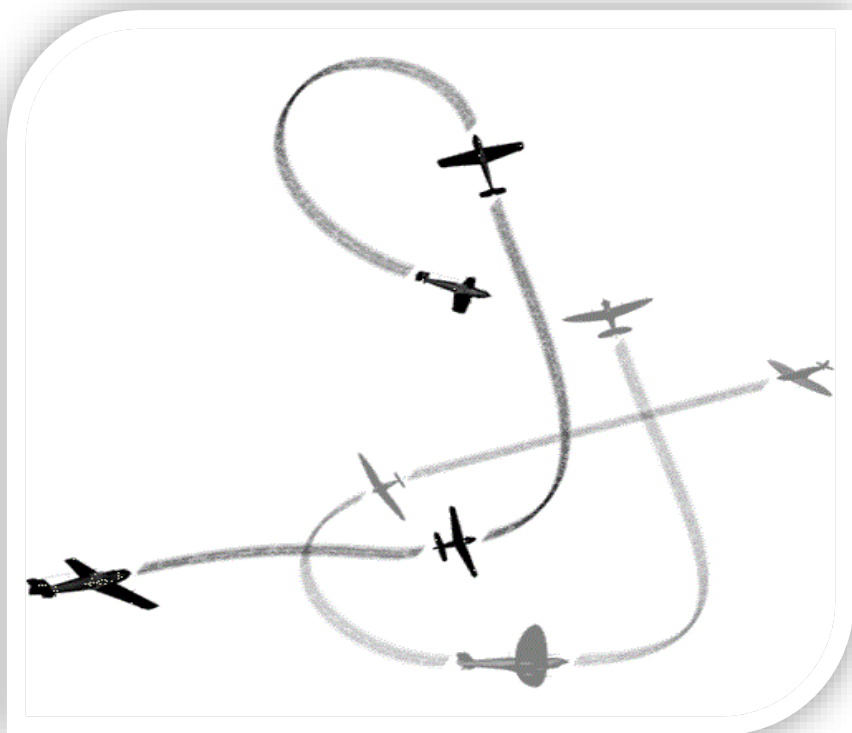


Aeroclube do Espírito Santo

Manobras Elementares



APRESENTAÇÃO

Este manual tem como objetivo definir o que são e descrever como devem ser executados os procedimentos e manobras previstos no Manual de Formação de Pilotos.

Todos os procedimentos e manobras deverão ser executados conforme o manual geral de operações das aeronaves e este manual de manobras elementares.

É de obrigação do aluno, estudar todas as manobras e memorizá-las, pois, serão cobrados no decorrer do curso.

A aviação de excelência se consolida quando o aluno(a) que deseja ingressar nesta brilhante carreira consegue identificar os limites da aeronave, respeitar os regulamentos vigentes e condições meteorológicas, para que se possa reunir condições para o voo seguro, para o piloto e seus passageiros(as).

Vamos começar assistindo alguns vídeos interessantes:

- Complacência nas operações de voo

<https://www.youtube.com/watch?v=7G6On7LxZbU>

- O instrutor de voo e a segurança operacional.

<https://www.youtube.com/watch?v=k2pVQmrEmO0>

- Lidando com o fator SUSTO na cabine de comando.

<https://www.youtube.com/watch?v=0jdeTTQsMTc>

O preso da pressa em Aviação.

<https://www.youtube.com/watch?v=Clgtc5rrhIk>

PROCEDIMENTOS E EXERCÍCIOS APROVADOS PARA O CURSO DE PILOTO PRIVADO, COMERCIAL E INSTRUTOR DE AVIÃO

Sumário

1. Livro de bordo e equipamento de voo
 - 1.1 Livro de bordo
2. Inspeção
3. Partida
4. Cheques
5. Fraseologia
6. Rolagem
7. Decolagem
8. Voo reto e nivelado
9. Exercício de compensação
10. Apresentação da área de instrução
11. Uso dos comandos
12. Uso do motor
13. Curvas
14. Curvas de pequena inclinação
15. Curvas de média inclinação e reversão
16. Curvas de grande inclinação
17. Subida mantendo proa e nivelamento
18. Descida mantendo proa e nivelamento
19. Retas e curvas subindo
20. Curvas descendo
21. Coordenação de 1º tipo
22. Coordenação de 2º tipo
23. Voo planado
24. Velocidade reduzida ou coordenação atitude potência – CAP.
25. Pré-estol
26. Estol com motor
 - 26.1 Primeiro tipo
 - 26.2 Segundo tipo
 - 26.3 Terceiro tipo
27. Estol sem motor

- 27.1 Primeiro tipo
- 27.2 Segundo tipo
- 27.3 Terceiro tipo
- 28. Estol em curva
- 29. Estol de velocidade
- 30. Estol de comandos cruzados
- 31. Glissada lateral
- 32. Glissada frontal
- 33. Decolagem abortada
- 34. Pane simulada após decolagem
- 35. Pane simulada
- 36. "S" sobre estrada
- 37. Oito ao redor de marcos
- 38. Parafuso
- 39. Aproximações
- 40. Aproximação de 90°
- 41. Aproximação de 180°
 - 41.1 Aproximação de 180 na vertical
- 42. Aproximação de 360°
- 43. Descida para o tráfego
- 44. Entrada para o tráfego
- 45. Tráfego
- 46. Enquadramento com a pista
- 47. Final
- 48. Arremetida na final
- 49. Pouso
- 50. Pouso curto
 - 50.1 Técnicas aplicadas
- 51. Arremetida no solo
- 52. Corrida após o pouso
- 53. Procedimentos após o pouso
- 54. Estacionamento
- 55. Corte do motor
- 56. Cheque de abandono

1. LIVRO DE BORDO E EQUIPAMENTO DE VOO

1.1. LIVRO DE BORDO

É de porte obrigatório e deve-se ser preenchido logo após a finalização do voo. Sua finalidade é registrar todos os voos de uma aeronave, ou seja, onde é registrado o tempo de voo, local de pouso e decolagem, acionamento e corte do motor, identificação do piloto em comando ou segundo e comando, natureza do voo, quantidade de passageiros, combustível a bordo e qualquer discrepância que a aeronave possa ter durante as missões que deverão ser relacionadas no livro de bordo e informadas ao mecânico, a fim de ser solucionado.

PARTE I - REGISTROS DE VOO															Nº 016	
DIÁRIO DE BORDO Nº / /																
HORA APRESENTAÇÃO DA TRIPULAÇÃO																
Tripulantes		CANAC	Hora	Rubrica		Tripulantes		CANAC	Hora	Rubrica						
1																
2																
3																
4																
5																
Marcas:		Fabricante:			Modelo:			N/S:								
Horas de célula anterior:				Horas de célula no dia:				Total horas célula:								
DATA	DE	PARA	PARTELA	DEC	POVOU	CORTE	DEPART	MOTORM	PR FUEL	PR CASCA	TOTAL	TEMP	POB	CRUIZ	PIC	SIC
1			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
2			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
3			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
4			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
5			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
6			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
7			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
8			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
9			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
10			1	2	1	1	1	1	1	1	1					
TOTAL →																
Ocorrência(s):																
PARTE II - SITUAÇÃO TÉCNICA DA AERONAVE																
Tipo da última intervenção de manutenção:										Tipo da próxima intervenção de manutenção:						
Horas de célula para próxima intervenção de manutenção:										Canac e rubrica PIC:						
REGISTROS DA TRIPULAÇÃO										APROVAÇÃO DE RETORNO AO SERVIÇO						
DATA	SIST.	DISCREPÂNCIAS				CANAC	RUBRICA	DATA	AÇÃO CORRETIVA				Tempo P. Retorno + Respostas		Canac e Rubrica PIC	

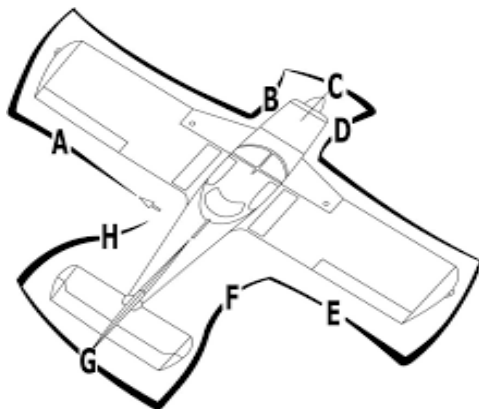
DIÁRIO DE BORDO PARA AERONAVES DE BAIXA UTILIZAÇÃO

2. INSPEÇÃO

São procedimentos necessários à verificação do estado da aeronave, bem como sua preparação para o voo.

