

Técnicas para operações de helicóptero em terrenos íngremes e montanhosos

PARA PILOTOS E INSTRUTORES DE HELICÓPTEROS

BROCHURA DE TREINAMENTO



ÍNDICE

1. PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO	05
1. CLIMA	07
1.1 Vento	07
1.2 Nuvens e ondas estacionárias.....	10
1.3 O Efeito Föhn	13
1.4 Nuvem Cúmulo-Nimbos.....	14
1.5 Turbulência.....	14
1.1 Aquecimento solar, ventos anabáticos e catabáticos.....	15
1.6 Neve	16
2. TÉCNICAS DE VOO	17
2.1 Gerenciamento de velocidade.....	17
2.2 Gerenciamento de atitude	17
2.3 Gerenciamento de altura.....	17
2.4 Voo em trânsito	17
2.5 Reconhecimento, circuito e aproximação do local de pouso	19
2.6 Aproximação de uma cadeia de montanhas ou pináculo	19
2.7 Decolagem de uma cadeia de montanhas ou pináculo	20
2.8 Aproximações e partidas de bacias	21
3. GERENCIAMENTO DE AMEAÇAS E ERROS	23
4. RESUMO	24

INTRODUÇÃO

A capacidade de transitar, manobrar, pousar e decolar de terreno íngreme ou montanhoso é um dos aspectos mais difíceis das operações em helicópteros. Os pilotos em certo estágio provavelmente passarão por esta experiência em tal ambiente desafiador que requer o entendimento dos princípios básicos, das ameaças, erros e possíveis estados indesejáveis da aeronave, a fim de operar de forma segura.

Apesar dos terrenos variarem em topografia, perigos, elevações e clima predominante, as mesmas técnicas básicas devem ser utilizadas. Voar em terreno íngreme ou montanhoso é particularmente difícil e já resultou em vários acidentes com helicópteros.

Deve-se realçar que esta brochura descreve somente as técnicas básicas a serem empregadas em terreno íngreme ou montanhoso. Um piloto que tenha a intenção de operar neste ambiente deve receber uma instrução em solo e um treinamento em voo de um instrutor de voo devidamente habilitado antes de tal empreitada.

1. PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO

Os princípios básicos de planejamento e preparação conforme destacados na brochura EHEST HE 3 *Operações em local de pouso fora de aeródromo*, permanecem aplicáveis. Entretanto, operar em terreno íngreme e montanhoso requer considerações extras de planejamento que estão realçadas abaixo em uma instrução “ADICIONAL”.

Meteorologia - Visto que é possível que o local seja distante de um aeródromo com instalações meteorológicas associadas, será necessário que o piloto interpole as informações fornecidas nas tabelas sinóticas, TAFs e METARS. Entretanto, deve-se realçar que terrenos com colinas e montanhas podem criar seus próprios microclimas onde temperaturas e condições meteorológicas podem deteriorar-se rapidamente. A velocidade e a direção do vento são influenciadas pelo terreno e deve prestar-se especial atenção à identificação das condições locais de vento, especialmente a qualquer corrente ascendente e descendente. Nuvens podem ser rapidamente formadas tanto nos topos de colinas quando nos fundos de vales e os pilotos devem aprender a reconhecer as dicas climáticas dadas pelas formações de nuvens assim como pelas nuvens lenticulares e rotoras.

Aeronave - O peso máximo de decolagem (PMD), o centro de gravidade (CG) e os cálculos de desempenho serão requisitados para a chegada e partida de um local de pouso (LS), especialmente se houver diferença em elevação e carga ou se passageiros forem embarcados e desembarcados. É essencial calcular a altitude densidade (DA) na qual a aeronave irá operar, visto que isso afeta o desempenho da aeronave; grandes altitudes densidade podem reduzir a margem de potência dramaticamente. O Manual de Voo do Helicóptero (RFM) indicará as margens de potência relevantes, tetos em voo pairado dentro do efeito de solo e fora do efeito de solo, velocidade máxima e ajustes de passo.

Helicópteros operando em uma grande DA geralmente voarão em ajustes de passo maiores e, portanto, maiores ângulos de ataque. Isso resultará em resposta de controle reduzido, consequentemente voando com margens reduzidas em relação aos perigos de estol de pá de recuo, anel do vórtice e Perda de Eficácia do Rotor de Cauda (LTE).

ATC - Enquanto quaisquer informações de aeródromos e NOTAMs para aeródromos em rota/de desvio/de partida estão disponíveis através de canais normais, as informações sobre os locais de pouso podem precisar de uma maior pesquisa e permissão de pouso. A comunicação por rádio em terreno montanhoso pode ser difícil e/ou intermitente e, portanto, deve-se considerar o estabelecimento de um sistema acompanhamento de voo. Tenha sempre um plano de voo ao operar sobre terrenos inóspitos ou notifique alguém sobre a sua rota pretendida e área de operação.

Exercícios - Um voo (independente de um pouso planejado) em terreno íngreme e montanhoso irá exigir que o piloto seja proficiente nas habilidades associadas a técnicas de pouso fora do aeródromo, transições avançadas, potência limitada e operações sem vento. É essencial o conhecimento de técnicas especiais para operar / transitar / pousar em vales, bacias, cadeias de montanhas e pináculos, descritos neste documento

Deveres - Apesar de que o voo pode ser conduzido em operação de piloto único sendo este piloto bem experiente, em operações em terreno íngreme e montanhoso recomenda-se fortemente que um piloto inexperiente faça inicialmente um treinamento em dupla e sempre que possível voe com um segundo tripulante. Isto é especialmente importante pois o piloto pode enfrentar efeitos fisiológicos e psicológicos negativos que ele não tenha enfrentado antes, como, por ex.:

Hipoxia	- falta de oxigênio, que é difícil de identificar em si próprio e pode levar a um excesso de confiança e falta de julgamento.
Desorientação espacial	- estar rodeado por montanhas altas e voando sobre vales profundos pode desorientar um piloto.
Ilusões de ótica	- falta de horizonte, falso horizonte, branco total – neve, e cinza total - poeira, falta de percepção de profundidade podem levar a desorientação.
Apreensão	- nervosismo devido à falta de experiência no ambiente pode levar a indecisão nervosa e excessos de controle.
Fatiga	- voos sobre montanha podem ser mental e fisicamente cansativos.

Nota 1: Equipamentos de sobrevivência e suprimentos de emergência devem ser carregados ao sobrevoar terrenos inóspitos no caso de um pouso forçado ou preventivo. Deve-se considerar a presença de meios de comunicação, água, roupas quentes e sinalizadores - como meios de atrair uma aeronave de busca. Não se deve presumir que uma aeronave desaparecida e sua tripulação serão rápida ou facilmente localizadas.

Nota 2: Esteja ciente de que um GPS é uma mera ajuda e não um substituto de suas habilidades de navegação. Uma rota indicada pelo GPS pode ser inapropriada em terreno íngreme ou montanhoso visto que o GPS não detecta áreas de turbulência ou indica uma trajetória apropriada de voo.

