Regulamento Oficial de Prova

Associação PBC - Portugal Boat Challenge

PBC 2026

Janeiro 2026

Versão 2026_1.0

Conteúdo

Glossário de Termos vi
Histórico de Alterações vii

A Informações Gerais **1**
A.1 Sobre o Regulamento Oficial de Prova 1
A.2 Identificação das embarcações 1
A.3 Conformidade 2
A.4 Protestos 2
A.5 Disputas 2
A.6 Penalidades 3

B Regras de Segurança **4**
B.1 Segurança Geral 4
B.2 Conhecimentos de navegabilidade 5
B.3 Dirigir sob a influência de álcool/substâncias ilegais 5
B.4 Briefing 6
B.5 Acesso à Área de Prova 6
B.6 Sentido do Circuito 6
B.7 Comunicação por rádio 6
B.8 Ultrapassagens 6
B.9 Avarias e outros incidentes 7
B.10 Movimentos de embarcações fora da área de prova 7
B.11 Peso do Piloto 7
B.12 Capacetes 8
B.13 Vestuário do Piloto 8
B.14 Conforto do Piloto 8
B.15 Equipamentos e Materiais 9
B.16 Projeto da embarcação 9
B.17 Solidez do Casco/Monocoque 9
B.18 Isolamento do Sistema de Propulsão e Armazenamento de Energia 10
B.19 Visibilidade 10

B.20 Acesso à embarcação 10
B.21 Sinal sonoro 10
B.22 Direção 11
B.23 Botão de emergência 11
B.24 Ponto de reboque 11
B.25 “Dead Man’s Switch” 12
B.26 Inspeções Adicionais 12

C Regras Técnicas: Flutuabilidade e Estabilidade **13**
C.1 Flutuabilidade 13
C.2 Estabilidade 14

D Regras Técnicas: Estrutura e Construção **16**
D.1 Estrutura 17
D.2 Laminados 18
D.3 Ensaios Experimentais em Materiais Compósitos 18
D.4 Construção e Acabamento 20

E Regras Técnicas: Sistemas Eléctricos **22**
E.1 Requisitos gerais 22
E.2 Bateria e Sistema de Propulsão 23
E.3 Telemetria 26

Glossário de Termos

Termo	Definição
Organização	Grupo de pessoas associadas ou mandatadas pela Associação PBC – Portugal Boat Challenge.
Evento	Qualquer acontecimento promovido pela Organização.
Prova	Qualquer acontecimento competitivo promovido pela Organização.
Local de Prova	Sítio geográfico destinado à realização de uma Prova.
Área de Prova	Área restrita, parte do Local de Prova, destinada à circulação em terra e navegação em água das embarcações de cada Equipa.
Circuito de Prova	Circuito em água, parte da Área de Prova, destinado à navegação das embarcações.
Paddock	Área em terra destinada à circulação, parqueamento e manutenção das embarcações de cada Equipa.
Inspeção Técnica	Procedimento de avaliação da embarcação por parte do Diretor Técnico e/ou Comité Técnico por forma a verificar o cumprimento das Regras de Segurança e das Regras Técnicas.
Mesa de Resultados	Espaço físico e/ou grupo de pessoas mandatadas pelo Diretor de Prova para apurar, registar e divulgar os resultados de Prova.
Instituição de Ensino	Institutos, Politécnicos e Universidades.
Equipa(s)	Grupo(s) de estudantes de cada Instituição de Ensino.
Participante(s)	Membro(s) de cada Equipa e da Organização.
Líder de Equipa	Representante da Equipa perante a Organização.
Docente Responsável	Representante da Instituição de Ensino perante a Organização.
Diretor de Prova	Membro associado ou mandatado pela Organização para coordenar toda a atividade competitiva na Área de Prova.
Comissários	Grupo de pessoas mandatadas pelo Diretor de Prova para auxiliar na coordenação da atividade competitiva na Área de Prova.
Diretor Técnico	Membro associado ou mandatado pela Organização para coordenar toda a atividade de carácter técnico durante o Evento.
Comité Técnico	Grupo de pessoas mandatadas pelo Diretor Técnico para definir e fazer cumprir as Regras Técnicas.
Diretor de Segurança	Membro associado ou mandatado pela Organização para coordenar a segurança dos Participantes no Local de Prova.
Equipa de Segurança	Grupo de pessoas mandatadas pelo Diretor de Segurança para auxiliar na coordenação da segurança dos Participantes no Local de Prova.
Piloto(s)	Primeiro membro da Equipa responsável por manobrar a embarcação.
Piloto(s) de Reserva	Segundo membro da Equipa responsável por manobrar a embarcação.
Regras de Segurança	Conjuntos de normas e procedimentos dispostos no capítulo “Regras de Segurança” deste documento.
Regras Técnicas	Conjuntos de normas e procedimentos dispostos nos capítulos “Regras Técnicas” deste documento.
“E-Stop”	Emergency Stop – Interruptor de Emergência: interruptor de segurança projetado para interromper imediatamente o funcionamento motor da embarcação.
“Dead Man’s Switch”	Interruptor de homem-morto: interruptor de segurança que só mantém o funcionamento do motor da embarcação enquanto o Piloto estiver a bordo.
“Compartimento Técnico”	Qualquer compartimento em que existam equipamentos ou sistemas elétricos ou mecânicos.
“*Weathertight*”	Selado a chuva, salpicos e ondas pontuais.

Histórico de Alterações

Regra	Versão	Descrição
A 1.1.1	1.0	NA.

Capítulo A

Informações Gerais

A.1 Sobre o Regulamento Oficial de Prova

A.1.1 O Regulamento Oficial de Prova para as competições do Portugal Boat Challenge 2026 pode ser transferido no site do Portugal Boat Challenge.

A.1.2 É da responsabilidade das Equipas participantes ler e compreender o Regulamento Oficial de Prova.

A.1.3 As atualizações efetuadas ao regulamento são descritas no capítulo Histórico de Alterações.

A.1.4 Qualquer decisão da Organização é final e sobrepõe-se a qualquer ponto deste documento.

A.2 Identificação das embarcações

A.2.1 Sempre que uma embarcação entrar no Circuito de Prova, a mesma deverá ostentar todos os autocolantes do Evento disponibilizados pela Organização.

A.2.2 Os autocolantes devem ser fixados na embarcação de forma que possam ser lidos claramente durante qualquer apresentação pública, em vídeos promocionais e fotografias.

A.2.3 Em nenhuma circunstância o logótipo do Evento, os autocolantes dos patrocinadores ou os números de corrida poderão ser modificados, seja na embarcação ou em qualquer documentação.