Na inspeção de voo em solo, o aluno deve de forma visual, conferir toda aeronave, verificando o estado da mesma para a missão, checar o combustível quanto a contaminação e autonomia, nível de óleo do motor e documentações obrigatórias.

A execução das inspeções deverá ser feita de acordo com o previsto no Manual de Voo da Aeronave.



3. PARTIDA E AQUECIMENTO DO MOTOR

Ao entrar na aeronave, o aluno deverá ajustar o assento de modo a ficar confortável durante o voo. A regulagem de distância ideal é aquela que permite a aplicação total dos comandos de pedal sem que o joelho do piloto fique esticado e consiga aplicar uma força de 120 libras com as pernas. Deve-se verificar se os bancos se encontram devidamente travados. O uso do cinto de segurança abdominal e transversal é obrigatório em todas as fases do voo, desde o acionamento do motor até o seu corte.

Para a partida, seguir o check list da aeronave, sempre com os freios aplicados, juntamente com o park break (se disponível). A mão direita deve permanecer no manete de potência e a mão esquerda no starter.

Em uma partida fria ou quente, o motor da aeronave deve acionar em alguns segundos, podendo o starter ficar acionado por no máximo 8 segundos. Caso o motor não pegue, deve-se aguardar um intervalo de 10 segundos antes da próxima tentativa. Não tendo sucesso em três tentativas, deve-se aguardar por no mínimo 30 minutos o resfriamento do starter.

Após a partida, monitorar imediatamente os indicadores de pressão e temperatura de óleo, respectivamente. Se, dentro de 30 segundos, não houver indicação de pressão do óleo no instrumento, cortar o motor e reportar para a manutenção. Quando a partida estiver estabilizada, aquecer o motor a 1000RPM. A este regime a bomba de óleo trabalha eficientemente e a hélice fornece uma corrente de ar bastante forte em volta dos cilindros do motor, para que o mesmo não se aqueça excessivamente. A aplicação de uma rotação maior que a indicada, antes de o óleo ter atingido a temperatura normal (arco verde), causará danos irreversíveis ao motor. Deve-se aguardar no mínimo 5 minutos o aquecimento do motor na primeira partida do dia e até 3 minutos nas demais partidas.

4. CHEQUES (CHECKLIST)

A execução dos cheques deverá ser feita de acordo com o previsto no Manual de Voo da Aeronave e no checklist a bordo. Os cheques devem ser executados desde o primeiro momento em que o piloto se aproxima da aeronave até o momento em que ele a abandona.

Inicialmente o piloto lê os itens do checklist e o executa, técnica conhecida como “Read and Do” (ler e executar). Com o tempo e familiarização com o checklist o piloto executa os itens e depois faz a leitura, técnica conhecida como “Do and Read”. Essa técnica é

Deverá ser feito “CALLOUT” sempre que se for iniciar um tópico de checklist.

Ex: "ACIONAMENTO DO MOTOR", "CORTE DO MOTOR".

Ex: "ACIONAMENTO DO MOTOR CONCLUÍDO", "CORTE DO MOTOR CONCLUÍDO".

[illegible]

5. FRASEOLOGIA E CRM (CREW RESOURCE MANAGEMENT)

São procedimentos necessários à radiocomunicação entre a aeronave e os órgãos de controle de tráfego aéreo. Deverá ser utilizada a fraseologia padrão estabelecida na ICA 100-12.

O piloto deve sempre estudar o manual de fraseologia, ser breve e preciso nas comunicações de forma a não congestionar o canal de comunicação. Mensagens de posições corretas e informações fidedignas aumentam a segurança de voo e evitam a cominação de um acidente, em nenhuma circunstância o piloto deve mentir ou omitir informações no decorrer de uma missão.

COORDENAÇÃO DE CABINE - A adequação de ações diante de personalidades diferenciadas tendo que raciocinar em um mesmo sentido visando à segurança, tornando necessária uma eficaz coordenação de cabine, ou seja, um bom entendimento entre os pilotos. Importante ressaltar que quando o instrutor diz “TÁ COMIGO” o aluno deve largar os comandos imediatamente, e quando o instrutor diz “ME ACOPANHA” o aluno apenas alivia sua força nos comandos deixando a força do instrutor sobrepujar a sua.

6. ROLAGEM

É a manobra de taxiar a aeronave com o motor acionado, no local de partida até a pista de pouso e decolagem ou vice-versa, ou ainda um local indicado pelo operador ou administrador do aeródromo.

Deverá ser executada de acordo com o previsto no manual de voo da aeronave e com velocidade adequada.

Erros comuns:

- Taxiar com rpm alta e freios aplicados.
- Usar o manche para realizar curvas no solo.
- Frear a aeronave bruscamente
- Não levar em consideração o retardo dos comandos de solo.



Assista: Taxiing Lesson 1

<https://www.youtube.com/watch?v=pK7KqQXPb7I>

Taxiing Lesson 2

<https://www.youtube.com/watch?v=vKHF0hMTDIU>

7. DECOLAGEM

Chama-se decolagem a manobra de movimentar o avião, desde a sua posição de alinhamento até o ponto em que se estabelece a subida. Deverá ser executada de acordo com o previsto no manual de voo da aeronave.

- Com freios aplicados, gradativamente deve-se aplicar potência até 2000 rpm após checado os parâmetros do motor, liberar o freio e completar suavemente a manete de potência até a máxima com o mínimo de 2400 rpm para decolagem.
- Em 100 FT, após estabelecer subida, o piloto deverá reduzir a potência para o regime de subida, previsto para sua aeronave.
- Os parâmetros do motor deverão ser checados a 300 FT de altura.
- Os flaps deverão ser recolhidos no mínimo a 300 FT de altura.
- A 500 FT, os faróis poderão ser apagados e decolando pela pista 05, obrigatoriamente deverá livrar o eixo para não invadir o espaço controlado por SBVT, devendo livrar o eixo antes do rio Jucu.

Assista: Normal and Crosswind Takeoff and Climb

<https://www.youtube.com/watch?v=l5ZxnVu-A1E>



Perda de Controle após a Decolagem

<https://www.youtube.com/watch?v=Fl-7yLaZFpo&t=15s>

8. VOO RETO E NIVELADO

O voo reto e nivelado consiste na manutenção constante da proa e da altitude da aeronave, utilizando-se de referências visuais, comandos de voo, compensadores, comandos de motor e instrumentos de voo.

Para a manutenção da altitude da aeronave, o piloto deve controlar a tração e a atitude da aeronave. A tração é comandada pelo manete de potência e, se for o caso, pelo manete de passo. O regime de potência depende da fase e da altitude do voo e pode ser estabelecido pelo manual da aeronave ou pelo instrutor de voo. Por sua vez, a atitude é a distância do nariz da aeronave em relação ao horizonte. No voo reto e nivelado, essa distância deve fazer com que a aeronave não ganhe nem perca altitude.

A fim de manter a proa da aeronave, o piloto deve escolher um ponto estático no horizonte e voar diretamente para ele, sem que haja desvios. Para evitar os desvios, o piloto deve verificar se as asas estão niveladas e, portanto, equidistantes do horizonte. Assim, ele garantirá que a aeronave não está em curva.

Erros comuns: escolher um ponto estático muito próximo ou um ponto não estático no horizonte; compensar a aeronave de forma incorreta; adotar incorretamente o regime de potência; e prestar mais atenção nos instrumentos de voo do que nas referências visuais.

Proficiência aceitável: $\pm 5^\circ$ de proa, ± 100 pés e ± 10 nós de velocidade.

Lembre-se do AME e siga esta sequência para realizar o nivelamento:

- A: Atitude - Reto Horizontal Nivelado
- M: Motor - 2.300 RPM
- E: Estabilizador / Compensador

Para o correto nivelamento o piloto deve observar as referências externas e internas de sua aeronave, como demonstrado nas figuras a seguir:



Figura 1-1. Nivelamento.



Figura 1-2. Nivelamento longitudinal.