2. CLIMA

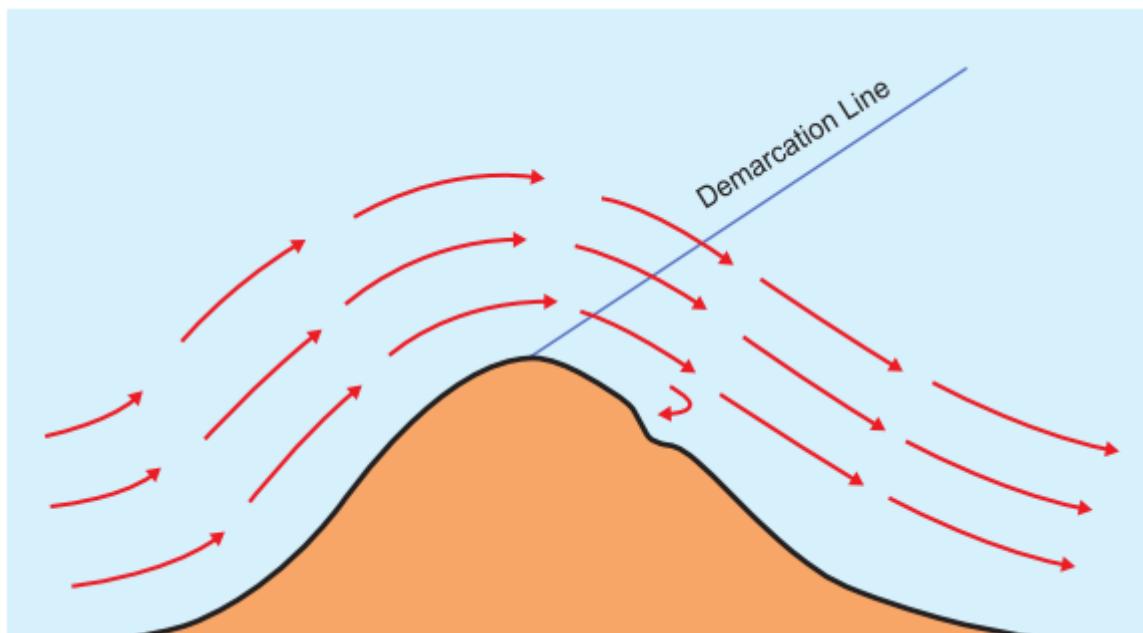
2.1 Vento

A conscientização da velocidade e da direção do vento é crítica em terrenos íngremes e montanhosos porque ela segue a superfície. Se o solo se eleva, o vento sopra para cima em um declive é visto como o lado do vento ou "a barla-vento". Se o solo desce a partir da direção do vento, o vento sopra para baixo é visto como o outro lado do vento ou "a sota-vento". Quando o vento sopra sobre colinas e montanhas suaves, ele tende a fluir suavemente. Quando ele sopra sobre um penhasco, ele tende a se agitar na borda de uma maneira turbulenta. Quando ele é forçado através de uma abertura ou lacuna no terreno, ou seja, ao longo de um vale, a velocidade é então aumentada devido ao efeito Venturi.

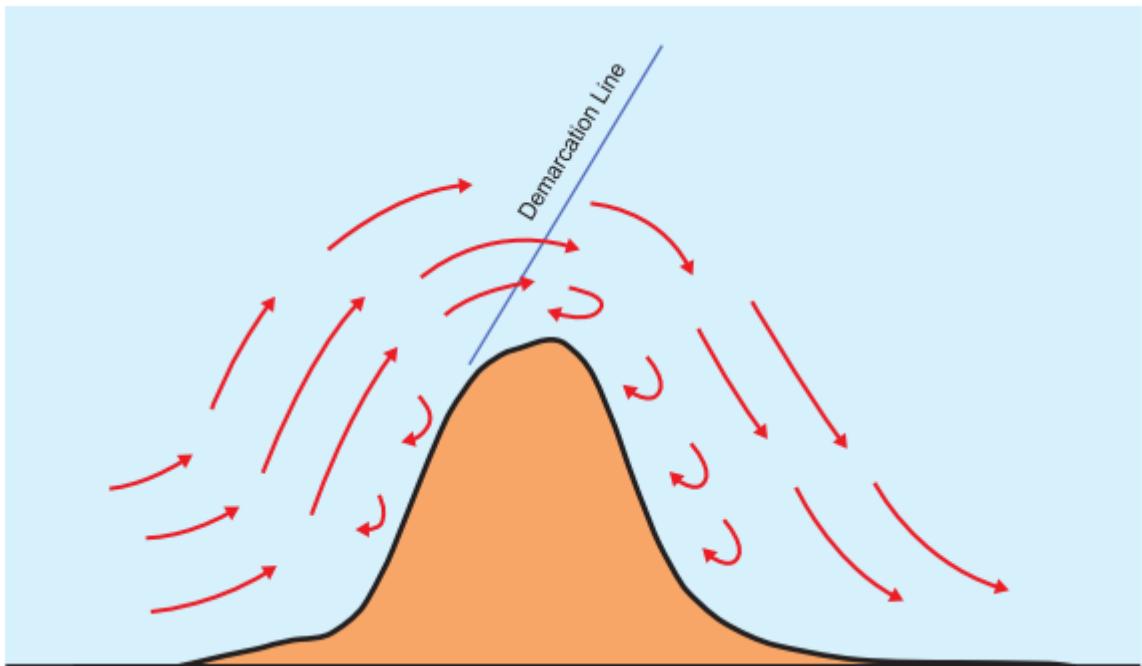
Em um declive no sentido do vento, raramente existe turbulência e as correntes ascendentes resultantes podem ser benéficas ao produzirem mais sustentação e assim se requer menos potência e se obtém mais facilidade nas manobras. Como resultado, e sempre que possível, o declive contra o vento e com correntes ascendentes torna as operações mais fáceis e preferenciais.

Em um declive a sota-vento, há geralmente turbulências e correntes descendentes que podem tornar o voo perigoso e que deve ser evitado.

A área onde a corrente ascendente se torna uma corrente descendente é referida como a "linha de demarcação". A linha de demarcação entre o ar da corrente ascendente e da corrente descendente, tipicamente, se torna mais íngreme e se move em direção à borda da face para o lado do vento com o aumento da velocidade do vento.

