

CIÊNCIA DA VELOCIDADE

**UMA FORMA DIVERTIDA DE
APRENDER**

MANUAL DA COMPETIÇÃO
Edição 2026

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. NORMAS DE CONSTRUÇÃO.....	7
Dimensões dos carrinhos	7
Restrições de materiais utilizados na construção para a categoria monotipo	8
Requisitos de projeto	9
3. VISÃO GERAL DA COMPETIÇÃO	10
Fases classificatórias.....	10
Final.....	11
4. DESCRIÇÃO GERAL DA PISTA.....	11
5. COMO PROCEDER NO DIA DO EVENTO	12
Ao chegar no local da competição.....	13
Momentos antes da corrida	14
Ao ser chamada para a área da pista.....	14
6. OS PROCEDIMENTOS DE LARGADA	14
Procedimento de largada para a primeira passagem da bateria	14
Procedimento para as largadas subsequentes.....	16
Queima de largada	17
Ao término das passagens de tempo	17
Caso nenhuma equipe cruze a linha de chegada.....	17
7. COMUNICAÇÃO DE PROBLEMAS NA PISTA E PAUSA NO TEMPO DA LARGADA..	18
8. PEDIDO DE TEMPO PARA REPARO DO CARRINHO ENTRE AS PASSAGENS DE UMA MESMA BATERIA.....	18
9. INTEGRIDADE DO CARRINHO	18
10. SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS E EQUIPAMENTOS DO CARRINHO	19

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, 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. A equipe gestora do evento convida a todas as escolas, professores e alunos a participar a testar seus conhecimentos e habilidades nesta grande olimpíada. Reúna seus amigos, junto sua equipe e desenvolva o melhor carrinho de todos.

1. INTRODUÇÃO

Bem-vindos à Ciência da Velocidade, uma competição entre equipes de estudantes do ensino médio! Nesta competição, as equipes serão desafiadas a projetar, construir e aperfeiçoar carrinhos para obter o melhor desempenho nas corridas. Mais do que uma disputa, a Ciência da Velocidade é uma oportunidade para aplicar conhecimentos de Física, criatividade e trabalho em equipe na resolução de desafios práticos. O presente manual apresenta as regras básicas e os procedimentos que orientarão a competição.

A leitura atenta deste manual é fundamental para que as equipes desenvolvam seus carrinhos em conformidade com o regulamento e compreendam os critérios adotados durante a competição. Nas próximas seções são apresentados os requisitos técnicos, as normas de fabricação, os procedimentos da prova e as boas práticas que contribuirão para uma participação segura, organizada e competitiva.

2. NORMAS DE CONSTRUÇÃO

Todos os carrinhos deverão ser construídos sobre um chassi padronizado, fornecido pela organização da competição, garantindo igualdade de condições entre todas as equipes participantes. O chassi é constituído por uma placa de MDF (*Medium Density Fiberboard*), contendo as peças necessárias para a montagem de sua estrutura. A Figura 1 apresenta a fotografia ilustrativa das peças que compõem um chassi.

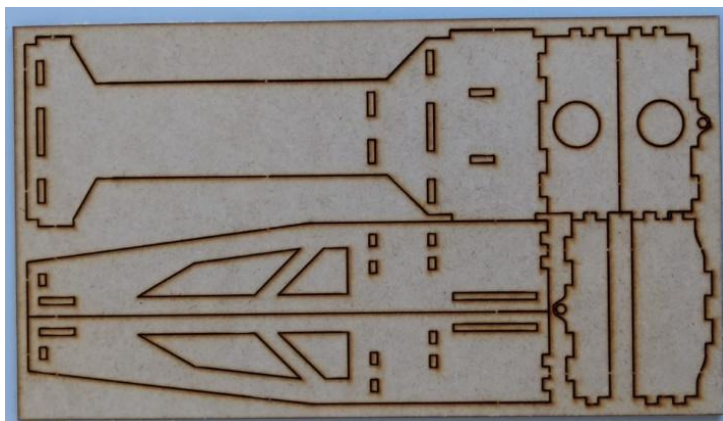
Além da placa de MDF, cada equipe receberá um conjunto de quatro rodas plásticas equipadas com rolamentos. A utilização dessas rodas é obrigatória, sendo vedado o uso de quaisquer outras rodas que não sejam as fornecidas pela organização.

Vale ressaltar aqui que o único meio de propulsão dos carrinhos são cápsulas de gás carbônico (CO₂) comprimido, que segue na Figura 3.

