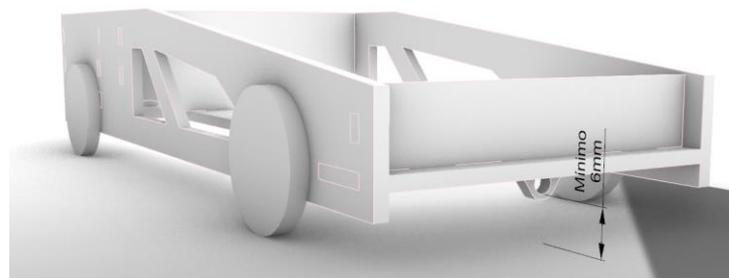


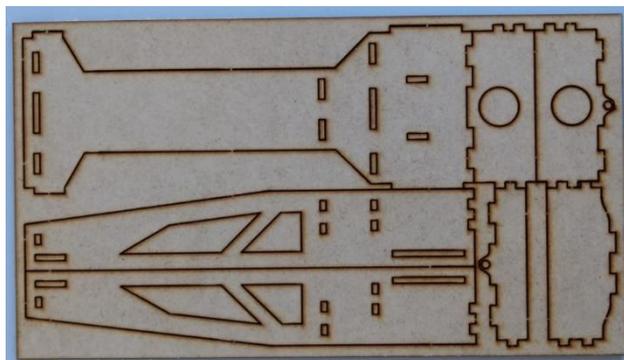
Figura 3 – ilustração do orifício para passagem do cabo guia.



2.4 Requisitos específicos da 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 chassi. 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;
- iv. Para categoria monotipo não serão permitidas estruturas que se projetem mais de 2 cm além da traseira do chassi;
- 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

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

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 nas etapas regionais estabelecidas no edital. As equipes que alcançarem os índices estabelecidos no edital estarão classificadas para a etapa final.

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. O esquema de chaveamento das etapas eliminatórias da competição está representado na Figura 5.



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 chaveamento da final será de forma semelhante ao apresentado para as eliminatórias.

4 A PISTA

A pista utilizada para a competição é linear e possui um comprimento útil para a corrida que pode variar entre 8 e 16 metros, com duas vias de rolagem posicionadas lado a lado. A largura total da pista é de 40 centímetros, o que proporciona 20 centímetros de largura para cada via. As vias de rolagem são separadas por uma barreira central de modo a impedir o contato físico entre os carrinhos. A pista pode ser dividida em três setores: largada, região de corrida e chegada. A Figura 8 ilustra a pista utilizada em edições passadas, na qual é possível observar alguns dos principais detalhes da estrutura.

A fotografia localizada no canto superior esquerdo da Figura 8 mostra a pista em sua

totalidade, a partir de uma perspectiva próxima à região de chegada. O setor de chegada possui um comprimento aproximado de 2 metros e tem como objetivo oferecer um sistema de frenagem para os carrinhos que chegam em alta velocidade. Esse mecanismo consiste, basicamente, em um conjunto de tecidos utilizado para amortecimento. Ainda no canto superior esquerdo da Figura 8, encontra-se uma fotografia da placa de luminosos, instalada no setor de chegada.

No canto inferior esquerdo da Figura 8, encontra-se uma imagem da pista completa, vista a partir da região de largada. Nela, é possível observar o sistema de disparo, que conta com dois martelos acionados por gravidade, responsáveis por romper as cápsulas com o auxílio de indentadores. No canto inferior direito, há uma fotografia que mostra um carrinho de corrida instalado em uma das vias. É possível notar os cabos-guia nas cores verde e laranja, que são componentes importantes para a segurança.

Figura 8 – Imagens da pista de corrida.



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 pelo professor representante da escola participante. 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 o capitão da equipe 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. Nesse momento os requisitos dos carrinhos serão avaliados conforme a modalidade no qual a equipe está inscrita. 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 OS PROCEDIMENTOS 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. Esse momento marca também o início dos procedimentos 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. Nesse momento um cronômetro regressivo de 3 (três) minutos é disparado, sendo que ao zerar este tempo será dada a largada. Caso as duas equipes estejam prontas antes do minuto final, a comissão organizadora poderá iniciar a contagem do minuto final. Abaixo serão descritas as obrigações das equipes ao longo do procedimento.