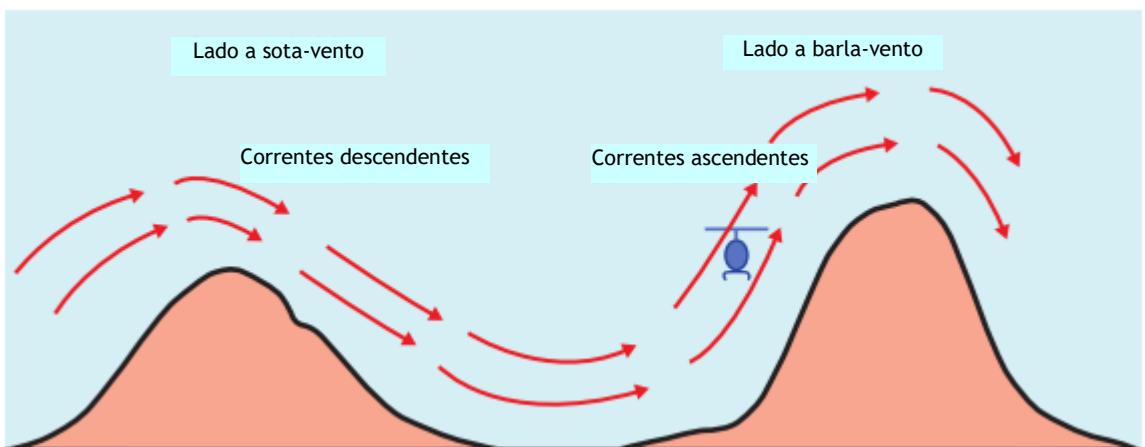


Fluxo de vento leve



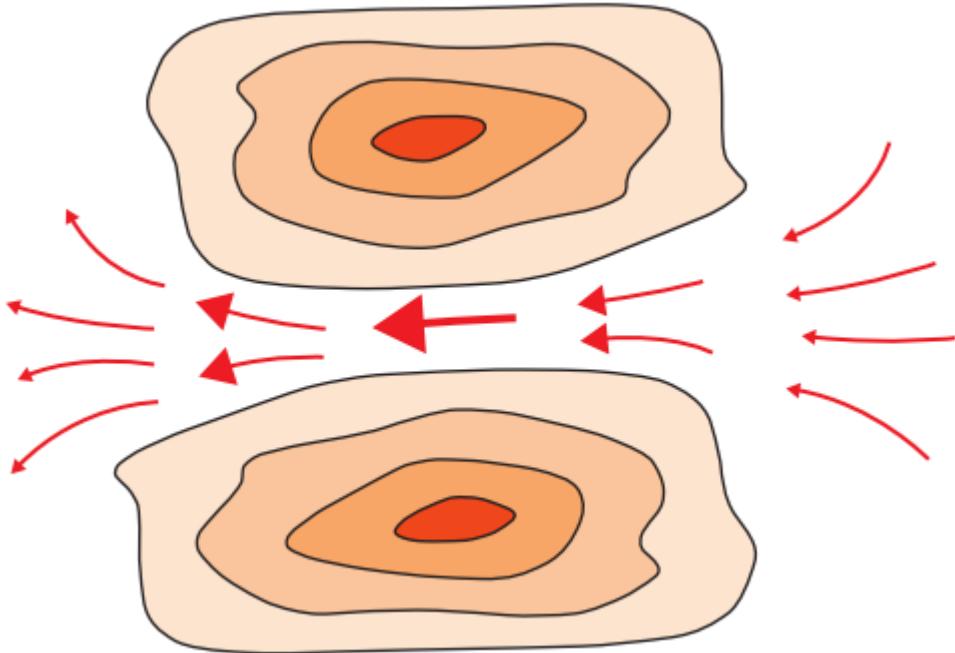
Fluxo de vento forte através de obstáculo escarpado

Ao voar ao longo de um vale, é preferível voar próximo ao declive do lado do vento ou barla-vento para aproveitar as correntes ascendentes ao invés de descer até o centro do vale. O declive a sota-vento deve ser evitado por causa das correntes descendentes e de uma potencial perda de sustentação.



Voo ao longo de um vale

O efeito Venturi em vales pode aumentar significativamente a velocidade do vento, possivelmente dobrando a velocidade normal do vento. Esse fenômeno também é acompanhado por uma queda de pressão, que pode fazer o altímetro ler erroneamente a altitude na qual a aeronave está voando.



Efeito Venturi de vento

Estimar a velocidade e a direção do vento em terreno íngreme e montanhoso é difícil, entretanto, é essencial e pode ser realizado usando as seguintes técnicas:

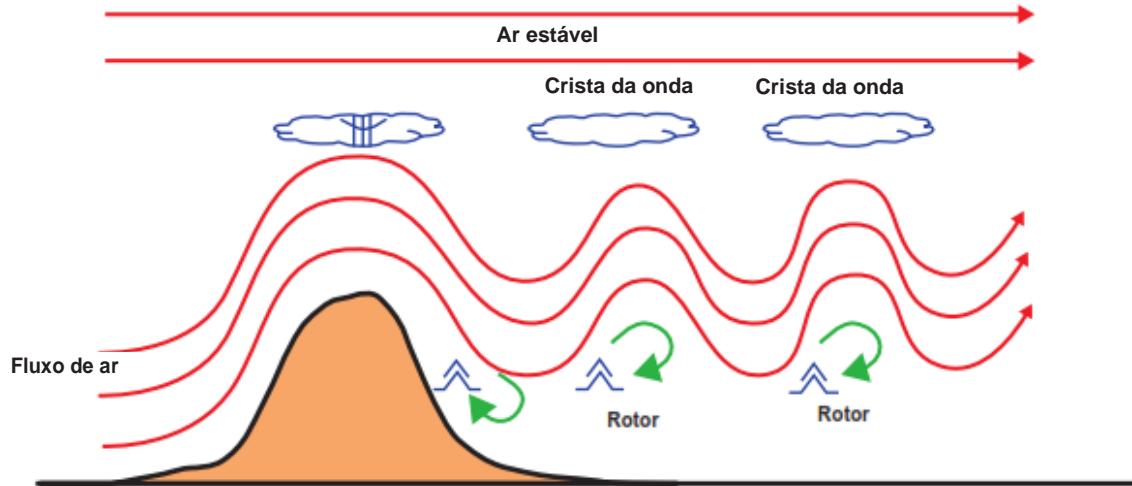
- Fumaça;
- Moinhos eólicos;
- Linhas de vento em lagos (superfície suave no lado contra o vento do lago e ondas no lado a favor do vento);
- Vegetação, grama alta, movimento das árvores;
- Movimento de nuvem;
- Faça uma volta de 360° em torno de uma referência no solo a uma altura segura ao mesmo tempo em que se mantém um ângulo constante de inclinação e de velocidade. A deriva resultante indicará a direção e a força do vento;
- Comparar a velocidade em relação ao solo (V_s) à velocidade absoluta (V_a), visualmente em relação ao solo ou pelo uso do GPS.

2.2 Nuvens e ondas estacionárias

Ondas estacionárias são definidas como oscilações a sota-vento de uma montanha, causadas pelo distúrbio no fluxo de ar horizontal por conta da elevação do solo. O comprimento de onda e a amplitude das oscilações dependem de muitos fatores, incluindo a altura da elevação do solo acima do terreno ao redor, a velocidade do vento e a instabilidade atmosférica. Formações de ondas estacionárias podem ocorrer nas seguintes condições:

1. Direção do vento dentro de 30 graus perpendicularmente à cadeia de montanhas de solo elevado e nenhuma mudança na direção com a altura;
2. Velocidades do vento no cume acima de 15 kt, aumentando com a altura;
3. Ar estável acima do cume da cadeia de montanhas com menos ar estável acima e abaixo de tal camada estável.

Correntes verticais dentro das oscilações podem alcançar 2.000 pés/min. A combinação dessas correntes verticais fortes com a fricção da superfície pode fazer com que redemoinhos se formem abaixo das ondas estacionárias, resultando em turbulência severa.



