

Manual de  
**POUSO E  
DECOLAGEM EM  
AERÓDROMOS  
NA ÁGUA**



**MANUAL DE POUSO E DECOLAGEM EM AERÓDROMOS NA ÁGUA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – SIA**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE PADRÕES OPERACIONAIS – SPO**

Outubro / **2021**

**SUPERINTENDENTE DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA**

Giovano Palma

**GERENTE DE CERTIFICAÇÃO OPERACIONAL**

Fábio Lopes Magalhães

**GERENTE TÉCNICO DE ENGENHARIA AEROPORTUÁRIA**

Lucas Bernardino Travagin

**EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL**

Raul Sandoval Cerqueira

**SUPERINTENDENTE DE PADRÕES OPERACIONAIS**

João Souza Dias Garcia

**GERENTE DE OPERAÇÕES DA AVIAÇÃO GERAL**

Bruno Diniz Del Bel

**GERENTE DE NORMAS OPERACIONAIS E SUPORTE**

Carlo André Araripe Ramalho Leite

**GERENTE TÉCNICO DE NORMAS OPERACIONAIS**

Gustavo Lima Carneiro

**EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL**

Rafael Gasparini Moreira

Bruno Leonardo Erse de Jesus

**PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

**DÚVIDAS, SUGESTÕES E CRÍTICAS PODEM SER ENVIADAS PARA O E-MAIL**

[obras.sia@anac.gov.br](mailto:obras.sia@anac.gov.br)

# SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>6</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA OPERAÇÃO NA ÁGUA</b>	<b>6</b>
3.1. Requisitos mínimos para as aeronaves	7
3.2. Colete salva-vidas, dispositivos e equipamentos de flutuação	7
3.2.1 Condições de disponibilidade e utilização	7
3.2.2 Características do Colete salva-vidas para uso aeronáutico	9
3.3. Formação e habilitação de Pilotos e tripulantes	10
3.4. Responsabilidades na operação	10
3.5. Características específicas de planejamento de voo	11
3.6. Instruções aos ocupantes	11
3.7. Avaliação e gerenciamento do risco operacional	12
<b>4. LOCAIS DE POUSO E DECOLAGEM NA ÁGUA</b>	<b>13</b>
<b>5. AERÓDROMOS NA ÁGUA</b>	<b>14</b>
5.1. Regulamentos da Marinha do Brasil e Capitania dos portos	15
5.2. Regulamentos da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)	16
5.3. Características de Aeródromos na Água	17
5.3.1. Dados e informações	17
5.3.2. Condições de fluxo e nível de água	21
5.3.3. Elementos de infraestrutura	21
5.3.4. Área de movimento na água	22
5.3.5. Área de pouso e decolagem na água	23
5.3.6. Área de giro	25
5.3.7. Canal de táxi	25
5.3.8. Área de ancoragem	26
5.3.9. Cais	28
5.3.10. Rampa	31
5.3.11. Obstáculos	31
5.3.12. Auxílios visuais à navegação	32
5.3.13. Instalações e serviços para apoio aos usuários	34
5.4. Risco de fauna	35
5.5. Situações de Emergência	35

<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>36</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>37</b>
<b>APÊNDICE A – INSPEÇÃO PRÉ-VOO</b>	<b>42</b>
1. Etapas mínimas de uma inspeção pré-voos	42
2. Drenagem de porões, compartimentos de flutuadores ou casco	43
3. Armazenamento de itens em compartimentos de flutuadores	43
<b>APÊNDICE B – INSTRUÇÕES VERBAIS AOS OCUPANTES</b>	<b>45</b>
1. Instruções verbais aos ocupantes antes da decolagem	45
2. Instruções verbais aos ocupantes que necessitam de assistência	47
3. Instruções verbais aos ocupantes antes do pouso	47
<b>APÊNDICE C – ORIENTAÇÕES PARA SAÍDA EM CASO DE CAPOTAGEM NA ÁGUA</b>	<b>49</b>
1. Histórico de acidentes	49
2. Evacuação	49
3. Cuidados especiais após a saída da aeronave na água	50
4. Informações sobre hipotermia	51
4.1. Efeitos da hipotermia	52
4.2. Cuidados com as vítimas de hipotermia	53
<b>APÊNDICE D – AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL</b>	<b>56</b>
1. Definição de risco	56
2. Avaliação do risco	56
3. Tolerabilidade ao risco	57
4. Procedimentos para avaliação e gerenciamento do risco operacional	58
4.1. Exemplos de aplicação	59
4.1.1. Cenário operacional hipotético 1: Operação do hidroavião para região remota na Amazônia Legal.	59
4.1.2. Cenário operacional hipotético 2: Operação do hidroavião em lago da Região Sul do Brasil.	60
<b>APÊNDICE E – MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO OPERACIONAL</b>	<b>62</b>

## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

As operações aéreas envolvendo pousos e decolagens na água com hidroaviões ou aviões anfíbios constituem uma modalidade de voo com potencial para propiciar acesso rápido e seguro a locais em todo o território nacional (Figuras 1 e 2).

Locais em praias, lagos, rios e canais podem ser selecionados para a realização de pousos e decolagens de hidroaviões e aeronaves anfíbias de pequeno porte, a critério do piloto e sob sua responsabilidade, sem a necessidade de prévia aprovação ou cadastro.

Eventualmente, em locais na água onde houver operações de pousos e decolagens recorrentes e infraestrutura de apoio, as condições operacionais podem ser análogas a um Aeródromo. Entretanto, tais locais não estão sujeitos ao registro e à homologação, e a responsabilidade pela segurança da operação é do piloto.



Figura 1 Aeronaves leves esportivas de fabricação nacional. À esquerda Super Petrel LS e à direita Seamax M22.



Figura 2 Aeronaves anfíbias atualmente em uso no transporte de passageiros. À esquerda Cessna 208 Caravan e à direita DHC 6 Viking T. Otter

## 2. OBJETIVO

Este manual tem por objetivo prover aos responsáveis por locais destinados ao pouso e decolagem na água e aos pilotos de hidroaviões e aeronaves anfíbias informações que contribuam para a segurança da operação.

A ANAC recomenda a implementação das práticas previstas neste Manual, mas esclarece que o seu conteúdo não possui natureza normativa e não é de cumprimento obrigatório pelos interessados.

Destaca-se também que o cumprimento do disposto neste Manual não isenta o regulado de cumprir os requisitos estabelecidos nos regulamentos editados pela Agência.

## 3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA OPERAÇÃO NA ÁGUA

A seção 91.331 do RBAC nº 91 estabelece as regras que devem ser cumpridas para pousos e decolagens em áreas não cadastradas na água.

Como prescrição, para o pouso ou decolagem de hidroavião ou aeronave anfíbia em área não cadastrada na água, a regra estabelece que:

- a) o operador determine que a área seja adequada ao propósito da operação. Para tanto, o operador, antes de realizar a primeira operação na localidade, deve considerar a realização de um voo de reconhecimento, com combustível e óleo suficientes (atendendo à seção 91.151 do RBAC nº 91). Assim, caso entenda que o risco é muito alto, não será obrigado a pousar no local e poderá alternar para outra localidade onde o pouso é certamente seguro;
- b) qualquer ponto da aeronave, durante o pouso ou a decolagem, esteja a uma distância lateral determinada em acordo com o parágrafo 154.207(c)(3) do RBAC nº 154. Esse critério estabelece:
  - I - 75 metros para aeronaves em que o comprimento básico de pista requerido for maior ou igual a 1200 metros;
  - II - 40 metros para aeronaves em que o comprimento básico de pista requerido for maior ou igual a 800 metros e menor que 1200 metros; e
  - III - 30 metros para aeronaves em que o comprimento básico de pista requerido for menor que 800 metros;

### Nota:

A ANAC poderá aprovar pousos na água que não cumpram as distâncias laterais acima para atender eventos aéreos em geral, desde que sejam atendidas as disposições aplicáveis da seção 91.303 do RBAC nº 91, referente a "Voos acrobáticos, de demonstração aérea, de competição aérea e em eventos aéreos em geral".

- c) não haja proibição de operação no local escolhido, e as normas da autoridade marítima, assim como a legislação vigente, sejam observadas;
- d) a operação seja realizada sob regras de voo VFR diurno e em condições VMC; e
- e) o operador da aeronave realize gerenciamento de risco de forma a garantir nível aceitável de risco à segurança da operação, da aeronave, de seus ocupantes e de terceiros. Sobre o gerenciamento de risco, veja o item 3.6 deste Manual.

### 3.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS AERONAVES

Para a realização de operações normais e planejadas que envolvam pouso ou decolagem na água, a aeronave deve ser certificada para tais operações ou, no caso de aeronave experimental, o tipo de operação deve estar previsto no Certificado de Autorização de Voo experimental (CAVE).

A seção 91.205(b)(19) do RBAC nº 91 também requer que o hidroavião ou a aeronave anfíbia possua pelo menos uma âncora e um drogue (âncora d'água), além de um colete salva-vidas ou dispositivo de flutuação para cada ocupante com 2 ou mais anos de idade.

### 3.2. COLETE SALVA-VIDAS, DISPOSITIVOS E EQUIPAMENTOS DE FLUTUAÇÃO

#### 3.2.1 CONDIÇÕES DE DISPONIBILIDADE E UTILIZAÇÃO

O parágrafo 91.231(a) do RBAC nº 91 somente permite a decolagem com aeronave para voo sobre água além da distância de voo planado (ou voo em regime autorrotacional, no caso de helicópteros) da costa mais próxima se a aeronave estiver equipada com um colete salva-vidas (ou outro meio de flutuação aprovado) para cada ocupante da aeronave e pelo menos um dispositivo sinalizador pirotécnico. Isso se aplica sempre a aeronaves anfíbias ou hidroaviões operando na água, visto que, imediatamente após a decolagem, ou pouco antes do pouso, a aeronave estará além da distância de voo planado ou do voo em regime autorrotacional.



Figura 3 À esquerda colete salva-vidas para uso em aeronaves e à direita dispositivo sinalizador pirotécnico

O parágrafo 91.231(b) do RBAC nº 91 somente permite a decolagem com avião de tipo certificado na categoria transporte para voo sobre água afastado mais de 185 km (100 milhas marítimas) da costa mais próxima, com avião de tipo não certificado na categoria transporte ou helicóptero para voo sobre água afastado mais de 93 km (50 milhas náuticas), ou com aeronave para voo sobre água afastado mais de 30 minutos de voo da costa mais próxima, o que for menor, se a aeronave estiver equipada com os seguintes equipamentos de sobrevivência:

- a) um colete salva-vidas, com uma luz localizadora aprovada, para cada ocupante da aeronave;
- b) botes infláveis (cada um com uma luz localizadora aprovada) com capacidade aprovada para acomodar todos os ocupantes da aeronave, exceto que, para helicópteros, sujeito à autorização da ANAC, o bote pode ser dispensado se for comprovado que o tipo de helicóptero impede o transporte de um bote inflável;
- c) pelo menos um dispositivo pirotécnico de sinalização em cada bote (quando houver); e
- d) para grandes aviões e aviões multimotores à turbina e operações de propriedade compartilhada regidas pela Subparte K do RBAC nº 91, um cabo de segurança instalado de acordo com o parágrafo 25.1411(g) do RBAC nº 25.



Figura 4 Modelos de botes salva-vidas para aeronaves

O parágrafo 91.231(d) do RBAC nº 91 requer ainda que os botes, os coletes salva-vidas e os dispositivos de sinalização requeridos sejam instalados em locais claramente sinalizados e facilmente acessíveis em caso de um pouso na água sem bastante tempo para procedimentos preparatórios.

E o parágrafo 91.231(e) do RBAC nº 91 requer também que um conjunto de sobrevivência, apropriadamente equipado para a rota a ser voada, esteja preso a cada bote.



### 3.2.2 CARACTERÍSTICAS DO COLETE SALVA-VIDAS PARA USO AERONÁUTICO

Os coletes salva-vidas utilizados em aviação são de natureza diversa dos de uso naval. Os coletes salva-vidas de uso aeronáutico são equipamentos infláveis, em oposição aos equipamentos de flutuação não-infláveis (rígidos) de uso naval, que são de natureza sólida e volumosa. Os equipamentos de uso naval são impraticáveis para uso aeronáutico, porque eles podem impedir uma evacuação pelo bloqueio das relativamente estreitas saídas de emergência. Deve-se ainda lembrar que os coletes só devem ser inflados após o abandono da aeronave, devido ao seu grande volume quando inflados.

Coletes salva-vidas que cumprem a TSO-C13G<sup>1</sup> são totalmente infláveis. O usuário infla o colete, pela utilização de dois cartuchos de CO<sub>2</sub> ou, alternativamente, soprando por dois tubos de borracha. O colete salva-vidas possui também uma pequena lâmpada de sinalização, ativada automaticamente quando na água. O fato de que os ocupantes podem facilmente vestir e utilizar os coletes infláveis (quando não inflados) provê uma eficiência maior. Além disso, apresenta uma superfície exterior limpa de saliências que protege os componentes internos do colete e permite livre movimentação.

#### a) Flutuabilidade.

A flutuabilidade num equipamento de flutuação deve ser distribuída para permitir que, se um usuário estiver desfalecido ou desorientado na água, o dispositivo o manterá numa posição ereta. Assim, se o usuário estiver com a face voltada para a água, o material de flutuação do dispositivo virará a face do usuário para fora d'água. Essa é outra importante razão pela qual os pilotos devem instruir os ocupantes da aeronave quanto à maneira correta de vestir o colete, de modo que os usuários possam usufruir da capacidade do colete em manter a cabeça fora d'água com o rosto corretamente voltado para cima. Os coletes que cumprem a TSO-C13G têm excelente capacidade de flutuação, mantendo o rosto corretamente à tona.

#### b) Manutenção do Equipamento de Flutuação.

O equipamento de flutuação deve ser mantido em condições de utilização de acordo com as recomendações do fabricante.

#### c) Utilização do equipamento de flutuação em todas as fases do voo.

Quando um equipamento de flutuação fica alojado em uma bolsa e guardado solto sob um assento, pode ser atirado ou arremessado longe da aeronave junto com outros destroços no caso de um acidente ou pilonagem. Nesse caso, o equipamento torna-se inútil.

Além do mais, coletes salva-vidas em bolsas fechadas podem ser difíceis de serem retirados e vestidos numa aeronave inundada. Quando um sobrevivente tenta vestir um colete na água, pode encontrar dificuldade em achar e ajustar as correias e as fivelas. Exige considerável esforço e habilidade a tarefa de vestir um colete ao mesmo tempo em que se luta para ficar flutuando.

<sup>1</sup> Para informações sobre esta norma, acesse: [https://rgl.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgTSO.nsf/0/f1364ebaa7a5bf81862580d0005ad681/\\$FILE/TSO-C13g.pdf](https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgTSO.nsf/0/f1364ebaa7a5bf81862580d0005ad681/$FILE/TSO-C13g.pdf)

Se um colete não tiver sido colocado antes do voo, é bem mais difícil para um sobrevivente ferido vestir um colete a tempo de torná-lo útil para a sobrevivência.

O procedimento que propicia a melhor proteção é usar, durante todo o tempo de voo, colete que cumpre a TSO-C-13G desinflado e, em caso de acidente, inflar o colete somente após sair da aeronave.

### 3.3. FORMAÇÃO E HABILITAÇÃO DE PILOTOS E TRIPULANTES

Para a realização de operações normais e planejadas que envolvam pouso ou decolagem na água, a tripulação da aeronave deve possuir a habilitação de tipo da aeronave ou a devida habilitação de classe hidroavião monomotor, anfíbio monomotor, hidroavião multimotor ou anfíbio multimotor (vide parágrafos 61.5(b)(2)(ii) e (iv) do RBAC nº 61), nas categorias adequadas (avião, helicóptero ou alguma categoria prevista no parágrafo 61.5(a)(1) do RBAC nº 61). Para tanto, deverão ser cumpridas as regras do RBAC nº 61 para a obtenção das habilitações de categoria e classe/tipo.

A IS nº 61-004 contém a lista das habilitações de classe e categoria referentes aos hidroaviões e às aeronaves anfíbias, como segue:

**Tabela 1 Habilitações de classe e categoria referentes aos hidroaviões e aeronaves anfíbias**

Descrição	Designativo
Hidroavião ou Anfíbio Monomotor	MNAF
Hidroavião ou Anfíbio Multimotor	MLAF
Aeronave Aerodesportiva de Asa Fixa Aquática ou Anfíbia	AAFA
Aeronave Aerodesportiva de Asa Rotativa Aquática ou Anfíbia	AARA
Aeronave Aerodesportiva Pendular Aquática ou Anfíbia	AAPA

### 3.4. RESPONSABILIDADES NA OPERAÇÃO

Embora a ANAC possua algumas regras prescritivas para o pouso e decolagem de hidroavião ou aeronave anfíbia na água, a responsabilidade final pela segurança da operação compete ao operador. Esse deve descontinuar as operações tão logo entenda que alguma condição de segurança esteja deteriorada e sem condições de mitigação do risco, mesmo que nenhuma regra seja formalmente descumprida.