A.2.4 São proibidas as marcas registadas ou logótipos de empresas de tabaco e de bebidas alcoólicas.

A.2.5 Todas as embarcações estão sujeitas à aprovação da Organização quanto a estas disposições. Em caso de violação, a Organização reserva o direito de negar a participação no Evento.

A.3 Conformidade

A.3.1 Apenas embarcações que estejam em conformidade com o presente Regulamento Oficial de Prova poderão participar. Nenhuma embarcação será permitida no Circuito de Prova para treinos ou competições até que seja aprovada pela Organização. As decisões da Organização são finais em todas as questões relativas à conformidade da embarcação com o Regulamento Oficial de Prova.

A.3.2 A Organização reserva o direito de rescindir a aprovação da embarcação após uma avaliação mais aprofundada e detalhada. A Organização deve ser notificada sobre quaisquer modificações na embarcação após a Inspeção Técnica. O não cumprimento desta regra pode levar à desclassificação da Equipa.

A.3.3 Embarcações que cumpram todas as Regras de Segurança, mas não todas as Regras Técnicas não poderão competir. No entanto, podem ser autorizadas a permanecer no Circuito de Prova para treinos ou demonstrações, a critério do Diretor Técnico.

A.3.4 Para qualquer embarcação que produza um resultado fora dos valores típicos da prova, a Organização reserva o direito de suspender esse resultado até que um resultado semelhante seja alcançado com a mesma embarcação e configuração, e o resultado tenha sido verificado pela Organização.

A.4 Protestos

A.4.1 O Líder de Equipa é a única pessoa autorizada a apresentar protestos. Os protestos devem ser comunicados ao Diretor de Prova por meio da Mesa de Resultados. Os protestos devem ser apresentados dentro dos seguintes prazos:

A.4.1.1 Embarcações: antes do fecho do circuito de prova no presente dia.

A.4.1.2 Comportamento da Equipa e/ou do Piloto: dentro de 30 minutos após o término da tentativa.

A.4.1.3 Resultados: dentro de 1 hora após o resultado de uma tentativa ter sido publicado.

A.5 Disputas

A.5.1 Em caso de disputas, todas as decisões tomadas pela Organização serão vinculativas e finais.

A.6 Penalidades

A.6.1 O não cumprimento das regras ou das instruções diretas da Organização resultará nas penalidades descritas no Ponto A.6.4. Não obstante, a Organização reserva o direito de tomar decisões caso a caso, dependendo da gravidade da infração. A critério da Organização, uma violação de segurança, dentro ou fora do Local de Prova, pode ser considerada uma 2ª ou 3ª infração e resultar na aplicação dessa penalidade.

A.6.2 A Organização pode excluir, desqualificar ou penalizar qualquer Participante ou Equipa que tenha propositadamente obtido uma vantagem injusta, prejudicado outros Participantes ou Equipas ou cometido qualquer ato ou omissão capaz de deturpar o desempenho de uma Embarcação.

A.6.3 Durante a Prova, o Piloto ou Líder de Equipa deverá reportar à Organização qualquer movimento realizado, intencionalmente ou não, por meios que não sejam o próprio sistema de propulsão da embarcação, tais como, por exemplo, empurrões na linha de partida por parte de um ou vários Participantes. Nesse caso, a tentativa em questão será considerada inválida. Se este tipo de incidente não for reportado, todas as tentativas da Equipa serão invalidadas.

A.6.4 Aplicam-se os seguintes tipos de penalidades gerais:

A.6.4.1 1ª infração: Advertência formal.

A.6.4.2 2ª infração: Melhor tentativa geral invalidada no final da Prova.

A.6.4.3 3ª infração: Desclassificação imediata da Equipa.

Capítulo B

Regras de Segurança

B.1 Segurança Geral

B.1.1 Como em qualquer atividade de náutica, deve haver a compreensão de que certos riscos inerentes estarão presentes. Reconhecer e controlar esses riscos é vital para o bem-estar de todos. A segurança dentro e fora da Área de Prova é uma consideração essencial para a Organização. As Regras de Segurança visam proteger todos os indivíduos e as áreas circundantes e não têm a intenção de, de forma alguma, restringir o espírito do Evento. Qualquer atividade considerada insegura ou contrária ao espírito do Evento pela Organização será punida com as medidas apropriadas.

B.1.2 O cumprimento das Regras de Segurança, bem como de quaisquer instruções dadas pelos Comissários, Diretor de Prova ou pela Organização, é obrigatório para todos. Todos os Participantes devem cumprir as Regras de Segurança e notificar a Organização de quaisquer anomalias ou incidentes. Durante o evento, o "Paddock" será monitorizado pela Organização para auxiliar as equipas a cumprir as Regras de Segurança.

B.1.3 O Diretor de Prova é responsável e tem a autoridade final para determinar as condições de segurança para as operações no Circuito de Prova.

B.1.4 O não cumprimento de qualquer uma das Regras de Segurança, poderá levar à desclassificação da Prova a critério exclusivo e absoluto da Organização.

B.1.5 A segurança elétrica no "Paddock" é especialmente importante no Evento.

B.1.6 As Equipas entendem e concordam que a aprovação na Inspeção Técnica apenas as credencia a navegar no Circuito de Prova e não fora dele.

B.2 Conhecimentos de navegabilidade

B.2.1 Apenas o Piloto e o Piloto de Reserva estão autorizados a manobrar a embarcação.

B.2.2 Tanto o Piloto como o Piloto de Reserva devem possuir a respetiva carta de navegador de recreio, sendo aceite, no mínimo, a Carta de Marinheiro.

B.2.3 Os Pilotos poderão ser questionados sobre o seu conhecimento das regras de navegação durante a Inspeção Técnica. A Organização reserva o direito de negar acesso ao circuito a Pilotos com conhecimento insuficiente.

B.2.4 Os Pilotos devem usar técnicas de manobra suaves e seguras, por exemplo, pensar manobras com antecedência, evitar mudanças bruscas de direção e estar totalmente atentos às embarcações ao redor.

B.2.5 Os Pilotos devem ter tempo suficiente de experiência de navegação com a respetiva embarcação.

B.2.6 Os Pilotos terão de comprovar o seu nível de habilidade no Circuito de Prova como parte da aprovação na Inspeção Técnica.

B.3 Dirigir sob a influência de álcool/substâncias ilegais

B.3.1 É proibido manobrar a embarcações sob a influência de álcool ou substâncias ilegais.