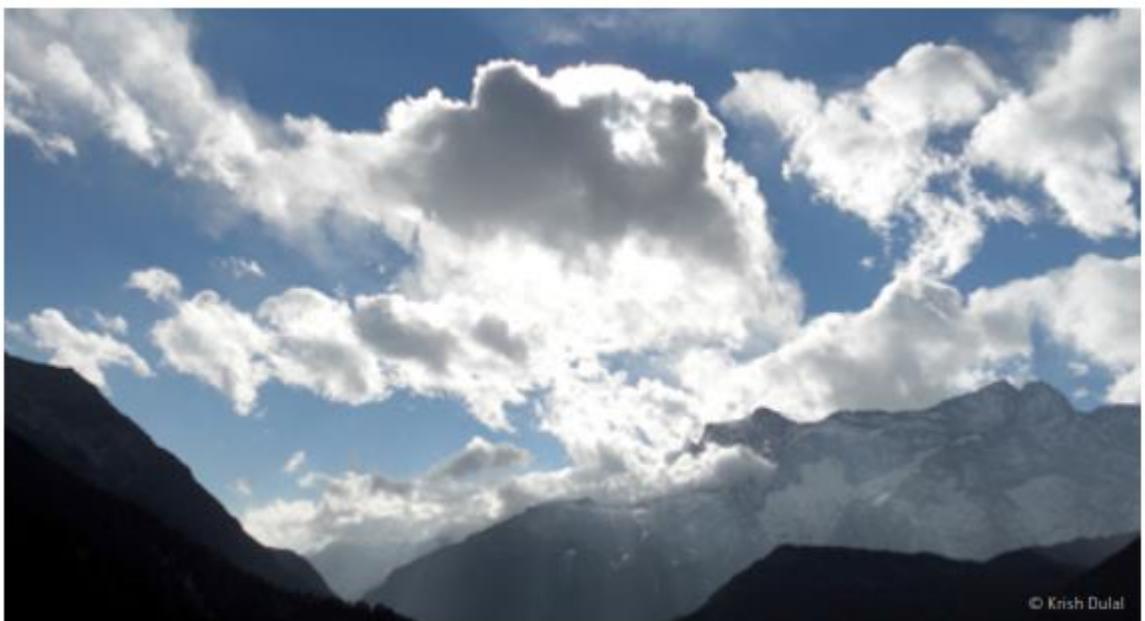
Efeitos de “rotor” (redemoinhos) e ondas estacionárias

As ondas estacionárias estão associadas a turbulência severa, correntes verticais fortes e congelamento. As correntes verticais nas ondas podem causar flutuações significativas na velocidade absoluta potencialmente levando, em extremos, a perda de controle. A perda de controle também pode ocorrer próximo ao solo antes do pouso e depois da decolagem com risco de contato com o terreno ou pouso duro se a resposta corretiva da tripulação a uma corrente descendente não for imediata.

Severa formação de gelo pode ocorrer dentro de nuvens associadas aos picos da onda.

O conhecimento local das condições que tendem a causar a formação de ondas estacionárias permite prever a propagação potencial da onda. As nuvens lenticulares (ondas com formato de lentes) podem se formar na crista das ondas estacionárias se o ar estiver úmido. Rolos de nuvens estacionárias também podem se formar nos rotores abaixo das ondas se o ar estiver úmido. As nuvens são bons indicadores da presença de ondas estacionárias, mas se o ar estiver seco, pode não haver nenhuma nuvem a ser vista.

Formações de nuvens





© Laura Riley

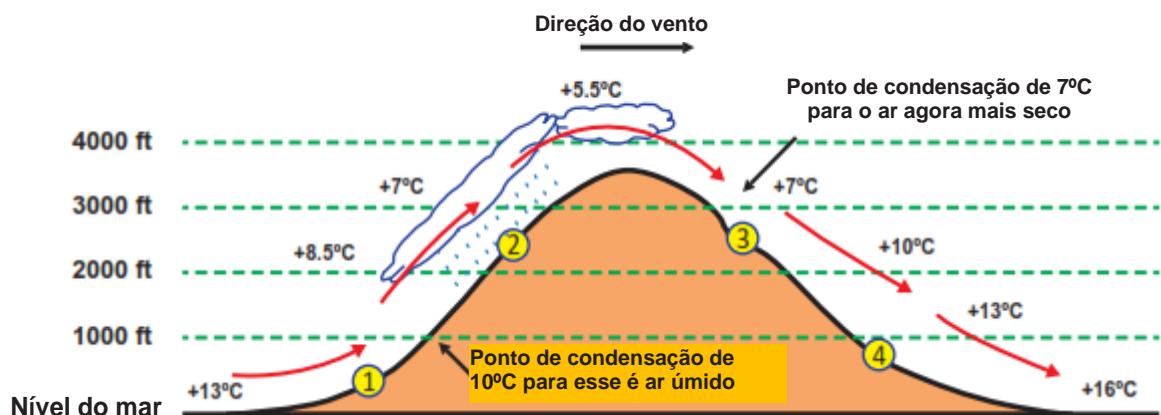


© Jessie Eastland

2.3 O Efeito Föhn

O Efeito Föhn é um vento seco e quente que sopra a sotavento de uma montanha. Quando uma grande massa de ar é forçada para cima e sobre uma cadeia de montanhas (Elevação Orográfica), formam-se nuvens e precipitação quando o ar sobe e resfria adiabaticamente. Quando a massa de ar alcança o topo da montanha, ela perdeu uma quantidade significativa de seu conteúdo de água e então tem um ponto de condensação muito mais baixo. Quando o ar começa a descer o declive a sota-vento da montanha, e a pressão do ar aumenta, ele se aquece adiabaticamente. O vento resultante é seco e quente, oferecendo condições claras em aeroportos no lado a sota-vento da cadeia de montanhas. Da mesma forma que podem criar um clima quente, esses ventos secos podem ser a causa de queimadas violentas durante os meses de verão, que podem afetar as operações de voo.

Outro efeito é que um piloto aproximando-se pelo lado a sota-vento de uma montanha só pode ver a silhueta do topo de uma nuvem, mas ele não pode ver a extensão total da nuvem do lado da direção do vento.



Efeito Föhn

1. O ar se resfria a 3°C / 1000 ft até ficar saturado, então se resfria a 1,5°C / 1000 ft¹ até atingir o topo da montanha.
2. A precipitação remove a umidade do ar
3. O ar se aquece diminuindo rapidamente sua saturação, na taxa de 3°C/1000 ft
4. O ar a sota-vento da montanha é mais seco do que do lado do vento (barlavento) e tem um ponto de condensação mais baixo.

¹ A taxa de lapso adiabático saturado (SALR) é variável, mas tipicamente fica entre 1,5 e 1,8 °C/1000 pés.

2.4 Nuvem cúmulo-nimbos

As nuvens cúmulo-nimbos e outras nuvens de desenvolvimento vertical produzem tipicamente chuvas fortes e temporais, especialmente quando o ar é forçado para cima devido à Elevação Orográfica. As correntes de convecção de cúmulo-nimbos produzem ventos fortes e imprevisíveis, particularmente correntes ascendentes e descendentes que são extremamente perigosas e a aeronave deve evitar o voo na vizinhança de uma nuvem cúmulo-nimbos.



2.5 Turbulência

Em áreas montanhosas, turbulência é frequentemente encontrada. É possível que a turbulência seja mecânica (devido à fricção do ar sobre um solo irregular em níveis mais baixos), ou térmica (devido a uma instabilidade da temperatura do ar em níveis médios). A turbulência afeta o comportamento da aeronave em voo e aumenta a ameaça de um estol da pá que recua, anel do vórtice e LTE uma vez que a velocidade em relação ao solo e a velocidade do ar flutuam. Para helicópteros equipados com sistemas de rotores não rígidos, há o perigo adicional de impacto do mastro do rotor principal e do rotor/cauda.