### 3.5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PLANEJAMENTO DE VOO

Com algumas exceções, a inspeção pré-voo de aeronave anfíbia ou de hidroavião é semelhante àquela para aeronave terrestre. A diferença maior está na verificação dos flutuadores ou do casco. O manual de voo aprovado, o *Aircraft Operating Manual* (AOM), ou as recomendações do fabricante conterão procedimentos para a execução dessas verificações, em complementação às ações usuais de pré-voo, tais como a drenagem de combustível, verificação dos controles, etc.

Alguns operadores rebocam as aeronaves para fora d'água para estacionamento ou hangaragem, fazendo o pré-voo em local mais conveniente para o piloto. Entretanto, o piloto NÃO deverá executar uma inspeção abreviada, porque o pré-voo tem que ser executado quando na água.

Etapas mínimas a serem considerados em uma inspeção pré-voo constam no Apêndice A – Inspeção pré-voo.

### 3.6. INSTRUÇÕES AOS OCUPANTES

Recomenda-se que as pessoas a bordo de hidroavião ou aeronave anfíbia recebam instruções verbais sobre os procedimentos para pouso na água, o local de armazenagem e a forma correta de vestir e inflar os coletes salva-vidas, bem como os procedimentos para evacuação de emergência na água.

O parágrafo 91.107(a)(1) do RBAC nº 91 requer que cada pessoa a bordo tenha sido informada sobre como colocar, ajustar e remover seu cinto de segurança e, se instalados, seus cintos de ombro. Também devem ser informados sobre como evacuar a aeronave em caso de emergência.

Destaca-se que é obrigatório prover tais instruções verbais nos seguintes casos:

- voo comercial sob o RBAC nº 135;
- voo com um grande avião civil ou avião civil multimotor com motores a turbina regido pela Subparte F do RBAC nº 91;
- voo sob um programa de propriedade compartilhada regido pela Subparte K do RBAC nº 91; ou
- voo panorâmico sob o RBAC nº 136.

Esta exigência encontra-se definida nos parágrafos 135.117(a)(5) e (a)(6) do RBAC nº 135; 91.519(a)(5), 91.1035(a)(5) e (a)(6) do RBAC nº 91; e 136.43(d) do RBAC nº 136.

Uma vez que aeronaves anfíbias e hidroaviões podem ficar numa posição invertida (no dorso) após acidente ou incidente na água, mas permanecem flutuando por longo período se o casco não tiver se rompido, a evacuação possui desafios que não ocorrem com aeronaves terrestres. Por isso, é necessário que os passageiros saibam a localização e a operação das saídas de emergência, dos equipamentos de flutuação, dos cintos de segurança, etc.

O piloto em comando é o responsável direto e a autoridade final quanto à operação da aeronave. Também é o responsável pelas pessoas a bordo, no caso de um acidente ou incidente.

Orientações para instruções verbais aos ocupantes antes da decolagem encontram-se detalhadas neste manual, no Apêndice B – Instruções verbais aos ocupantes.

Orientações sobre evacuação em caso de emergência na água encontram-se no Apêndice C – Orientações para saída em caso de capotagem na água.

### **3.7. AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL**

O parágrafo 91.331(a)(5) do RBAC nº 91 requer que o operador da aeronave realize gerenciamento de risco de forma a garantir um nível aceitável de risco à segurança da operação, da aeronave, de seus ocupantes e de terceiros.

O RBAC nº 91 é convenientemente atendido pelos operadores cujas operações estejam contempladas em um Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO). Orientações sobre o gerenciamento de riscos podem ser encontradas no “Guia para Gerenciamento de riscos da aviação”, disponível no portal da ANAC ([https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/sgso/arquivos/gerenciandoriscos\\_sgsonaprtica.pdf](https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/sgso/arquivos/gerenciandoriscos_sgsonaprtica.pdf)).

Os demais operadores, de forma alternativa, podem se orientar pelas instruções contidas no Apêndice D – Avaliação e Gerenciamento do Risco Operacional e pelo modelo disponível no Apêndice E – Modelo de avaliação de risco operacional.

A ANAC não receberá nem aprovará as avaliações de risco operacional. Elas são de inteira responsabilidade do operador. É importante que o operador compreenda que uma avaliação de risco bem-feita pode salvar vidas e reduzir significativamente as suas perdas materiais.

## 4. LOCAIS DE POUSO E DECOLAGEM NA ÁGUA

A depender das características específicas da aeronave, há uma infinidade de possibilidades de locais apropriados para pouso e decolagem em água no território nacional. Como pode ser observado no mapa elaborado no âmbito do projeto “Brasil das águas”, datado de 2004, a Aeronave anfíbia utilizada pousou e decolou de 1.160 locais em 524 rios, lagos e reservatórios diferentes (Figura 5).



Figura 5 Mapa de locais de pouso e decolagem utilizados no projeto Brasil das águas, 2004 (Fonte: Projeto Brasil das águas)

Essas operações de pousos e decolagens na água, de hidroaviões ou aeronaves anfíbias de pequeno porte, com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou helicópteros, estão previstas nos Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC) RBAC nº 091 EMD 01 (Item 91.331), RBAC nº135 EMD 10 (Item 135.229) e RBAC nº 136 EMD 00 (Item 136.31).

Como mencionado no item 3.3, cabe ao piloto a responsabilidade pela identificação do local e análise de sua condição para pouso e decolagem seguro. Tais locais não requerem prévia aprovação, registro ou cadastro na ANAC.

## 5. AERÓDROMOS NA ÁGUA

Em local de pouso e decolagem na água onde as operações são recorrentes, é recomendável implantar infraestrutura para apoio às operações. Esse local, onde as condições operacionais são análogas a um Aeródromo, será tratado neste Manual como Aeródromo na água.

Assim, para a finalidade deste Manual, Aeródromo na água (*Water aerodrome; Seaplane Base*) é a área destinada ao pouso, decolagem e movimentação de hidroaviões ou aeronaves anfíbias sobre a água, incluindo áreas, edificações, instalações e equipamentos destinados a esse fim e que estejam em água ou em terra, ainda que essa área não seja efetivamente cadastrada na ANAC.

A infraestrutura de apoio ao pouso e decolagem na água é dimensionada de acordo com as necessidades operacionais e as características específicas do local. Geralmente é simples e de baixo custo, porém, quando as operações são mais intensas, instalações mais complexas podem ser necessárias (Figura 4).

Ainda assim, para o Aeródromo na água, não é requerida aprovação prévia, registro ou cadastro na ANAC. Dessa forma, diferentemente dos aeródromos cadastrados, o piloto é o responsável pela segurança da operação aérea também no que tange às condições do local de pouso e decolagem

Tendo em vista a característica multimodal da operação aérea com pouso e decolagem na água e tendo em vista que estruturas à margem, sobre a água e recursos de sinalização náutica poderão ser necessários, as normas da Autoridade Marítima (Marinha do Brasil) e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) devem ser observadas.



Figura 6 Vista aérea de Vancouver Harbour Flight Centre (Fonte: Site do Vancouver Harbour Flight Centre)

## 5.1. REGULAMENTOS DA MARINHA DO BRASIL E CAPITANIA DOS PORTOS

Aeronaves anfíbias ou hidroaviões, quando em movimento sobre a água, são considerados embarcações. Por isso, estão sujeitas às regras náuticas estabelecidas pela Marinha do Brasil e complementadas e fiscalizadas pelas Capitânicas dos Portos.

Entre os normativos vigentes, destacam-se:

- Regulamento Internacional para Prevenir Colisões no Mar (RIPEAM);
- Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre Segurança no tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional (LESTA);
- Decreto 2.596, de 18 de maio de 1998 – Regulamenta a Segurança no tráfego aquaviário (RLESTA);
- Decreto nº 5.129, de 6 de julho de 2004 – Dispõe sobre Patrulha naval;
- NORMAM – Normas da Autoridade Marítima
  - *NORMAM 03 – Normas da autoridade marítima para amadores, embarcações de esporte e/ou recreio e para cadastramento e funcionamento das marinas, clubes e entidades desportivas náuticas;*
  - *NORMAM 11 – Normas da autoridade marítima para obras, dragagens, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB);*
  - *NORMAM 17/DHN – Normas da autoridade marítima para auxílio à navegação.*

Conforme disposto na NORMAM 03, as normas de tráfego e permanência nas águas sob jurisdição nacional são estabelecidas pela Diretoria de Portos e Costas (DPC).

A fiscalização do tráfego aquaviário, nos aspectos relativos à segurança da navegação, à salvaguarda da vida humana e à prevenção da poluição ambiental por parte das embarcações, é realizada pelas Capitânicas dos Portos, suas delegacias e agências, conforme áreas de jurisdição estabelecidas.

É importante destacar que as regras estabelecidas no Regulamento Internacional para Prevenir Colisões no Mar (RIPEAM) são aplicáveis às aeronaves anfíbias e hidroaviões quando na água. Além disso, toda aeronave que pousar ou decolar na água deverá, tanto quanto possível, manter distância de segurança de todas as embarcações, evitando interferência na sua navegação.

Informações sobre áreas de pouso e decolagem e informações complementares para a operação da aeronave na água poderão ser encontradas em Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos (NPCP) e Normas e Procedimentos da Capitania Fluvial (NPCF).

No tocante à implantação de instalações de apoio aos locais de pouso e decolagem localizadas sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição nacional, é requerida a obtenção de Parecer da Autoridade Marítima, emitido por meio da Capitania dos Portos. Disposições específicas constam na NORMAM 11.

A sinalização de auxílio à navegação, quando necessária, deve observar, entre outros requisitos, os padrões estabelecidos na NORMAM 17/DHN.

**Resumidamente:**

- Aeronaves na água devem observar as normas estabelecidas pela DPC e o RIPEAM;
- As Capitânicas dos Portos fiscalizam o tráfego de aeronaves quando na água;
- Obras na margem ou sobre a água requerem parecer da Capitania dos Portos;
- A sinalização de auxílio à navegação deve estar conforme NORMAM 17.

## **5.2. REGULAMENTOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ)**

A regulação realizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) abrange ampla gama de atividades e modalidades de uso desempenhadas nos corpos hídricos nacionais ligados ao transporte aquaviário.

Encontra-se explicitada no artigo 23 da Lei 10.233, de 05 de junho de 2001, a esfera de atuação da ANTAQ, sendo:

- I. a navegação fluvial, lacustre, de travessia, de apoio marítimo, de apoio portuário, de cabotagem e de longo curso;
- II. os portos organizados e as instalações portuárias neles localizadas;
- III. as instalações portuárias de que trata a Lei 12.815 de 2013;
- IV. o transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas;
- V. a exploração da infraestrutura aquaviária federal.

A realização de atividades de transporte aeronáutico (pouso, decolagem, táxi e estadia de hidroaviões ou aeronaves anfíbias na água), bem como a disponibilização e o uso de infraestrutura de apoio a essas atividades, poderão ensejar a aplicação de normas da ANTAQ quando realizados de forma conjugada às atividades que integram a sua esfera de atuação.

Portanto, sempre que for pretendida a realização de operações de hidroaviões ou aeronaves anfíbias em áreas portuárias, junto a hidrovias, ou em local onde conjuntamente se processam atividades de transporte aquaviário, a ANTAQ deverá ser consultada.

Nesse âmbito, são importantes referências a considerar:

- Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001 – Entre outras disposições, criação da ANTAQ;
- Lei nº 12.815 de 5 de junho de 2013 - Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.



**Resumidamente:**

- A ANTAQ regula as atividades afeitas ao transporte aquaviário;
- A ANTAQ deverá ser consultada quando as atividades aeronáuticas forem desenvolvidas em conjunto ou de forma a interferir com atividades aquaviárias.

### 5.3. CARACTERÍSTICAS DE AERÓDROMOS NA ÁGUA

Ao se definir um local de pouso e decolagem na água, devem ser consideradas as características da superfície da água, as condições de vento junto à superfície, a possibilidade de tráfego náutico, entre outras. Além disso, especialmente nos casos em que houver cidades, aeródromos ou objetos altos nas proximidades (até 2,5 km), um estudo aeronáutico poderá ser necessário para avaliar eventuais impactos à segurança das operações.

Inicialmente, deve-se atentar para que tais locais, quando disponíveis para pousos e decolagens na água, deverão estar livres de condições que possam representar risco ou impedimento à operação, tais como:

- obstáculos, ou seja, elementos acima da superfície e que possam se chocar ou prejudicar o voo, por exemplo: árvores, fios elétricos ou arames cruzando a área definida para a operação e outros;
- sujeiras ou detritos sobre a água, por exemplo: toras, folhagens ou outras sujeiras flutuantes;
- bancos de areia ou objetos submersos a pouca profundidade.

Espera-se que, onde seja provida a infraestrutura de apoio a pousos e decolagens na água, as operações se tornem mais frequentes, o que implica aumento da exposição ao risco. Nesse contexto, a busca por condições mais seguras deve ser o principal objetivo ao se projetar a infraestrutura para apoio a pousos e decolagens na água.

Dadas as condições específicas de cada localidade, recomenda-se uma análise prévia minuciosa antes de se definir o local, contando inclusive com a consulta a operadores da região.

#### 5.3.1. DADOS E INFORMAÇÕES

Por não serem aeródromos cadastrados, locais de pouso e decolagem na água não constam em publicações aeronáuticas nacionais. Em geral, a localização dessas instalações é feita pelos próprios pilotos interessados por meio das coordenadas geográficas e de outras informações referentes às condições locais prospectadas diretamente pelos aeronavegantes ou repassadas por pessoas locais.

Nesse contexto, recomenda-se que o responsável pelas instalações tenha todos os dados e informações necessários para o adequado uso da infraestrutura documentados e disponibilize-os, conforme conveniente, aos pilotos interessados e à comunidade náutica local.