B.3.2 Qualquer Participante que estiver medicado deve declarar o facto à Organização, que determinará quaisquer restrições.

B.3.2.1 Qualquer violação será penalizada de acordo com o Ponto A.6.4. e as seguintes penalidades adicionais:

B.3.2.2 Qualquer violação das regras relacionada com álcool ou outras substâncias será tratada pelo menos como uma “2ª infração” da Equipa, mesmo que nenhuma violação anterior tenha ocorrido.

B.3.2.3 Além disso, o Piloto afetado será imediatamente banido do acesso ao Circuito de Prova caso esteja sob a influência de álcool. O Piloto de Reserva poderá substituí-lo.

B.3.3 Qualquer segunda infração relacionada ao álcool e/ou substâncias levará à imediata desclassificação de toda a Equipa.

B.4 Briefing

B.4.1 A presença no briefing diário dos Pilotos é obrigatória para o Líder de Equipa, para o Piloto e para o Piloto de Reserva. Se o Líder de Equipa não estiver presente neste briefing, a embarcação da Equipa não será autorizada a entrar no Circuito de Prova naquele dia. Se o Líder de Equipa comparecer ao briefing, mas não todos os Pilotos da sua Equipa, apenas o Piloto presente no briefing será autorizado a entrar no Circuito de Prova naquele dia.

B.5 Acesso à Área de Prova

B.5.1 As embarcações devem passar por uma Inspeção Técnica antes de aceder ao Circuito de Prova. Um autocolante será afixado de forma visível após a aprovação do veículo na Inspeção Técnica.

B.5.2 A Organização permitirá que os Líderes de Equipa e os Pilotos inspecionem o Circuito de Prova antes de qualquer embarcação ser permitida no mesmo.

B.6 Sentido do Circuito

B.6.1 É proibido navegar à ré ou contra o sentido do Circuito de Prova.

B.7 Comunicação por rádio

B.7.1 O uso de dispositivos portáteis de comunicação é permitido desde que pelo menos uma mão do Piloto permaneça no sistema de direção.

B.8 Ultrapassagens

B.8.1 Os Pilotos são obrigados a dar passagem livre a outras embarcações que desejem ultrapassar.

B.8.2 Os Pilotos das embarcações que realizem a ultrapassagem devem alertar a embarcação alcançada de acordo com as regras dispostas pelo Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar (RIEM). O Piloto da embarcação que realiza a ultrapassagem é responsável pela segurança da manobra.

B.8.3 Os Pilotos das embarcações alcançadas devem manter o rumo.

B.8.4 No Circuito de Prova, as ultrapassagens são autorizadas tanto por bombordo como por estibordo, desde que sejam respeitadas as condições acima.

B.9 Avarias e outros incidentes

B.9.1 Paragens intencionais no circuito são proibidas, a menos que a paragem seja necessária para evitar um incidente de segurança.

B.9.2 O Piloto tem 30 segundos para tentar iniciar novamente a marcha.

B.9.3 Se uma embarcação avariar ou se envolver num acidente incapacitante, o piloto deve imediatamente fazer todas as tentativas para levar a embarcação para fora do Circuito de Prova e aguardar até à chegada da embarcação de resgate.

B.9.4 Em caso de emergência, o piloto deve abandonar a embarcação e aguardar até que a embarcação de resgate o recupere.

B.9.5 É proibido realizar reparações no Circuito de Prova.

B.10 Movimentos de embarcações fora da área de prova

B.10.1 Todas as embarcações devem ser parqueadas dentro da área designada de “Paddock”. Fora do Circuito de Prova, as embarcações devem ser transportadas com a chave de ignição removida e o “E-Stop” pressionado. As embarcações devem ser transportadas em ritmo de caminhada. No “Paddock” é proibido rodar o motor com a hélice colocada no eixo.

B.11 Peso do Piloto

B.11.1 O Peso mínimo do Piloto é de 60,0 kg.

B.11.2 O Peso do Piloto é definido como o peso da pessoa que manobra a embarcação, incluindo todo o equipamento e dispositivos de comunicação. Se o Peso do Piloto não atender ao requisito mínimo de peso, será necessário instalar um lastro na embarcação. Este lastro deverá ser fornecido pela Equipa, na forma de discos ou placas metálicas. Nenhum outro tipo de lastro é permitido. O lastro deve ser fixado de forma eficaz à embarcação. Um selo será fixado no lastro pelo Diretor de Prova e assim deve permanecer durante o Evento. Se o selo for violado ou removido, a embarcação será inválida para competir.

B.11.3 Se uma Equipa tiver dois Pilotos e um ou ambos estiverem abaixo do peso, o peso do lastro será baseado no Piloto mais leve.

B.11.4 Os Pilotos (incluindo dispositivos de comunicação e capacete) e os lastros poderão ser pesados antes ou depois de Prova. Será tolerada uma perda de peso de até 1 kg durante a Prova.

B.12 Capacetes

B.12.1 Os Pilotos deverão utilizar capacete integral ou três quartos, adequado para atividades de competição.

B.12.2 Cabelos longos devem ser presos e escondidos dentro do capacete ou da roupa.

B.13 Vestuário do Piloto

B.13.1 Todos os Pilotos devem usar fato de corrida que deve ser classificado como Vestuário Retardante de Chamas (FRC), de acordo com um padrão reconhecido para atividades de competição. Os Pilotos não estão autorizados a usar roupas sintéticas por baixo do fato de corrida. Recomenda-se o uso de roupa interior de algodão.

B.13.2 O fato deve ter o tamanho correto para cada Piloto.

B.14 Conforto do Piloto

B.14.1 Em caso de condições climatéricas quentes, as altas temperaturas podem afetar o conforto do Piloto.

B.14.1.1 Recomenda-se fornecer líquidos suficientes ao Piloto durante toda a Prova. Recomenda-se o uso de coletes ou garrafas de hidratação presos dentro do compartimento do Piloto com tubo de alimentação flexível.

B.14.1.2 Para maior conforto do Piloto, as Equipas podem instalar sistemas de refrigeração a ar.

B.15 Equipamentos e Materiais

B.15.1 As Equipas devem utilizar no evento:

B.15.1.1 Equipamentos eficazes e adequados para mitigar e/ou controlar incêndios em baterias de lítio. O equipamento deve prevenir ou conter a propagação do fogo ou de um evento na bateria durante o carregamento. Os equipamentos que podem ser utilizados incluem:

B.15.1.1.1 Uma caixa de carregamento de bateria especifica para contenção de incêndio de baterias de lítio.

