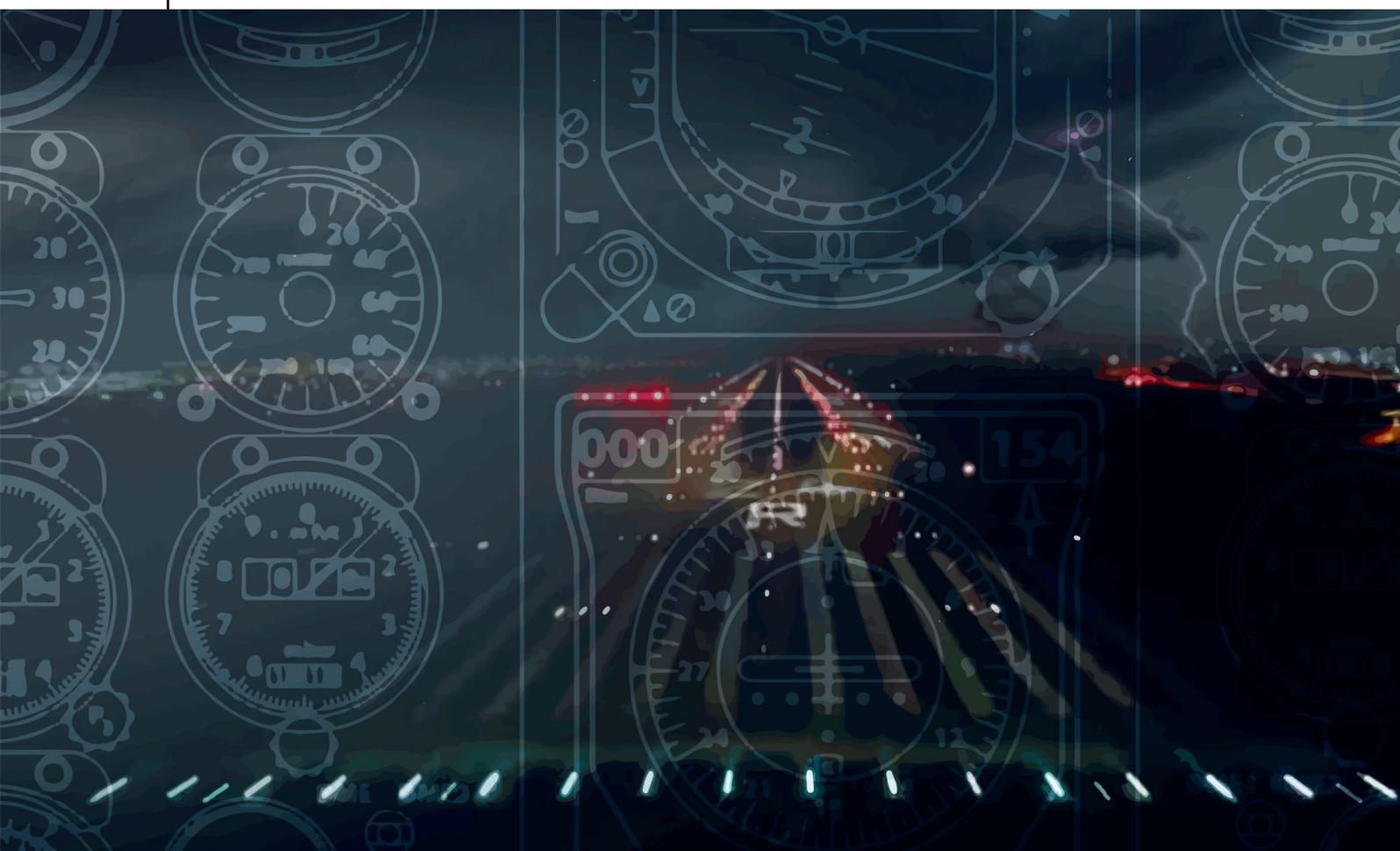


# GUIA de Manobras para Instrução de Voo por Instrumentos

2ª edição – setembro de 2017



# GUIA de Manobras para Instrução de Voo por Instrumentos

2ª edição - setembro de 2017

**Elaboração:**

SUPERINTENDÊNCIA DE PADRÕES OPERACIONAIS

**Projeto gráfico e diagramação:** Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)

**Dúvidas, sugestões e críticas podem ser enviadas para o e-mail: [escolasdeaviacao@anac.gov.br](mailto:escolasdeaviacao@anac.gov.br)**

# GUIA de Manobras para Instrução de Voo por Instrumentos

2ª edição – setembro de 2017



<b>SUMÁRIO</b>	<b>5</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>ORIENTAÇÕES GERAIS</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS</b>	<b>8</b>
1. Aproximação perdida (MDA/DA)	8
2. Aproximação por instrumentos nos mínimos especificados	8
3. Arco DME	8
4. Autorrotação (helicóptero)	9
5. <i>Briefing</i> de cartas aeronáuticas	9
6. Chegada por instrumentos (STAR)	9
7. Cheque Cruzado ( <i>cross-check</i> )	10
8. Coordenação Atitude Potência	10
9. Curvas de grande inclinação	10
10. Curva de reversão (36°, 45°, 90°)	10
11. Curvas cronometradas (com altitude constante e com variação de altitude)	11
12. Curvas intercaladas (com variação de altitude)	11
13. Curvas sucessivas (com altitude constante e com variação de altitude)	11
14. Documentação a bordo obrigatória	12
15. Emergência em rota	12
16. Exercício da margarida	13
17. Falha no horizonte artificial	13
18. Familiarização com a aeronave	14
19. Familiarização com o FSTD	14
20. Fraseologia aeronáutica	14
21. Inspeção pré-voo	14
22. Leitura e briefing de cartas aeronáuticas	14
23. Manobras com o painel de instrumentos limitado	14
24. Marcações cruzadas	15
25. Mudança de radiais (maior e menor que 90°)	15
26. Navegação via auxílios-rádio	15
27. Navegação via GNSS	15
28. Órbitas (auxílios-rádio)	16
29. Órbitas usando o GNSS ( <i>waypoints</i> )	16
30. Peso e balanceamento	16
31. Planejamento da navegação aérea	16
32. Preparação de painel	17
33. Preparação do plano de voo	17
34. Procedimento de aproximação e pouso com arco DME	17