Visando ao incremento da segurança para o tráfego aéreo e para a comunidade náutica local, recomenda-se que o responsável por instalações de maior complexidade defina, documente e

disponibilize aos interessados uma representação gráfica das áreas e infraestruturas destinadas à operação de aeronaves, identificando seus principais elementos e fronteiras. Diferentes formas adotadas para estas representações podem ser vistas nas Figuras 7, 8 e 9

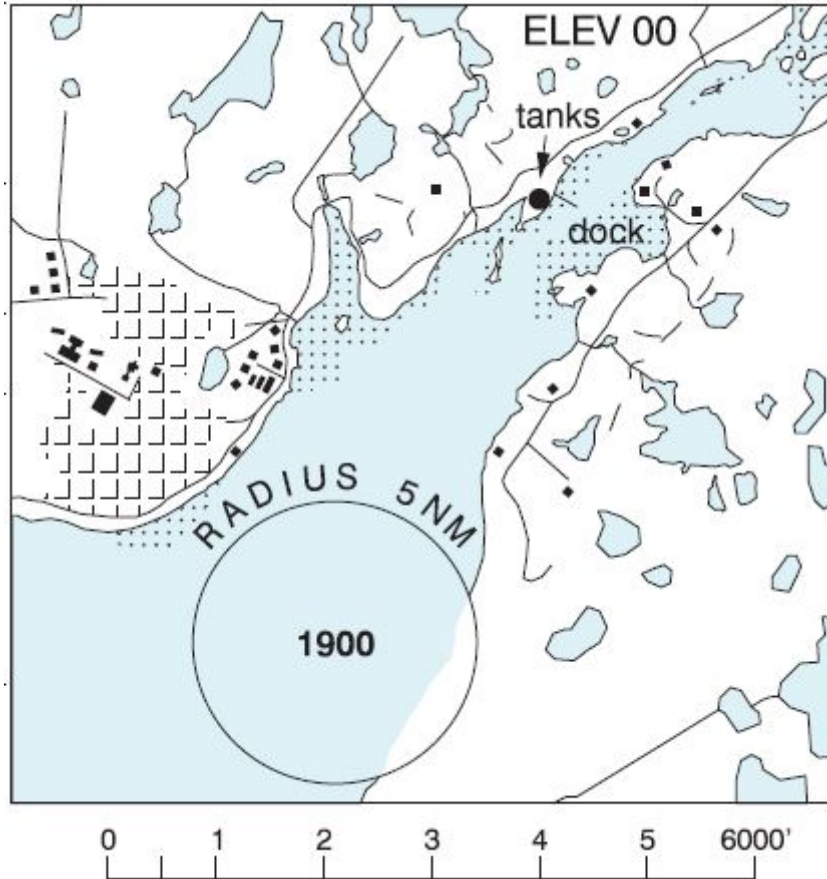


Figura 7 Representação de Cambridge Bay (Fonte: NAV CANADA)

NEW YORK  
NEW YORK SKYSPOrts INC

NEW YORK CO.  
6N7



**Runways**

N/S: 10000 x 1000 (WATER)

**Coordinates**

Latitude 40-44-02.3670N  
Longitude 073-58-22.4990W

**Communications**

CTAF 122.9

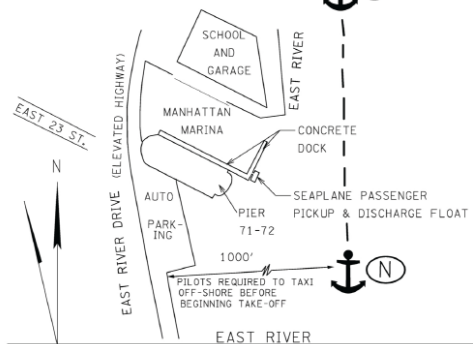
**Navigation**

Elevation 0  
NM from City 00 E  
Instr Approach NONE

269

NEW YORK  
NEW YORK SKYSPOrts INC

NEW YORK CO.  
6N7



**Owner/Manager**

Owner: NYC Bureau of Marine and Gen Aviation  
Manager: Mr. Donovan Withers  
2430 FDR DR –  
East Service Road  
New York, NY 10010

Phone: (212) 686-4548  
Fax:  
E-mail:

**Services**

Fuel NONE  
Airframe Repairs NONE  
Engine NONE  
Attended ALL/ALL/0800-DUSK  
Airline Airport NO  
Transportation  
Food  
Lodging

**FBO**

**Remarks**

E RIVER-VELOCITY 2.6MPH IN SSW DRCTN. HVY BOAT TFC IN RIVER. PILOTS REQUIRED TO TAXI 1000' OFF-SHORE ON MANHATAN SIDE BEFORE BEGINNING TAKEOFF. PILOTS REQUIRED NOT TO FLY OVER THE 59TH STREET BRIDGE. 3 BLADED PROPS REQD ON ALL SEAPLANES. PILOTS MUST COMPLETE A PROVING FLIGHT W/AN AUTHORIZED MEMBER OF THE N.E. SEAPLANES PILOT'S ASSOC. PRIOR TO SPB USE. NO TIE-DOWNS AND NO OVERNIGHT STAYS AVBL. FOR ADD'L ARPT INFO GO TO: <http://www.gcr1.com/5010web/>

270

Figura 8 Representação de New York Skysports (Fonte: site FAA)

VICTORIA HARBOUR BC

CYWH

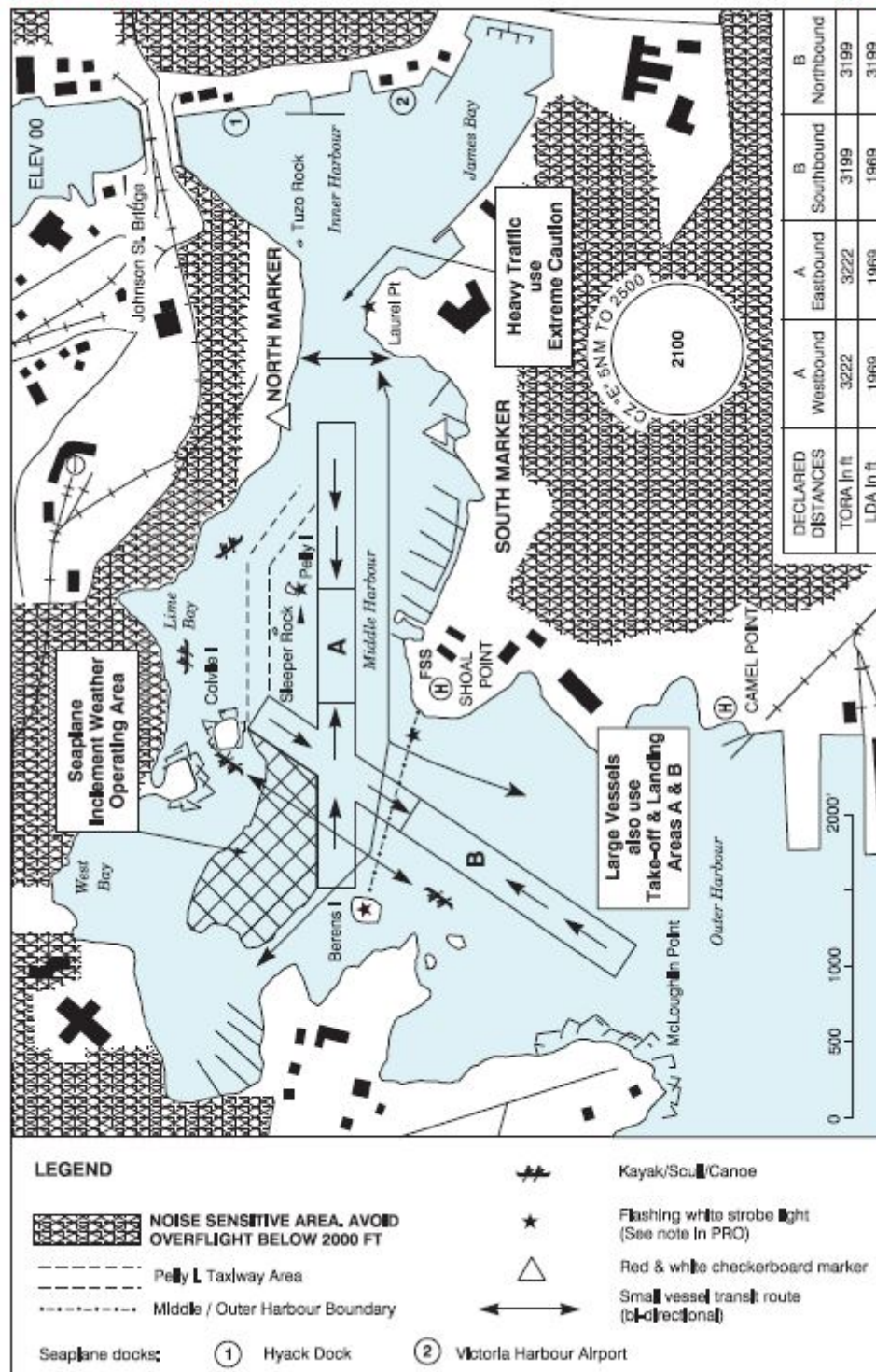


Figura 9 Representação de Victoria Harbour – Canadá (Fonte: eCWAS)

### 5.3.2. CONDIÇÕES DE FLUXO E NÍVEL DE ÁGUA

Previamente à implantação de uma área de pouso e decolagem na água, é importante obter e analisar os dados sobre a dinâmica de movimentação das águas no local pretendido, incluindo a avaliação de aspectos como correntes, marés, níveis d'água, ondas, ventos e incidência de detritos flutuantes.

Ainda, é importante conhecer se o local responde a variações sazonais rotineiras de suas condições, estando disponível para pousos e decolagens apenas em alguns meses do ano.

Evitar localidades onde:

- a. as correntezas excedam 6kt (11km/h), recomenda-se valores abaixo de 4kt;
- b. houver turbulências não usuais causadas por curvas agudas de rio, confluência de duas correntezas ou onde predominam ondas de maré;
- c. possa ocorrer a presença significativa de detritos flutuantes.

É desejável local onde a superfície da água seja moderadamente perturbada, com marolas ou ondas de aproximadamente 7 a 15cm de altura. Águas muito calmas podem resultar em reflexo, que prejudica a consciência situacional do piloto em aproximação.

### 5.3.3. ELEMENTOS DE INFRAESTRUTURA

A definição dos elementos de infraestrutura a serem providos e o seu dimensionamento dependem da operação pretendida. As estruturas flutuantes na margem ou em terra devem ser projetadas e construídas observando-se a legislação e as normas técnicas e sob a supervisão de profissional legalmente habilitado.

Ao se implantar um Aeródromo na água, é importante determinar a Área de movimento na água e prover, pelo menos, um meio de acesso à terra.

Além disso, a depender das necessidades operacionais, podem ser providos os seguintes elementos de infraestrutura:

1. Área de pouso e decolagem na água;
2. Área de giro;
3. Canal de táxi;
4. Área de ancoragem;
5. Cais (Pier; flutuador; doca; trapiche);
6. Rampa;
7. Hangar;
8. Pátio em terra;
9. Instalações para processamento de passageiros;
10. Outros.

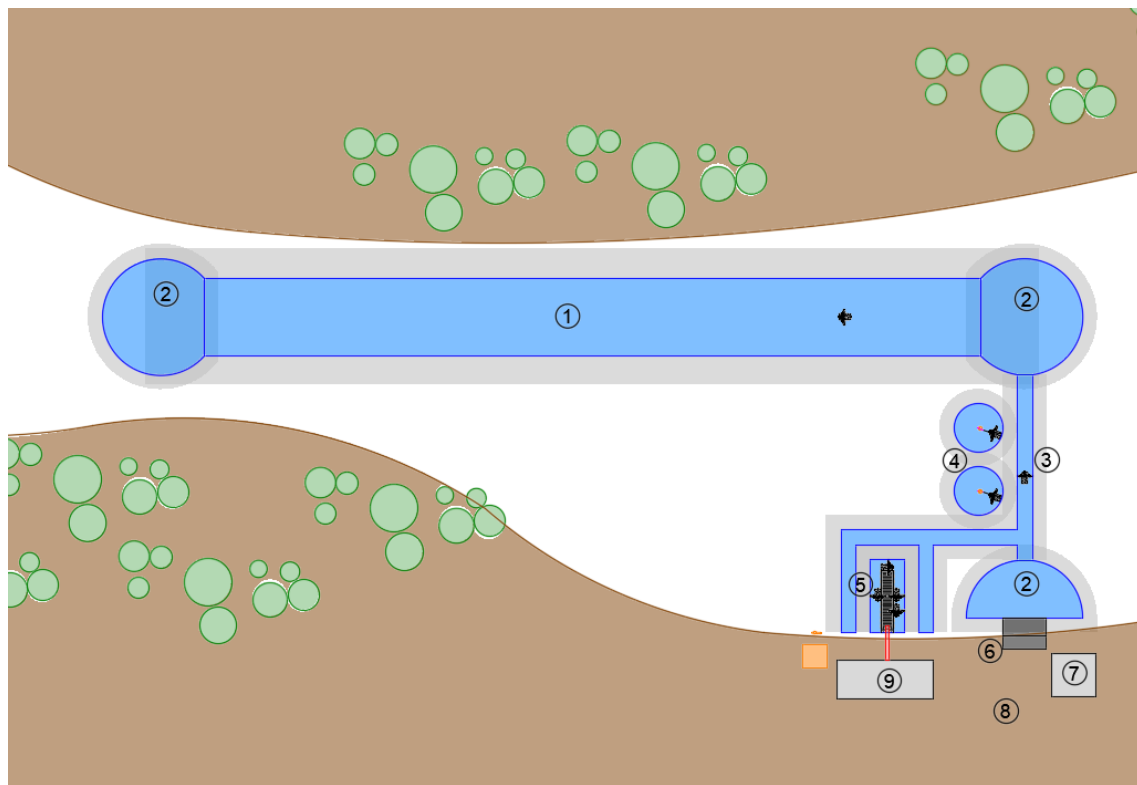


Figura 10 Componentes de um aeródromo na água

### 5.3.4. ÁREA DE MOVIMENTO NA ÁGUA

A Área de movimento na água (*Water aerodrome movement area*) corresponde à parte a ser utilizada para decolagem, pouso e táxi de aeronaves na água, consistindo na Área de Pouso e Decolagem na Água, Área de giro, Canal de Táxi, Área de Ancoragem e Cais.

O Responsável pela infraestrutura define e documenta a área sobre água e terra onde as operações irão ocorrer.

Tal área visa assegurar as condições adequadas da superfície da água e o espaçamento apropriado ao deslocamento livre das aeronaves, especialmente quando houver mais de uma aeronave.

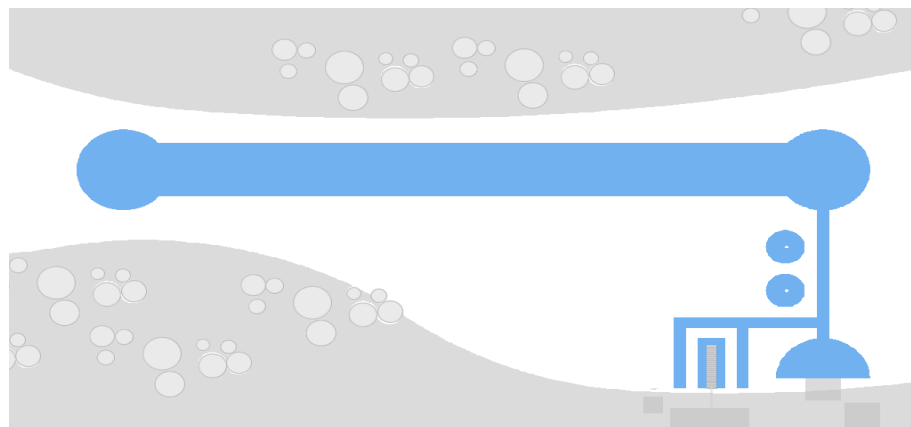


Figura 11 Área de movimento na água

Recomenda-se, sempre que possível, isolar a Área de movimento na água para uso exclusivo por aeronaves.

Quando a área de movimento na água não for isolada para uso exclusivo por aeronaves, torna-se necessária a adoção de medidas para o uso seguro da área, como a elaboração e a divulgação de procedimentos específicos.

Nesse tipo de procedimento, é comum a delimitação de áreas específicas para o trânsito das diferentes embarcações, reduzindo a possível presença das embarcações na área de movimento na água. Também é uma boa medida o uso de mecanismos sonoros ou luminosos para se comunicar com as embarcações e alertar sobre aeronave em aproximação, tais como rádio, sinalização luminosa e outros.

Aeronaves que estejam na superfície da água e se deslocam com a sua própria energia devem manter espaçamento de 15 m em relação a possíveis obstáculos, com exceção dos movimentos de pouso e decolagem. Neste caso, as distâncias a serem mantidas são aquelas identificadas no item 91.331 do RBAC 91, transcrito no item 3 deste manual.

A profundidade mínima da água na Área de movimento na água deve ser 1,8m, sendo que, em águas abertas, a profundidade, medida abaixo da linha de maré mais baixa, deve estar livre de obstáculos submersos.

Complementarmente, a profundidade da água medida no menor nível de água na Área de movimento na água deve assegurar no mínimo 0,3m abaixo do casco ou flutuador da aeronave crítica em repouso e em Peso Máximo de decolagem (PMD).

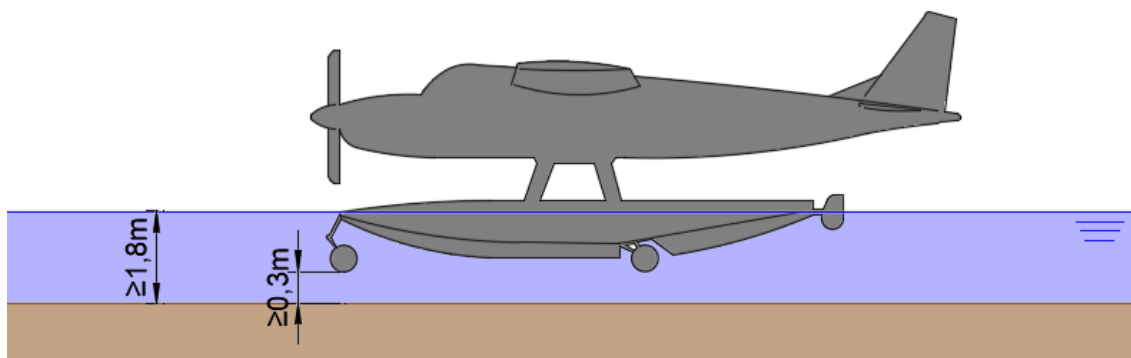


Figura 12 Profundidade mínima da água na área de movimento

### 5.3.5. ÁREA DE POUSO E DECOLAGEM NA ÁGUA

A Área de pouso e decolagem na água (*Water runway - WRWY*) é a área na superfície da água destinada a pousos e decolagens de hidroaviões ou aeronaves anfíbias.