B.15.1.1.2 Um cobertor à prova de fogo que pode ser colocado sob a bateria de lítio que está a ser carregada. O cobertor deve ser grande o suficiente para cobrir completamente e conter qualquer potencial incêndio na bateria.

B.15.2 Segurança elétrica:

B.15.2.1 Todos os equipamentos elétricos utilizados devem estar devidamente protegidos por fusíveis.

B.15.2.2 Os cabos elétricos devem estar em boas condições e adequados ao equipamento a que se destinam.

B.15.3 São obrigatórias proteções para equipamentos rotativos (hélice).

B.16 Projeto da embarcação

B.16.1 Durante o projeto e construção da embarcação, as Equipas devem prestar atenção a todos os aspetos de segurança, incluindo a segurança do Piloto e restantes Participantes.

B.16.2 O interior da embarcação não deverá conter quaisquer objetos que possam causar ferimentos ao Piloto em caso de acidente.

B.16.3 O compartimento de energia (bateria, etc.) deve ser de fácil acesso para uma inspeção rápida.

B.16.4 Todos os objetos na embarcação devem estar fixos.

B.16.5 As Equipas devem enviar os desenhos técnicos, fotografias ou animações do projeto da embarcação para a Organização, para aprovação o mais breve possível.

B.17 Solidez do Casco/Monocoque

B.17.1 As Equipas devem garantir que o casco/monocoque protege com segurança o corpo do Piloto.

B.18 Isolamento do Sistema de Propulsão e Armazenamento de Energia

B.18.1 Uma antepara rígida deve isolar com segurança os sistemas de propulsão e armazenamento de energia da embarcação.

B.18.2 A antepara deve ser capaz de proteger o Piloto de uma chama aberta no compartimento de energia.

B.18.3 A antepara deve impedir o acesso manual do Piloto ao compartimento de energia.

B.18.4 Se forem feitos furos na antepara para passagem de componentes como fios ou cabos, é essencial que os mesmos sejam protegidos por um ilhó ou outro material de proteção estanque para evitar atrito ou danos.

B.19 Visibilidade

B.19.1 O Piloto deve ter acesso a um arco de visibilidade direto à frente e a 90° de cada lado do eixo longitudinal da embarcação.

B.20 Acesso à embarcação

B.20.1 O Piloto deverá conseguir abandonar a embarcação a qualquer momento, sem assistência, em menos de 5 segundos.

B.20.2 A posição do Piloto deve ser projetada de modo que a Equipa de Segurança possa retirá-lo da embarcação com facilidade, se necessário.

B.21 Sinal sonoro

B.21.1 Cada embarcação deve estar equipada com uma buzina elétrica.

B.21.2 A buzina deve ser instalada na parte frontal do veículo, sem obstrução.

B.21.3 A buzina deve emitir um som superior a 85 dBA quando medida 4 metros à frente da embarcação. A buzina deve produzir um único tom contínuo quando ativada. Sons de chilrear ou semelhantes a sirenes não são permitidos.

B.21.4 A buzina deve ser alimentada pela bateria do veículo.

B.22 Direção

B.22.1 O mecanismo de direção deve ser preciso e intuitivo.

B.22.2 Os sistemas de direção indireta acionados eletricamente são permitidos.

B.22.2.1 Todos os componentes do sistema de direção elétrica devem ser responsivos e capazes de executar todo o movimento de um extremo ao outro suavemente com o Piloto sentado dentro da embarcação.

B.23 Botão de emergência

B.23.1 A embarcação deve estar equipada com um botão de paragem de emergência (E-Stop). O botão deve ser do tipo interruptor de segurança com cabeça vermelha em forma de "cogumelo", conforme prática internacional, do tipo *push-pull*, com duas posições estáveis. O acionamento deve ser feito por pressão e o rearme apenas através de tração manual.

B.23.2 A ausência ou mau funcionamento deste dispositivo implica a não autorização para participar na prova.

B.23.3 O botão de emergência deve estar claramente identificado e facilmente acessível, cumprindo os seguintes requisitos: deve estar instalado a estibordo da embarcação, sendo acessível a partir da posição sentada do piloto. Deve estar devidamente fixo e possuir certificação adequada para exposição à água.

B.23.4 Um autocolante padrão fornecido pela Organização deve ser posicionado no monocoque da embarcação para indicar claramente a posição externa do "E-Stop".

B.24 Ponto de reboque

B.24.1 Todas as embarcações devem estar equipadas com um ponto de fixação para um cabo de reboque na parte dianteira do casco. Os catamarãs devem possuir um ponto de fixação em cada casco.

B.24.2 O(s) ponto(s) de fixação e a respetiva estrutura de suporte devem ser capazes de suportar uma carga mínima igual, pelo menos, ao peso total da própria embarcação (incluindo piloto, e tripulação se for o caso), incluindo um fator de segurança.

B.24.3 O diâmetro interno mínimo do(s) ponto(s) de fixação deve ser de 20 mm.

B.24.4 Todas as embarcações devem estar equipadas com um cabo de reboque flutuante com comprimento de 5 m. O diâmetro mínimo do cabo de reboque deve ser de 8 mm. O cabo deve ser facilmente cortável, em caso de emergência.

B.24.5 Os catamarãs devem estar equipados com dois cabos de reboque flutuantes, cada um com 5 m de comprimento e 8 mm de diâmetro mínimo, cada um fixo a cada casco. Estes cabos devem ser facilmente cortáveis, em caso de emergência.

B.24.6 O comprimento do cabo pode ser inferior, caso exista a possibilidade de o cabo entrar em contacto com a hélice. Desse caso, o cabo deve ser o mais longo possível, mas de maneira a ser impossível entrar em contacto com a hélice.

B.24.7 O(s) cabo(s) de reboque devem ser transportados na proa da embarcação e facilmente acessíveis a partir de um barco de salvamento, para permitir o reboque de emergência.

B.25 "Dead Man's Switch"

B.25.1 O **Dead Man Switch** é um dispositivo de segurança destinado a interromper, num tempo inferior a 1 segundo, a propulsão da embarcação em caso de queda, incapacidade ou afastamento do piloto dos comandos, de forma voluntária ou involuntária.

B.25.2 A ausência ou mau funcionamento deste dispositivo implica a não autorização para participar na prova.

B.25.3 O dispositivo deve ser do tipo cordão ou sistema equivalente. Uma extremidade deve permanecer permanentemente presa ao vestuário ou equipamento pessoal do piloto, estando a extremidade oposta conectada a um dispositivo instalado a bordo que interrompa a alimentação elétrica do motor quando é puxado ou desconectado.