Figura 1-3. Instrução de voo integrada, ensina os pilotos a usar referências externas e de atitude.

9. EXERCÍCIO DE COMPENSAÇÃO

Neste exercício o instrutor deve determinar uma altitude, uma velocidade e um regime de potência a ser mantido. Feito isso, o instrutor deve assumir os comandos de voo e descompensar a aeronave. Então, o instrutor passa os comandos ao aluno e pede

para que ele compense a aeronave de forma a deixar os comandos de voo leves e sem tendências contrárias ao voo reto e nivelado. Por fim, o instrutor verifica se a compensação foi adequada ou não.

Erros comuns: compensar a aeronave com atitude ou parâmetros diferentes de antes do exercício; e compensar a aeronave com tendência de cabrar ou picar.

Proficiência aceitável: variação de altitude ± 100 pés.

10. APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE INSTRUÇÃO

É o procedimento de apresentar ao aluno pontos de referência da área de instrução na qual está sendo realizado o voo, chamar a atenção para os “portões” de entrada/saída, posições a serem reportadas, etc. O aluno irá voar na REA Ponta da Fruta saindo pelo portão Ponta da Fruta para sobrevoar a área de treinamento SBR-364 e prosseguir com os treinamentos.



Figura 1-4. REA ponta da Fruta e área restrita SBR-364 de instrução do Aeroclube.

11.USO DOS COMANDOS

É a operação dos comandos de voo da aeronave. Essa operação deverá ser feita convenientemente, de forma suave, coordenada e efetiva. O aluno deve observar em conjunto, como o avião está se portando em relação aos seus três eixos, fazendo com que os mesmos estejam sempre alinhados.

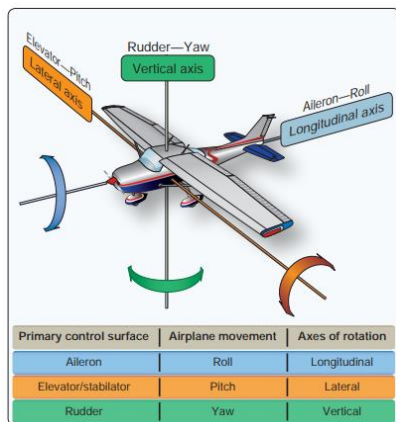


Figura 1-5. Movimentos em torno dos eixos.

12.USO DO MOTOR

É a operação do motor da aeronave. Essa operação deverá ser feita convenientemente, devendo a manete ser movimentada de forma suave e efetiva, a fim de assegurar uma resposta adequada e correta do motor. O aluno deve sempre que possível monitorar os parâmetros de pressão e temperatura do óleo, oscilação ou comportamento anormal do motor durante os voos.

Durante o voo a rpm varia, pois, nossas aeronaves são de passo fixo. O vento e a atitude da aeronave podem aumentar ou diminuir a rotação do motor. O aluno deve-se acostumar com o som do motor e a vibração, com o tempo irá fazer as correções assim que algum parâmetro do motor oscilar.

13.CURVAS

Curvas consistem em mudar a inclinação do plano de asa de modo a atingir uma direção ou proa desejada. No caso da curva de pequena inclinação, o ângulo de inclinação deve ser de 15° para o lado da curva. Para isso, o piloto utiliza referências visuais a fim de atingir o objetivo. Uma boa referência visual na curva de pequena inclinação é ponta da asa no horizonte. Lembrando que esta referência pode variar de aeronave para aeronave.

De modo que a curva se mantenha nivelada, é preciso que o piloto eleve, levemente, a atitude da aeronave, puxando o comando de profundor em sua direção. Isto é necessário, uma vez que a componente de sustentação se inclina em relação ao horizonte, resultando na perda de altitude da aeronave.

Por último, o piloto não pode esquecer de coordenar a curva, aplicando comando de pedal para o mesmo lado da curva geralmente.

Erros comuns: se necessário, não aumentar a atitude da aeronave; se necessário, não aumentar o regime de potência; ganhar ou perder altitude durante a curva; e não coordenar a curva.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de altitude, ± 10 nós de velocidade, ângulo de rolamento de $\pm 5^\circ$ e proa final de $\pm 5^\circ$

Sempre antes de qualquer curva, checar a área para evitar uma possível colisão com outras aeronaves ou pássaros.

CALLOUT: “DIREITA, FRENTE E ESQUERDA LIVRES” ou “ESQUERDA, FRENTE E DIREITA LIVRES”

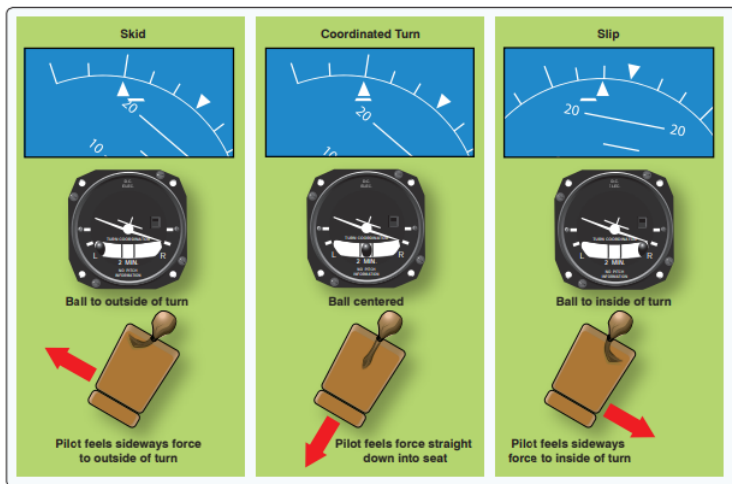


Figura 1-6. Coordenação de curvas e derrapagem.

Observar durante as curvas, a posição da bolinha e realizar a correta correção com o pedal, aplicando levemente pressão e quando necessário mantendo, até a conclusão da curva. Mas atenção, nem sempre o pedal é aplicado para o mesmo lado da curva, o vento pode influenciar durante a curva.

Durante as curvas, é importante sempre lembrar de olhar para fora da aeronave, [Figura 1-7] para manter uma correta referência visual.



Figura 1-7. Referências visuais internas e externas.

Um erro comum cometido por pilotos iniciais é inclinar o corpo contra a inclinação da curva, lembre-se, mantenha seu corpo junto da aeronave acompanhando a inclinação, assim poderemos ter uma correta referência visual.

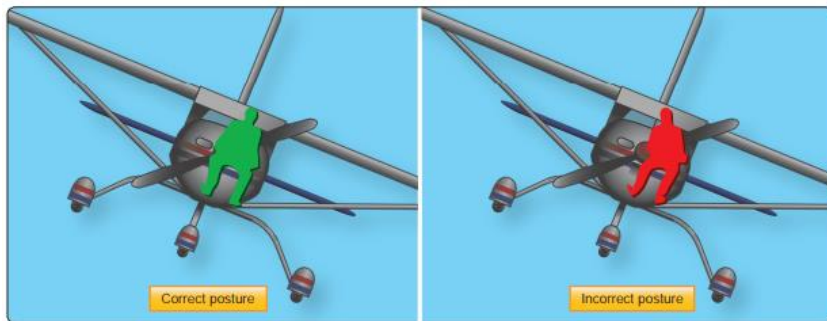


Figura 1-8. Inclinação do corpo durante curvas.



YouTube

Assista: Steep Turns

<https://www.youtube.com/watch?v=0fJyjBLIG68&t=333s>

14. CURVAS DE PEQUENA INCLINAÇÃO

Curvas consistem em mudar a inclinação do plano de asa de modo a atingir uma direção ou proa desejada. No caso da curva de pequena inclinação, o ângulo de inclinação deve ser de 15° para o lado da curva. Para isso, o piloto utiliza referências visuais a fim de atingir o objetivo. Uma boa referência visual na curva de pequena inclinação é ponta da asa no horizonte. Lembrando que esta referência pode variar de aeronave para aeronave.

De modo que a curva se mantenha nivelada, é preciso que o piloto eleve, levemente, a atitude da aeronave, puxando o comando de profundor em sua direção. Isto é necessário, uma vez que a componente de sustentação se inclina em relação ao horizonte, resultando na perda de altitude da aeronave.

Além disso, o arrasto da aeronave aumenta, fazendo a velocidade cair. Por isso, eventualmente, será necessário elevar o regime de potência para que a velocidade seja mantida.