35. Procedimento de aproximação e pouso de não precisão	17
36. Procedimento de aproximação e pouso de precisão	17
37. Procedimento de aproximação e pouso IFR	18
38. Procedimento de aproximação e pouso ILS	18
39. Procedimento de aproximação e pouso RNAV (GNSS)	18
40. Procedimento de aproximação e pouso VOR	18
41. Reconhecimento e recuperação do <i>Stall</i> (avião)	18
42. Recuperação de atitudes anormais	19
43. Retorno ao voo VFR em caso de entrada inadvertida IMC	19
44. Rotinas operacionais e uso do <i>check-list</i>	<b>19</b>
45. Saída por Instrumentos	20
46. Saída por instrumentos (SID) (auxílio-rádio e RNAV)	20
47. Separação de cartas	20
48. Subidas e descidas (com razão constante e com velocidade constante)	20
49. Transição para o voo por instrumentos na decolagem	20
50. Uso do <i>check-list</i>	<b>21</b>
51. Uso do DME	21
52. Uso do Equipamento GNSS	21
53. Uso do Piloto Automático (avião)	21
54. Uso dos Instrumentos de Rádio-Navegação	21
55. Voo em Linha Reta Nivelado	22
56. Voo em rota	22
57. Voo em rota na Aerovia	22
58. Voo em rota na FIR	22

## APRESENTAÇÃO

A Agência Nacional de Aviação vem trazer a público o Guia de Manobras, publicação orientadora ao desenvolvimento de manuais de curso para instrução de voo por instrumentos. O seu cumprimento não é obrigatório e as escolas de aviação civil e aeroclubes podem flexibilizá-lo conforme a sua conveniência, desde que continuem cumprindo com o conteúdo programático mínimo de exercícios contido no Apêndice C da IS nº 61-002. As escolas e aeroclubes são também convidados a oferecerem sugestões para o aprimoramento deste Guia, conforme suas experiências.

## ORIENTAÇÕES GERAIS

Os exercícios devem ser realizados de forma segura, considerando as orientações do fabricante da aeronave utilizada na instrução, quando aplicável. Cabe ao aeroclube ou escola de aviação civil definir a forma e os procedimentos para realização de cada exercício. A proficiência aceitável de cada exercício é aquela que o aluno deverá alcançar até o final do seu treinamento.

Para desenvolvimento do aluno, deve ser definida a proficiência aceitável de um mesmo exercício de forma gradual ao longo das lições. Na última lição de voo em que o exercício for treinado, o grau de proficiência deverá ser o grau de proficiência aceitável, estabelecido considerando a legislação vigente.

Durante o treinamento de um determinado exercício ao longo de diversas lições, poderá ser considerado na proficiência aceitável que a execução do exercício seja auxiliada pelo instrutor, em parte ou em totalidade. Entretanto, na última lição de voo que o exercício for treinado, espera-se que o aluno execute o exercício de forma autônoma, ou seja, sem auxílio do instrutor.

Aqueles exercícios realizados após a decolagem e até atingir-se a DA/MDA durante a aproximação e pouso deverão ser executados apenas com referência aos instrumentos de voo. O uso da viseira é obrigatório para restringir a visibilidade do aluno enquanto em condições VMC. Recomenda-se a utilização de viseira com sistema de lentes que permita ao próprio aluno abrir ou fechá-la sem necessidade de retirar a viseira. Em qualquer dos casos, cabe ao aeroclube ou escola de aviação civil definir os procedimentos para utilização da viseira.

Para fins de treinamento, durante a instrução em helicóptero, enquanto o aluno estiver atuando nos comandos da aeronave, todos os ajustes em instrumentos, seleção de frequências ou qualquer outra alteração necessária nos instrumentos e equipamentos de voo deverão ser realizados pelo instrutor. **Entretanto, tal atitude só deverá ser tomada pelo instrutor após ser solicitado pelo aluno.**

Para fins de treinamento de voo por instrumentos, considera-se uma aproximação estabilizada quando todos os seguintes parâmetros foram atendidos, até alcançar-se 1.000 pés acima da elevação do aeródromo:

- a) A aeronave está na trajetória correta;
- b) Apenas pequenas alterações na proa/arfagem são requeridas para manter a trajetória de voo correta;
- c) A velocidade da aeronave não é maior do que a Vref (velocidade de referência para pouso) + 20 nós de velocidade indicada e não inferior a Vref;
- d) A aeronave está na configuração de pouso correta;
- e) A razão de descida não é maior do que 1.000 pés por minuto;
- f) Todos os *briefings* e *checklists* previstos conforme padronização do aeroclube/escola até esse momento foram concluídos.

## DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS

### 1. Aproximação perdida (MDA/DA)

Treinamento de aproximação perdida durante um procedimento de aproximação e pouso de precisão ou não-precisão. Deve-se programar o FSTD com a intenção de simular condições de teto e visibilidade inferiores ao mínimo constante na carta de aproximação com vistas a avaliar o julgamento do piloto para iniciar a arremetida e exercitar a realização do procedimento de arremetida, incluindo a correta fraseologia. Pode-se também, simular condições operacionais que impeçam o pouso durante uma aproximação.

**Proficiência Aceitável:** O aluno identifica e inicia o procedimento de aproximação perdida no momento correto. Realiza o procedimento conforme as instruções da carta de aproximação e pouso e/ou conforme instruções do controle de tráfego aéreo.

### 2. Aproximação por instrumentos nos mínimos especificados

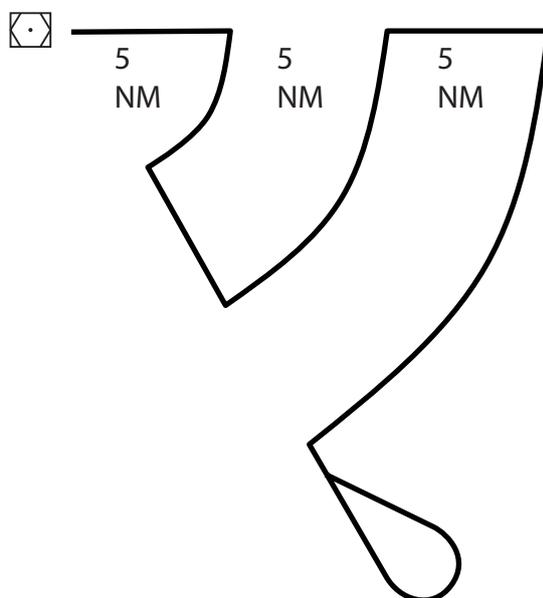
Treinamento de aproximação e pouso de um procedimento de precisão ou não precisão com simulação de condições meteorológicas próximas ao mínimo estabelecido na carta de aproximação conforme a categoria da aeronave. Quando em voo real, a uma altitude de segurança (500 pés AGL ou mais), a viseira do aluno deverá ser removida para completar o pouso.

**Proficiência Aceitável:** O aluno consegue realizar o pouso de forma segura, respeitando o perfil de voo constante na carta de aproximação e pouso.

### 3. Arco DME

Exercício no qual o aluno deverá treinar o voo através de arcos DME, primeiramente se afastando de um VOR, realizando três arcos de 60° cada, distantes 5 NM um do outro. Ao final, deve-se executar uma curva de reversão para então se repetir os arcos, porém dessa vez aproximando-se do auxílio rádio.

O valor angular de 60° e a distância de 5 NM são recomendações para execução do exercício, podendo ser definido outro valor pelo aeroclube ou escola de aviação civil.



**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100$ ft; velocidade  $\pm 10$ kt; distância  $\pm 0.5$  NM.

#### 4. Autorrotação (helicóptero)

Exercício de simulação de emergência de autorrotação com referência aos instrumentos de voo. Quando em voo real, a uma altitude de segurança (500 pés AGL ou mais) a viseira do aluno deverá ser removida para completar o *flare* e a recuperação.

**Proficiência Aceitável:** O aluno consegue realizar o *flare* e a recuperação de forma segura e manter os parâmetros de RPM, razão de descida e velocidade dentro daqueles indicados pelo fabricante.

#### 5. Briefing de cartas aeronáuticas

Treinamento onde o piloto deve realizar a leitura da carta aeronáutica de maneira adequada, ou seja, de forma organizada e lógica com informações pertinentes ao tipo de voo realizado.

**Proficiência Aceitável:** O aluno realiza a leitura da carta aeronáutica de forma organizada e lógica, sem esquecer de nenhuma informação importante ao voo.

#### 6. Chegada por instrumentos (STAR)

Treinamento de realização de procedimento de chegada por instrumentos (STAR).

**Proficiência Aceitável:** O aluno realiza de forma segura e respeita o perfil constante na carta de chegada por instrumentos.

## 7. Cheque Cruzado (*cross-check*)

Treinamento das diferentes técnicas de cheque cruzado dos instrumentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra efetivo cheque cruzado dos instrumentos, identificando variações e corrigindo de maneira adequada.

## 8. Coordenação Atitude Potência

Durante o voo em linha reta e nivelado, o aluno deverá manter a altitude e proa com diferentes configurações de potência e *flap* (quando aplicável).

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$  e correto uso do compensador.

## 9. Curvas de grande inclinação

Exercício no qual o aluno deverá realizar curvas de grande inclinação mantendo altitude e velocidade. Deverá ser definida, ao aluno, a inclinação necessária a ser mantida durante o exercício. Para o propósito de instrução em voo por instrumentos, qualquer curva com inclinação maior do que a de uma curva padrão é considerada de grande inclinação. Não deverá ser excedido  $60^\circ$  de inclinação.

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$  (ao desfazer a curva); velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; inclinação  $\pm 5^\circ$  (durante a curva);

## 10. Curva de reversão ( $36^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ )

Reversão de  $36^\circ$ : voando-se em um determinado rumo, deve-se abrir um ângulo de  $36^\circ$  e voar durante 1 minuto. Após, deve-se realizar curva de retorno direto para o rumo inverso daquele mantido no início do exercício.