B.25.4 É expressamente proibido manter o interruptor ativo sempre que existam pessoas na água na zona da embarcação, nomeadamente durante operações de lançamento, recolha, assistência técnica, salvamento ou qualquer outra situação semelhante. O piloto é responsável por garantir que a área em redor da embarcação se encontra livre antes de ligar o dispositivo.

B.25.5 Sempre que este dispositivo seja removido, deve ser necessária pelo menos uma ação adicional deliberada para permitir que o motor volte a funcionar, não sendo permitida a reposição automática da propulsão. O simples decurso do tempo não é considerado uma ação válida para o rearme do sistema

B.26 Inspeções Adicionais

B.26.1 Após passar a Inspeção Técnica, qualquer alteração deverá ser novamente aprovada pela Organização.

B.26.2 Após qualquer incidente significativo na embarcação, a mesma deverá ser novamente submetida a uma Inspeção Técnica.

B.26.3 A qualquer momento, a Organização poderá realizar uma Inspeção Técnica não anunciada.

Capítulo C

Regras Técnicas: Flutuabilidade e Estabilidade

C.1 Flutuabilidade

C.1.1 Todas as embarcações devem ser concebidas de forma a gerar flutuabilidade suficiente em plena carga.

C.1.2 Neste contexto, entende-se por "suficiente" a capacidade necessária para suportar o peso máximo da embarcação (incluindo toda a estrutura, sistemas e equipamentos, piloto e tripulantes), com uma capacidade de reserva mínima de 100%. Em outras palavras: o volume estanque acima da linha de água deve ser igual ou superior ao deslocamento do casco.

C.1.3 Esta capacidade deve ser demonstrada através de um cálculo e/ou de uma pesagem. Na demonstração da capacidade mínima de reserva, o núcleo utilizado na estrutura do casco não deve ser incluído.

C.1.4 É obrigatória a existência de pelo menos dois compartimentos estanques na embarcação, cujo volume total deve perfazer ou superar a reserva mínima referida. A flutuabilidade deve estar distribuída, tanto quanto possível, ao longo do(s) casco(s), de modo a minimizar a tendência para adornar ou afundar em qualquer direção.

C.1.5 A embarcação deve apresentar uma antepara de colisão, sendo esta uma antepara estanque localizada junto à proa da embarcação, cujo principal objetivo é conter a entrada de água em caso de impacto frontal. No caso de catamarãs, deve existir uma antepara de colisão em cada casco. Pode ser utilizada uma escotilha na antepara de colisão, desde que seja estanque.

C.1.6 As escotilhas do convés devem ser, pelo menos, à prova de intempéries (*weathertight*), isto é, não deverá entrar água devido a situações como salpicos, ondas pontuais ou chuva.

C.1.7 O(s) compartimento(s) técnicos devem ser fechados com antepara(s) *weathertight*. Aberturas para ventilação devem também ser *weathertight* (através de sistemas estilo *dorade box*, por exemplo).

C.1.8 É obrigatória a existência de uma antepara *weathertight* a separar o piloto/tripulação do compartimento das baterias.

C.2 Estabilidade

C.2.1 A estabilidade das embarcações deve ser tal que um momento de rolamento prescrito de 150 Nm, aplicado à embarcação, incluindo uma massa igual à massa mínima exigida para o piloto, posicionada no local do assento do piloto, não resulte numa inclinação superior a 12,5 graus, em média, ao longo de um período de medição de 5 segundos.

C.2.2 O cumprimento do critério acima deverá ser demonstrado através de um relatório de estabilidade.

C.2.3 No ângulo de rolamento máximo, nenhuma das aberturas do casco, como a saída das bombas de porão, a borda do convés ou qualquer painel solar, pode ficar submersa abaixo da linha de água.

C.2.4 No caso da embarcação ter capacidade para mais que uma pessoa, o cumprimento do critério C.2.1 deve ser demonstrado para as condições limite de carga em navegação (só piloto e plena carga).

C.2.5 Caso sejam utilizados flutuadores adicionais, estes devem ter, de cada lado, um volume adicional mínimo de 0,050 m^3 (50 litros).

C.2.6 É permitido utilizar mais do que um flutuador adicional em cada lado da embarcação. Nesse caso, o deslocamento total combinado dos flutuadores de cada lado deve ser igual ou superior a 0,050 m^3.

C.2.7 Uma embarcação equipada com flutuadores ou múltiplos cascos deve ser concebida de forma que o flutuador mais alto toque a superfície da água antes de atingir um ângulo de rolamento de 5 graus.

C.2.8 Independentemente do cumprimento dos requisitos anteriores, a organização pode exigir medidas adicionais de estabilidade se considerar que o risco de capotamento é demasiado elevado. Este ponto é particularmente relevante para embarcações equipadas com *hydrofoils*, quando em modo de voo, pelo que é valorizada a apresentação de estudos relacionados com a estabilidade em modo de voo.

C.2.9 De modo a validar experimentalmente os resultados do relatório de estabilidade, o centro de gravidade longitudinal e transversal e os ângulos de caimento longitudinal e transversal reais da embarcação poderão ser confirmados durante a inspeção técnica.

Capítulo D

Regras Técnicas: Estrutura e Construção

D.1 Estrutura

D.1.1 Todos os componentes estruturais devem ser dimensionados de modo a garantir a segurança das pessoas e da estrutura, para todas as situações de operação a que a embarcação se destina, incluindo fatores de segurança.

D.1.2 As situações de operação a estudar podem variar, consoante as especificações de cada embarcação. No caso de embarcações com *hydrofoils*, é obrigatório ter em conta os carregamentos em modo de voo.

D.1.3 As zonas mais carregadas (como proas, zonas de interface com coluna de propulsão e/ou *hydrofoils*, etc.) deverão ser reforçadas localmente consoante determinado nos estudos estruturais.

D.1.4 Deve ser apresentado um relatório dedicado aos estudos estruturais, incluindo, para cada componente estrutural, materiais e espessuras finais (laminados, no caso de materiais compósitos), carregamentos, fatores de segurança mínimos alcançados, processo de fabrico selecionado, e respetivas justificações.

D.1.5 Este relatório deverá ser submetido o mais cedo possível, idealmente antes do início da construção do casco. No máximo, este relatório deverá ser submetido na data da entrega intermédia.

D.1.6 No caso de materiais compósitos, devem ser referidos os laminados, nomeadamente, tipo de reforços, resina utilizada, peso, número de camadas, núcleo utilizado e fração mássica ou volúmica de fibra.