Dimensões dos carrinhos

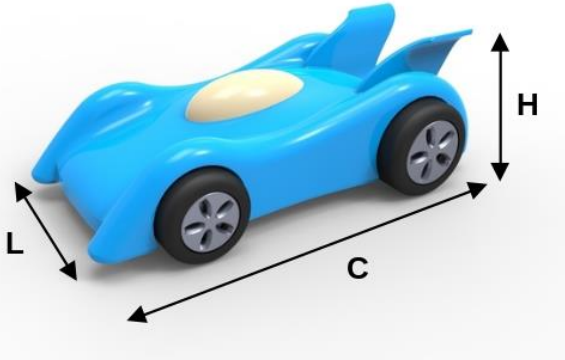
Os carrinhos deverão obedecer aos limites de tamanho apresentados no Quadro 1. Os pontos para medição do carrinho serão as estruturas mais afastadas do carrinho. **ATENÇÃO:** Não serão permitidas estruturas que se projetem além da traseira do chassi.

Figura 1 – Ilustração das peças de um chassi fornecidos no *kit*¹.



Quadro 1 - Especificações limites para a construção do carrinho de corrida. Os símbolos são apresentados pela ilustração que segue ao lado.

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 deverá atender aos limites máximo e mínimo especificados. Esse requisito assegura o correto encaixe do carrinho no sistema de disparo. A Figura 2 apresenta as alturas máxima (3,5 cm) e mínima (2,5 cm) do centro da cápsula em relação à pista, quando a cápsula estiver devidamente inserida na parte traseira do carrinho.

Restrições de materiais utilizados na construção

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 materiais que possam representar perigo a saúde dos participantes, tais como: agulhas,

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

alfinetes, materiais vítreos, 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 do início das corridas. Recomenda-se a utilização de colas, arames e parafusos, para a fixação de peças, desde que tenham suas extremidades devidamente arrematadas para não gerar riscos aos participantes.

Figura 2 - Representação esquemática simplificada da parte posterior de um carrinho de corrida. A ilustração apresenta as alturas mínima e máxima de alocação da cápsula.

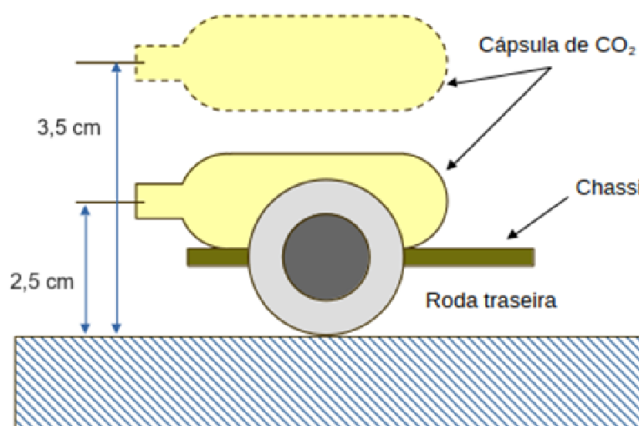


Figura 3 - Cápsula de gás carbônico de 12 gramas e suas dimensões em milímetros.



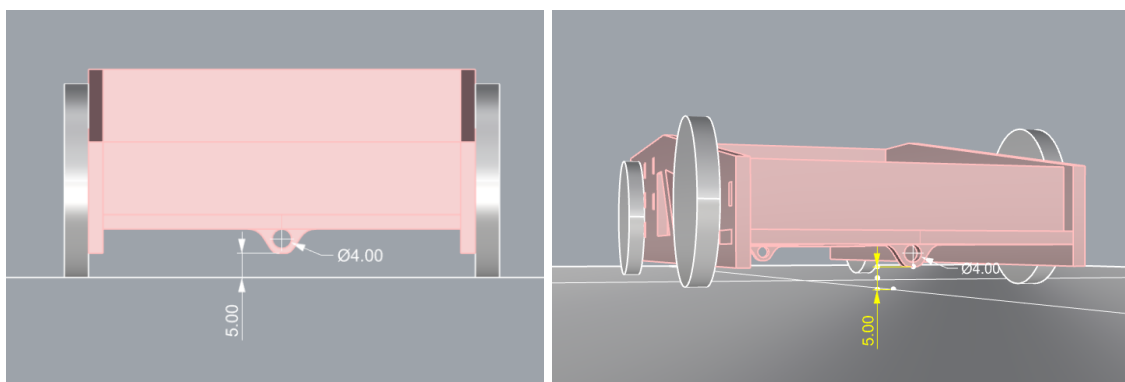
Requisitos de projeto

Abaixo são listados os requisitos de projeto que devem ser atendidos na construção dos carrinhos:

- I. A equipe deverá produzir o carrinho a partir do *kit* de peças fornecidos pelo projeto que após montagem originará o chassi e as rodas. A Figura 1 ilustra um exemplo das peças de um chassi.
- II. As rodas e rolamentos fornecidos no kit são de uso obrigatório e não poderão sofrer alterações;