Reversão de  $45^\circ$  (45s): voando-se em um determinado rumo, deve-se abrir um ângulo de  $45^\circ$  e voar durante 45 segundos. Após, deve-se realizar curva de retorno direto para o rumo inverso daquele mantido no início do exercício.

Reversão de  $45^\circ$  (1min): voando-se em um determinado rumo, deve-se abrir um ângulo de  $45^\circ$  e voar durante 1 minuto. Após, deve-se realizar curva de  $180^\circ$  e voar no rumo oposto ao afastamento anterior, para então interceptar o rumo inverso daquele mantido no início do exercício.

Reversão de  $90^\circ$ : voando-se em um determinado rumo, deve-se abrir um ângulo de até  $80^\circ$  e de imediato realizar uma curva de retorno para o rumo inverso daquele mantido no início do exercício.

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; rumo:  $\pm 5^\circ$  (rumo final do exercício); velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; adequado e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

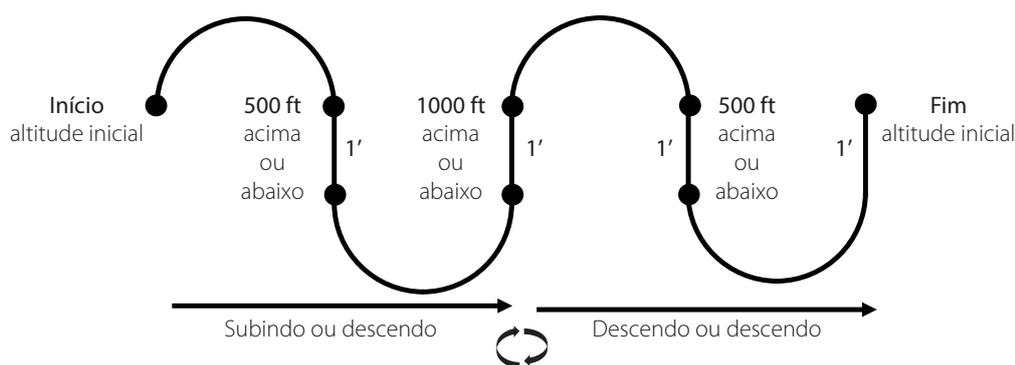
## 11. Curvas cronometradas (com altitude constante e com variação de altitude)

Exercício no qual o aluno deverá realizar curvas de 180° e 360° mantendo uma curva padrão, ou seja, curva realizada com razão de giro de 3°/s (três graus por segundo). Deve-se realizar o exercício mantendo a altitude e com variações de altitude, neste último caso, com o objetivo de atingir uma pré-determinada altitude ao final do exercício.

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; tempo:  $\pm 5\text{s}$  e adequado e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 12. Curvas intercaladas (com variação de altitude)

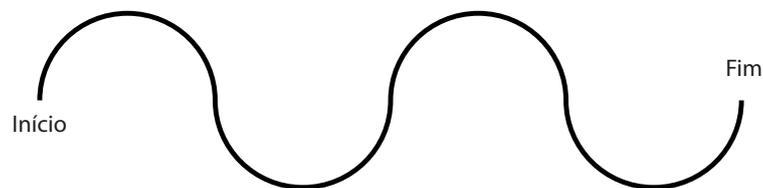
Neste exercício todas as curvas efetuadas deverão ser curvas padrão (3°/s). A razão de subida/descida a ser mantida deverá ser de 500 ft/min. Inicia-se com uma curva de 180° subindo/descendo, mantendo-se em seguida o voo em linha reta horizontal sem variar altitude por 1 minuto, efetuando-se então outra curva de 180° em sentido oposto subindo/descendo. Neste ponto a aeronave estará a 1.000 ft acima ou abaixo da altitude inicial e na mesma proa de início do exercício. Em seguida voa-se em linha reta horizontal sem variar altitude por 1 minuto, efetuando-se após curva ao lado contrário mas agora em sentido contrário, desce/subindo. Após, deve-se manter novamente o voo em linha reta horizontal sem variar altitude por 1 minuto e então realizar a última curva de 180° descendo/subindo e manter o voo em linha reta horizontal sem variar altitude por 1 minuto, acabando o exercício na mesma altitude e proa inicial. O cronômetro deverá ser disparado no início do exercício, encerrando-se o exercício na mesma proa inicial com o tempo total de 8 min.



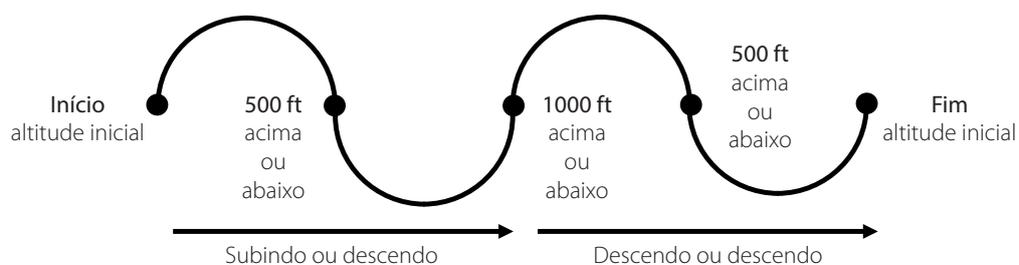
**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; tempo:  $\pm 5\text{s}$  e adequado e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 13. Curvas sucessivas (com altitude constante e com variação de altitude)

Com altitude constante: treinamento no qual o aluno deverá realizar 4 curvas padrão (3°/s) de 180° sucessivamente para lados contrários mantendo a altitude. O cronômetro deverá ser disparado no início do exercício, encerrando-se o exercício na mesma proa inicial com o tempo total de 4 min.