D.1.7 Para componentes metálicos, é necessário incluir no relatório estrutural as fichas técnicas de todos os materiais utilizados, incluindo todas as propriedades mecânicas usadas nos estudos de dimensionamento do componente. Similarmente, para componentes em compósito, devem apresentar-se as fichas técnicas dos reforços e das resinas.

D.1.8 Para embarcações com peças estruturais em compósito, devem ser respeitadas as boas práticas descritas na secção D.2.

D.1.9 Para os componentes estruturais em materiais compósitos, as propriedades mecânicas utilizadas nos estudos estruturais devem ser obtidas e/ou validadas através de ensaios experimentais. Os procedimentos para estes ensaios encontram-se na secção D.3.

D.1.10 No caso de existirem ligações aparafusadas e/ou soldadas que sejam estruturais, o dimensionamento das ligações aparafusadas e soldadas deve ser incluído no relatório.

D.1.11 A estrutura deve estar preparada e equipada com um ponto de reboque. Os respetivos requisitos encontram-se detalhados na secção B.24.

D.1.12 A secção D.4 apresenta os requisitos associados à construção e acabamentos.

D.2 Laminados

D.2.1 Fibras unidirecionais apenas podem ser utilizadas no interior de camadas equilibradas. As fibras unidirecionais não devem ser utilizadas junto ao núcleo (exceções locais poderão ser aceites, desde que devidamente justificadas)

D.2.2 A pele exterior do laminado do casco deverá ter uma resistência a pequenos impactos semelhante ou superior a duas camadas de fibra de carbono 200g/m2 com resina *epoxy*.

D.2.3 Zonas monolíticas devem ter uma espessura mínima de 1.5mm, mesmo que a peça em causa não seja estrutural. Esta espessura mínima é aplicável a todas as peças em compósito totalmente monolíticas e zonas monolíticas de peças *sandwich*, tais como monocoques, cantoneiras, viseiras, flanges de colagem da estrutura principal e secundária, suportes, etc.

D.3 Ensaios Experimentais em Materiais Compósitos

D.3.1 O método de fabrico e condições de cura do laminado dos provetes devem ser idênticos aos dos cascos.

D.3.2 Deve ser registada a data de fabrico dos provetes de teste e dos principais componentes do protótipo. Valores como temperatura e humidade relativa devem ser apontados no momento de produção de cada componente. No caso do método de laminação selecionado ser infusão, é necessário registar também a pressão de vácuo atingida antes da infusão, idealmente em mbar.

D.3.3 Teste de tração

D.3.3.1 O teste de tração tem como objetivo determinar as propriedades do material à tração, nomeadamente o módulo de elasticidade à tração (Tensile Chord Modulus of Elasticity), o coeficiente de Poisson (Poisson's Ratio) e a extensão última à tração (Ultimate Tensile Strain).

D.3.3.2 O ensaio consiste na aplicação de um deslocamento constante de 2mm/min à tração a um provete monolítico plano, com 250 ± 10mm de comprimento, Lt, 25 ± 1 mm de largura, Wt, e 2,5 ± 0.5 mm de espessura, Ht. Para que a falha não ocorra junto às garras da máquina é necessária a utilização de tabs nos primeiros 50mm do provete, Ltab. Estes devem ser feitos do mesmo material que o provete e colados com adesivo ao mesmo. Durante o ensaio, deve ser registada a carga aplicada ao longo do deslocamento e a extensão, recorrendo a extensómetros ou vídeo-extensómetros.

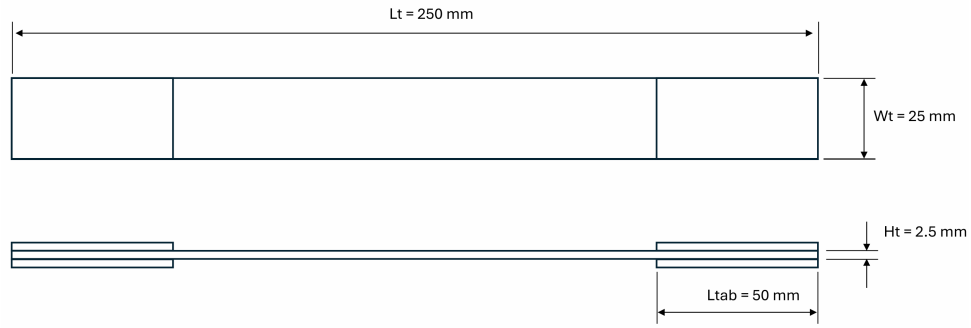

Figura D.1: Provete de tração.

D.3.3.3 Para que o teste seja válido, é essencial que a falha ocorra na zona útil do provete. Um número mínimo de 3 provetes deve ser testado para cada material.

D.3.4 Teste de flexão

D.3.4.1 O ensaio de flexão tem como objetivo determinar as propriedades do material sob carregamento de flexão, nomeadamente a tensão máxima de flexão (Maximum Flexural Stress), a resistência à flexão (Flexural Strength) e a extensão máxima (Maximum Strain).

D.3.4.2 O ensaio é realizado através da aplicação de um deslocamento constante de 20mm/min a um provete retangular com um rácio de vão-para-espessura (Lf:Hf) de 32:1, uma largura, Wf, de 13 ± 1 mm e um comprimento 20% superior ao comprimento do vão. O provete deve ser fixo em flexão de 3 pontos, com suportes cilíndricos com um raio R, de 5 mm.

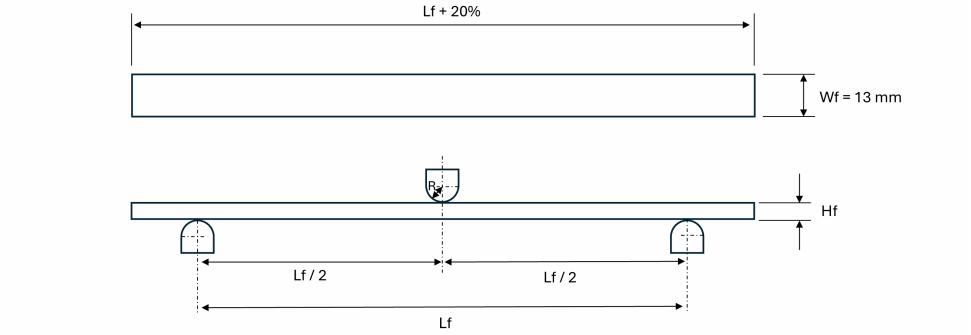

Figura D.2: Provete de flexão.