Por último, o piloto não pode esquecer de coordenar a curva, aplicando comando de pedal para o mesmo lado da curva.

Erros comuns: se necessário, não aumentar a atitude da aeronave; se necessário, não aumentar o regime de potência; ganhar ou perder altitude durante a curva; e não coordenar a curva.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de altitude, ± 10 nós de velocidade, ângulo de rolamento de $\pm 5^\circ$ e proa final de $\pm 5^\circ$

15. CURVAS DE MÉDIA INCLINAÇÃO E REVERSÃO

Curvas consistem em mudar a inclinação do plano de asa de modo a atingir uma direção ou proa desejada. No caso da curva de média inclinação, o ângulo de inclinação deve ser de 30° para o lado da curva. Para isso, o piloto utiliza referências visuais a fim de atingir o objetivo. Uma boa referência visual na curva de média inclinação é o montante da asa paralelo à linha do horizonte. Lembrando que esta referência pode variar de aeronave para aeronave.

De modo que a curva se mantenha nivelada, é preciso que o piloto eleve a atitude da aeronave, puxando o comando de profundor em sua direção. Isto é necessário, uma vez que a componente de sustentação se inclina em relação ao horizonte, resultando na perda de altitude da aeronave.

Além disso, o arrasto da aeronave aumenta, fazendo a velocidade cair. Por isso, possivelmente, será necessário elevar o regime de potência para que a velocidade seja mantida. Por último, o piloto não pode esquecer de coordenar a curva, aplicando comando de pedal para o mesmo lado da curva.

Para as reversões, o piloto deve escolher uma referência no horizonte (é recomendado que seja uma referência a 90° do início da primeira curva, ou seja, na ponta da asa) para iniciar de imediato a curva para o lado oposto. A transição de uma curva para outra deve ser realizada comandando o manche para frente, em um movimento parecido com um arco. Dessa forma, o piloto evita que a aeronave ganhe altitude no momento em que as asas estão temporariamente paralelas ao horizonte.

Erros comuns: não aumentar a atitude da aeronave; possivelmente não aumentar o regime de potência; não coordenar a curva; ganhar ou perder altitude durante a curva; e não comandar o manche para frente na reversão.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de altitude, ± 10 nós de velocidade, ângulo de rolamento de $\pm 5^\circ$ e proa final de $\pm 5^\circ$.

16. CURVAS DE GRANDE INCLINAÇÃO

Curvas consistem em mudar a inclinação do plano de asa de modo a atingir uma direção ou proa desejada. No caso da curva de grande inclinação, o ângulo de inclinação deve ser de 45° e de 60° para o lado da curva. Para isso, o piloto utiliza referências visuais a fim de atingir o objetivo. De modo que a curva se mantenha nivelada, é preciso que o piloto eleve a atitude da aeronave, puxando o comando do profundor em sua direção. Isto é necessário, uma vez que a componente de sustentação se inclina em relação ao horizonte, resultando na perda de altitude da aeronave.

Além disso, o arrasto da aeronave aumenta, fazendo a velocidade cair. Por isso, deve-se elevar o regime de potência para que a velocidade seja mantida.

Por último, o piloto não pode esquecer de coordenar a curva, aplicando comando de pedal para o mesmo lado da curva.

Para as reversões, o piloto deve escolher uma referência no horizonte (é recomendado que seja uma referência a 90° do início da primeira curva, ou seja, na ponta da asa) para iniciar de imediato a curva para o lado oposto.

A transição de uma curva para outra deve ser realizada comandando o manche para frente, em um movimento parecido com um arco. Desta forma, o piloto evita que a aeronave ganhe altitude, no momento em que o plano de asa fica paralelo ao horizonte.

Erros comuns: não aumentar a atitude da aeronave, não aumentar o regime de potência, não coordenar a curva, ganhar ou perder altitude durante a curva e não comandar o manche para frente na reversão.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de altitude, ± 10 nós de velocidade, ângulo de rolamento de $\pm 5^\circ$ e proa final de $\pm 5^\circ$.

17. SUBIDA MANTENDO PROA E NIVELAMENTO

Subidas em reta são utilizadas após a decolagem, durante a fase de cruzeiro ou para livrar obstáculos. Para o treinamento desta manobra, o instrutor de voo deve previamente estabelecer uma altitude final, uma velocidade de subida e uma proa.

Geralmente, existem 3 (três) tipos de velocidade de subida definidas nos manuais das aeronaves: velocidade de subida normal ou em cruzeiro, velocidade de melhor razão de subida e velocidade de melhor ângulo de subida. Cada tipo de velocidade tem um propósito diferente, no entanto, a técnica utilizada para executá-las é a mesma.

Primeiramente, o piloto deve definir uma referência estática no horizonte, a fim de manter a reta. Feito isso, o piloto cabra a aeronave para uma atitude de voo maior do que a de voo reto e nivelado. Simultaneamente, a aeronave deve ser configurada para o regime de

subida, conforme manual da aeronave, ajustando potência e passo da hélice. Durante este processo, a velocidade da aeronave irá reduzir gradativamente até que o piloto ajuste a atitude para manter a velocidade de subida desejada.

Antes de atingir a altitude desejada, o piloto deve verificar a razão de subida da aeronave. O nivelamento deve ser iniciado com antecipação de 10% da razão de subida. Por exemplo: caso a razão de subida seja de 500 pés por minuto, o piloto inicia o nivelamento 50 pés antes da altitude desejada. Ao trazer a aeronave para atitude de voo nivelado, o piloto reconfigura a aeronave para esse regime de voo.

Erros comuns: não manter atitude de subida, perseguindo o velocímetro; não se antecipar no tempo correto para o nivelamento; esquecer de nivelar; não coordenar a aeronave ao aumentar ou diminuir o regime de potência, perdendo a reta; e esquecer de configurar a aeronave para o voo reto e nivelado após o nivelamento.

Proficiência aceitável: $\pm 5^\circ$ de proa, -0/+5 nós de velocidade de subida e ± 100 pés da altitude de nivelamento.

18. DESCIDA MANTENDO PROA E NIVELAMENTO

Descidas em reta normalmente são utilizadas no término de uma navegação com o intuito de atingir a altitude do circuito de tráfego. Assim como nas subidas, existe mais de um tipo de descida, entretanto, para o voo visual inicial, a mais utilizada é a descida em rota ou em cruzeiro.

Primeiramente, deve ser estabelecida uma altitude final de descida. Antes de executar a manobra, o piloto escolhe uma referência estática no horizonte, a fim de manter a reta. Após isso, a aeronave deve ser configurada para o regime de descida, conforme o manual. Simultaneamente, o piloto comanda o nariz da aeronave para uma atitude que atinja a velocidade ou razão de descida pretendida.

Antes de atingir a altitude desejada, o piloto deve verificar a razão de descida da aeronave. O nivelamento deve ser iniciado com antecipação de 10% da razão de descida. Por exemplo: caso a razão de descida seja de 500 pés por minuto, o piloto inicia o nivelamento 50 pés antes da altitude desejada. Ao trazer a aeronave para atitude de voo nivelado, o piloto reconfigura a aeronave para esse regime de voo.

Erros comuns: não manter atitude de descida, perseguindo o velocímetro; não se antecipar no tempo correto para o nivelamento; esquecer de nivelar; não coordenar a aeronave ao aumentar ou diminuir o regime de potência, perdendo a reta; e esquecer de configurar a aeronave para o voo reto e nivelado após o nivelamento.

Proficiência aceitável: $\pm 5^\circ$ de proa, ± 10 nós de velocidade de descida e ± 100 pés da altitude de nivelamento.

19.RETAS E CURVAS SUBINDO

Para o treinamento desta manobra, o piloto deve definir uma proa e uma altitude a ser atingida. O ideal é que a altitude e a proa sejam alcançados ao mesmo tempo. Para isso, o piloto deve definir a razão de subida e a taxa de curva que serão empregadas. Via de regra utilizam-se razão de 500 pés por minuto e razão de giro de três graus por segundo.

Ao iniciar a manobra, o piloto deve aumentar a atitude da aeronave ao mesmo tempo que inclina para o lado pretendido, configurando a aeronave para o regime de subida. Lembrando que, em curva, o vetor sustentação da asa se inclina, necessitando de um maior ângulo de ataque para manter a mesma razão de subida e, conseqüentemente, uma maior potência para manter a velocidade.