Gravidade da turbulência:

- Turbulência leve:
É a menos grave, com mudanças leves e erráticas na altitude e/ou altitude.
- Turbulência moderada:
É similar à turbulência leve, mas de maior intensidade; podem ocorrer variações na velocidade, assim como na altitude e atitude, mas a aeronave permanece sob controle o tempo todo.
- Turbulência grave:
É caracterizada por grandes e bruscas mudanças na atitude e altitude com grandes variações na velocidade. Pode haver períodos curtos onde o controle efetivo da aeronave é impossível. Objetos soltos podem se mover na cabine, possivelmente danificando as estruturas da aeronave.

- Turbulência extrema:

É capaz de causar danos estruturais e resultar diretamente em perda prolongada, possivelmente terminal, do controle da aeronave.

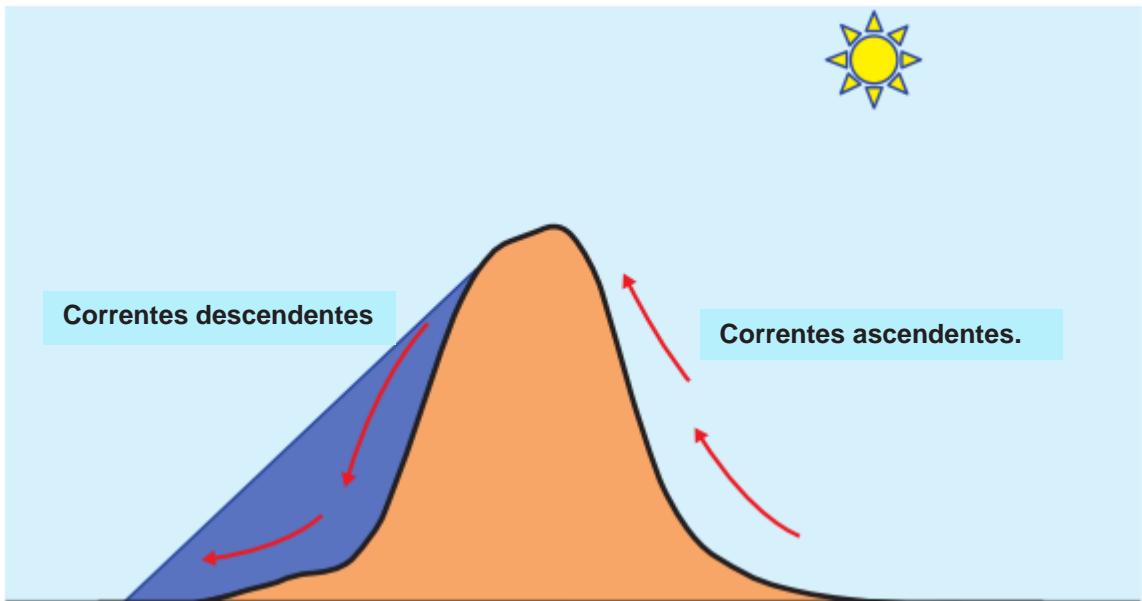
Pode-se passar por turbulência em qualquer lugar e sem aviso, logo, ela deve sempre ser antecipada, especialmente em terreno íngreme e montanhoso. Os pilotos devem estar sempre preparados para a turbulência mantendo um controle firme nos comandos da aeronave e reduzindo a velocidade do ar até a "velocidade de turbulência" recomendada no Manual de voo (RFM).

2.6 Aquecimento solar, ventos anabáticos e catabáticos

Em dias com pouco ou sem vento, correntes orográficas ascendentes ou descendentes não são muito significativas, logo, o efeito de aquecimento do solo pelo sol pode produzir uma inversão com correntes ascendentes associadas do lado do sol e correntes descendentes do lado da sombra de uma montanha.

O mesmo efeito pode ser experimentado de dia e à noite. Durante o dia, o ar aquecido pelo solo cria uma massa de ar ascendente (vento anabático). Essa brisa pode ser aparente por volta de meia hora depois do nascer do sol. À noite, o ar próximo ao solo se resfria criando uma corrente descendente (vento catabático). Essa brisa noturna pode começar uma hora antes do por do sol e pode continuar durante a noite.

Nota: onde há ar subindo, haverá ar descendo!



Aquecimento solar, ventos anabáticos e catabáticos

2.7 Neve

A neve é particularmente perigosa, especialmente quando encontrada em terreno montanhoso. Voos com precipitação de neve com a ameaça associada de formação de gelo e Ambiente Visual Degradado (DVE) devem ser evitados. Em áreas cobertas de neve é aconselhável usar proteção ocular apropriada, visto que a claridade torna difícil avaliar a velocidade, o vento e a altura.

Devido à recirculação e ao “branco total”, o pouso na neve em terreno montanhoso é extremamente perigoso. Logo, essa manobra só pode ser feita por pilotos usando a técnica de pouso ‘velocidade zero/razão de descida zero’ e que tenham o treinamento apropriado!

3. TÉCNICAS DE VOO

3.1 Gerenciamento de velocidade

Mantar uma velocidade do ar (V_a) apropriada pode ser muito desafiador em terreno montanhoso. Os pilotos precisam estar cientes das limitações de velocidade contidas no Manual de voo, especialmente em relação à velocidade de turbulência e à velocidade nunca excedida (V_{ne}). É aconselhável manter a velocidade ideal de subida (V_y) sempre que possível, permitindo uma margem de potência máxima para manobra.

3.2 Gerenciamento de atitude

Ao operar em colinas ou montanhas, pode ser difícil de identificar o horizonte “real” a partir dos declives do terreno ao redor. Quando isso acontece, as referências verticais e horizontais podem ser perdidas e é difícil estabelecer se a aeronave está subindo, descendo ou se está em um voo em linha reta e nivelado. Deve-se consultar frequentemente o altímetro, o velocímetro (ASI), o indicador de velocidade vertical (VSI) e o indicador de altitude da aeronave.

3.3 Gerenciamento de altura

Se a aeronave enfrentar ventos cruzados (tesouras de vento) ou uma corrente descendente severa, não é possível manter a altura usando potência, o piloto deve virar para uma área limpa, nivelar as asas, configurar a potência máxima e a atitude do passo para V_y a fim de manter ou alcançar uma condição segura de voo.