A Área de movimento na água pode conter uma ou mais áreas designadas para pouso e decolagem, sendo que as condições predominantes de vento e correnteza determinam a sua orientação.

Quando houver espaço suficiente e as condições forem favoráveis à sua implementação, uma área de pouso e decolagem na água omnidirecional, ou seja, uma área de formato aproximadamente circular e que propicia o pouso e a decolagem em qualquer direção, é considerada vantajosa, por permitir aos pilotos a seleção livre da direção e sentido de pouso e decolagem conforme condições de vento e correnteza no momento da operação.

É importante ter em mente que as dimensões são definidas para situações de falha, por exemplo, situações em que ocorrências como a rejeição da decolagem de uma aeronave em alta velocidade seja necessária. Isso resulta em dimensões aparentemente grandes para as condições normais de uso, porém são importantes para a segurança das operações.

Espera-se que uma Área de pouso e decolagem na água tenha:

- No mínimo 800m de comprimento (ou diâmetro no caso de áreas destinadas a operações omnidirecionais);
- Largura mínima igual à da Faixa de pista da Pista de pouso e decolagem de aeródromos convencionais em terra, considerando-se o número de código da aeronave de referência, conforme estabelecido no item 91.331 do RBAC nº 91 e no item 154.207(c)(3) do RBAC nº 154 (ver item 3 deste manual);
- Área de proteção que se estenda a partir das laterais da pista a uma distância de 30m e das extremidades da pista a uma distância de 60m.

A pista de pouso e decolagem deve estar localizada sobre superfície de água que possua as condições apropriadas para a realização dos movimentos e deverá estar livre de embarcações ou qualquer outra interferência no momento da realização dos movimentos de pouso ou decolagem.

A área de proteção deve estar localizada sobre superfície de água e sem objetos projetados no ar que possam ser obstáculos.

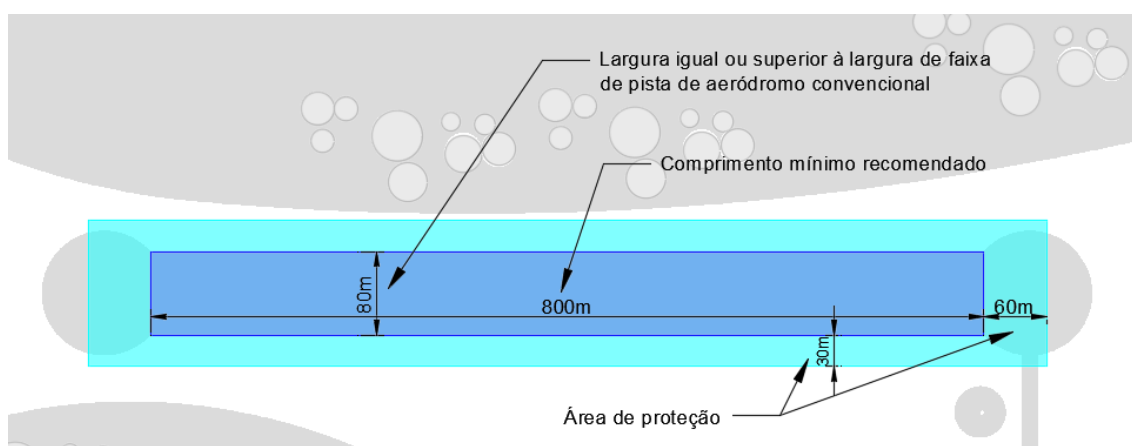


Figura 13 Área de pouso e decolagem na água (WRWY)



### 5.3.6. ÁREA DE GIRO

A Área de giro (*Turning basin*) é uma área ampla definida para a manobra das aeronaves, geralmente de formato circular.

A sua dimensão deve ser tal que permita que a aeronave crítica possa realizar as manobras de forma segura e seja garantido o espaçamento de 15m em toda a sua volta.

Em geral, são providas Áreas de giro nas extremidades da Área de pouso e decolagem na água, na entrada ou na saída de Áreas de ancoragem e na entrada ou na saída de Rampa.

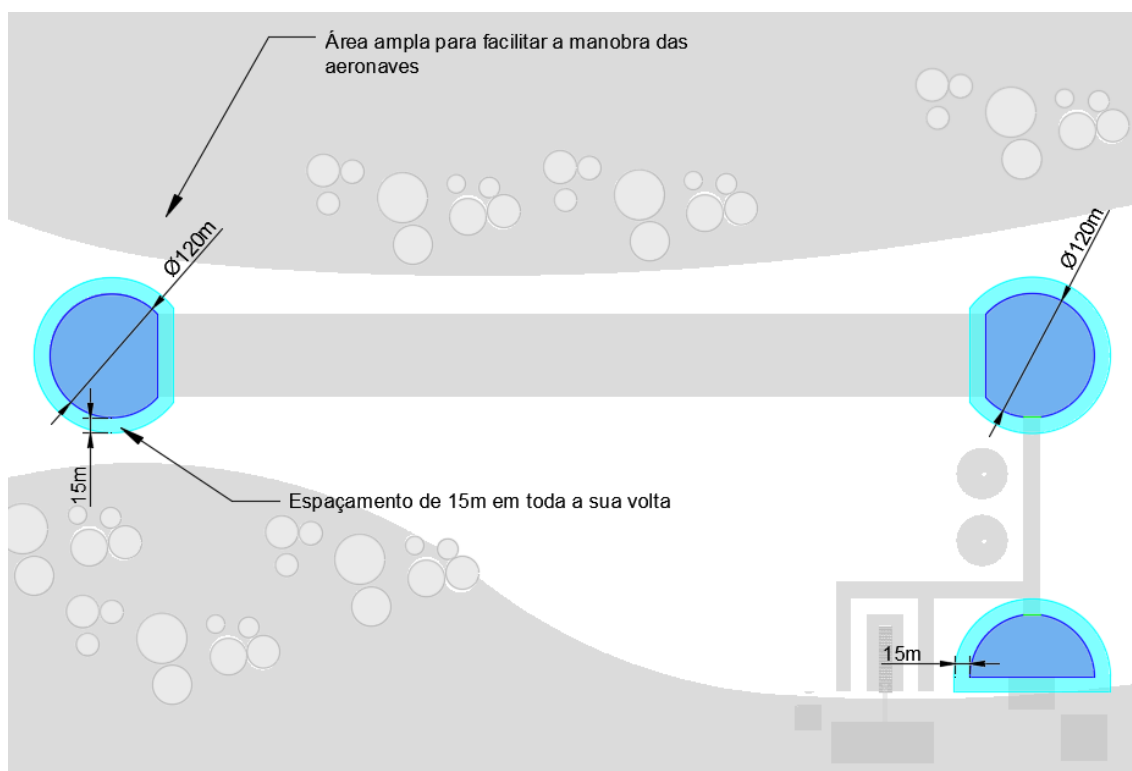


Figura 14 Área de giro

### 5.3.7. CANAL DE TÁXI

Canal de táxi (*Taxi channel - WTWY*) é o caminho de acesso entre os elementos da infraestrutura. Assegura a separação adequada e a movimentação segura das aeronaves taxiando.

É recomendável orientar os canais de táxi de forma que a aproximação para a margem e instalações, tais como a Área de ancoragem, o Cais e a Rampa, estejam na direção predominante do vento ou da correnteza.

A largura de um canal de táxi deve ser apropriada para permitir a circulação da aeronave crítica, assegurando o espaçamento de 15m a objetos em ambos os lados. E a largura total não deve ser inferior a 45m, incluído o espaçamento.

Em canais de táxi de dois sentidos, é necessário assegurar o espaçamento mínimo de 15m entre as pontas de asas de aeronaves que venham a se cruzar.

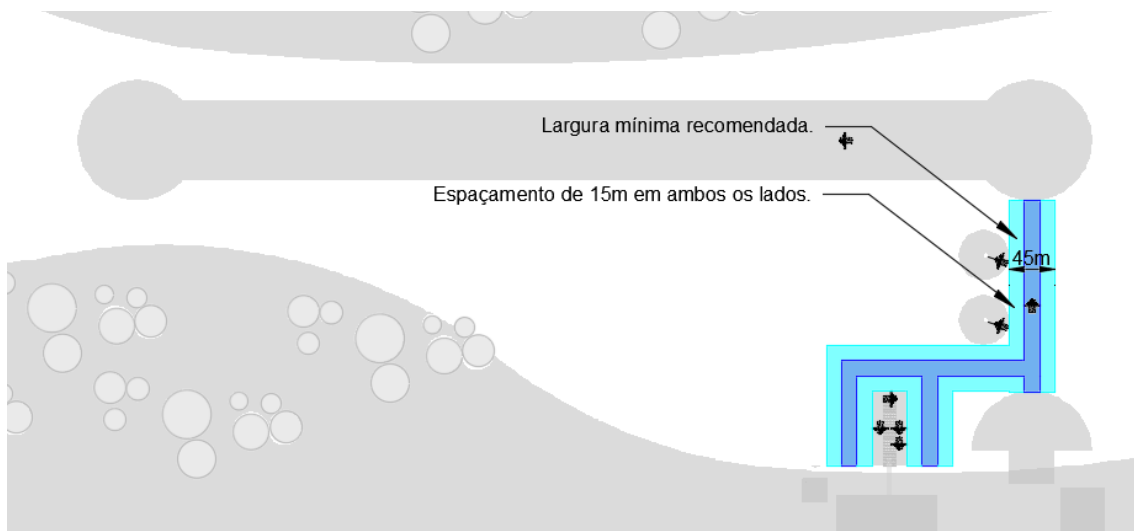


Figura 15 Canal de táxi (WTWY)

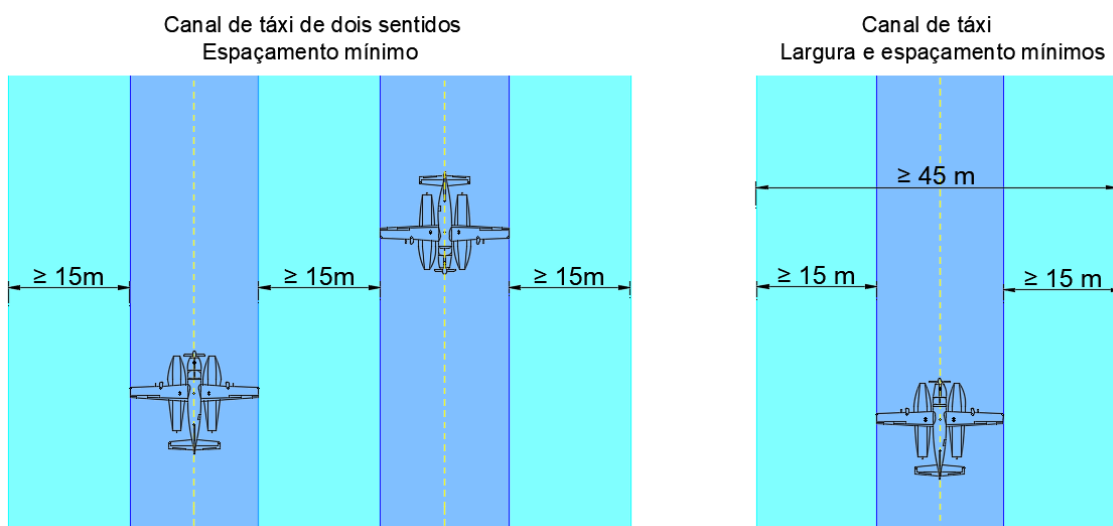


Figura 16 Detalhe de canal de táxi (WTWY)

### 5.3.8. ÁREA DE ANCORAGEM

A Área de ancoragem (*Mooring*) é uma área destinada ao estacionamento de aeronaves sobre a água, de forma a organizar as aeronaves paradas para liberar a área de manobras e prover espaço para estadia ou embarque e desembarque de passageiros e cargas.

É importante que a Área de ancoragem seja posicionada fora da rota de embarcações, em área protegida de correntezas, ondas ou ventos fortes. Essas áreas podem ser enseadas, baías, remansos ou áreas protegidas.

Uma Área de ancoragem pode abranger uma ou mais Posições de ancoragem, sendo que as dimensões devem propiciar a manobra irrestrita das aeronaves acessando ou saindo das posições.

A Posição de ancoragem é o espaço para o estacionamento de uma aeronave. Deve ser dimensionada para assegurar que a aeronave crítica, quando atracada, possa mover-se em torno da âncora sem atingir obstáculos próximos.



Figura 17 Aeronaves ancoradas em *Oshkosh Seaplane Base*

Uma Bóia de atracação (*Mooring buoy*) pode ser disponibilizada em uma posição de ancoragem para facilitar a operação. Trata-se de um dispositivo flutuante com preparação para amarrar os cabos de atracação das aeronaves, conectado por uma corrente ou um cabo a um lastro pesado no fundo do corpo d'água.

Quando utilizada, uma Bóia de atracação deve ter características que não causem dano, em caso de colisão, aos flutuantes ou aos cascos. Ela deve ser dimensionada para suportar o peso do cabo de atracação da aeronave, da sinalização vertical padrão, dos encaixes e do acessório de iluminação – quando utilizado.

Na Posição de ancoragem, o espaço requerido para a aeronave é determinado pelo comprimento da aeronave; pela envergadura; pelo comprimento da linha de âncora ou do cabo de ancoragem conectado a uma bóia, quando for o caso; pelo tipo de leito e pela profundidade mínima da água (considerando a menor profundidade já observada no local), acrescido de 15m de espaçamento em toda a sua volta.