Para o nivelamento, o piloto deve usar a mesma antecipação utilizada na subida em reta. Ou seja, começar a nivelar faltando 10% da razão de subida para altitude final. Da mesma forma que a subida se inicia com a curva, a curva deve ser desfeita juntamente com o nivelamento (a antecipação sugerida é $1/3$ da inclinação da asa -

Exemplo: para uma inclinação de 21° , inicia-se o desfazimento da curva 7° de proa antes da proa final desejada).

Erros comuns: não manter atitude de subida, perseguindo o velocímetro; não se antecipar no tempo correto para o nivelamento; não iniciar a subida juntamente com a curva; não desfazer a curva juntamente com o nivelamento; esquecer de nivelar; não coordenar a aeronave durante a curva; e esquecer de configurar a aeronave para o voo reto e nivelado após o nivelamento.

20. CURVAS DESCENDO

Para o treinamento desta manobra, o piloto deve definir uma proa e uma altitude a ser atingida. O ideal é que a altitude e a proa sejam alcançados ao mesmo tempo. Para isso, o piloto deve definir a razão de descida de 500 pés por minuto e razão de giro de três graus por segundo.

Ao iniciar a manobra, o piloto deve diminuir a atitude da aeronave ao mesmo tempo que inclina para o lado pretendido, configurando aeronave para o regime de descida. Durante a descida há sobra de potência; por isso, o piloto deve se atentar para a atitude de voo correta, a fim de que a velocidade de descida não seja excedida.

Para o nivelamento, o piloto deve usar a mesma antecipação utilizada na descida em reta. Ou seja, começar a nivelar faltando 10% da razão de descida para altitude final.

Da mesma forma que a descida se inicia com a curva, a curva deve ser desfeita juntamente com o nivelamento (a antecipação sugerida é $1/3$ da inclinação da asa – Exemplo: para uma inclinação de 21° , inicia-se o desfazimento da curva 7° de proa antes da proa final desejada).

Erros comuns: não manter atitude de descida, perseguindo o velocímetro; não se antecipar no tempo correto para o nivelamento; não iniciar a descida juntamente com a curva; não desfazer a curva juntamente com o nivelamento; esquecer de nivelar; não coordenar a aeronave durante a curva; e esquecer de configurar a aeronave para o voo reto e nivelado após o nivelamento.

21.COORDENAÇÃO DE 1º TIPO

Este exercício consiste em inclinar o plano de asa, mantendo a altitude e o eixo longitudinal da aeronave. Primeiramente, deve-se escolher uma altitude inicial e uma referência fixa e distante no horizonte. O piloto inicia a manobra inclinando a asa para um lado acompanhado com comando de pedal para o mesmo lado, reverte o movimento para o outro lado, sem deixar a aeronave entrar em curva e mantendo o nariz da aeronave fixo na referência escolhida.

É aconselhável movimentos iniciais suaves e, após algumas repetições, os comandos podem ser ampliados, a fim de facilitar a execução da manobra.

- Iniciar a coordenação sempre com a inclinação semelhante à curva média.
- Lembrar que essa manobra nada mais é do que o início de uma curva que você se arrependeu, e decidiu corrigir com uma curva para o outro lado.
- A aeronave gira mais rápido para o lado esquerdo, do que para o direito, devido ao torque do motor, portanto, tenha paciência para a asa direita inclinar até o ponto ideal.
- Também devido ao torque do motor, a inclinação para a esquerda tende a baixar o nariz, e para a direita, tende a levantar o nariz, necessitando de pequenas correções de arfagem quando estiver passando pela linha do horizonte.

Atenção: manobra desconfortável, podendo o aluno sentir enjoo. Avise imediatamente seu instrutor em caso de desconforto e prossiga para o pouso.

Erros comuns: variar a altitude durante a manobra; deixar a aeronave entrar em curva; e deixar o nariz da aeronave sair da referência escolhida.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de variação de altitude e $\pm 5^\circ$ de variação de proa.



22.COORDENAÇÃO DE 2º TIPO

Esta manobra consiste em perfazer curvas de média inclinação para ambos os lados e terminar o exercício no mesmo eixo longitudinal inicial. Primeiramente, o piloto deve definir uma altitude e três referências no horizonte: a primeira no eixo longitudinal da aeronave, e as outras a 45° para cada lado da proa da primeira referência.

Feito isso, o piloto inicia uma curva de média inclinação para uma das referências laterais. Quando o nariz da aeronave se aproximar $\pm 5^\circ$ da referência, o piloto reverte a curva para a outra referência lateral. Repare que a primeira e a última curva, em direção à referência central, têm uma variação de proa de 45° , enquanto as demais curvas têm uma variação de proa de 90° .

Erros comuns: escolher referências muito próximas do início do exercício; não coordenar a curva; fazer a reversão já nas referências laterais; ganhar altitude nas reversões; terminar o exercício com altitude diferente da inicial; e terminar o exercício desalinhado com a referência central.

Proficiência aceitável: $\pm 5^\circ$ de proa, ± 100 pés de variação de altitude, $\pm 5^\circ$ de ângulo de rolamento.

23.VOO PLANADO

Neste exercício o piloto deve reduzir o manete de potência para mínimo ou manter um regime potência recomendado pelo manual da aeronave para este tipo de manobra. Após isso, o aluno deve estabelecer a atitude ideal para que a aeronave mantenha a velocidade de melhor planeio determinada pelo manual da aeronave.

Alguns manuais das aeronaves recomendam a abertura do aquecimento do carburador para essa manobra, verifique se tal observação se aplica à sua aeronave.

Erros comuns: não determinar a atitude correta do voo planado; e perseguir o velocímetro.

Proficiência aceitável: ± 10 nós de velocidade.

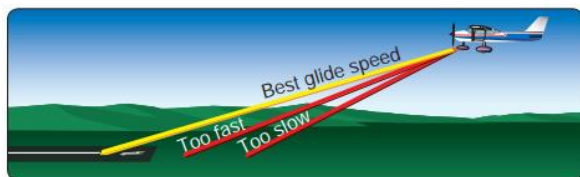


Figura 1-13. Ângulo de ataque e velocidade, maior ou menor distância de planeio.

24.VELOCIDADE REDUZIDA OU COORDENAÇÃO ATTITUDE POTÊNCIA – CAP.

Esta manobra consiste em treinar o voo lento, é uma manobra que será usado quando o piloto deseja voar por mais tempo em um determinado percurso, por exemplo: Uma aeronave está taxiando para decolagem na pista e você se encontra na perna do vento, se manter a mesma velocidade, não dará tempo de pousar, então

realizamos a manobra de cap, reduzindo a velocidade e ganhando tempo.

Para cada redução, piloto deve adotar uma nova atitude de voo, utilizando a distância entre o horizonte e o painel da aeronave como referência. Após encontrar a atitude correta para a velocidade requerida, o piloto deve compensar a aeronave a fim de facilitar a execução do exercício. Caso o piloto acione trem de pouso ou flape, a antecipação das tendências é primordial para manutenção da altitude.

Sequência do treinamento da manobra:

1º - Manter voo nivelado aproando o vento, reduzir a potência. Com a perda de potência, o nariz da aeronave tenderá a abaixar, aplique pressão no profundor cabrando, afim de manter a aeronave nivelada e com uma perda gradativa de velocidade, ao entrar no arco branco, aplicar o primeiro dente de flap, e estabilizar a velocidade em 70 kt.

2º - Faça o avião voar na velocidade de 70 kt e com flap 10º, aplique ou reduza a potência para a manutenção da altitude.

3º - Dando sequência a manobra, coordene o avião para voar no respectivo sincronismo de velocidade e graduação de flaps:

- 65 kt = 20º
- 60 kt = 30º

OBS:

1 - A **velocidade** é controlada através do **Manche**:

- Picar = aumenta a velocidade.
- Cabrar = diminui a velocidade.

2 - A **altura** é controlada através da **Potência**:

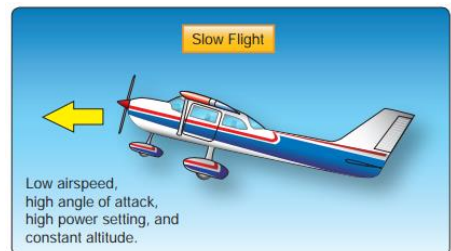


Figura 1-12. Voo lento.