3.4 Voo em trânsito

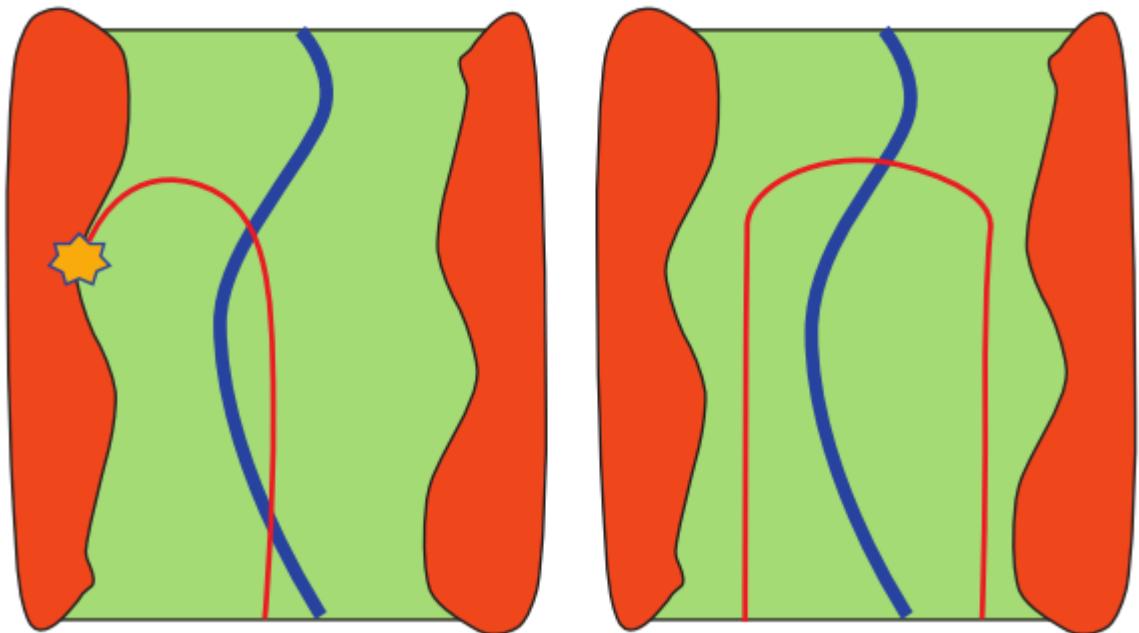
Ao voar por terreno íngreme ou montanhoso, a rota deve ser planejada levando em conta as condições meteorológicas locais, evitando condições meteorológicas adversas, conforme descrito anteriormente. Ao cruzar montanhas, especialmente em ventos fortes, deve-se transpor o topo da montanha a não menos de 500 ft. Se não for possível alcançar uma passagem nessas condições considere uma rota alternativa ou um desvio.

Ao cruzar uma cadeia de colinas ou montanhas com nuvem no topo, é melhor aproximar-se paralelamente ao topo da cadeia, a fim de ver a extensão da nuvem. Se a cobertura da nuvem parecer se estender além do solo elevado, considere uma rota alternativa ou um desvio.

Ao voar por um vale extenso, é preferível voar próximo ao declive do lado do vento ao invés de descer até o centro do vale. O declive a sotavento deve ser evitado para trânsito por causa das correntes descendentes e de uma potencial perda de elevação. Se for necessário voar no lado ‘a sota-vento’, é aconselhado voar em V_y , a fim de otimizar a margem de potência.

Deve-se considerar especialmente a ameaça de cabos de energia/de teleféricos etc. que são frequentemente espalhados por vales, às vezes sem nenhum aviso aos pilotos.

A rota de fuga ao voar sobre um vale é normalmente realizar uma volta de 180° . Logo, se um voo contínuo ao longo de um vale for considerado inapropriado, ex.: devido a nuvens baixas, DVE ou obstáculos, uma decisão rápida de voltar é essencial para garantir uma curva de retorno bem sucedida.



Curva de 180º em um vale



Vale em terreno montanhoso

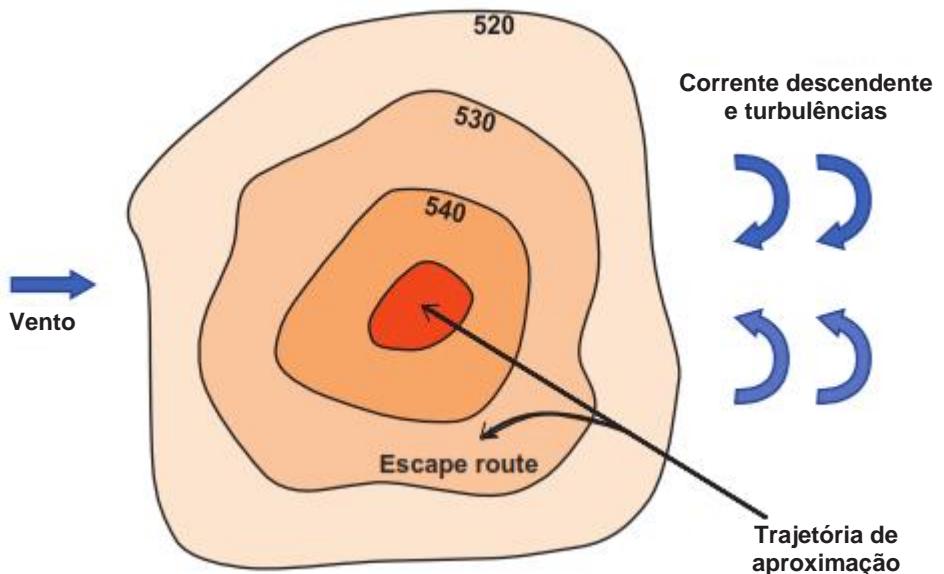
3.5 Reconhecimento, circuito e aproximação ao local de pouso.

Antes de pousar em qualquer local remoto, um reconhecimento deve ser feito para identificar a velocidade e a direção do vento, os obstáculos e o caminho de aproximação/partida, possíveis rotas de fuga e para avaliar a elevação e adequabilidade do local de pouso. Técnicas de reconhecimento do local de pouso, incluindo os elementos 5 'S" e a conduta de verificações de potência são descritas na brochura *HE 3 Operações em local de pouso fora de aeródromo*.

3.6 Aproximação a uma cadeia de montanhas ou pináculo

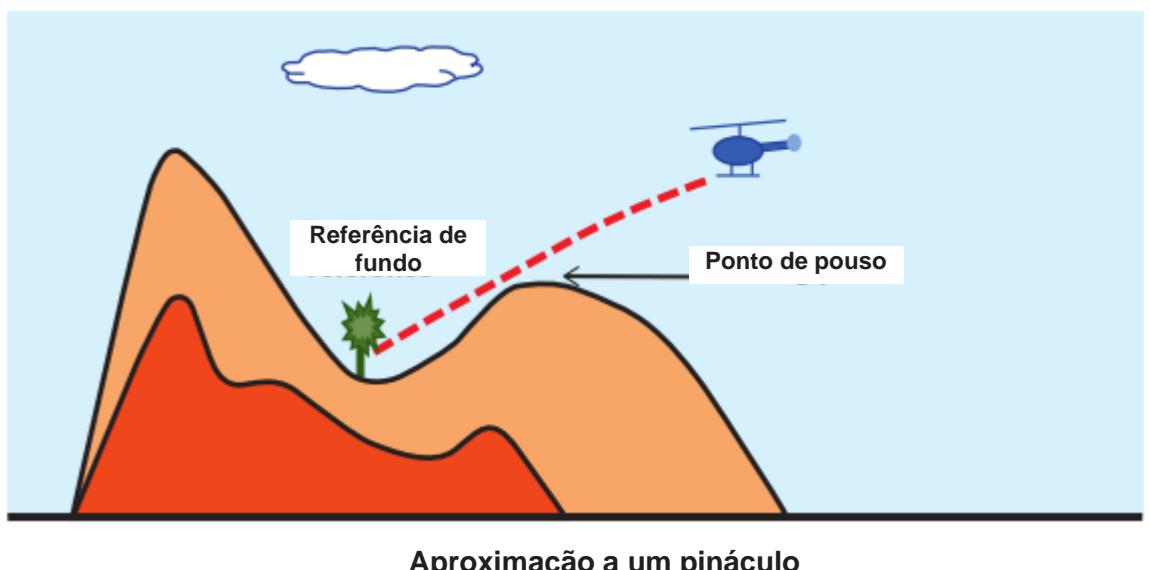
A falta de obstáculos e as oportunidades de uma "rota de fuga" tornam as cadeias e os pináculos uma boa escolha para um local de pouso. Entretanto, conforme descrito anteriormente, esses locais são frequentemente afetados por um fluxo de ar ascendente e descendente turbulento sobre o topo, a linha de demarcação deve ser identificada.