- III. O local reservado para a alocação e fixação da cápsula de gás carbônico, apresentada na Figura 3. Assim como suas anteparas e batente – onde a cápsula fica alojada – não poderá sofrer nenhum tipo de alteração;
- IV. As cápsulas de gás comprimido deverão ser facilmente substituíveis para que a equipe possa preparar o carro com praticidade. Entende-se que a facilidade de substituição deve permitir o preparo do carro dentro do tempo estabelecido, para ajustes dos carrinhos entre as largadas;
- V. Os orifícios utilizados para passagem do cabo de segurança, apresentado na Figura 4, deverão ser obrigatoriamente preservados no projeto, sendo que a parte projetada para baixo do fundo dos carrinhos deverá manter o furo com diâmetro de 4mm, e deverá ter um afastamento mínimo de 5mm da pista;
- VI. A massa mínima do carrinho, sem a cápsula de propulsão, deverá ser de 200 g (gramas);
- VII. 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.

Figura 4 – ilustração do orifício para passagem do cabo guia.



3. VISÃO GERAL DA COMPETIÇÃO

A competição consiste em uma corrida de carrinhos entre equipes representantes de escolas de ensino médio. Os carrinhos deverão ser produzidos pelas equipes em conformidade com as especificações apresentadas no Capítulo 2.

As equipes inscritas iniciarão a competição nas etapas regionais (fases classificatórias), conforme estabelecido no Edital do projeto. As equipes que atenderem aos critérios de classificação definidos no Edital estarão habilitadas para participar da etapa final.

Fases classificatórias

A competição, durante as fases classificatórias, será disputada no sistema de mata-mata entre duas equipes. Cada confronto será decidido em três passagens de tempo, no formato "melhor de três". Assim, a equipe que obtiver duas vitórias avançará para a próxima fase da competição.

O esquema de chaveamento das etapas eliminatórias está apresentado na Figura 5. A definição do sistema de chaves será realizada por sorteio no dia do evento.

Final

A final ocorrerá no formato "mata-mata" de maneira parecida as regionais no sistema "melhor de cinco". Dessa forma, a equipe que conseguir três vitórias dentre as cinco passagens de tempo possíveis avançará na competição. O chaveamento da final será de forma parecida ao apresentado para as classificatórias.

4. DESCRIÇÃO GERAL DA 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 6 ilustra a pista utilizada em edições passadas, na qual é possível observar alguns dos principais detalhes da estrutura.

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



A fotografia localizada no canto superior esquerdo da Figura 6 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 com alta velocidade. O mecanismo de frenagem consiste basicamente em um conjunto de tecidos utilizados para amortecimento. Ainda no canto superior esquerdo da Figura 6, encontra-se uma fotografia da placa de luminosos, que fica instalada no setor de chegada.

No canto inferior esquerdo da Figura 6, 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 agulhas. No canto inferior direito da Figura 6 tem 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.

A Figura 7 mostra um esquema simplificado dos principais elementos presentes na pista de corrida. Note que as proporções não são realistas. Na ilustração é possível observar os cabos, as duas vias caracterizadas pelas cores verde e laranja, a localização do painel luminoso, o sistema de disparo, e a divisão entre setores.

5. COMO PROCEDER NO DIA DO EVENTO

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 equipe e professor responsável obrigatoriamente deverão estar presentes. A ausência de membros implicará na eliminação da equipe.

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

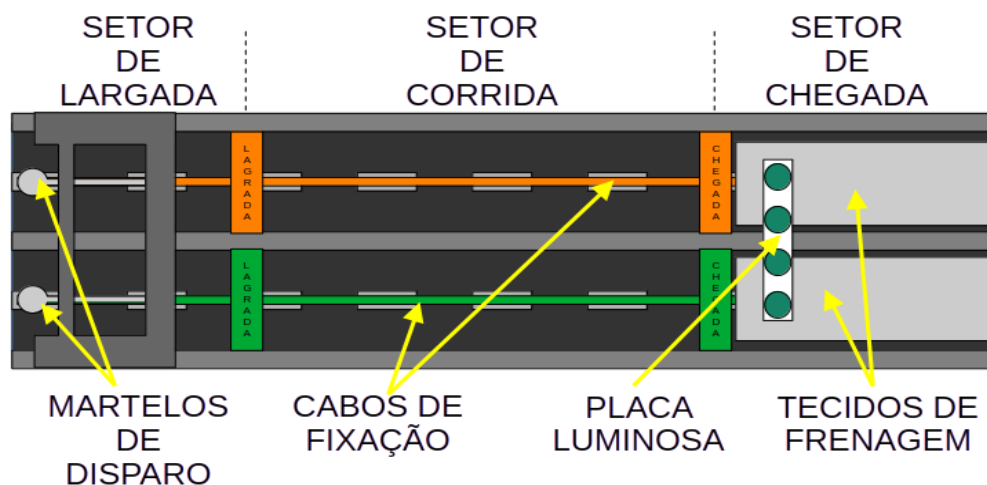
Ao chegar no local da competição

A equipe juntamente com o capitão 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.