- Subir, aplicar potência.
- Descer, reduzir a potência.

3 – Deve haver um sincronismo entre aplicar e reduzir a potência, e ao cabrar e picar o nariz do avião, para que se possa manter a velocidade com o grau de flap desejado.

Erros comuns: olhar demais para o velocímetro; não compensar a aeronave; não se antecipar para tendências de trem de pouso e flape; e não coordenar a aeronave a cada redução de motor, perdendo a reta.

Proficiência aceitável: $\pm 5^\circ$ de proa, ± 100 pés de variação de altitude e ± 10 nós de velocidade.



25. PRÉ-ESTOL

O treinamento de pré-estol é muito importante, uma vez que demonstra ao piloto como tirar a aeronave de uma situação crítica antes que a aeronave entre em um estol completo, identificando os sintomas do estol. Os sintomas do estol são: buffet (vibração forte da aeronave), comandos moles, redução do ruído do fluxo de ar na aeronave, razão de descida com atitude elevada e alarme de estol soando. A buzina de alarme de estol emite um som contínuo de 5 a 10 nós antes da real condição de estol e continua até a atitude do avião mudar.

Para realizar o exercício, o instrutor deve estabelecer uma altitude de início segura e uma referência no horizonte para que o aluno mantenha a reta. Com isso, o aluno reduz gradativamente a velocidade da aeronave até próxima ao estol, podendo também utilizar flapes e trem de pouso para simular uma aproximação final. Quando o aluno identificar o primeiro sintoma de estol, então deverá proceder a recuperação.

A principal ação para evitar o estol é a diminuição do ângulo de ataque das asas; para tal o piloto deverá ceder o manche e somente após isso é que o piloto aumenta a potência da aeronave ao mesmo tempo que a mantém coordenada. Após identificar que a aeronave está com uma velocidade segura, o piloto poderá aumentar a atitude, a fim de retomar a altitude inicial do exercício, recolhendo flape e trem de pouso conforme a velocidade for aumentando.

Altura mínima de 2500ft AGL.

1. Referência visual a frente.
2. Cheque de área (curvas de 90° - 180° - 90°)

Erros comuns: não identificar a tempo os sintomas do pré-estol; não reduzir o ângulo de ataque suficientemente; não coordenar a aeronave ao aplicar motor; e deixar a aeronave entrar em estol completo.

Proficiência aceitável: o aluno reconhece a situação de pré-estol e realiza a recuperação de forma correta, ou seja, sem a ocorrência de um estol completo, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, aplicando potência e coordenando a aeronave.

26. ESTOL COM MOTOR

26.1 Estol de primeiro tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 15° acima da linha do horizonte, reduza o motor para aproximadamente 1500 rpm. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 50kt. Inicie

a recuperação aumentando a potência e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.

26.2 Estol de segundo tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 20° acima da linha do horizonte, reduza o motor para aproximadamente 1500 rpm. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 40kt. Inicie a recuperação aumentando a potência e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.

26.3 Estol de terceiro tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 30° acima da linha do horizonte, reduza o motor para aproximadamente 1500 rpm. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 35kt. Inicie a recuperação aumentando a potência e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.



Figura 1-9. Estol com motor.

Dicas importantes

- Com a perda de velocidade e o motor acelerado, aumentará a necessidade de manter o pedal direito calçado, devido ao torque do motor e fluxo de vento produzido pela hélice em torno da fuselagem e leme.
- Na perda de 3º tipo com o motor, devido ao estol completo, a aeronave tenderá a cair de asa (para o lado esquerdo geralmente), se isso acontecer, utilize apenas o pedal para o lado contrário da perda.

Erros comuns:

- Usar os ailerons para correção da asa no pré-estol.
- Não calçar os pedais e perder a referência.
- Deixar o nariz ficar variando de atitude.
- Perder tempo olhando o painel, deixando variar o nariz.

Proficiência aceitável: o aluno realiza a recuperação de forma correta, ou seja, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, aplicando potência e coordenando a aeronave. O aluno não foca em não perder altitude, mas sim no procedimento da manobra.



Assista: Power On Stalls

<https://www.youtube.com/watch?v=Wf-1bGziMME>

27. ESTOL SEM MOTOR

27.1 Estol de primeiro tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 15° acima da linha do horizonte, reduza todo o motor gradativamente. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 50kt. Inicie a recuperação aumentando a potência gradativamente e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.

27.2 Estol de segundo tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 20° acima da linha do horizonte, reduza todo o motor gradativamente. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 40kt. Inicie a

recuperação aumentando a potência gradativamente e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.

27.3 Estol de terceiro tipo

Partindo-se do voo reto horizontal e aproado com o vento, coloque a aeronave num ângulo de 30° acima da linha do horizonte, reduza todo o motor gradativamente. Mantenha o nariz na posição determinada, cabrando gradativamente até atingir 35kt. Inicie a recuperação aumentando a potência gradativamente e, simultaneamente, cedendo o nariz, buscando o ângulo de 30° abaixo da linha do horizonte. Ao passar por 70 kt, retorne ao voo nivelado ajustando 2300 rpm.



Figura 1-10. Estol sem motor.



Assista: Power Of Stalls

<https://www.youtube.com/watch?v=2IdWyxnadSg>

Erros comuns: não diminuir de imediato o ângulo de ataque da aeronave; tentar não perder altitude, segurando o nariz da aeronave; e não aplicar pedal para compensar o torque da aeronave ao aplicar motor.

Proficiência aceitável: o aluno realiza a recuperação de forma correta, ou seja, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, aplicando potência e coordenando a aeronave. O aluno não foca em não perder altitude, mas sim no procedimento da manobra.

28. ESTOL EM CURVA

O estol em curva visa simular um estol com a aeronave girando base para final. Portanto, a aeronave deve estar configurada para pouso. Ao iniciar o exercício em uma altitude segura, o piloto realiza uma curva em descida em velocidade de aproximação. Então deve-se aumentar o ângulo de ataque das asas até entrar em estol completo. Durante a realização desta manobra, é muito importante que a aeronave esteja coordenada; caso contrário, existe risco de entrada em parafuso.

A recuperação é semelhante à do estol sem motor: nariz da aeronave para baixo, diminuindo o ângulo de ataque; alinhar as asas com o horizonte utilizando o comando de aileron; e manete de potência a frente. Quando atingir uma velocidade segura, elevar a atitude da aeronave para voo em subida, recolhendo flape gradativamente.

Erros comuns: não coordenar a aeronave durante a curva; não ceder o manche; não deixar a aeronave perder altitude; tentar alinhar as asas antes de diminuir o ângulo de ataque da aeronave; e utilizar os pedais para alinhar as asas.

Proficiência aceitável: o aluno realiza a recuperação de forma correta, ou seja, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, alinhando as asas com aileron, aplicando potência e coordenando a aeronave.

29. ESTOL DE VELOCIDADE

Esta manobra exige muito da aeronave e requer uma certa habilidade do piloto. Portanto, ela só deve ser realizada, para fins de demonstração, por instrutores de voo e treinadas por alunos do curso de instrutor de voo.

Antes de realizar a manobra, o piloto deve estar ciente da velocidade máxima de manobra (VA) da aeronave. Ela está definida

e pode ser encontrada no manual da aeronave. Além disso, esta manobra só pode ser realizada com os flapes recolhidos.

O intuito do treinamento desta manobra é demonstrar que não é a velocidade baixa que faz uma aeronave entrar em estol, mas sim o fato de ultrapassar o ângulo de ataque crítico. Para que isso aconteça em alta velocidade, é preciso que o fator de carga exceda 1G. Isso corre em curvas de grande inclinação ou recuperações abruptas.

O piloto deve iniciar a manobra em uma altitude segura, potência como requerida e certificando-se que a velocidade está abaixo da VA. Feito isso, o piloto estabelece uma inclinação de asa de aproximadamente 45° (verificar a velocidade de estol para ângulos de inclinação de 45° no manual da aeronave) e puxa o comando de profundor, suave e progressivamente, em sua direção, mantendo a aeronave coordenada, até que a aeronave entre em estol.