Com variação de altitude: treinamento no qual o aluno deverá realizar 4 curvas padrão ( $3^\circ/s$ ) de  $180^\circ$  sucessivamente para lados contrários subindo/descendo com razão constante de 500ft/min durante a primeira metade do exercício e, em seguida, descendo/subindo com razão constante de 500ft/min durante a segunda metade. Ao final do exercício o aluno deverá estar na mesma proa e altitude inicial. O cronômetro deverá ser disparado no início do exercício, encerrando-se o exercício na mesma proa inicial com o tempo total de 4 min.



**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100ft$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10kt$ ; tempo:  $\pm 5s$  e adequado e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 14. Documentação a bordo obrigatória

Refere-se ao treinamento para verificação da presença da documentação a bordo obrigatória conforme os regulamentos aplicáveis.

**Proficiência Aceitável:** o aluno reconhece e identifica todos os documentos de porte obrigatório a bordo da aeronave, verificando inclusive a data de validade quando aplicável.

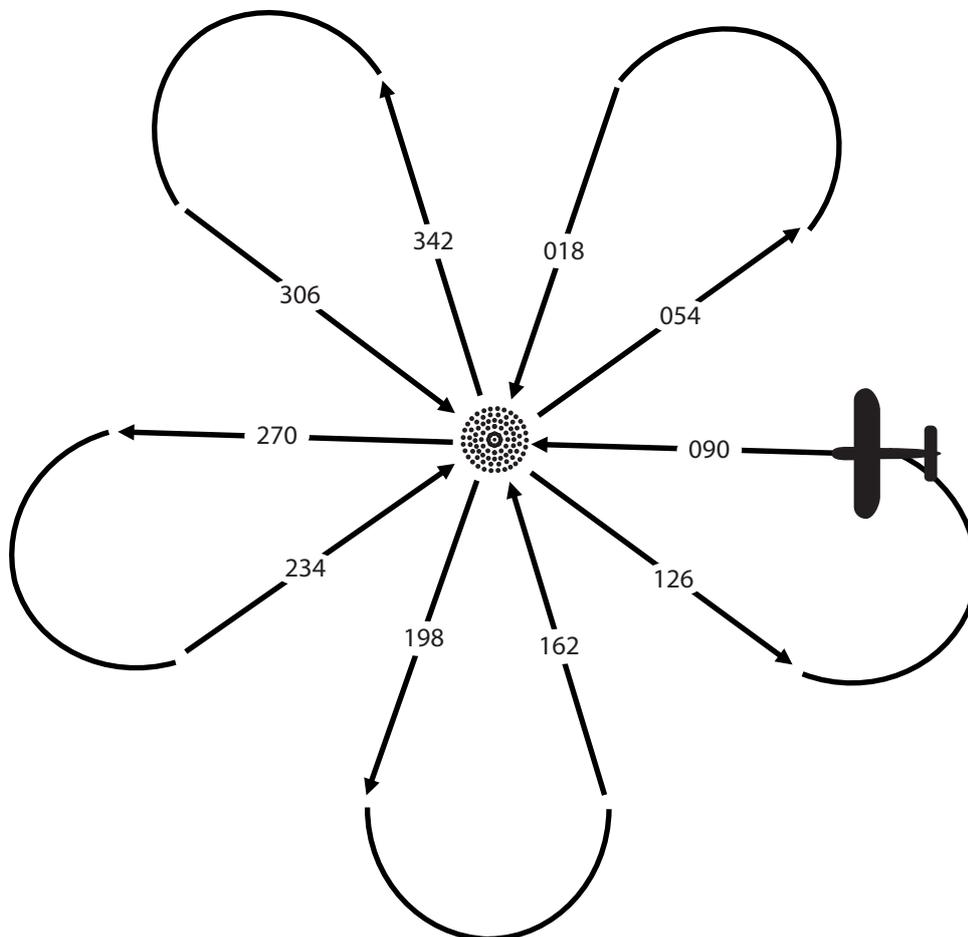
## 15. Emergência em rota

Treinamento de simulação de emergência durante o voo em rota sob regras de voo por instrumentos. O exercício inclui tanto o treinamento das ações requeridas no caso de emergência conforme manual do fabricante da aeronave, quanto as ações e planejamento a serem tomados durante o voo em rota.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza as ações conforme definido no manual de operações da aeronave e/ou SOP da escola e realiza as ações pertinentes conforme regulamentos aplicáveis.

## 16. Exercício da margarida

Este exercício consiste na realização de uma sequência de cinco reversões, sempre bloqueando-se uma estação de VOR, afastando-se durante 1 minuto e então realizando uma curva de reversão pela esquerda de 36° voltando-se ao bloqueio. Deve-se manter a altitude e velocidade constante durante todo o exercício, encerrando-se no último bloqueio da estação após a quinta curva de reversão. Inicia-se o exercício voando na RADIAL 090° até o bloqueio da estação, então deve-se iniciar o cronômetro afastando-se durante 1 minuto pela RADIAL 270°, então curva-se à esquerda 36° retornando sobre a RADIAL 234° até o bloqueio novamente da estação e assim sucessivamente.