Figura 6 – Imagens da pista de corrida.



Figura 7 – Desenho esquemático da pista de corrida.



Momentos antes da corrida

As corridas serão realizadas conforme a ordem de chamada estabelecida pela organização. Quando a sua equipe for a próxima a competir, você e os demais membros da equipe deverão se apresentar aos fiscais de prova o quanto antes. Nesse momento, será realizada a inspeção do carrinho para verificar o atendimento aos requisitos descritos no Capítulo 2.

Todos os membros da equipe deverão estar presentes durante a inspeção. A ausência de qualquer integrante poderá implicar a desclassificação da equipe. Caso seja identificada alguma irregularidade, a equipe deverá realizar as adequações necessárias antes do encerramento da corrida em andamento. Após a aprovação na inspeção, e realizadas as adequações quando necessárias, as duas equipes poderão se dirigir à pista, mediante autorização do fiscal de prova.

É de responsabilidade da equipe apresentar-se aos fiscais dentro do horário previsto. A organização do evento não se responsabilizará por atrasos que prejudiquem a participação ou resultem na desclassificação da equipe. A equipe que não se apresentar dentro do tempo estabelecido será eliminada da competição.

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.

6. 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.

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. 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:
 1. Fixação do cabo guia;
 2. Conferência do sistema de disparo;
 3. Preparo do sistema de disparo para realização da largada;
 4. 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.

- **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 atrapalhar 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 trocado a cada passagem na pista.

ATENÇÃO: Caso as duas equipes estejam prontas antes do minuto final, a comissão organizadora poderá zerar a contagem do tempo e iniciar o procedimento do “minuto zero”.

- **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.

Procedimento para as largadas 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 quem seguirá na competição. 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.

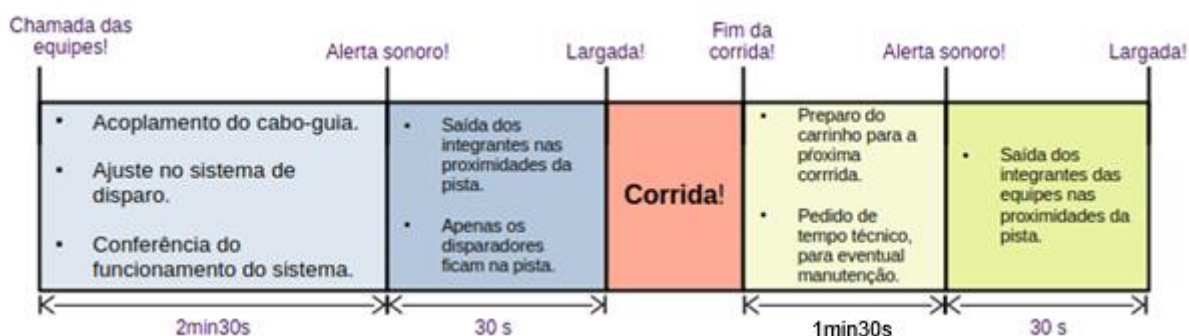
ATENÇÃO: Caso as duas equipes estejam prontas antes do minuto final, a comissão organizadora poderá zerar a contagem do tempo e iniciar o procedimento do “minuto zero”.

- **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.

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 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.

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



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 esta cruze a linha de chegada sem penalizações.

Em caso de queima de largada pelas duas equipes na mesma passagem (dupla queima), ambas receberão 1 ponto e será iniciado imediatamente um novo procedimento de largada de 2 minutos. Ou seja, se as duas equipes queimarem na mesma largada, será considerado empate.

Em uma situação excepcional de empate após o número de passagens máximo pré-estabelecido para a bateria, vencerá a bateria o carrinho que primeiro cruzar a linha de chegada da última passagem de tempo realizada.

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.

Caso nenhuma equipe cruze a linha de chegada

Caso nenhuma equipe cruze a linha de chegada ou não atinjam os critérios necessários para a vitória na passagem por motivos técnicos referentes a pista ou disparador, a largada será repetida.

Caso nenhum dos carrinhos consiga desempenho e alcance a linha de chegada por problemas técnicos do carrinho, da equipe, do ajuste do disparador, ou de qualquer outro fator de responsabilidade da equipe, será eleito campeão o carrinho que para mais próximo a linha de chegada.

7. 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 no 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.

8. 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 30 segundos faltantes para a largada. A equipe poderá requerer quantas vezes for 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.

9. 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 na rodada, caso este cumpra o percurso sem infringir as normas da competição.

10. 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 à manutenção e pequenos ajustes, permitindo-se a substituição de partes apenas para preservar a estrutura básica do veículo que iniciou o ato competitivo.