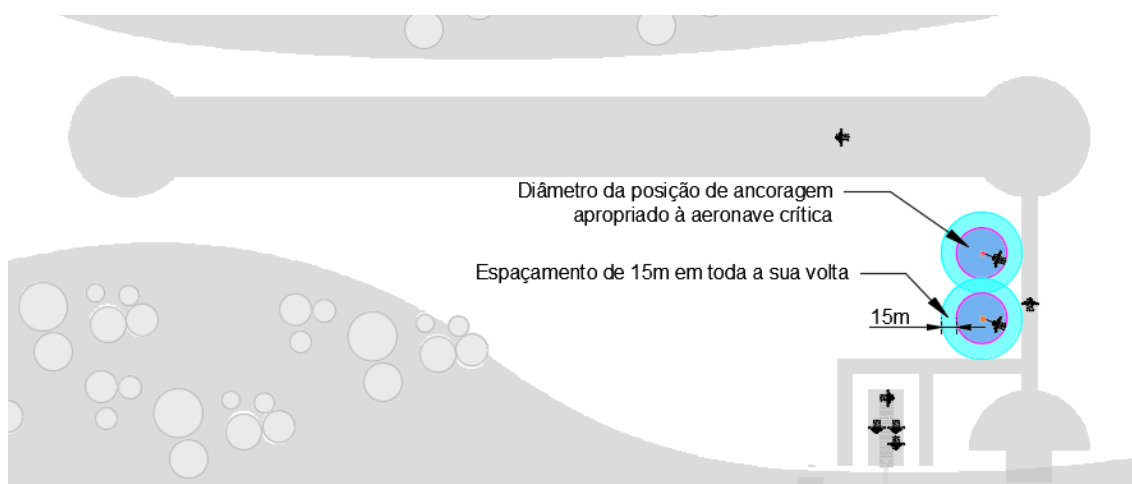


Figura 18 Área de ancoragem

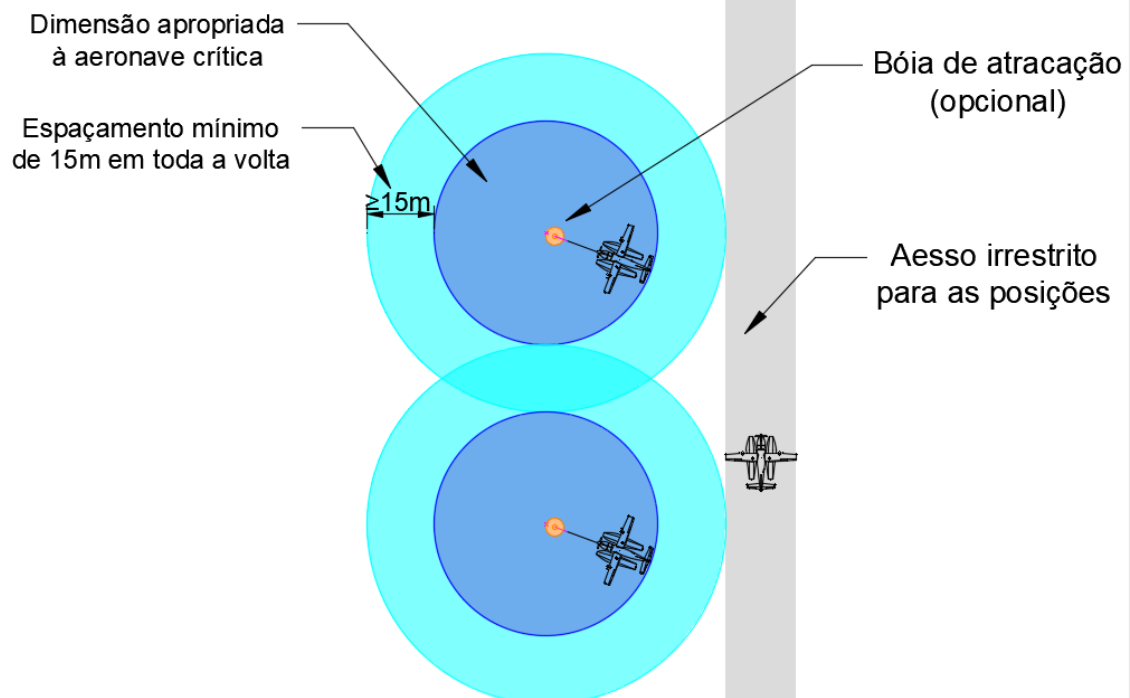


Figura 19 Detalhe da Área de ancoragem

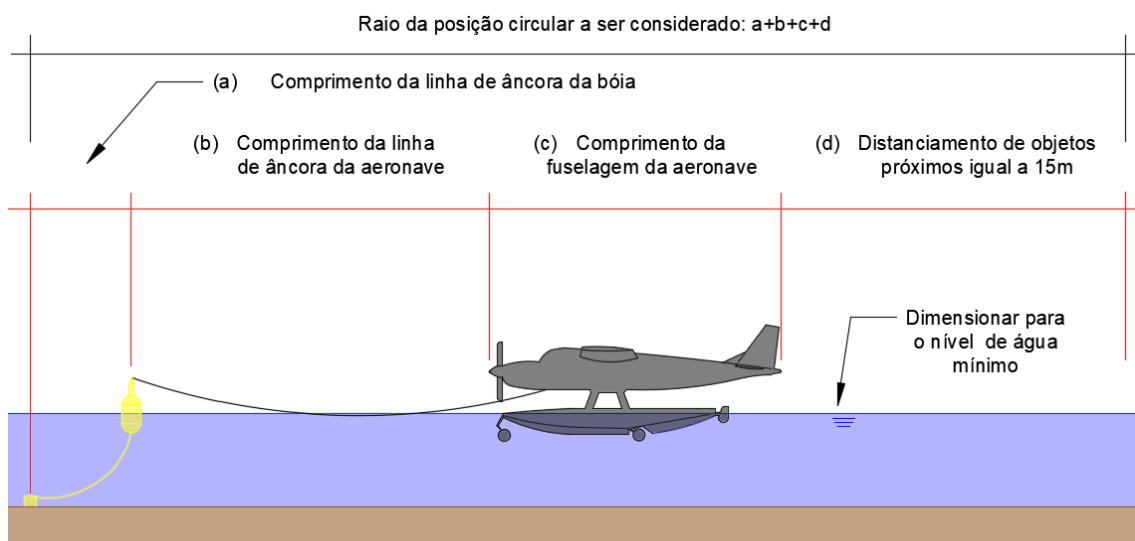


Figura 20 Detalhe em corte: Dimensão da posição de ancoragem

### 5.3.9. CAIS

Estruturas fixas ou flutuantes são comumente utilizadas para atracar aeronaves, tais como: Barcaça; Doca; Flutuante; Píer; Plataforma; Trapiche. Dada a sua variedade, neste Manual adotou-se a nomenclatura Cais como um termo genérico e abrangente para identificar qualquer estrutura dessa natureza.

A estrutura de um Cais, fixo ou flutuante, deve ser dimensionada observando-se a legislação e as normas técnicas aplicáveis. E, quando necessário, deve ser submetida à aprovação das autoridades competentes.

Ao se dimensionar um Cais, é importante ter em mente que, embora os flutuadores das aeronaves anfíbias possam encostar nas defensas das estruturas de atracação, deve-se proteger as partes da aeronave contra contatos com quaisquer objetos, principalmente as partes dedicadas a prover condições de voo, tais como fuselagem, motores, hélices, asas e superfícies de controle.

É comum que embarcações encostem umas nas outras ou em outros objetos. No entanto, no caso de aeronaves anfíbias, isso não deve ocorrer, já que pode resultar em danos não visíveis e capazes de acarretar falhas durante o voo.

Assim, em um Cais, deve ser assegurado o espaçamento entre as partes da aeronave acima dos flutuadores e qualquer objeto com que possam entrar em contato.

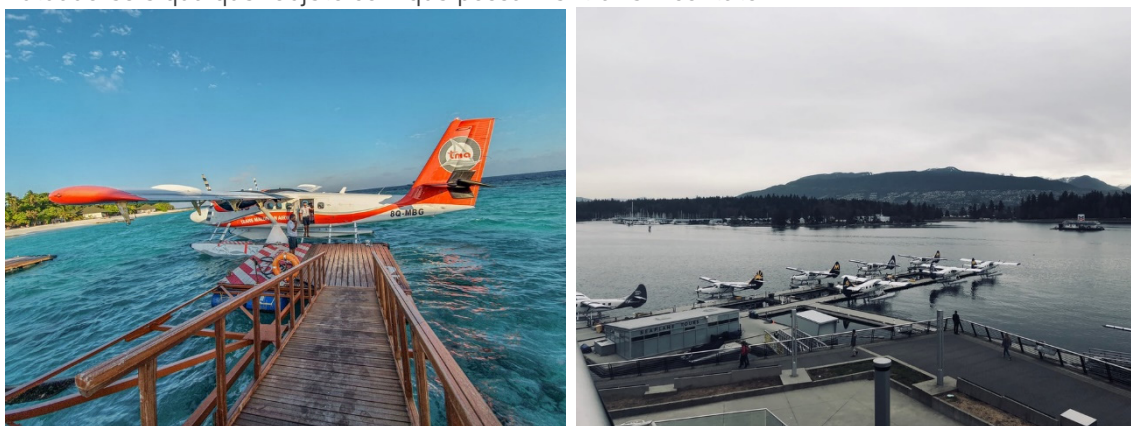


Figura 21 Aeronaves atracadas no cais em diferentes localidades

Recomenda-se que um Cais, fixo ou flutuante, seja destinado exclusivamente para acomodar Hidroaviões ou Aeronaves anfíbias.

O Cais (convés) deve estar livre de objetos para permitir a passagem livre das asas e da empenagem da aeronave sobre a sua superfície.

Com a finalidade de evitar danos aos flutuadores ou ao casco das aeronaves, proteções contra colisões são instaladas na altura da água e na lateral de um cais, estendendo-se abaixo da borda do convés. Essas proteções são chamadas de Defensas (*Fender*) e são instaladas em todas as posições destinadas a acomodar aeronaves.

Condições adequadas para amarrar as cordas ou os cabos de atracação são importante aspecto de um Cais. Por isso, deve-se dotar a estrutura de atracação de Ganchos de amarração (*Tie-down cleats*) ou Trilhos de amarração (*Bull Rails*) em número adequado em cada posição de estacionamento para atracar de forma apropriada as aeronaves.

A dimensão do Cais é determinada pelo número de aeronaves projetado para uso simultâneo. Já a dimensão da posição para uma aeronave, quando atracada lateralmente junto ao Cais, é determinada pelo comprimento da aeronave crítica mais 6m, de forma a oferecer folga de 3m tanto à frente quanto à ré.

Nos casos em que o Cais será utilizado para atracar aeronaves em lados opostos, ele deve ser largo o suficiente para garantir pelo menos 3m de espaço entre as pontas das asas.

Em geral, é esperado que os flutuadores encostem nas defensas na lateral do cais. Assim, de forma a evitar que o flutuador deslize sobre o convés, é recomendável que a estrutura tenha pelo menos 30 cm acima do nível da água. Dimensões maiores podem ser providas em função das características das aeronaves que serão atendidas.

Passarela móvel articulada é comumente utilizada para propiciar o acesso dos usuários ao Cais.

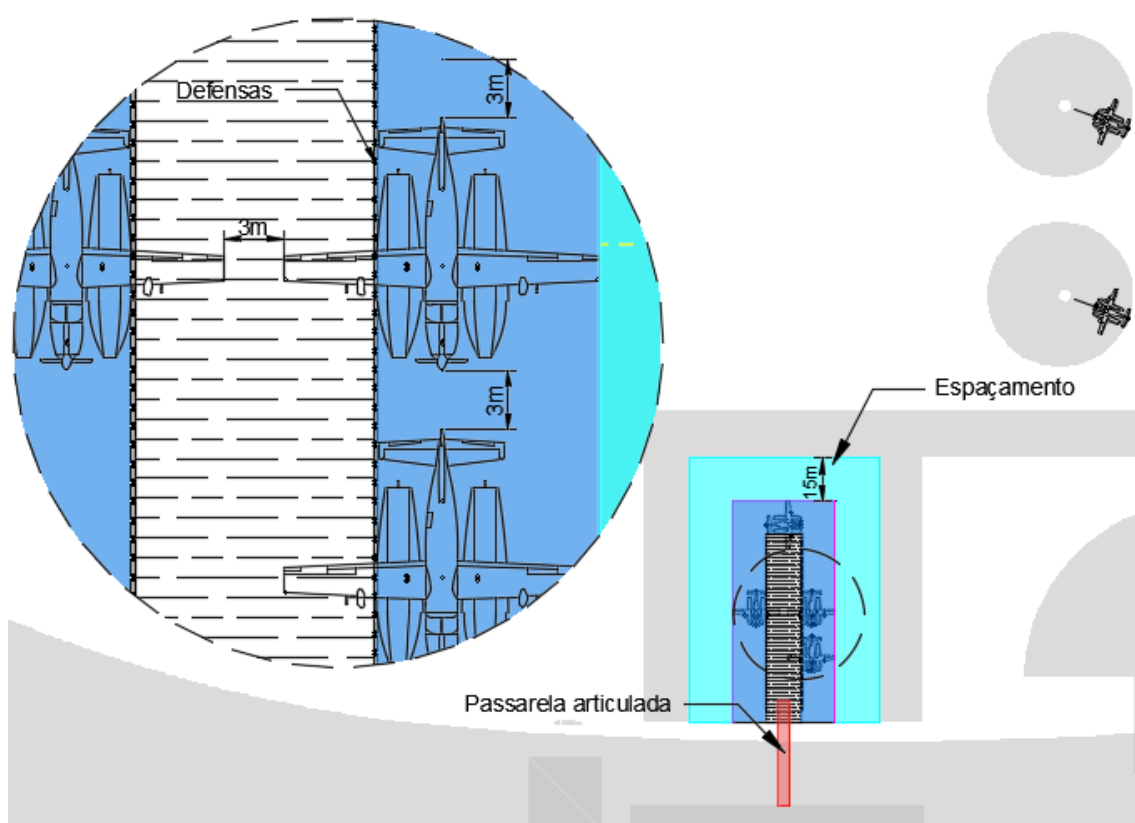


Figura 22 Cais

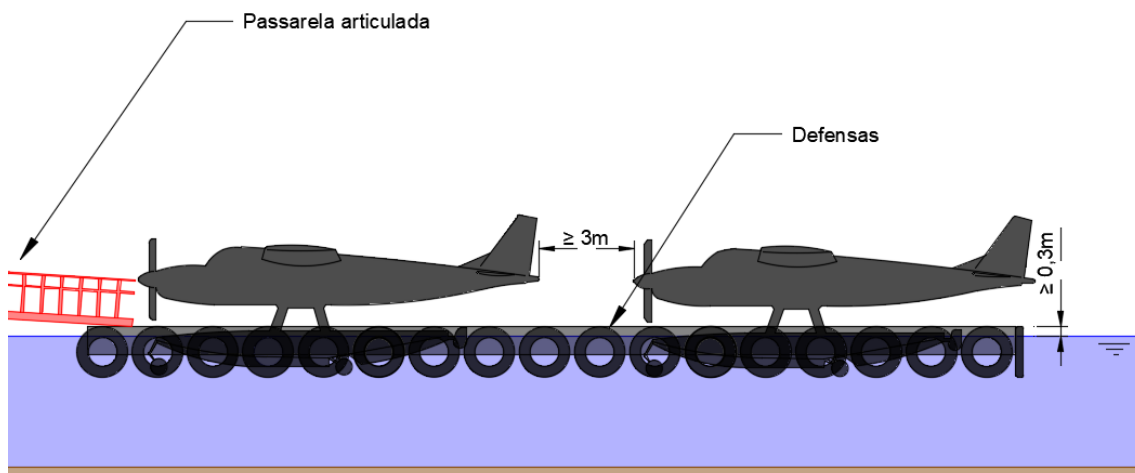


Figura 23 Detalhe em corte: Cais, defensas e passarela articulada

### 5.3.10. RAMPA

Rampa é um componente de transição entre a água e a terra. Pode ser provida sobre superfície natural ou sobre superfície artificialmente construída para transpor o desnível da margem.



Figura 24 Rampa no lago Como, Itália e aeronave estacionada em uma praia (rampa natural).

Recomenda-se orientar a Rampa na direção alinhada com os ventos predominantes, para evitar problemas de controle direcional para o piloto de uma aeronave taxiando na água em direção à Rampa e durante o lançamento e saída da Rampa.

A Rampa se estende sob a água, no nível mais baixo em, no mínimo, 1,8m, para permitir que as aeronaves sejam lançadas e retiradas facilmente.

A Rampa é dimensionada conforme a aeronave crítica quanto a sua capacidade de suporte, largura, inclinação e profundidade, para assegurar o espaçamento nas extremidades de asa e evitar danos à aeronave que transita da água para a terra.

Recomenda-se que a inclinação da Rampa seja apropriada aos flutuadores e aos trens de pouso das aeronaves críticas e seja mais suave do que 8:1. Variações bruscas de inclinação na Rampa poderão inviabilizar a operação de alguns tipos de flutuadores e trens de pouso.

A largura da Rampa deve ser, no mínimo, 1,5 vez a largura dos flutuadores ou do trem de pouso da aeronave mais exigente para a instalação.

Na Rampa assegura-se espaçamento mínimo de 1,8 m entre a asa e qualquer objeto.

Soluções com estruturas em madeira, trilhos e outros são também utilizados como Rampas onde a costa é íngreme.

### 5.3.11. OBSTÁCULOS

Objetos projetados no espaço aéreo, próximos ao aeródromo na água, tais como edificações, árvores de grande porte, torres, morros ou outros, podem representar obstáculos e interferir com as operações aéreas, reduzindo a sua segurança.

Se constatada a presença de tais objetos, é recomendável a elaboração de um estudo aeronáutico visando à segurança das operações.

É importante ressaltar mais uma vez que, no caso de Aeródromos na água, é responsabilidade do piloto conhecer as condições de voo no local e garantir o nível de segurança necessário à operação pretendida.

### 5.3.12. AUXÍLIOS VISUAIS À NAVEGAÇÃO

Os auxílios à navegação fornecem condições para que o navegante determine posição, rumo e limites do canal navegável e esteja ciente de eventuais perigos.

A NORMAM 17/DPH estabelece a padronização para os auxílios à navegação utilizados no Brasil.

Os auxílios podem ser visuais, sonoros e radioelétricos.

Com relação aos auxílios visuais, estes podem ser naturais ou construídos pelo homem.

Os dispositivos de sinalização visual utilizados nos Aeródromos na água, em geral, enquadram-se como "Sinal especial", por terem a função de assinalar área ou configuração especial. Encontram-se definidos no item "0313 – Sinal especial" da NORMAM-17/DHN e devem apresentar-se com a seguinte configuração:

- marca de tope em forma de "X", opcional;
- estrutura na cor amarela;
- formato opcional, porém não conflitante com os outros sinais náuticos existentes; e
- luz amarela, se houver, com um dos seguintes ritmos: grupo de ocultação; lampejo simples, exceto lampejo longo a cada 10(dez) segundos; grupo de lampejo com 4 (quatro), 5 (cinco) ou excepcionalmente 6 (seis) lampejos; grupo de lampejo composto; ou código Morse, com exceção das letras "A" e "U".