**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue realizar todo o perfil da margarida realizando corretamente as mudanças de radiais, mantendo variações máximas de altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; e adequado e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 17. Falha no horizonte artificial

Exercício no qual simula-se a falha do instrumento de indicação do horizonte artificial. Deve-se realizar manobras básicas como voo em linha reta horizontal, curvas e subidas/descidas com o instrumento inoperante.

**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue perceber a falha do instrumento e manter o voo dentro dos parâmetros de altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; razão de subida/descida  $\pm 200\text{ft}/\text{min}$ .

## 18. Familiarização com a aeronave

Treinamento com o objetivo de familiarizar o aluno na aeronave a ser voada, identificando a localização e funcionamento dos instrumentos e equipamentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra familiarização com a aeronave e conhece a localização e funcionamento dos instrumentos e equipamentos.

## 19. Familiarização com o FSTD

Treinamento com o objetivo de familiarizar o aluno no FSTD, identificando a localização dos instrumentos e equipamentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra familiarização com o FSTD e conhece a localização dos instrumentos e equipamentos.

## 20. Fraseologia aeronáutica

Treinamento de fraseologia durante o voo ou simulada nas lições em FSTD. Deve-se enfatizar a fraseologia aplicada ao voo de regra por instrumentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza a fraseologia correta conforme os regulamentos aplicáveis.

## 21. Inspeção pré-voo

Exercício de realização da inspeção pré-voo na aeronave conforme orientações do fabricante.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza a inspeção pré-voo conforme orientações do fabricante da aeronave.

## 22. Leitura e briefing de cartas aeronáuticas

Treinamento de leitura e briefing de cartas aeronáuticas.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza nos momentos corretos a leitura e briefing das cartas de forma lógica e ordenada e de maneira completa.

## 23. Manobras com o painel de instrumentos limitado

Exercício no qual simula-se a falha de instrumentos de voo, em separados ou em conjunto. Deve-se realizar manobras básicas como voo em linha reta horizontal, curvas e subidas/descidas com o(s) instrumento(s) inoperante(s).

**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue perceber a falha do(s) instrumento(s) e manter o voo dentro dos parâmetros de altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; razão de subida/descida  $\pm 200\text{ft}/\text{min}$ .

## 24. Marcações cruzadas

Treinamento com o objetivo do aluno identificar pontos de localização no espaço através de marcações cruzadas de auxílios rádios utilizando os instrumentos disponíveis na aeronave. Deve-se enfatizar a importância da utilização de marcações cruzadas tanto no voo em rota quanto durante a realização de procedimentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno localiza adequadamente na carta aeronáutica os pontos de marcação cruzada e, durante o voo, identifica corretamente os pontos através da leitura dos instrumentos de voo.

## 25. Mudança de radiais (maior e menor que $90^\circ$ )

Exercício no qual o aluno deve treinar mudanças de radiais, incluindo mudanças maiores e menores de  $90^\circ$ . O exercício deverá ser realizado utilizando-se os diversos instrumentos instalados na aeronave.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza corretamente as mudanças de marcações de VOR, mantendo variações máximas de altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; marcação:  $\pm 5^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$  e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 26. Navegação via auxílios-rádio

Treinamento de voo em rota no qual o aluno deve realizar a navegação apenas com referência aos instrumentos de voo baseados em auxílios-rádio.

**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue interpretar corretamente as informações constantes nos instrumentos de voo e mantém a rota desejada. Ainda, demonstra compreensão da sua localização a qualquer momento durante o voo.

## 27. Navegação via GNSS

Treinamento de voo em rota no qual o aluno deve realizar a navegação utilizando o GNSS como auxílio secundário.

**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue interpretar corretamente as informações constantes nos instrumentos de voo e mantém a rota desejada. Ainda, demonstra compreensão da sua localização a qualquer momento durante o voo e programa corretamente o GNSS.

## 28. Órbitas (auxílios-rádio)

Exercício referente ao treinamento da realização de órbitas sobre auxílios rádios. Deve ser realizado com e sem vento.

**Proficiência Aceitável:** o aluno identifica e realiza corretamente o tipo de entrada em órbita, corrigindo o vento e mantendo variações máximas de altitude + 100/-0ft; marcação:  $\pm 5^\circ$ ; velocidade  $\pm 10$ kt e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 29. Órbitas usando o GNSS (*waypoints*)

Exercício referente ao treinamento da realização de órbitas sobre *waypoints* utilizando-se o GNSS. Deve ser realizado com e sem vento.

**Proficiência Aceitável:** o aluno programa corretamente o GNSS, identificando e realizando corretamente o tipo de entrada em órbita. Ainda, corrige o vento e mantém variações máximas de altitude +100/-0ft; marcação:  $\pm 5^\circ$ ; velocidade  $\pm 10$ kt e correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

## 30. Peso e balanceamento

Treinamento do preenchimento do manifesto de peso e balanceamento. Durante o treinamento em FSTD deve-se simular uma determinada aeronave para realização dos cálculos. Em voo, deve-se seguir as orientações do fabricante da aeronave.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza corretamente os cálculos para determinação e plotagem dos pontos referente aos pesos de decolagem e pouso e do centro e gravidade.