D.3.4.3 Para que o teste seja válido, a falha deve ocorrer na zona central do provete e o modo de falha deve ser dominado por flexão e não cisalhamento. Durante o ensaio, devem ser registados continuamente a carga aplicada e a deflexão do provete até à ocorrência de falha.

D.3.4.4 O vão indicado é um valor de referência e poderá ter de ser ajustado consoante o material (materiais mais flexíveis poderão necessitar de um vão mais pequeno de modo a representar o mesmo modo de falha dentro dos limites dos suportes do provete). Caso os parâmetros do teste sejam alterados, estes devem ser discriminados juntamente com os resultados.

D.3.5 Análise de fração volumétrica de fibra (FVF)

D.3.5.1 Testes de queima apenas serão válidos para materiais em que a fibra de reforço não perde massa durante a queima e a matriz a perde na sua totalidade.

D.3.5.2 Uma vez que existem laminados nos quais os materiais não são adequados à realização de testes de queima, a utilização destes testes não é obrigatória.

D.3.5.3 A FVF de laminados para os quais não é possível efetuar testes de queima deve ser obtida através de outros métodos, que deverão ser devidamente documentados no relatório. É possível obter a FVF através da regra das misturas, desde que sejam efetuadas medições em provetes reais (dimensões e massa), usando os valores de densidade de fibra e resina indicados na ficha técnica do material.

D.4 Construção e Acabamento

D.4.1 Caso o núcleo utilizado seja de célula aberta, todos os furos ou bordos do laminado têm de estar selados, não podendo haver núcleo exposto.

D.4.2 O laminado exterior do casco tem de ser protegido com uma tinta ou verniz.

D.4.3 O convés e as peças em contacto com o piloto (banco, viseira, volante, etc.) devem ser de cores claras ou terem materiais isolantes térmicos.

D.4.4 Não são permitidas arestas vivas, zonas cortantes ou fibras levantadas/soltas nas zonas que possam entrar em contacto com alguém (zona do piloto/tripulação e zonas técnicas/acessíveis).

D.4.5 Não podem haver arestas vivas no perímetro do convés ou em outras zonas circundantes da embarcação.

D.4.6 O convés deve estar reforçado de modo a que seja possível andar em qualquer zona. Caso não esteja, as zonas onde é possível andar devem estar visivelmente assinaladas.

D.4.7 O procedimento de construção e detalhes associados devem ser documentados. Deve ser submetido um relatório de construção com fotografias das etapas principais (laminação do casco incluindo demonstração das camadas aplicadas, superfície interna e externa do casco antes dos acabamentos, colagem e laminação (se for o caso) das anteparas, foto antes da colagem do convés, etc.).

D.4.8 O relatório de construção deve incluir também as condições de temperatura e humidade, e nível de vácuo (se for o caso), das laminações dos componentes estruturais.

Capítulo E

Regras Técnicas: Sistemas Eléctricos

E.1 Requisitos gerais

E.1.1 A tensão máxima permitida entre quaisquer duas conexões elétricas é de 101 V CC, correspondendo a um conjunto de 24 células ligadas em série (24S), considerando uma tensão máxima por célula de 4,2 V. A capacidade total de armazenamento de energia a bordo está limitada a 10 kWh (= 36 MJ). sendo para este cálculo utilizados os valores de capacidade nominal das células utilizadas.

E.1.2 Todos os sistemas devem ter proteção adequada contra sobre-corrente. O valor de corrente contínua permitida pela proteção não pode ser superior ao valor máximo de corrente contínua permitida por qualquer dos componentes elétricos que protege. Este requisito aplica-se igualmente ao botão de emergência e ao *dead man switch*.

E.1.3 Todos os fusíveis utilizados devem ter uma corrente de interrupção nominal superior à corrente teórica de curto-circuito do sistema que protegem.

E.1.4 A embarcação deve ser provida de luzes de navegação, compreendendo uma luz vermelha no bordo de bombordo, uma luz verde no bordo de estibordo e uma luz branca de popa. A luz vermelha deverá abranger um arco de 112,5° a partir da proa em direção à popa, a luz verde deverá abranger igualmente um arco de 112,5° a partir da proa em direção à popa, e a luz branca deverá ser visível por um arco de 225°, cobrindo a região posterior da embarcação.

E.1.5 Todos os dispositivos de proteção contra sobre-corrente devem ser dimensionados para a tensão mais alta nos sistemas que protegem. Todos os dispositivos utilizados devem ser dimensionados para corrente contínua (CC). A proteção contra sobre-corrente deve ser projetada para a faixa de temperatura ambiente esperada, mas pelo menos para 0 ℃ a 85 ℃.

E.1.6 A classificação de temperatura para cabos, conexões e isolamento deve ser apropriada para as temperaturas ambientes esperadas, mas pelo menos 85 ○C.

E.2 Bateria e Sistema de Propulsão

E.2.1 São proibidas baterias de sal fundido e térmicas. São também proibidas pilhas de hidrogénio.

E.2.2 Todos os componentes no Sistema de Propulsão devem ser dimensionados para a tensão máxima do Sistema de Propulsão. Para efeitos deste regulamento, considera-se Sistema de Propulsão o conjunto de todos os elementos elétricos situados no percurso de maior corrente, desde as baterias até ao(s) motor(es), incluindo cablagens, conectores, fusíveis, relés, controladores de motor e demais dispositivos necessários à condução segura da energia elétrica para a propulsão da embarcação.

E.2.3 Deve ser utilizado material de isolamento elétrico dimensionado para a tensão máxima do sistema. Todas as partes condutoras expostas devem estar protegidas contra contacto direto acidental. É expressamente proibida a utilização exclusiva de fita isolante ou revestimentos líquidos do tipo tinta ou borracha como único meio de isolamento elétrico. As ligações às fases do motor devem ser devidamente encapsuladas ou protegidas por meios mecânicos adequados. Excecionalmente, poderá existir uma área condutora exposta nas ligações às fases do motor, limitada a um máximo de 10 cm^2 por ligação, desde que não acessível ao toque e protegida contra contacto acidental.

E.2.4 Todos os dispositivos de proteção contra sobre-corrente que fazem parte do sistema de propulsão não devem depender de lógica programável. A função de proteção contra sobre-corrente dos controladores/inversores de motor para as saídas do motor pode depender de lógica programável.