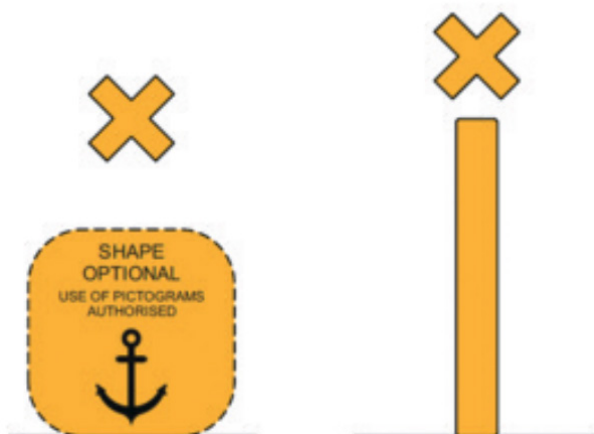


Figura 25 Sinal especial (IALA, 2018)



Em geral, a sinalização dos Aeródromos na água não consta em cartas náuticas, e a instalação e a manutenção cabem ao Responsável pela infraestrutura.

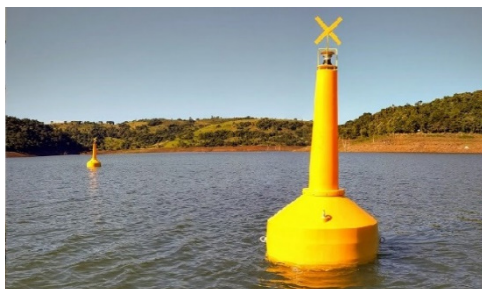


Figura 26 Boia de sinalização especial. Fonte: <http://www.aquamarmarine.com.br/>

### 5.3.12.1. Marcação da Pista de Pouso e Decolagem

A Pista de pouso e decolagem na água poderá não ser demarcada e, neste caso, é necessário estabelecer e prover aos usuários referências para a identificação do início, do alinhamento e do final da Pista de pouso e decolagem na água. Essas referências podem ser boias de sinalização específicas, ponto geográfico, estrutura em terra ou outra referência visual para determinar o posicionamento da área de pousos e decolagens.

Quando ambas as extremidades da Pista de pouso e decolagem na água puderem ser marcadas com marcadores flutuantes, deve-se utilizar marcador que seja visível a no mínimo 2 milhas náuticas.

### 5.3.12.2. Marcação de áreas perigosas

É possível a ocorrência de perigos naturais, como bancos de areia e rochas, ou perigos gerados pela ação humana, como embarcações naufragadas.

Os perigos podem representar risco às operações no aeródromo na água e, por isso, recomenda-se que sejam devidamente sinalizados por boias.



Figura 27 Imagens de boias sinalizando perigos submersos

### 5.3.12.3. Sinalização do Cais

A porção do convés do Cais sobre a qual uma parte da aeronave possa passar, representando perigo para pessoas, deve ser claramente indicada.

Recomenda-se instalar sinalização no Cais restringindo a operação apenas para aeronaves.



Figura 28 Cais com linha amarela sinalizando área de risco

### 5.3.12.4. Indicador de direção de vento

Recomenda-se a instalação de pelo menos um indicador de direção de vento, conforme disposições do item 154.301 (a) do RBAC nº 154. Entretanto, deve-se notar que, sobre a superfície da água, é comum a ocorrência de variações de vento típicas destes locais e de conhecimento dos pilotos de aeronaves anfíbias.

## 5.3.13. INSTALAÇÕES E SERVIÇOS PARA APOIO AOS USUÁRIOS

Complementarmente às instalações e às condições do local que propiciarão a realização das operações de pouso e decolagem na água, é importante considerar o atendimento a outros aspectos da operação aérea que podem viabilizar ou não operações recorrentes, influenciar o planejamento de rotas pelos operadores aéreos, otimizar os custos operacionais e reduzir os riscos das operações.

Entre esses aspectos, destacam-se:

- Disponibilidade de combustível apropriado às aeronaves;
- Disponibilidade de óleos e lubrificantes apropriados às aeronaves;
- Oficina e mão de obra especializada para reparos em aeronaves;
- Sanitários, refeições ou hospedagem para passageiros e tripulantes;
- Pátio ou hangar para estadia de aeronaves por longos períodos;

- Instalações para armazenagem e processamento de cargas;
- Telefone, internet e facilidades de comunicação.

## 5.4. RISCO DE FAUNA

Provavelmente, aeródromos na água estarão sujeitos a ocorrência de fauna, em especial aves de diversos tipos, o que pode significar risco às operações. Cabe ao responsável identificar a fauna local e adotar estratégia apropriada para que a sua existência não represente risco significativo às operações.

Outrossim, cabe lembrar que é responsabilidade do piloto evitar situações de risco envolvendo fauna em aeródromos na água.

Como referência, têm-se as instruções contidas no RBAC nº 153 referentes ao Programa de Gerenciamento de Risco da Fauna (PGRF).

## 5.5. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Em todas as atividades, há a possibilidade de ocorrência de situações indesejadas. Por isso, é importante estar preparado para agir rapidamente, especialmente quando vidas humanas estão em risco.

Em uma infraestrutura de uso recorrente, recomenda-se que esteja disponível – e sempre em condição de uso imediato – embarcação motorizada com capacidade e condições adequadas para prestar rápido auxílio a aeronaves em situação de emergência.

Ainda, é recomendável avaliar as condições operacionais e, conforme apropriado, estabelecer conjunto de ações a serem adotadas para a resposta rápida a essas possíveis emergências.

Como referência, têm-se as instruções contidas no RBAC nº 153 – Subparte F – Resposta à emergência aeroportuária.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um país de dimensões continentais e com inúmeros rios e lagos e um imenso litoral, a aviação anfíbia é uma modalidade com potencial para dar suporte a atividades econômicas de locais remotos, fomentar o turismo nas mais diversas regiões e agregar à malha aérea passageiros de locais não atendidos por outros modais.

Aeronaves anfíbias produzidas por fabricantes nacionais têm ganhado destaque internacional e alcançam proporções significativas neste mercado.

Este manual visa contribuir para que essa modalidade se desenvolva e prospere, em especial no tocante à infraestrutura utilizada para os pousos e decolagens na água, provendo referências técnicas àqueles que intencionam projetar, construir e utilizar instalações com esta finalidade.

## 7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 25, Emenda nº 136, de 07 de fevereiro de 2014.** Requisitos de Aeronavegabilidade: Aviões Categoria Transporte. Brasília: ANAC, 2014. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-025/@@display-file/arquivo\\_norma/BAC25EMD136.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-025/@@display-file/arquivo_norma/BAC25EMD136.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 61, Emenda nº 13, de 01 de abril de 2020.** Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos. Brasília: ANAC, 2020. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-61/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC61EMD13.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-61/@@display-file/arquivo_norma/RBAC61EMD13.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 91, Emenda nº 03, de 01 de julho de 2021.** Requisitos gerais de operações para aeronaves civis. Brasília: ANAC, 2021. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91-emd-03/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC91EMD03.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91-emd-03/@@display-file/arquivo_norma/RBAC91EMD03.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 135, Emenda nº 11, de 26 de maio de 2021.** Operações de Transporte Aéreo Público com Aviões com Configuração máxima Certificada de Assentos para Passageiros de até 19 Assentos e Capacidade Máxima de Carga Paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou Helicópteros. Brasília: ANAC, 2021. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135-emd-11/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC135EMD11.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135-emd-11/@@display-file/arquivo_norma/RBAC135EMD11.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 136, Emenda nº 00, de 01 de julho de 2020.** Certificado e Requisitos Operacionais: Voos Panorâmicos. Brasília: ANAC, 2020. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-136/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC136EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-136/@@display-file/arquivo_norma/RBAC136EMD00.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 153, Emenda nº 06, de 01 de abril de 2021.** Aeródromos – Operações, Manutenção e Resposta à Emergência. Brasília: ANAC, 2021. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC153EMD06.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153/@@display-file/arquivo_norma/RBAC153EMD06.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 154, Emenda nº 07, de 01 de junho de 2021.** Projeto de Aeródromos. Brasília: ANAC, 2021. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-154-emd-07/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC154EMD07.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-154-emd-07/@@display-file/arquivo_norma/RBAC154EMD07.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Resolução normativa nº 13, de 10 de outubro de 2016**. Aprova a norma que dispõe sobre o registro de instalação de apoio ao transporte aquaviário. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 153, n. 196, p. 67, 11 de outubro de 2016.

AQUAMAR MARINE SERVICE. **[Sem título]**. Araquari: Aquamar Marine Service, [21--?]. 1 fotografia, color. Disponível em: <http://www.aquamarmarine.com.br/>. Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 2.596, de 18 de maio de 1998**. Regulamenta a Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 136, n. 93-E, p. 3, 19 de maio de 1998.

BRASIL. **Decreto nº 5.129, de 6 de julho de 2004**. Dispõe sobre Patrulha naval e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 129, p. 3, 07 de julho de 2004.

BRASIL. **Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 241, p. 29.510, 12 de dezembro de 1997.

BRASIL. **Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001**. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, a Agência Nacional de Transportes Terrestres, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários e o Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 137, n. 109-E, p. 1, 06 de junho de 2001.

BRASIL. **Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013**. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis nºs 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nºs 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nºs 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 150, n. Edição Extra, p. 1, 05 de junho de 2013.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **NORMAM-17/DHN, 5ª Revisão**. Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação. Niterói: Marinha do Brasil, 2021. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br/dhn/files/normam/NORMAM-17-REV5\\_0.pdf](https://www.marinha.mil.br/dhn/sites/www.marinha.mil.br/dhn/files/normam/NORMAM-17-REV5_0.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **NORMAM-03/DPC, 1ª Revisão, Mod 6**. Normas da Autoridade Marítima para Amadores, Embarcações de Esporte e/ou Recreio e para Cadastramento e Funcionamento das Marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2021. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/NORMAM-03\\_DPC.REV\\_1\\_MOD6.pdf](https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/NORMAM-03_DPC.REV_1_MOD6.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. **NORMAM-11/DPC, 1ª Revisão, Mod 4**. Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2017. Disponível em: [https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/NORMAM-11\\_DPC\\_Rev1%20Mod%204\\_0.pdf](https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/NORMAM-11_DPC_Rev1%20Mod%204_0.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY. **Draft AC 139.F-01 v1.0, junho de 2020**. Design and operation of Australian water aerodromes. Austrália: CASA, 2020. Disponível em: [https://consultation.casa.gov.au/regulatory-program/draft-ac-139-f-01-v1-0/supporting\\_documents/Draft%20AC%20139.F01%20v1.0.PDF](https://consultation.casa.gov.au/regulatory-program/draft-ac-139-f-01-v1-0/supporting_documents/Draft%20AC%20139.F01%20v1.0.PDF). Acesso em: 03 set. 2021.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **AC 150/5395-1B, 31 de agosto de 2018**. Seaplane Bases. Estados Unidos da América: FAA, 2018. Disponível em: [https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory\\_Circular/150-5395-1B-Seaplane-Bases.pdf](https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/150-5395-1B-Seaplane-Bases.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **TSO-C13g, 03 de fevereiro de 2017**. Life Preservers. Estados Unidos da América: FAA, 2017. Disponível em: [https://rgl.faa.gov/Regulatory\\_and\\_Guidance\\_Library/rgTSO.nsf/0/f1364ebaa7a5bf81862580d0005ad681/\\$FILE/TSO-C13g.pdf](https://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgTSO.nsf/0/f1364ebaa7a5bf81862580d0005ad681/$FILE/TSO-C13g.pdf). Acesso em: 03 set. 2021.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **New York Skysports INC**. Estados Unidos da América: FAA, [21--?]. 1 fotografia aérea, color. Disponível em: [https://www.dot.ny.gov/divisions/operating/opdm/aviation/repository/air\\_dir2/Seaplane%20Base%20Group.pdf](https://www.dot.ny.gov/divisions/operating/opdm/aviation/repository/air_dir2/Seaplane%20Base%20Group.pdf). Acesso em: 20 abril 2021.

FONSECA JÚNIOR, Márcio Luiz da. **Projeto conceitual de uma hidrobases a partir da contextualização da hidroaviação no cenário nacional e internacional**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MARINE AIDS TO NAVIGATION AND LIGHTHOUSE AUTHORITIES. **NAVGUIDE 2018: Marine aids to navigation manual**. 8. ed. Saint-Germain en Laye: IALA, 2018. 175 p.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. ICAO **Asia Pacific Office. Asia Pacific Regional Guidance on Requirements for the Design and Operations of Water Aerodromes for Seaplane Operations, janeiro de 2019**. Bangkok: ICAO, 2019. Disponível em: <https://www.icao.int/APAC/Documents/edocs/APAC%20Guidance%20on%20WA%20for%20Seaplane%20Operations.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. **ACRP SYNTHESIS 61 -Practices in Preserving and Developing Public-Use Seaplane Bases**. Washington: The National Academies Press, 2015. 85 p. Disponível em: <http://nap.edu/22148>.

NAV CANADA. **Canada Water Aerodrome Supplement**: Water Aerodromes and Associated Chart Data, Part 3 - Aerodrome. Canadá: NAV CANADA, 2021.

PROJETO BRASIL DAS ÁGUAS. **Mapa dos Resultados**. Brasil: Projeto Brasil das Águas, [2004?]. 1 mapa, color. Disponível em: <http://brasildasaguas.com.br/mapa-dos-resultados/>. Acesso em: 07 jun. 2021.

TRANSPORT CANADA. Canadian Aviation Regulation Advisory Council (CARAC). **Notice of Proposed Amendment (NPA), 08 de julho de 2019**. Water Airports. Canadá: TCCA, 2019.

VANCOUVER HARBOUR FLIGHT CENTRE. **[Sem título]**. Vancouver: Vancouver Harbour Flight Centre, [21--?]. 1 fotografia aérea, color. Disponível em: <https://vhfc.ca/>. Acesso em: 25 ago. 2021.



APÊNDICE A  
*Inspeção Pré-Voo*

## APÊNDICE A – INSPEÇÃO PRÉ-VOO

### 1. ETAPAS MÍNIMAS DE UMA INSPEÇÃO PRÉ-VOO

Primeiramente, o piloto deverá verificar como a aeronave flutua.

Se a popa dos flutuadores ou o casco estiverem muito baixos quando flutuando, ou seja, se a popa do flutuador estiver submersa ou a cauda do hidroavião estiver quase tocando na água, a aeronave pode ter sido carregada incorretamente ou pode ter havido vazamento num dos compartimentos de flutuação ou no casco.

Essa é a razão pela qual flutuadores ou cascos devem ser inspecionados e ter toda a água esgotada por bombeamento antes de cada voo.

A inspeção pelo piloto deve contemplar:

- a. os flutuadores e cascos quanto a danos ou defeitos óbvios ou aparentes – tais como moossas, rachaduras, riscos profundos, rebites soltos, corrosão, separação de junções, furos – e condição geral do revestimento;
- b. dada a rigidez das partes de um flutuador, o estaiamento por cabos ou tubos, as estruturas adjacentes quanto a rachaduras ou eventuais soldas defeituosas, as fixações, que devem ser apropriadas, o alinhamento, os freios e as porcas de segurança;
- c. todas as articulações quanto ao funcionamento e à corrosão, particularmente se a aeronave opera em água salgada;
- d. os lemes dos cascos ou flutuadores, se instalados, e seus cabos e molas quanto a movimentos livres e apropriados;
- e. a drenagem de cada porão ou compartimento de um flutuador ou casco, para esgotar toda água (ver item 2);
- f. a certeza de que nada esteja armazenado nos compartimentos dos flutuadores se não houver aprovação para tal (ver item 3).

## **2. DRENAGEM DE PORÕES, COMPARTIMENTOS DE FLUTADORES OU CASCO**

Em um porão, compartimento de flutuador ou casco, uma pequena quantidade de água, equivalente ao volume de uma xícara, não é incomum e pode ocorrer devido à condensação ou à umidade normal.

Toda a água deverá ser esgotada antes do voo, seja por bombeamento, seja pela utilização de uma esponja, porque poderá afetar criticamente o peso e o centro de gravidade da aeronave.

A constatação de quantidade excessiva de água é sinal de que deverá ser pesquisada possível fonte de alagamento. Se os tampões dos drenos e as janelas de inspeções estiverem instalados, o piloto deverá fazer uso de método sistemático (por ex.: leitura de checklist) para remover os tampões e as janelas de inspeção e examinar os compartimentos totalmente. É óbvio que é igualmente importante reinstalá-los antes da próxima decolagem.

Os seguintes cuidados ainda devem ser tomados, dependendo da situação:

- i. alguns flutuadores são equipados com um funil de esgotamento que não requer a remoção de uma tampa para o bombeamento da água. Entretanto, se o funil se desconectar, não haverá bombeamento de nenhuma água, mas poderá haver, ainda, água no flutuador; e
- ii. flutuadores armazenados em locais com temperaturas propícias a congelamento devem ser inspecionados com maior cuidado, já que a água se expande quando congelada. Água congelada em junções de compartimentos pode ocasionar severos problemas de vazamento. Vários operadores que armazenam os flutuadores separados da aeronave estocam-nos numa posição invertida e com os tampões abertos para permitir drenagem.