## 31. Planejamento da navegação aérea

Treinamento referente ao planejamento e preparação da navegação aérea. Refere-se ao planejamento da rota a ser voada com, mas não limitado a, cálculos de estimados, tempo de voo, combustível e escolha de aeródromos de alternativa. Inclui, ainda, a consulta às publicações aeronáuticas referentes ao voo a ser realizado, condições meteorológicas, condições da situação técnica da aeronave, cartas aeronáuticas, assim como o porte da documentação pessoal obrigatória do aluno. No caso de voo local, deve-se exercitar apenas os itens aplicáveis deste planejamento.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza o planejamento e preparação da navegação aérea de forma correta, incluindo a consulta a todas as informações pertinentes ao voo.

### 32. Preparação de painel

Treinamento de preparação do painel com ajuste de todos os instrumentos necessários para cumprimento de um procedimento conforme orientações na carta aeronáutica a ser utilizada. Recomenda-se a simulação de mudanças de última hora da autorização do controle de tráfego aéreo para treinamento de situações não planejadas.

**Proficiência Aceitável:** o aluno ajusta corretamente os instrumentos conforme orientações do controle de tráfego aéreo e/ou cartas aeronáuticas.

### 33. Preparação do plano de voo

Exercício de preenchimento do plano de voo.

**Proficiência Aceitável:** o aluno consegue preencher corretamente o plano de voo conforme os normativos aplicáveis.

### 34. Procedimento de aproximação e pouso com arco DME

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso que exigem a realização de um arco DME.

**Proficiência Aceitável:** (durante o arco) altitude +100/-0ft; velocidade  $\pm 10$ kt; distância  $\pm 0.5$  NM. (durante o procedimento) o aluno mantém uma aproximação estabilizada, mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e marcação:  $\pm 5^\circ$  (não-precisão) / CDI: 1 dot ou menos (precisão). Realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável).

### 35. Procedimento de aproximação e pouso de não precisão

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso de não-precisão.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e marcação:  $\pm 5^\circ$ .

### 36. Procedimento de aproximação e pouso de precisão

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso de precisão.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft, CDI: 1 dot ou menos e GS: 1 dot ou menos.

### 37. Procedimento de aproximação e pouso IFR

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso de precisão ou não-precisão.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e marcação:  $\pm 5^\circ$  (não-precisão) / CDI: 1 dot ou menos (precisão).

### 38. Procedimento de aproximação e pouso ILS

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso ILS (LOC + GS).

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e CDI: 1 dot ou menos e GS: 1 dot ou menos.

### 39. Procedimento de aproximação e pouso RNAV (GNSS)

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso RNAV (GNSS).

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e marcação:  $\pm 5^\circ$ .

### 40. Procedimento de aproximação e pouso VOR

Treinamento de realização de procedimentos de aproximação e pouso VOR.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém uma aproximação estabilizada e realiza o correto ajuste do *course indicator* e *heading bug* (quando aplicável). Mantém variações máximas de altitude +100/-0ft e marcação:  $\pm 5^\circ$ .

### 41. Reconhecimento e recuperação do *Stall* (avião)

**Situação de *Pré-Stall*:** Este exercício objetiva o reconhecimento e recuperação da situação iminente do *stall* da aeronave. Neste treinamento não se deve *estolar* completamente a aeronave, devendo a recuperação ocorrer no primeiro sinal de iminente *stall*. Deve ser realizado com e sem motor.

A intenção deste exercício é desenvolver no piloto a habilidade de identificar e reconhecer a situação iminente do *stall* e realizar de forma correta a recuperação com perda mínima de altitude.

**Proficiência Aceitável:** o aluno reconhece a situação de *pré-stall* e realiza a recuperação de forma correta, ou seja, sem a ocorrência de um *stall* completo, sem atitude excessiva de nariz em baixo e sem perda significativa de altitude.

**Situação de *Stall* completo:** Este exercício objetiva o treinamento do reconhecimento e da recuperação da situação de *stall*, ou seja, situação na qual a aeronave já não mais possui sustentação para manter a altitude, conseqüentemente apresentando indicação de razão de descida.

**Proficiência Aceitável:** o aluno reconhece a situação de *stall* e realiza a recuperação de forma correta

Em todos os casos o treinamento deverá ocorrer em uma altitude de segurança mínima de 1.500 pés AGL. O exercício deverá ser realizado de forma segura e a recuperação de acordo com as orientações do fabricante da aeronave. Antes do exercício deve-se realizar o cheque de área a fim de prevenir colisões. Este exercício não deve ser realizado em condições IMC.

#### **42. Recuperação de atitudes anormais**

Atitude anormal é toda atitude e configuração diferente daquela que a aeronave deveria estar em determinado tipo e fase de voo. Deve-se treinar, no mínimo, o reconhecimento e a recuperação de atitudes de nariz em cima e nariz em baixo.

**Proficiência Aceitável:** o aluno reconhece a atitude anormal de voo e realiza a recuperação de forma efetiva e segura.

O treinamento deverá ocorrer em uma altitude de segurança mínima de 1.000 pés AGL. O exercício deverá ser realizado de forma segura e a recuperação de acordo com as orientações do fabricante da aeronave. Antes do exercício deve-se realizar o cheque de área a fim de prevenir colisões. Este exercício não deve ser realizado em condições IMC.