E.2.5 Todos os cabos do sistema de propulsão devem ter condutores e terminais de tamanho adequados e proteção contra desaperto acidental devido a vibrações. Todos os cabos do sistema de propulsão, no exterior de caixas, devem estar revestidas em material laranja não condutor separado ou serem laranjas. Qualquer cabo do sistema de propulsão blindado deve ter a blindagem ao mesmo potencial que o terminal negativo da bateria.

E.2.6 Todas as ligações do sistema de propulsão devem ser projetadas de forma a usar caminhos de corrente intencionais através de condutores como cobre ou alumínio e não devem depender de parafusos de aço como condutor primário. As ligações soldadas no caminho de alta corrente do sistema de propulsão, só são permitidas se todas as seguintes condições forem verificadas: ligações em PCB, não são células e estão fixados mecanicamente.

E.2.7 As células tipo *pouch* devem ser fixadas utilizando apenas uma ou ambas superfícies grandes. Cada superfície utilizada deve ser fixada em pelo menos 80 %. As abas das células não devem suportar cargas mecânicas e não devem pressionar a célula.

E.2.8 Compartimentos para Baterias do Sistema de Propulsão (CBSP)

E.2.8.1 Todas as células que armazenam a energia do sistema de propulsão devem estar contidas em CBSPs. Deve ser possível abrir o CBSP para inspeção técnica, devendo este ainda dispor de uma interface de carregamento externa, permitindo recarregar a bateria sem a necessidade de abrir o compartimento.

E.2.8.2 Os CBSPs devem ser instalados de forma a manter uma distância mínima de 1 metro em relação ao piloto.

E.2.8.3 Sempre que o botão de emergência estiver pressionado, não deverá existir qualquer tensão fora dos CBSPs, assegurando a interrupção de corrente em todos os sistemas externos. Adicionalmente, o carregamento da bateria não deverá ser possível enquanto o botão de emergência estiver neste estado. A única exceção é o próprio botão de emergência, que poderá ter uma tensão continuamente presente num dos seus contactos.

E.2.8.4 Se o CBSP for feito de um material eletricamente condutor, a barreira de isolamento deve ser adequadamente protegida contra penetrações condutoras.

E.2.8.5 Todos os CBSPs devem estar integralmente alojados no interior da embarcação e firmemente fixados à mesma. A conceção da CBSP, da sua fixação à embarcação e da fixação de cada célula deverá garantir a resistência a todas as acelerações e forças inerentes à operação normal da embarcação.

E.2.8.6 Os CBSPs devem ser identificados com adesivos de tamanho adequado, de acordo com a norma ISO 7010-W012 (triângulo com um raio preto sobre fundo amarelo). Quando a tensão da bateria for superior a 60 V CC, o adesivo deverá incluir o texto “Alta Tensão”.

E.2.8.7 O projeto da CBSP e seu conteúdo, cálculos e/ou testes devem ser documentados e disponibilizados ao comité. Isso inclui materiais utilizados, desenhos, imagens, localização dos fixadores, peso, células e posição do segmento.

E.2.8.8 Qualquer CBSP que se encontre completamente selado deve dispor de uma válvula de alívio de pressão, de forma a evitar a acumulação de pressões excessivas no seu interior.

E.2.9 Pontos de medição do sistema de propulsão (PMSP)

E.2.9.1 Dois PSMPs devem ser instalados diretamente em cada CBSP, de forma a permitir a verificação pelo comité técnico a qualquer momento.

E.2.9.2 Os PSMPs devem estar ligados diretamente à bateria, mesmo que o botão de emergência tenha sido ativado ou a bateria esteja desconectada do resto da embarcação.

E.2.9.3 Devem ser utilizadas tomadas do estilo bananas isoladas de 4 mm. As tomadas devem ser isoladas e devidamente identificadas por cor, sendo utilizada a cor vermelha para o terminal positivo da bateria e a cor preta para o negativo. As tomadas devem estar protegidas por uma tampa não condutora, de forma a impedir contacto acidental quando não estiverem em utilização.

E.2.9.4 Cada PSMP deve ser ligado em série com uma resistência de pelo menos 5 kΩ. É proibido colocar fusíveis nos PSMPs. A potência nominal da resistência deve ser escolhida de forma a que possa transportar continuamente a corrente se ambos os PSMPs estiverem em curto-circuito.

E.2.10 Sistema de Gestão da Bateria

E.2.10.1 A bateria do sistema de propulsão deve ser monitorizada sempre que o botão de emergência se encontre na posição acionada (não pressionado).

E.2.10.2 Devem ser monitorizados de forma contínua, no mínimo, os seguintes parâmetros: as tensões de todas as células, a corrente da bateria e a temperatura da bateria.

E.2.10.3 No caso de células à base de lítio, a temperatura deve ser monitorizada em, pelo menos, 10% das células, distribuídas uniformemente no interior da bateria, sendo considerada como temperatura da bateria a temperatura da célula que apresente o valor mais elevado.

E.2.10.4 A temperatura máxima admissível da célula é de 60 ℃ ou o limite especificado na ficha técnica da célula, consoante o valor mais restritivo. O sensor de temperatura deve ser instalado na superfície da célula, devendo assegurar-se o contacto direto e rígido com a referida superfície. É permitida a utilização de adesivo térmico para garantir esse contacto.

E.2.10.5 O Sistema de Gestão da Bateria deve abrir os relés do sistema de propulsão sempre que um valor crítico de tensão, temperatura ou corrente, conforme definido na ficha técnica do fabricante da célula ou nos presentes regulamentos, se verifique de forma persistente por um período superior a 500 ms para valores de tensão e corrente, ou superior a 1 s para valores de temperatura. O sistema de gestão da bateria deve ainda ser capaz de alertar o piloto de forma inequívoca sempre que seja ultrapassado o limiar admissível de qualquer um destes parâmetros, devendo ser igualmente possível simular a ocorrência dessas condições para efeitos de inspeção técnica.

E.2.10.6 O Sistema de Gestão da Bateria deve ser capaz de ler e apresentar todos os valores medidos numa única vista geral, acessível, por exemplo, através da ligação de um computador portátil em qualquer local e a qualquer momento. Adicionalmente, os valores críticos devem ser disponibilizados no ecrã do piloto de forma legível, compatível com as condições de luminosidade previsíveis durante a navegação.

E.3 Telemetria

E.3.1 A temperatura e estado de carga de todas as baterias e a soma das potências instantâneas dos motores, deve ser enviada para uma API disponibilizada pelo comité técnico com uma frequência mínima de 1 Hz e máxima de 2 Hz. A latência entre o efeito físico e a transmissão deve ser inferior a 2 segundos.