## **3. ARMAZENAMENTO DE ITENS EM COMPARTIMENTOS DE FLUTADORES**

Para os flutuadores que tiverem aprovação para armazenamento de itens, deve-se assegurar que o conteúdo e seu local de colocação permitam que a aeronave permaneça dentro de seus limites de peso e centragem.

Também deve ser levado em consideração que os flutuadores são certificados para continuarem a flutuar após dois compartimentos por flutuador serem inundados. A possibilidade de capotagem ou afundamento aumenta se os compartimentos estiverem no seu limite de armazenagem e outros compartimentos também se inundarem após danos provocados por um acidente.

APÊNDICE B

*Instruções Verbais aos  
Ocupantes*

## APÊNDICE B – INSTRUÇÕES VERBAIS AOS OCUPANTES

### 1. INSTRUÇÕES VERBAIS AOS OCUPANTES ANTES DA DECOLAGEM

O piloto deverá realizar a instrução verbal antes da decolagem, preferivelmente antes da partida dos motores, de modo a permitir que cada pessoa ouça e veja facilmente as demonstrações reais ou simuladas. O piloto deverá se expressar clara e inconfundivelmente e apontar de maneira inequívoca e explicar a operação das saídas normais e de emergência e de qualquer equipamento de segurança a bordo. Sempre que possível, o piloto deverá demonstrar o uso do equipamento de segurança. Quando a demonstração for impraticável, tal como inflar realmente o colete salva-vidas, o piloto deverá simular as ações tão próximo quanto possível da realidade.

Antes de cada decolagem, as instruções verbais aos ocupantes deveriam conter pelo menos o seguinte:

- a) quando, onde e sob que condições as pessoas a bordo podem fumar e quando devem deixar de fazê-lo;
- b) como atar, apertar e desatar os cintos e suspensórios de segurança (se instalados) sem olhar para o mecanismo e como alojar a ponta solta do cinto de modo que esta não atrapalhe a abertura do cinto no caso de uma pilonagem;

**Nota:**

durante decolagens e pousos, cada pessoa deve ocupar um assento com um cinto e um cinto de ombro (se instalado), e deles fazer uso. Infelizmente, a decolagem e o pouso são as fases de voo em que uma técnica inapropriada do piloto ou más condições da água ou do vento poderão resultar em pilonagem da aeronave. O choque da água fria e de cabeça para baixo, enquanto amarrado ao assento, pode causar pânico nas pessoas a bordo. Isso torna as instruções verbais antes do voo quanto ao manuseio do cinto de extrema importância. Alguns operadores instruem os passageiros a se manterem desamarrados durante o táxi, antes da decolagem e após o pouso. Outros dão instrução para manter os cintos frouxos durante o táxi na água. Um cinto frouxo ou solto, contudo, pode não oferecer proteção adequada para os ocupantes no caso de pilonagem durante o táxi na água. Taxiar na água normalmente não envolve altas velocidades, e o uso de quaisquer das práticas pode ser aceitável. Contudo, durante o táxi em altas velocidades, em nenhum momento os passageiros devem estar desamarrados. Se um operador escolher qualquer dos dois procedimentos, a instrução verbal antes do voo deve ser a mais detalhada e completa possível, de modo que o piloto não se distraia nas fases críticas de um voo dando instruções adicionais às pessoas a bordo.

- c) como operar os assentos para a frente e para atrás, para facilitar a saída;
- d) determinação para manter o encosto das poltronas na posição vertical nas decolagens e pousos;
- e) a localização de cada saída normal e de emergência;
- f) a operação de cada saída normal e de emergência, com explanação e demonstração, se praticável;
- g) determinação para deixar a bagagem de mão a bordo no caso de uma evacuação;
- h) estabelecimento de um “estado de alerta”. Durante a instrução, o piloto deverá ajudar os passageiros a estabelecer um ponto de referência, tal como mão esquerda no joelho esquerdo ou no encosto de braço esquerdo, ou mão direita voltada para a direção da saída. Uma vez estabelecido o estado de alerta, o piloto deverá enfatizar aos passageiros que, esteja a aeronave invertida ou não, o lado esquerdo ou direito permanecem os mesmos. Assim, se uma saída fica ao lado direito do passageiro quando a aeronave está na posição normal, essa saída continuará do lado direito do passageiro mesmo quando a aeronave estiver invertida;
- i) o tipo, a localização e a utilização, quando na água, das almofadas de assento flutuantes. Se possível, com demonstração de como introduzir os braços nas correias e descasar o peito sobre a almofada, sem utilizá-la nas costas;
- j) o tipo, a localização e a utilização de equipamento pessoal de flutuação ou de colete salva-vidas, com demonstração de como vestir o equipamento e de como inflar o colete por meio de cartuchos de CO<sub>2</sub> ou de sopro. **Deve-se enfatizar que equipamentos infláveis não podem ser inflados antes de sair da aeronave, uma vez que podem facilmente enganchar num escombros, bloquear uma saída ou impedir que o passageiro saia da aeronave caso esta esteja na posição invertida;**

**Nota 1:**

Sugere-se que os operadores estabeleçam uma política na qual todos os ocupantes, durante todo o tempo, quando na água, utilizem equipamento de flutuação.

**Nota 2:**

Em alguns acidentes em que apenas os pilotos sobreviveram, a investigação revelou que os passageiros não foram instruídos sobre como sair da aeronave, submersa ou não. Também não foram instruídos sobre a localização dos coletes salva-vidas, nem como vesti-los e inflá-los. Houve acidentes em que o piloto se feriu ou veio a falecer e não pôde assistir os passageiros numa evacuação embaixo d'água. Dessa forma, uma instrução verbal detalhada antes do voo, mesmo quando não for exigência regulamentar, pode prover informações cruciais aos passageiros para seu salvamento sem ajuda de um tripulante.

- k) o uso e a operação de qualquer extintor de incêndio a bordo, a localização de equipamento de segurança — inclusive ELT e sinalizadores pirotécnicos —, a posição correta de se utilizar o equipamento de flutuação e o local mais apropriado para se guardar a bagagem de mão;
- l) os cuidados a serem tomados quando próximos a uma hélice. Sérios ferimentos já ocorreram devido ao choque com hélices, quando passageiros distraídos tentam ajudar a colocação da aeronave na água ou sua atracação. Na instrução antes do voo, os pilotos devem alertar os passageiros a não ajudarem, exceto se devidamente instruídos quanto aos procedimentos e se solicitados a fazê-lo;
- m) a localização e o conteúdo dos cartões de instrução aos passageiros, caso haja;
- n) a utilização de equipamentos portáteis a bordo; e
- o) outras instruções que o operador julgar apropriado para manter a segurança, considerando qualquer procedimento especial no manual de voo aprovado.

## **2. INSTRUÇÕES VERBAIS AOS OCUPANTES QUE NECESSITAM DE ASSISTÊNCIA**

O piloto deve instruir com toda a informação do item 1 o passageiro que possa necessitar de assistência para sair da aeronave e, se o passageiro estiver acompanhado por um assistente, o piloto deve instruir ambos sobre os tópicos do item 1, incluindo a indicação do caminho mais apropriado para se chegar a uma saída e quando se movimentar em direção à tal saída.

## **3. INSTRUÇÕES VERBAIS AOS OCUPANTES ANTES DO POUSO**

Antes de cada pouso, o piloto deve orientar verbalmente cada passageiro a atar o cinto e o suspensório (se instalado), colocar o encosto da poltrona na posição vertical e acondicionar a bagagem de mão.

## APÊNDICE C

# *Orientações para saída em caso de capotagem na água*



# APÊNDICE C – ORIENTAÇÕES PARA SAÍDA EM CASO DE CAPOTAGEM NA ÁGUA

## 1. HISTÓRICO DE ACIDENTES

Um retrospecto dos acidentes com anfíbios e hidroaviões, na água, indica que os pilotos e pessoas a bordo em uma aeronave invertida muitas vezes sobreviveram ao impacto, mas foram incapazes de evacuar da aeronave submersa e se afogaram.

Em alguns casos, pessoas a bordo foram incapazes de desatar seus cintos, e, conseqüentemente, seus corpos foram encontrados com poucos ou nenhum ferimento, ainda amarrados aos assentos.

Em outros casos, as pessoas a bordo foram capazes de se livrar do assento, mas não conseguiram encontrar uma saída ou abrir a saída devido à extrema desorientação.

Aqueles que sobreviveram foram os que seguiram os procedimentos informados na instrução antes do voo.

A abertura de uma porta embaixo d'água pode ser extremamente difícil e, por isso, alguns operadores adotam a prática de taxiar na água com uma porta aberta para facilitar a evacuação. Contudo, os operadores deverão verificar no manual de voo o procedimento de evacuação, uma vez que, em caso de pilonagem, esse procedimento tornará mais rápida a inundação da aeronave, acelerando o afundamento.

Em muitos casos, os pilotos podem sair da aeronave facilmente através de um para-brisas quebrado ou da porta da cabine de comando, devido à sua familiaridade com a aeronave. As outras pessoas a bordo, por outro lado, muitas vezes não possuem tal familiaridade.

Investigações de evacuações em táxis-aéreos mostraram que os passageiros tendem a tentar a saída pela porta por onde entraram. Isso também é verdadeiro para as pequenas aeronaves, porque a porta por onde entraram é, possivelmente, a única referência familiar numa emergência.

## 2. EVACUAÇÃO

O piloto nunca deve assumir que os passageiros já sabem como abandonar a aeronave em uma emergência.

Após um acidente, principalmente quando a aeronave está submersa e invertida, as pessoas a bordo costumam entrar em pânico, mas tendem a obedecer às instruções do piloto. Para eles, o piloto sabe o que deve ser feito.

O piloto deverá dar as ordens de maneira simples e concisa, uma vez que o passageiro tende a não ouvir mais nada após a ordem de evacuar. O piloto deve dar ordens e tomar decisões de uma maneira positiva, segura e rápida.

De cabeça para baixo, pode haver problemas de orientação. Assim, mesmo que antes da decolagem tenha instruído as pessoas a bordo sobre a necessidade de se manter o estado de alerta durante todo o tempo, o piloto pode precisar ajudá-las a manter esse estado de alerta positivo, de modo que saibam distinguir entre direita e esquerda após uma pilonagem.

Movimentar-se enquanto se segura um equipamento de flutuação pode, também, desorientar o passageiro, tornando difícil nadar ou movimentar-se submerso. Isso é um fator a ser levado em consideração quando se faz a escolha do equipamento de flutuação para equipar a aeronave.

Contudo, é importante lembrar para não inflar o equipamento de flutuação até que se esteja fora da aeronave.

É praticamente impossível nadar para baixo em direção a uma saída (quando na posição invertida) com o equipamento de flutuação inflado.

As forças de impacto podem empenar as saídas normais e as de emergência, impedindo a abertura. Para diminuir esse risco, caso seja possível e seguro, as saídas podem ser destravadas antes de um pouso emergencial com perigo de pilonagem. Todavia, os pilotos e passageiros devem estar preparados para quebrar ou alijar as janelas a fim de escaparem. Muitas vezes, essa pode ser a única opção para uma evacuação, e todos a bordo deverão estar aptos a fazê-la.

### **3. CUIDADOS ESPECIAIS APÓS A SAÍDA DA AERONAVE NA ÁGUA**

A saída com êxito de uma aeronave pilonada na água é o início do processo de sobrevivência.

O piloto pode ser a única pessoa a entender os efeitos, no corpo humano, da água fria, mesmo apenas alguns graus abaixo da temperatura normal do corpo.

Acidentes que ocorrem mesmo em extensões de água relativamente pequenas podem levar a uma demorada espera para o salvamento, principalmente em locais remotos. Além do mais, mesmo se alcançarem terra rapidamente após a submersão, os sobreviventes podem sofrer os efeitos de baixa temperatura, ainda que devidos apenas à evaporação da água.

Particularmente, para aeronaves operando em áreas remotas, mesmo que a seção 91.231 do RBAC nº 91 não exija, os operadores deveriam equipar suas aeronaves com equipamentos adequados de sobrevivência, alojados em recipientes a prova d'água, de fácil acesso e, preferivelmente, flutuáveis.

Alguns operadores atam uma corda e um dispositivo de flutuação ao conjunto de sobrevivência para permitir que seja alcançado rapidamente depois que todos tiverem abandonado a aeronave.

#### **4. INFORMAÇÕES SOBRE HIPOTERMIA**

Água fria (menos de 21° C) abaixa a temperatura do corpo rapidamente, criando uma condição chamada de hipotermia.

Hipotermia significa que a temperatura do corpo começou a descer significativamente abaixo do normal, que é 37° C.

A queda de apenas três ou quatro graus na temperatura do corpo pode sobrecarregar o coração, dificultar a circulação e provocar dano cerebral irreversível.

Pessoas hipotérmicas geralmente perdem a consciência e se afogam antes que esses efeitos possam ocorrer.

O corpo humano se resfria 25 vezes mais rapidamente na água do que no ar frio. A temperatura da água, o tamanho do corpo, a quantidade de gordura e a movimentação dentro d'água são fatores que influem em quão rapidamente uma pessoa se torna hipotérmica e, portanto, se pode sobreviver ou não.

Geralmente, pessoas menores resfriam-se mais rapidamente que as maiores, e crianças resfriam-se mais rapidamente que os adultos.

Os dispositivos de flutuação podem ainda ajudar no tempo de sobrevivência na água fria, porque ajudam na flutuação sem minar as energias. Assim, a movimentação na água pode ser usada exclusivamente para se chegar em terra, em vez de ser utilizada para manter a flutuação.

Os dispositivos de flutuação também protegem a parte superior do tronco contra a água fria. Por exemplo, um colete salva-vidas bem ajustado é mais eficaz em manter o torso aquecido do que um colete mal ajustado ou um assento flutuante.

#### 4.1. EFEITOS DA HIPOTERMIA

A correta natureza do processo hipotérmico ainda não é totalmente conhecida. A tabela<sup>2</sup> abaixo dá alguma indicação do início da perda de consciência e da expectativa do tempo de sobrevivência na água sob diferentes temperaturas.

Temperatura da água	Exaustão ou inconsciência	Tempo de sobrevivência
Até 0° C	Menos de 15 minutos	De 15 a 45 minutos
De 0° C a 5° C	De 15 a 30 minutos	De 30 a 90 minutos
De 5° C a 10° C	De 30 a 60 minutos	De 1 a 3 horas
De 10° C a 15° C	De 1 a 2 horas	De 1 a 6 horas

<sup>3</sup>A temperatura da água, o tamanho e a quantidade de gordura corporal, bem como o movimento na água, desempenham um papel importante na sobrevivência em águas frias. Pessoas com menos massa corporal e crianças resfriam-se mais rapidamente do que pessoas de grande massa corporal e adultos.

Os coletes salva-vidas podem ajudar a ficar vivo por mais tempo em águas frias, pois permitem que se flutue sem o uso de energia e protegem parte do corpo da água fria. Um colete ajustado é melhor do que aquele que tem folgas, e casacos de flutuação são melhores que os coletes salva-vidas simples. Isso porque os casacos cobrem mais o corpo e retêm mais o calor corporal que os coletes, de modo que, se a operação ocorrer em águas muito frias, o operador deveria considerar disponibilizar casacos de flutuação para todos os ocupantes da aeronave.

Quando se está em água fria, não se deve nadar, a menos que se possa chegar a uma embarcação nas proximidades, a um companheiro sobrevivente ou a um objeto flutuante. Os bons nadadores afogam-se quando nadam em água fria, pois a natação reduz a temperatura corporal.

Caso haja disponível um objeto grande flutuante e relativamente próximo, deve-se procurar utilizá-lo para ficar o máximo possível fora d'água. Quanto mais tempo o corpo estiver fora da água, menos calor o corpo perderá. Não se deve colocar o rosto na água e deve-se manter a cabeça fora da água para diminuir a perda de calor e aumentar o tempo de sobrevivência.

Na água, deve-se juntar e apertar as pernas e os braços contra o corpo, de modo a diminuir a área de contato direto com a água fria. Se houver outros sobreviventes, eles devem se juntar com o fim de reter mais calor. Veja as figuras a seguir:

<sup>2</sup> A tabela apresenta dados contidos na IAC 3513 (já revogada), que por sua vez indicava ter obtidos os dados da *Underwriters Laboratory, Inc.*

<sup>3</sup> A partir deste ponto, neste subitem, utilizamos como base o documento intitulado *Sobrevivência em Águas Frias*, da empresa portuguesa *Pegasus Azores Superyacht Services*, acessado em 1/jun/2021 por meio do link <https://www.azoresuperyachtservices.pt/images/Tips/SOBREVIVENCIA%20EM%20AGUAS%20FRIAS.pdf>.