#### **43. Retorno ao voo VFR em caso de entrada inadvertida IMC**

Este exercício refere-se a uma simulação de uma entrada inadvertida em condições IMC durante um voo VFR. A simulação pode ser realizada tanto no FSTD ao se programar repentinamente uma condição IMC e, então, exercitar as manobras necessárias para o retorno à condição VMC, quanto em voo real, com o instrutor simulando a entrada em determinada condição IMC (o aluno vestindo a viseira) e, então exercitando as manobras necessárias para retorno à condição de voo visual.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza as manobras necessárias para o retorno ao voo nas condições visuais sem colocar a aeronave em atitude anormal.

#### **44. Rotinas operacionais e uso do *check-list***

Treinamento de padronização quanto às rotinas operacionais da entidade em relação à operação do FSTD/aeronave, incluindo a utilização do *checklist* conforme orientações do fabricante.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra estar familiarizado com as rotinas operacionais do aeroclube ou escola de aviação civil e utiliza os *checklist* durante todas as fases de voo.

#### 45. Saída por Instrumentos

Treinamento de realização de procedimento de saída por instrumentos.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza a saída por instrumentos respeitando o perfil da carta de saída e/ou conforme orientação do controle de tráfego aéreo e mantém o voo dentro dos parâmetros de altitude +100/-0ft; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10$ kt.

#### 46. Saída por instrumentos (SID) (auxílio-rádio e RNAV)

Treinamento de realização de procedimento de saída por instrumentos, sendo, no mínimo, uma saída por auxílios-rádio e outra utilizando o GNSS (RNAV).

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza a saída por instrumentos respeitando o perfil da carta de saída e/ou conforme orientação do controle de tráfego aéreo e mantém o voo dentro dos parâmetros de altitude +100/-0ft; proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10$ kt.

#### 47. Separação de cartas

Exercício com o objetivo de desenvolver a habilidade de identificar e reconhecer as cartas adequadas para cada etapa de voo conforme necessário e/ou orientado pelo controle de tráfego aéreo.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra familiarização com os diferentes tipos de cartas aeronáuticas e utiliza aquelas adequadas ao momento do voo.

#### 48. Subidas e descidas (com razão constante e com velocidade constante)

Treinamento de variação da altitude mantendo uma determinada razão constante, onde a razão de subida/descida se torna um dos principais parâmetros a ser mantido ou mantendo uma determinada velocidade constante, onde a velocidade se torna um dos principais parâmetros a ser mantido.

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100$ ft (no nivelamento); proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10$ kt; razão de subida/descida  $\pm 200$ ft/min.

#### 49. Transição para o voo por instrumentos na decolagem

Exercício para treinamento da transição da decolagem realizada com referências visuais para o voo com referência apenas para os instrumentos. Ao fim dessa transição, o aluno deve vestir a viseira a fim de simular uma condição IMC.

**Proficiência Aceitável:** o aluno realiza a transição do voo em condições VMC para condições IMC mantendo o perfil de saída e dentro dos seguintes parâmetros de voo altitude  $\pm 100\text{ft}$  (no nivelamento); proa:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ ; razão de subida/descida  $\pm 200\text{ft}/\text{min}$ .

### 50. Uso do *check-list*

Treinamento da utilização de *checklists*, considerando as diferentes formas de execução: "read-and-do", ou seja, durante a realização do procedimento o piloto lê o item e o executa em seguida ou na forma de itens memorizados onde o piloto executa todos os itens de memória e ao término realiza a leitura do *checklist*.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra utilização dos *checklists* de forma adequada em todas as fases de voo, tendo memorizado todos os itens necessários.

### 51. Uso do DME

Exercício relativo ao uso do equipamento de DME, incluindo modos de funcionamentos, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra domínio nos modos de funcionamento, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal dos equipamentos.

### 52. Uso do Equipamento GNSS

Exercício relativo ao uso do equipamento de GNSS, incluindo modos de funcionamentos, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra domínio nos modos de funcionamento, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal dos equipamentos.

### 53. Uso do Piloto Automático (avião)

Exercício relativo ao uso do equipamento de Piloto Automático, incluindo modos de funcionamentos, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra domínio nos modos de funcionamento, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal dos equipamentos.

### 54. Uso dos Instrumentos de Rádio-Navegação

Exercício relativo ao uso dos equipamentos de rádio navegação disponíveis no FSTD e na aeronave, incluindo modos de funcionamentos, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal.

**Proficiência Aceitável:** o aluno demonstra domínio nos modos de funcionamento, técnicas de operação e identificação de perdas e variações de sinal dos equipamentos.

### **55. Voo em Linha Reta Nivelado**

Exercício no qual o aluno deverá manter o voo em linha reta, mantendo altitude, proa e velocidade.

**Proficiência Aceitável:** altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; velocidade:  $\pm 10\text{kt}$ ; proa:  $\pm 10^\circ$  e correto uso do compensador.

### **56. Voo em rota**

Treinamento de voo em rota conforme planejamento da navegação aérea.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém a rota planejada dentro dos seguintes parâmetros altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; rumo:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ .

### **57. Voo em rota na Aerovia**

Treinamento de voo em rota em aerovia conforme carta aeronáutica.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém a rota planejada dentro dos parâmetros altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; rumo:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ .

### **58. Voo em rota na FIR**

Treinamento de voo em rota fora de aerovia conforme plotado na carta aeronáutica.

**Proficiência Aceitável:** o aluno mantém a rota planejada dentro dos parâmetros altitude  $\pm 100\text{ft}$ ; rumo:  $\pm 10^\circ$ ; velocidade  $\pm 10\text{kt}$ .