No tempo de 2 minutos e 30 segundos: Os 2 primeiros minutos e 30 segundos 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;

Ao término deste tempo todos os membros da equipe deverão se posicionar atrás da pista de forma a não atrapalhar os competidores que acionarão o disparo dos carrinhos.

ATENÇÃO: Caso as duas equipes estejam prontas antes do minuto final, a comissão organizadora poderá iniciar a contagem do minuto final.

Dos 30 segundos antes da largada:: Ao fim do tempo de instalação do carrinho na pista, um segundo alerta será emitido como aviso da iminência da corrida acontecer. Nesse 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. Esse deverá posicionar uma de suas mãos no disparador, não sendo permitido que nenhuma outra parte do corpo toque a pista. 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:

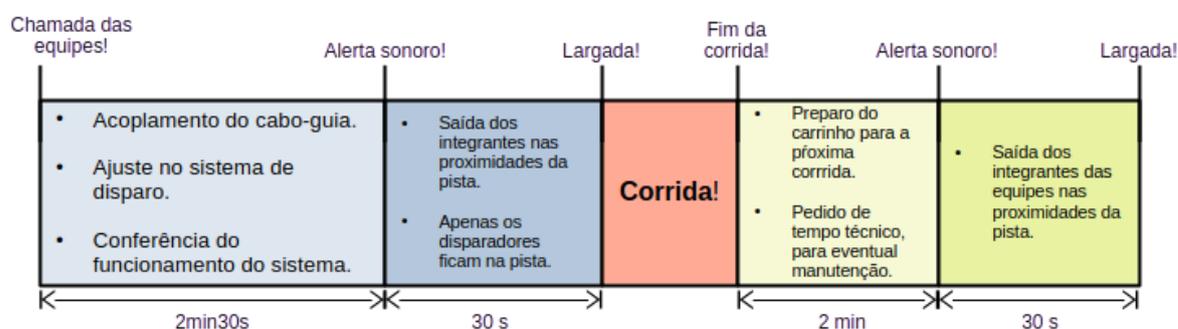
No tempo de 1 minuto e 30 segundos: Este tempo será destinado a realinhar e posicionar o carrinho no local para a nova largada, assim como também conferir e preparar o sistema de disparo.

Dos 30 segundos antes da largada: 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.

Esse 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 30 segundos faltantes 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 30 segundos 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 caso está cruze a linha de chegada. Em caso de queima de largada

pelas duas equipas 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 equipa 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 equipa obrigatoriamente deverá conectar o cabo no contrapeso evitando assim nós ou outros danos ao mecanismo.

5.4 Caso nenhuma equipa cruze a linha de chegada

Caso nenhuma equipa cruze a linha de chegada ou não atinjam os critérios necessários para a vitória na passagem, a largada será repetida.

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 equipa 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 equipa deverá ser feito junto a comissão organizadora imediatamente após constatação. Caso a pausa seja requisitada pela comissão organizadora, as equipas 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 equipa 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 30 segundos faltantes 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 3 minutos por bateria. Caso o tempo limite acumulado seja alcançado (3 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.

8 INTEGRIDADE DO CARRINHO

O carrinho deverá completar a prova de forma íntegra. Pequenas avarias em sua estrutura, ocasionadas pelas forças atuantes no sistema, serão permitidas. Contudo, carrinhos que perderem peças estruturais importantes – como carenagem, rodas ou outras que descaracterizem completamente o veículo – poderão ser penalizados na passagem, concedendo a vitória ao adversário nesta rodada cumpra o percurso sem infringir as normas da competição.

9 SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS E EQUIPAMENTOS DO CARRINHO

A substituição integral ou parcial de componentes do carrinho será autorizada exclusivamente no intervalo entre a etapa classificatória e a final. Ao longo de uma etapa competitiva, restringe-se a intervenção pequenas relativas a manutenção e pequenos ajustes, permitindo-se a substituição de partes apenas para preservar a estrutura básica do veículo que iniciou o ato competitivo.