Um circuito normal deve ser percorrido acima da elevação do local de pouso. Para a aproximação final, se possível, ao invés de voar diretamente no vento em direção à barreira, a aproximação final pode ser feita em um ângulo de desvio (de até 45°) e fora do vento para manter a aeronave fora do ar descendente e permitir uma rota de fuga distante da barreira. Se houver pouco ou nenhum vento, o ângulo de aproximação pode ser normal, portanto, é essencial evitar reduzir a velocidade muito cedo e perder a elevação translacional antes de ganhar o efeito de solo. Se o vento for moderado ou forte, uma aproximação entre normal e de grande ângulo pode ser feita, visto que o vento manterá a elevação translacional até entrar no efeito de solo (evitar voo através de áreas turbulentas no sentido do vento do local de pouso).



Aproximação a uma cadeia de montanhas ou pináculo

Para manter uma aproximação com ângulo constante, a “técnica do pano de fundo” pode ser empregada escolhendo uma referência adicional mais longe do local de pouso. Se na aproximação final o ponto de referência parecer ir para CIMA ou para BAIXO, em relação ao local de pouso, isso indica que uma situação de aproximação de pouso muito alta ou muito baixa está ocorrendo e deve ser corrigida (veja abaixo)



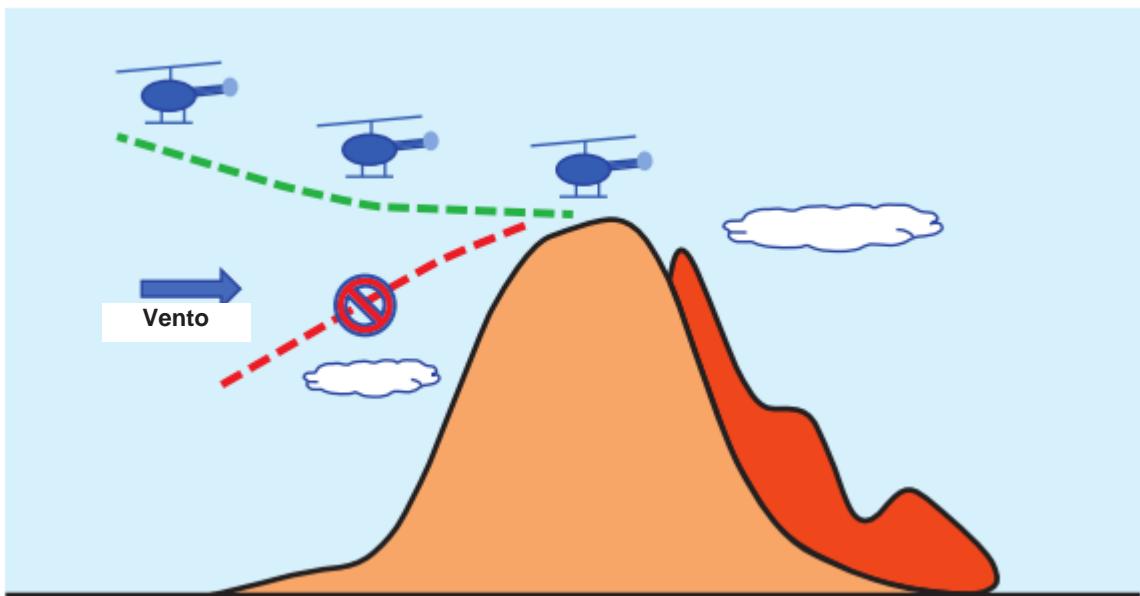
A rota de fuga para a aproximação de uma cadeia de montanhas ou pináculo deve ser planejada, e não deve exigir manobra brusca ou excessiva, para uma área livre de obstáculos previamente identificada durante a fase de reconhecimento.

3.7 Decolagem de uma cadeia de montanhas ou pináculo

Para a decolagem de uma cadeia de montanhas ou pináculo usa-se a mesma técnica. Onde possível, o ponto de decolagem deve ser de uma área próxima à borda para o lado do vento para utilizar a corrente ascendente. No voo pairado e antes da transição, uma verificação da potência deve ser observada para garantir que seja suficiente e disponível para uma transição distante do local de pouso. Onde possível, uma transição normal deve ser realizada, ganhando velocidade à frente enquanto mantém altura suficiente para transpor qualquer obstáculo até que a V_y seja atingida. Se houver obstáculos, deve-se considerar a realização de uma decolagem vertical antes da transição ou o uso apropriado - específico para a aeronave, da técnica de decolagem de heliponto elevado.

Em transição para a subida, uma visualização de referência frequente deve ser feita nos instrumentos, especialmente o ASI, VSI, altímetro e a potência sendo usada. Pode ser perigoso tentar “voar para baixo da colina” e isso não deve ser normalmente considerado como um caminho de decolagem apropriado.

Se não for possível pousar de volta no sítio planejado, uma rota de fuga deve ser prevista para voar a aeronave em uma área limpa.



Decolagem de uma cadeia de montanhas

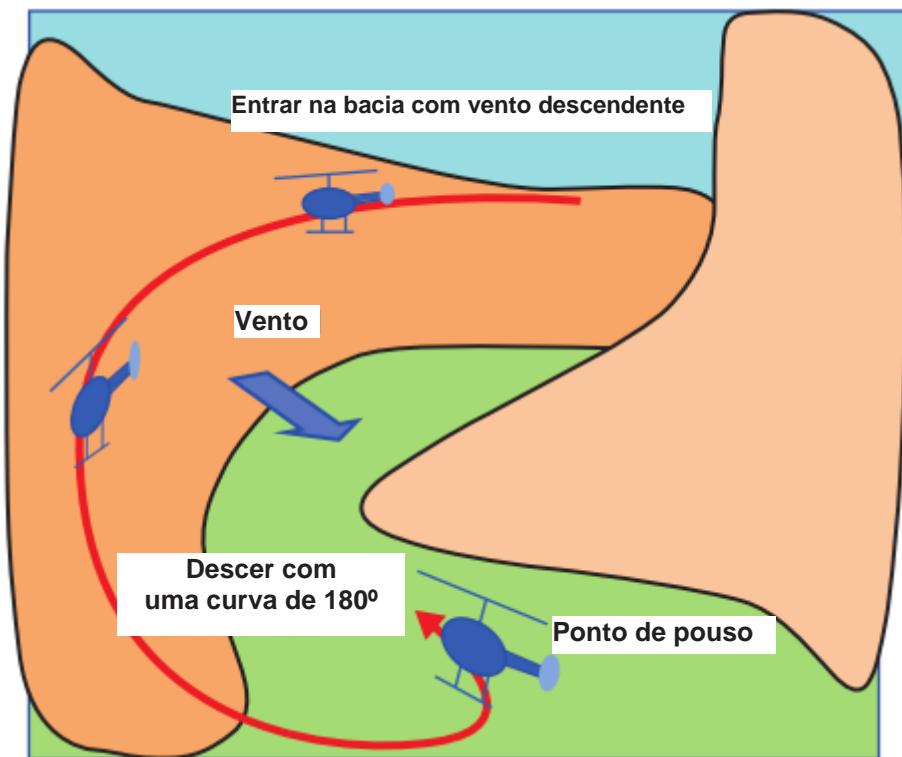
3.8 Aproximações e partidas de bacias

Uma “bacia” é onde as montanhas circundam uma área confinada (frequentemente formada por um pequeno lago ou riacho) com um acesso aberto de um lado até um vale. As “paredes” ao redor podem ser íngremes e altas com opções de fuga limitadas e, logo, esta técnica requer um alto nível de habilidade e só deve ser empregada por um piloto capacitado.