Para recuperar, o piloto deve aliviar o comando de profundor, ceder o nariz da aeronave, alinhar as asas com o horizonte utilizando comando de aileron, manter a aeronave coordenada e aplicar motor conforme necessário. Feito isso, e com velocidade segura, a atitude deve ser estabelecida para voo de subida, a fim de retornar para altitude inicial do exercício.

Erros comuns: não verificar a velocidade antes de iniciar a manobra; não manter a inclinação durante a puxada; não manter a aeronave coordenada; e alinhar as asas antes de ceder o nariz da aeronave.

Proficiência aceitável: o aluno identifica o estol e realiza a recuperação de forma correta, ou seja, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, alinhando as asas com aileron, aplicando potência e coordenando a aeronave.

30. ESTOL DE COMANDOS CRUZADOS

A manobra estol de comandos cruzados é unicamente para demonstração e só deve ser treinada por alunos do curso prático de instrutor de voo. O objetivo é demonstrar a importância de realizar uma curva coordenada, principalmente em fases do voo próxima ao solo, uma vez que este tipo de estol ocorre principalmente no circuito de tráfego, de base para final.

Antes de tudo, o piloto deve iniciar a manobra em uma altitude segura 4000 ft AGL. Feito isso, o piloto inicia uma curva de aproximadamente 30° de inclinação para qualquer lado, puxando o comando de profundor suave e progressivamente, com o comando de pedal para o lado oposto à curva. O estol irá ocorrer quando a atitude ultrapassar o ângulo de ataque crítico das asas com o comando de pedal no sentido contrário.

A recuperação deve ser rápida e efetiva; caso contrário a aeronave poderá entrar em parafuso. Para sair da situação, o piloto deve diminuir o ângulo de ataque, coordenar a aeronave, desfazer a inclinação das asas pelo comando de aileron e comandar manete de potência a frente. Após estabelecer uma velocidade segura, recuperar a altitude perdida.

Erros comuns: não coordenar a aeronave após o estol; e não desfazer a inclinação pelo comando de aileron.

Proficiência aceitável: o aluno identifica o estol e realiza a recuperação de forma correta, ou seja, diminuindo de imediato o ângulo de ataque da aeronave, alinhando as asas com aileron, aplicando potência e coordenando a aeronave.

31. GLISSADA LATERAL

Esta manobra é excelente para aproximações íngremes, pousos de precisão e pousos de emergência, uma vez que a aeronave é

submetida à elevada razão de descida sem o incremento da velocidade.

Para início da manobra o piloto deve escolher uma referência no solo, de preferência uma pista de pouso. Aproximado com a referência (cabeceira da pista, por exemplo) mas não alinhado no eixo da pista, o piloto inicia um voo planado e, após o voo planado estabelecido, inclina as asas para o lado que o piloto precisa voar para ficar alinhado com o eixo da pista, ao mesmo tempo que aplica comando de leme oposto ao de aileron. Vale lembrar que na glissada lateral há uma maior aplicação do comando de aileron, de forma que se aplica o leme tão somente para manter o nariz da aeronave na referência e o comando de aileron é aplicado em maior quantidade de forma que a aeronave vá derivando lateralmente até o alinhamento com a pista. Quanto maior a inclinação da asa, maior será a necessidade de contrapor a inclinação com o comando de leme, fazendo com que a aeronave perca mais altitude em menos tempo.

Para desfazer a manobra, o piloto desfaz a inclinação das asas e ao mesmo tempo comanda suavemente o pedal para retornar ao voo nivelado. Feito isso, completa motor conforme necessário e retorna para a altitude inicial do exercício, ou, se for o caso, efetua o pouso na pista.



Erros comuns: utiliza a arfagem para aumentar a razão de descida; e não aplica pedal o suficiente para contrapor o comando de aileron.

Proficiência aceitável: -5/+10 de variação de velocidade e $\pm 5^\circ$ de proa.

32. GLISSADA FRONTAL

Esta manobra é excelente para aproximações íngremes, pousos de precisão e pousos de emergência, uma vez que a aeronave é submetida à elevada razão de descida sem o incremento da velocidade.

Para início da manobra o piloto deve escolher uma referência no solo, de preferência uma pista de pouso. Aproximado com a referência (cabeceira da pista, por

exemplo) e alinhado no eixo da pista, o piloto inicia um voo planado e, após o voo planado estabelecido, inclina uma das asas para o lado do qual o vento sopra, ao mesmo tempo que aplica comando de leme oposto ao de aileron. Vale lembrar que na glissada frontal o objetivo é não se deslocar lateralmente, assim haverá uma menor aplicação do comando de aileron do que na manobra glissada lateral. Quanto maior a inclinação da asa, maior será a necessidade de contrapor a inclinação com o comando de leme, fazendo com que a aeronave perca mais altitude em menos tempo. Para desfazer a manobra, o piloto desfaz a inclinação das asas e ao mesmo tempo comanda suavemente o pedal para retornar ao voo nivelado. Feito isso, completa motor conforme necessário e retorna para a altitude inicial do exercício, ou, se for o caso, efetua o pouso na pista.

Erros comuns: utiliza a arfagem para aumentar a razão de descida; e não aplica pedal o suficiente para contrapor o comando de aileron.

Proficiência aceitável: -5/+10 de variação de velocidade e $\pm 5^\circ$ de proa.

33.DECOLAGEM ABORTADA

Este exercício tem o objetivo de treinar o aluno para situações de emergência durante a decolagem.

Antes de iniciar o exercício, o piloto deve estar ciente dos procedimentos de emergência descritos no manual da aeronave e dos procedimentos estabelecidos em documento específico da escola.

Previamente, deve ser realizado um briefing de decolagem abrangendo o tipo de decolagem, a velocidade de rotação (VR), as ações a serem tomadas em caso de pane antes e depois da VR e quem assumirá o controle em caso de pane real. Portanto, é recomendável que o aluno esteja avisado que será realizado este treinamento, sendo omitido apenas o momento.

É oportuno, também, que o piloto saiba os motivos pelos quais uma decolagem pode ser abortada. São eles: perda de potência; fogo no motor; comandos travados ou não correspondentes; portas, bagageiro, tampa de óleo ou bocal de combustível abertos; tubo de pitot ou tomada estática vedados; obstáculos na pista de decolagem; pista considerada não suficiente para decolagem; obstáculos da reta de decolagem considerados intransponíveis; e tráfego conflitante.

Ao realizar o exercício, o ideal é que o instrutor anuncie uma das panes mencionadas acima, para que o aluno inicie os procedimentos previstos. Caso isso ocorra antes da VR, o piloto deve reduzir o manete de potência para mínimo e aplicar freios como requerido, mantendo a reta de decolagem, a fim de atingir uma velocidade controlada antes do final da pista ou antes do obstáculo.

Dependendo da pane anunciada pelo instrutor, o aluno deverá realizar procedimentos adicionais, como cortar a mistura e desligar os magnetos, conforme manual da aeronave.

Em caso de pane após a VR, o piloto deve manter a aeronave sob controle para retornar à pista e realizar os procedimentos de parada, conforme manual da aeronave. A decisão para o retorno à pista deve ser rápida, levando-se em conta a velocidade, altura e comprimento remanescente de pista. Por isso, é importante que as condições para essa tomada de decisão sejam destacadas no briefing de decolagem.

Erros comuns: não realizar briefing de decolagem; e não cumprir o checklist de emergência.

Proficiência aceitável: realizar a decolagem abortada corretamente, ou seja, mantendo a aeronave sob controle e seguindo o checklist de emergência.

34.PANE SIMULADA APÓS A DECOLAGEM

Este exercício tem o objetivo de treinar o aluno para situações de emergência após a decolagem ou subida inicial.

Antes de iniciar o exercício, o piloto deve estar ciente dos procedimentos de emergência descritos no manual da aeronave e dos procedimentos estabelecidos em documento específico do CIAC. Para tanto, é fundamental que a subida inicial após a decolagem também seja contemplada no briefing de decolagem.

A subida após decolagem inicia-se quando a aeronave atinge um ponto onde não é mais possível o retorno à pista do aeródromo de partida e termina após 500 pés de altura ou quando a aeronave está configurada para a subida em cruzeiro.