Figura 29 Prevenção à hipotermia quando em água fria.

Nunca se deve retirar o colete salva-vidas ou outro dispositivo de flutuação. Embora ele possa não conseguir evitar a hipotermia, manterá a pessoa à tona, o que é importante principalmente em caso de exaustão ou perda de consciência.

Caso haja crianças e elas estejam com o colete salva-vidas, é importante observar se elas estão sempre com a cabeça voltada para cima, visto que podem virar e não conseguirem, por si sós, se recuperarem.

Por fim, deve-se manter uma perspectiva positiva, com o fim de melhorar as chances de sobrevivência.

#### 4.2. CUIDADOS COM AS VÍTIMAS DE HIPOTERMIA

O resgate é normalmente feito pelos serviços de resgate especializados. Mas, caso seja feito por pessoas leigas, são necessários cuidados especiais com as vítimas de hipotermia. O pessoal do resgate deve estar atento às seguintes linhas de ação:

- a) a ausência de movimentos não significa que uma pessoa está sem vida, e o pessoal encarregado do resgate não deve fazer nenhuma suposição baseado somente na aparência da vítima. Na hipotermia profunda, nem sempre é possível atestar, no local, se uma pessoa ainda está viva. Médicos especialistas acreditam que a hipotermia profunda deixa o corpo

em um estado similar à hibernação, em que as funções cerebrais e de outros órgãos ficam diminuídas, requerendo menos oxigênio de um fluxo sanguíneo reduzido; e

- b) o pessoal de resgate NÃO deve aquecer as vítimas externamente, seja por imersão em água quente, seja aplicando calor diretamente sobre o corpo. A pele exposta das vítimas deve ser coberta com um cobertor, e um abrigo deve ser providenciado, para evitar mudanças bruscas de temperatura ambiente. Tão rápido quanto possível, deve ser providenciado o transporte para um hospital.

APÊNDICE D

*Avaliação e gerenciamento  
do risco operacional*

## APÊNDICE D – AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL

### 1. DEFINIÇÃO DE RISCO

Quando se fala em “risco”, é importante não confundir essa palavra com “perigo”. Perigo pode ser definido como:

*Condição, objeto ou atividade que potencialmente pode causar lesões às pessoas, danos a bens (equipamentos ou estruturas), perda de pessoal ou redução da habilidade para desempenhar uma função determinada.*

O fato de haver um perigo não significa que necessariamente haverá uma ocorrência. É preciso avaliar a probabilidade estimada da ocorrência de um evento. Probabilidade pode ser definida como:

*A frequência com que um evento, como consequência de um perigo existente, possa ocorrer.*

E, mesmo que um evento ocorra, é preciso avaliar a severidade estimada dessa ocorrência. Severidade pode ser definida como:

*O grau da consequência de um evento, como decorrência de um perigo existente ou de uma situação insegura, tomando como referência a pior condição possível.*

Dessa forma, podemos chegar à definição de Risco:

*A avaliação das consequências de um perigo, expressa em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível.*

### 2. AVALIAÇÃO DO RISCO

O risco é sempre expresso em termos de probabilidade e severidade.

Para a probabilidade, pode ser utilizada uma escala de “1” a “3”, definida da seguinte forma:

- **Nível 1 (improvável):** é bastante improvável que ocorra e não se tem notícia de que tenha alguma vez ocorrido;
- **Nível 2 (remoto):** é possível que venha a ocorrer, mas ocorre raramente ou com pouca frequência;
- **Nível 3 (frequente):** é provável que ocorra ou historicamente tem ocorrido muitas vezes.



Para a severidade, pode ser utilizada uma escala de “A” a “C”, definida da seguinte forma:

- **Nível A (catastrófico):** morte de pessoa e/ou lesões gravíssimas, capazes de deixar sequelas significativas e/ou incapacitantes, tais como cegueira, paralisia, amputações, etc.;
- **Nível B (significativo):** lesões sérias a pessoas, mas não incapacitantes nem com sequelas significativas, ou incidentes com danos significativos a objetos, animais ou vegetação no solo;
- **Nível C (insignificante):** somente danos ao equipamento ou lesões ou danos leves no solo.

Então, por exemplo, se classificado como “2B”, o risco seria de probabilidade “remota” e severidade “significativa”. Se for classificado como “2A”, ele seria de probabilidade “remota” e severidade “catastrófica”, e assim sucessivamente.

### 3. TOLERABILIDADE AO RISCO

Tolerabilidade ao risco significa o grau de aceitabilidade em razão do resultado da avaliação de risco.

A tolerabilidade deve ser estabelecida pelo operador e a seu critério, mas, como orientação, ela pode ser determinada de acordo com a seguinte tabela:

			Severidade		
			Catastrófico A	Significativo B	Insignificante C
Probabilidade	Frequente	3	3A	3B	3C
	Remoto	2	2A	2B	2C
	Improvável	1	1A	1B	1C

- **Risco muito alto** (classificações 3A, 3B e 2A): a operação não deve ocorrer e, caso esteja ocorrendo, deve cessar imediatamente, enquanto persistir a condição ou até que medidas mitigadoras suficientes reduzam o risco para um nível aceitável pelo operador. Caso ainda se decida prosseguir com a operação, controles preventivos para mitigação do risco devem ser estabelecidos e devem estar em vigor. A aprovação da hierarquia mais alta da empresa (presidente) deve ser requerida.
- **Risco moderado** (classificações 1A, 2B, 3C): a operação pode ocorrer com controles preventivos para mitigação do risco estabelecidos, os quais devem estar em vigor, conforme necessários. Operações neste nível de risco deveriam ser aprovadas por nível hierárquico imediatamente superior (chefia imediata).
- **Baixo risco** (classificações 1B, 1C, 2C): a operação é aceitável como concebida. Controles preventivos para mitigação de risco e aprovação por nível hierárquico imediatamente superior (chefia imediata) são opcionais.

A classificação acima proposta não é obrigatória e pode ser adaptada, de acordo com a complexidade da operação e nível de exposição ao risco, sem necessidade de aprovação da ANAC. No entanto, o operador deve possuir sempre um método consistente de avaliação de risco, pois ele é o responsável pela avaliação de risco que produzir, mesmo quando optar por utilizar o método proposto neste manual.

## 4. PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DO RISCO OPERACIONAL

A avaliação de risco operacional pode ser formalizada por meio do preenchimento do documento proposto no Apêndice E deste Manual ou por modelo proposto pelo operador, mas deve conter pelo menos o seguinte:

- a) identificação do operador;
- b) identificação da aeronave;
- c) identificação do cenário operacional. Idealmente deveria haver uma avaliação de risco operacional para cada localidade para a qual o operador voe, considerando perigos específicos de cada uma;
- d) listagem da legislação e da regulamentação mais relevante aplicável, com as suas últimas atualizações. As legislações e regulamentações tendem a se modificar com o tempo, e a consideração na avaliação é um exercício que diminui o risco de algo novo e importante ficar esquecido. Além disso, é uma oportunidade para o operador retomar contato com as regras vigentes. Nessa listagem, legislações/regulamentações referentes à ANAC, ao DECEA e à Marinha do Brasil devem ser consideradas;
- e) declaração se pilotos e/ou observadores precisam passar por algum tipo de treinamento inicial ou periódico específico. Caso a resposta seja positiva, o treinamento deve ser especificado ou deve ser feita referência a um documento que o contenha;
- f) descrição sobre quem acionar e como proceder em caso de acidente, em especial se estiver em região remota;
- g) avaliação de risco, considerando os perigos, a probabilidade e a severidade da consequência, o risco associado, a tolerabilidade e as eventuais medidas mitigatórias do risco. Pelo menos dois tipos de situações deveriam ser considerados na avaliação em cada cenário (entre outros que o operador puder identificar):
  - operação em região remota e/ou alto mar; e
  - operação em região de baixas temperaturas (abaixo de 20 °C).
- h) identificação da matriz de risco utilizada. O operador pode utilizar o modelo proposto ou utilizar um padrão personalizado que seja consistente com a sua realidade operacional, que será utilizada como base para o preenchimento da avaliação de risco;

- i) declaração de que o piloto em comando e o restante da tripulação conhecem e cumprem com a legislação e regulamentação aplicáveis, assim como conhecem as consequências do descumprimento;
- j) identificação do responsável pela análise; e
- k) data e assinatura da avaliação, assim como a indicação do mês da validade. Não há prescrição sobre a validade da análise, mas sugere-se que ela seja revisitada pelo menos a cada 12 meses.

A ANAC não receberá nem aprovará as avaliações de risco operacional. Elas são de inteira responsabilidade do operador. É importante que o operador reconheça que uma avaliação de risco bem-feita pode salvar vidas e reduzir significativamente as suas perdas materiais.

#### 4.1. EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

##### 4.1.1 Cenário operacional hipotético 1: Operação do hidroavião para região remota na Amazônia Legal.

Situação 1	Pilonagem do hidroavião com necessidade de evacuação na água em temperatura acima de 20 °C
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	2 (remoto). Há notícias de ocorrências deste tipo com o modelo de aeronave considerado.
<b>Severidade da ocorrência</b>	B (significativo). Em caso de ocorrência, é possível algum ocupante a bordo sofrer lesão grave ou até falecer. Caso sobreviva, pode não conseguir evacuar a aeronave antes de se afogar. E, caso consiga deixar a aeronave, mas não saiba nadar, ainda persiste o risco de perda de consciência e afogamento.
<b>Risco</b>	2B
<b>Tolerabilidade</b>	Risco moderado
<b>Nível hierárquico de autorização da operação</b>	Operacional

**Medidas de mitigação do risco**

Para evitar o risco da pilonagem, as manutenções na aeronave serão feitas nos prazos regulamentares, com especial atenção em pontos em que pode haver acúmulo excessivo de água. De igual modo, as recertificações dos pilotos também serão feitas nos prazos regulamentares, com especial atenção sobre os erros mais comuns na pilotagem que podem levar a aeronave a pilonar.

No briefing dos ocupantes da aeronave, será reforçada a instrução sobre como atar, apertar e desatar adequadamente os cintos e suspensórios de segurança (se instalados) sem olhar para o mecanismo e sobre como alojar a ponta solta do cinto de modo que esta não atrapalhe a abertura do cinto no caso de pilonagem. Também será reforçada a instrução sobre como cada ocupante deve se manter em estado de alerta em caso de necessidade de uma evacuação rápida na água. O piloto em comando requererá dos ocupantes que utilizem o colete salva-vidas desinflado durante todo procedimento de decolagem e pouso, alertando que o colete só pode ser inflado quando já fora da aeronave. O piloto ainda oferecerá instrução sobre a localização e acionamento das saídas de emergência. A aeronave também conterà, para cada ocupante, coletes salva-vidas que cumprem a TSO-C13G.

Antes da primeira operação na localidade, o piloto realizará um voo de reconhecimento do local, contando apenas com a tripulação mínima requerida, para avaliar possíveis perigos que demandem avaliação de risco especial. Como a região é remota, o piloto contará com sistema de comunicação via satélite para comunicar eventual ocorrência.

Uma pessoa da base estará monitorando o voo, pronta para acionar imediatamente os serviços de resgate em caso de perda de contato.

Com todas essas medidas de mitigação, o operador considera que o risco operacional é aceitável.

#### 4.1.2. Cenário operacional hipotético 2: Operação do hidroavião em lago da Região Sul do Brasil.

Situação 2	Pilonagem do hidroavião com necessidade de evacuação na água em temperatura em torno de 6 °C
<b>Probabilidade de ocorrência</b>	2 (remoto). Há notícias de ocorrências deste tipo com o modelo de aeronave considerado.
<b>Severidade da ocorrência</b>	A (catastrófico). Em caso de ocorrência, é possível algum ocupante a bordo sofrer lesão grave ou até falecer. Caso sobreviva, pode não conseguir evacuar a aeronave antes de se afogar. Caso consiga deixar a aeronave, mas não saiba nadar, ainda persiste o risco de perda de consciência e afogamento. E, caso esteja de coletes salva-vidas, há alto risco de hipotermia e consequente morte.
<b>Risco</b>	2A
<b>Tolerabilidade</b>	Risco muito alto
<b>Nível hierárquico de autorização da operação</b>	Gerencial
<b>Medidas de mitigação do risco</b>	Todas as medidas do “Cenário operacional hipotético 1”. E, em acréscimo, a aeronave conterà também 1 casaco de flutuação para cada ocupante da aeronave, além dos coletes salva-vidas que cumprem a TSO-C13G. No briefing, o piloto em comando acrescentará instruções sobre como se portar na água fria, de modo a reter o máximo possível da temperatura corporal enquanto o resgate não chega. Com todas essas medidas de mitigação, o operador considera que o risco operacional é aceitável.

APÊNDICE E

*Modelo de avaliação de  
risco operacional*

# APÊNDICE E – MODELO DE AVALIAÇÃO DE RISCO OPERACIONAL

## Avaliação de Risco Operacional

Em cumprimento ao parágrafo 91.331(a)(5) do RBAC nº 91.

Operador:

CPF ou CNPJ:

Aeronave:

Cenário operacional:

### **Aspectos gerais:**

Legislação aplicável: [listar principalmente o CBA e as regras da ANAC, do DECEA e da Marinha do Brasil]

**Avaliação do risco:** [ver o exemplo de preenchimento no item 4 do Apêndice D do Manual]

#### Situação 1

Probabilidade de ocorrência

Severidade da ocorrência

Risco

Tolerabilidade

Nível hierárquico de autorização da operação

Medidas de mitigação do risco

#### Situação 2

Probabilidade de ocorrência

Severidade da ocorrência

Risco

Tolerabilidade

Nível hierárquico de autorização da operação

Medidas de mitigação do risco

**Situação 3****Probabilidade de ocorrência****Severidade da ocorrência****Risco****Tolerabilidade****Nível hierárquico de autorização da operação****Medidas de mitigação do risco****Situação 4****Etc...****Matriz de risco:****Probabilidade da ocorrência:**

- Nível 1 (improvável): é bastante improvável que ocorra e não se tem notícia de que tenha alguma vez ocorrido.
- Nível 2 (remoto): é possível que venha a ocorrer, mas ocorre raramente ou com pouca frequência.
- Nível 3 (frequente): é provável que ocorra ou historicamente tem ocorrido muitas vezes.

**Severidade da ocorrência:**

- Nível A (catastrófico): morte de pessoa, lesões gravíssimas, capazes de deixar sequelas significativas e/ou incapacitantes, tais como cegueira, paralisia, amputações, etc.
- Nível B (significativo): lesões sérias a pessoas, mas não incapacitantes nem com sequelas significativas, ou incidentes com danos significativos a objetos, animais ou vegetação no solo.
- Nível C (insignificante): somente danos ao equipamento ou lesões ou danos leves no solo.

**Tolerabilidade:**

			Severidade		
			Catastrófico	Significativo	Insignificante
Probabilidade	Frequente	3	A	B	C
	Remoto	2	3A	3B	3C
	Improvável	1	2A	2B	2C
			1A	1B	1C

- **Risco muito alto** (classificações 3A, 3B e 2A): a operação não deve ocorrer e, caso esteja ocorrendo, deve cessar imediatamente, enquanto persistir a condição ou até que medidas mitigadoras suficientes reduzam o risco para um nível aceitável pelo operador. Caso ainda se decida prosseguir com a operação, controles preventivos para mitigação do risco devem ser estabelecidos e devem estar em vigor. A aprovação da hierarquia mais alta da empresa (presidente) deve ser requerida.
- **Risco moderado** (classificações 1A, 2B, 3C): a operação pode ocorrer com controles preventivos para mitigação do risco estabelecidos, os quais devem estar em vigor, conforme necessários. Operações neste nível de risco deveriam ser aprovadas por nível hierárquico imediatamente superior (chefia imediata).
- **Baixo risco** (classificações 1B, 1C, 2C): a operação é aceitável como concebida. Controles preventivos para mitigação de risco e aprovação por nível hierárquico imediatamente superior (chefia imediata) são opcionais.

**Disposições finais:**

Declaro para os devidos fins que o piloto em comando conhece e cumpre a legislação e regulamentação aplicáveis ao pouso em áreas não cadastradas na água, assim como conhece as consequências do descumprimento.

Responsável pela avaliação:

Data e assinatura:

Esta avaliação de risco operacional é válida até [mês/ano + 12 meses].