Uma aproximação pode normalmente ser feita entrando na bacia, voando ao redor dos lados da bacia e, então, fazendo uma aproximação descendente contra o vento até uma área plana próxima à saída da bacia.

Um reconhecimento orbital é normalmente um voo ao redor da parte interna da bacia, entrando a partir de uma área aberta, inicialmente o mais alto possível e o mais próximo que for seguramente possível das laterais da bacia. A Vy é recomendada para garantir a margem máxima de potência disponível assim como a potência requerida para manter o nível de voo deve ser constantemente monitorada, a fim de poder identificar áreas de correntes ascendentes e descendentes. A aeronave pode então partir da bacia através da área aberta voando sobre o local de pouso proposto. Se necessário, um reconhecimento mais baixo pode ser conduzido até que se atinja uma órbita segura, na qual uma aproximação descendente final possa ser feita. O pouso é similar ao empregado para o pináculo e para a cadeia de montanhas. A decolagem, idealmente, é a saída para uma área limpa através de acesso aberto. Entretanto, pode ser necessário subir dentro da bacia, a fim de atingir a transposição necessária de obstáculos.

A rota de fuga, uma vez dentro da bacia, seria normalmente voar a aeronave para longe das paredes da bacia, inicialmente em direção ao centro da mesma e, então, sair através da área aberta. Uma vez voando dentro da bacia, há poucas referências externas, ela é, portanto, essencial para que checagens frequentes sejam feitas aos instrumentos relevantes da aeronave.



4. GERENCIAMENTO DE AMEAÇAS E ERROS

Antes de voar em terreno íngreme ou montanhoso, deve-se realizar uma análise de risco, na qual as Ameaças, Erros e Estados Indesejados da Aeronave sejam identificados e Gerenciados com as ações apropriadas de mitigação.

Uma Ameaça é definida como um evento ou erros que ocorram além da influência da tripulação de voo, aumento da complexidade operacional e que devem ser gerenciados para manter as margens de segurança.

Erros são definidos como ações ou falta de ações da tripulação de voo que levam a desvios das intenções ou expectativas organizacionais ou da tripulação.

Estados Indesejados da Aeronave são definidos como as posições da aeronave ou desvios de velocidade induzidos pela tripulação de voo, aplicação errônea dos comandos de voo ou configuração incorreta do sistema, associados a uma redução das margens de segurança.

Exemplo:

Ameaça: Turbulência, tesouras de vento, correntes ascendentes e correntes descendentes.

Erro: Voo em velocidades não apropriadas

Estado Indesejável da aeronave: Estol das pás em recuo, LTE, Anel de Vórtice, batida do mastro, perda momentânea de controle

Ação de mitigação: Voe em velocidade apropriada de turbulência / V_y

5. RESUMO

A fim de garantir um voo seguro e agradável dentro, em torno e acima de colinas ou montanhas, devem-se desenvolver as habilidades, coletar o conhecimento e apreciar os fatores envolvidos. Acima de tudo, conheça as suas limitações e as da aeronave e atenha-se a elas.

Ao conduzir operações em terreno íngreme ou montanhoso, considere o seguinte:

- Esteja ciente do desempenho e limitações da aeronave;
- Faça um plano de voo e notifique alguém sobre as suas intenções;
- Estude as cartas de navegação cuidadosamente; não confie no GPS;
- Levante informações climáticas atualizadas para uma decisão de ir ou não;
- Não vá quando os ventos forem mais fortes do que 25 kt;
- Voe em uma altitude segura;
- Esteja ciente da direção e velocidade do vento;
- Monitore os sinais de mudança no clima;
- Esteja ciente dos efeitos psicológicos e fisiológicos de voar sobre montanhas;
- Sempre planeje uma rota de fuga;
- Esteja ciente de tesouras de vento e das ações de recuperação a serem tomadas;
- **Antes de voar em terreno íngreme ou montanhoso, receba um treinamento apropriado de um instrutor de voo qualificado que seja experiente em técnicas de voo sobre montanhas.**

IMPRESSÃO

Termo de isenção de responsabilidade

As visões expressas nesta brochura são de exclusiva responsabilidade da EHEST. Todas as informações fornecidas são de natureza geral somente e não têm a intenção de tratar de circunstâncias específicas de qualquer indivíduo ou entidade em particular. Seu único objetivo é fornecer orientação sem afetar de forma alguma as condições das disposições legislativas e regulatórias adotadas oficialmente, incluindo Meios Aceitáveis de Materiais de Orientação e Conformidade. Não tem o propósito e não deve ser visto de forma alguma como garantia, representação, obrigação, comprometimento contratual ou outro comprometimento vinculativo de acordo com a lei sob a EHEST, suas organizações participantes ou afiliadas. A adoção de tais recomendações está sujeita a comprometimento voluntário e só envolve a responsabilidade daqueles que endossam tais ações.

Consequentemente, a EHEST e suas organizações participantes ou afiliadas não expressam ou implicam em nenhuma garantia ou assumem qualquer responsabilidade pela precisão, completude ou utilidade de qualquer informação ou recomendação inclusa nesta brochura. Na extensão permitida pela lei, a EHEST e suas organizações participantes ou afiliadas não devem ser responsabilizadas por nenhum tipo de danos ou outras reivindicações ou demandas decorrentes de ou em conexão com o uso, cópia ou exposição desta brochura.

Créditos da foto:

A. Talamona, Airlift, J. Eastland, K. Dulal, Laura Riley

Detalhes de contato para perguntas:

Equipe Europeia de Segurança de Helicóptero
E-mail: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi/ehest

Faça o download das brochuras anteriores:

Brochura de Treinamento EHEST HE1 - Considerações de segurança
<http://easa.europa.eu/HE1>

Brochura de Treinamento EHEST HE2 – Piloto de helicóptero
<http://easa.europa.eu/HE2>

Brochura de Treinamento EHEST HE3 – Operações em local de pouso fora de aeródromo
<http://easa.europa.eu/HE3>

Brochura de Treinamento EHEST HE4 – Tomada de decisão
<http://easa.europa.eu/HE4>

Brochura de Segurança EHEST HE5- Gerenciamento de Riscos em Treinamento
<http://easa.europa.eu/HE5>

Brochura de treinamento EHEST HE6- Vantagens de simuladores em Treinamento de voo em helicóptero
<http://easa.europa.eu/HE6>

Maio de 2014

EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM (EHEST)

Componente da ESSI

Agência Europeia de Segurança na Aviação (EASA)

Departamento de Análise de Segurança e Departamento
de Pesquisa

Ottoplatz 1, 50679 Köln, Alemanha

E-mail: ehest@easa.europa.eu

Site: www.easa.europa.eu/essi/ehest;