Para treinar este procedimento, é pertinente que o aluno esteja ciente e o instrutor deve escolher a cabeceira com menos obstáculos

possível ou outro aeródromo com menos obstáculos. Além disso, o CIAC estabelece uma altura mínima de segurança de 300 ft AGL até a qual a aeronave poderá descer.

Ao reduzir o manete de potência, a principal atitude do aluno para o treinamento é manter o controle da aeronave na velocidade de melhor planeio. Feito isso, o piloto deve escolher um local para pouso abrindo no máximo 45° de curva, com no máximo 30° de inclinação de asa; e, caso haja tempo hábil, realizar os procedimentos de emergência previstos no manual da aeronave. Obs: não deve ser tentado o retorno à pista realizando uma curva de 180° para o treinamento desta pane.

Erros comuns: não realizar briefing de decolagem; não manter a velocidade de melhor planeio; abrir mais de 45° de curva; e não cumprir o checklist de emergência, quando oportuno.

Proficiência aceitável: realizar a pane simulada após a decolagem corretamente, ou seja, mantendo a aeronave sob controle e seguindo o checklist de emergência. Máximo de inclinação de 30°, sem tolerância.

NOTA: *Os procedimentos de emergências relacionados ao motor listados no check list, deverão ser todos memorizados pelo aluno desde a primeira hora de voo.*



Assista: Monomotores - Falha de Motor após a Decolagem - Retornar ou Pousar em Frente?
<https://www.youtube.com/watch?v=3o73sIBgb2k>

35.PANE SIMULADA

O objetivo de treinar a pane simulada é aprimorar no piloto o julgamento de rampa, o planejamento, a aderência aos procedimentos e o controle da velocidade de planeio.

Para iniciar o exercício, o instrutor deve reduzir a manete a um regime de potência compatível com o de aproximação final ou recomendado pelo manual da aeronave. Ao assumir os comandos, o aluno deve ter em mente que voar a aeronave é o primordial para realizar uma boa pane simulada.

Dessa forma, o aluno deve trazer o nariz da aeronave para a atitude de melhor planeio e recolher flapes e trem de pouso, caso estejam acionados. O passo seguinte é escolher um campo para o pouso. Para isso, é recomendável um campo mais plano possível, com poucos obstáculos e com uma grande área aberta.

Escolhido o campo, o aluno deve planejar a trajetória de voo, avaliando a altitude e o vento predominante. Feito isso, o piloto poderá tentar o reacionamento do motor, conforme manual da aeronave. A fim de chegar ao campo escolhido, o piloto deve perfazer um circuito em espiral ou glissar a aeronave, caso esteja muito alto. O importante é não se afastar do local selecionado, uma vez que o vento pode ser de proa quando estiver na final. Além disso, é recomendável acionar o flape e o trem de pouso somente quando o piloto estiver certo que pousará no local pretendido.

Erros comuns: não manter a velocidade de melhor planeio durante o treinamento; escolher um local para pouso muito afastado; escolher um local ruim para o pouso; se afastar do local escolhido para o pouso; e acionar os flapes e o trem de pouso antes da hora.

Proficiência aceitável: garantir o pouso no primeiro terço da pista escolhida para o pouso.



Assista: Engine Out! From Trouble to Touchdown

<https://www.youtube.com/watch?v=qbzIFD6YW8Q>

Emergency Approach and Landing - Lesson 1

<https://www.youtube.com/watch?v=HLx6MZmOBAE>

36. "S" SOBRE ESTRADA

É a manobra que consta de duas curvas alternadas sobre uma estrada, que serve de referência nas diversas fases de aproximação.

Essa manobra visa dar ao Piloto, em fase primária de instrução, a base fundamental para uma pilotagem exata, segura e coordenada enquanto ele divide sua atenção entre a aeronave e o exterior. O Objetivo é fazer o Piloto seguir, coordenadamente, um traçado de curvas alternadas de 180°, mantendo a altura e compensando os efeitos da deriva provocada pelo vento.

Para a execução dessa manobra deverá ser observada o seguinte:

- Escolher uma referência reta (estrada, rio, praia, etc), verificando a direção do vento;
- Manter a altura de 700ft AGL e o regime estabelecido no manual de voo da aeronave;
- Iniciar a manobra a 90° com referência e, de preferência, contra o vento;
- Após cruzar a referência iniciar uma curva de 180° de pequena inclinação para qualquer lado;
- Controlar o efeito do vento com a inclinação de asas, a fim de cruzar a referência novamente a 90° com as asas niveladas;
- Ao cruzar a referência, iniciar outra curva de pequena inclinação no sentido contrário ao da primeira, controlando o efeito do vento com a inclinação de asas, de modo a executar um "s" com pernas simétricas.



Figura 1-11. Execução do S sobre estrada.

Assista: S Turns

<https://www.youtube.com/watch?v=JEVKxX3CVK4&t=118s>

37.OITO AO REDOR DE MARCOS

Esta manobra tem como objetivo aprimorar as habilidades do piloto em coordenar e manobrar a aeronave utilizando referências no solo.

Para realizá-la, o piloto deve escolher duas referências no solo a uma distância e altitude adequada. A fim de entrar na manobra, deve-se deslocar de uma referência para outra, cruzando o eixo imaginário que as liga sobre o ponto médio deste eixo.

Nesta primeira fase, a aeronave deve estar em voo reto e nivelado. Um pouco antes de chegar na segunda referência, o piloto inicia uma curva, de modo que no través da referência a aeronave esteja com uma inclinação de aproximadamente 30° a 45° de inclinação. O piloto deve manter o raio da curva, compensando a componente de vento.

Após 180° de curva o piloto desfaz a inclinação da asa e retorna para o voo reto e nivelado, a fim de cruzar novamente o eixo imaginário que liga as referências. É bom salientar que no voo reto e nivelado o piloto também deverá corrigir o vento; caso contrário, a aeronave poderá se aproximar ou se afastar da referência.

Na segunda parte da manobra, o piloto realiza a mesma curva realizada na primeira. No entanto, esta curva será para o lado oposto e com correções de vento opostas.

Erros comuns: não escolher referências adequadas; não iniciar o exercício em uma altitude adequada; não estabelecer altitude constante durante o exercício; não avaliar corretamente o vento; não corrigir o vento de forma adequada; e não manter a aeronave coordenada.

Proficiência aceitável: ± 100 pés de variação de altitude; ± 5 nós de variação de velocidade; e $\pm 5^\circ$ de variação de proa em relação ao início do exercício.

Assista: Turns Around a Point

https://www.youtube.com/watch?v=YzNSBTxH_Cs

38. PARAFUSO

Parafusos intencionais são aprovados, entretanto, antes de realizar parafusos, vários itens deverão ser cuidadosamente considerados para garantir um voo seguro.

Não devem ser realizadas tentativas sem antes ter recebida instrução em duplo comando para entradas e recuperações de parafusos de um instrutor qualificado e habituado com as características de parafuso.

A cabine deve estar limpa e todos os equipamentos soltos (incluindo os fones) deverão estar seguros. Parafusos com bagagem, passageiros ou com assento de criança ocupado não são aprovados.

É recomendado que, quando viável, as entradas sejam realizadas em uma altitude suficiente de forma que a recuperação seja completada, com 4000 pés ou mais acima do terreno. Uma perda de pelos menos 1000 pés de altitude devem ser considerados para um parafuso com 1 rotação e recuperação, enquanto um parafuso com 6 rotações completas e recuperação possa exigir mais que o dobro dessa

quantidade. Por exemplo, a altitude recomendada para entrada em um parafuso com 6 rotações seria de 6000 pés. De qualquer forma, as entradas devem ser planejadas de forma que a recuperação seja completada bem acima da altitude mínima exigida pela FAR 91.71. Outra razão para serem indicadas altas altitude para prática de parafusos é que um maior campo de visão seja provido, o que irá ajudar o piloto a manter a orientação espacial.

A entrada normal é iniciada com um stall sem motor. À medida em que o stall se aproximar, o profundor deve ser suavemente comandado para a posição todo cabrado. Logo antes de ser atingida a perda, o pedal deve ser totalmente comandado para o lado em que se deseja realizar o parafuso, de modo que o leme atinja a deflexão máxima quase simultaneamente com a deflexão máxima do profundor. Uma razão de desaceleração maior do que o normal para entrada em stall ou o uso parcial de potência irão garantir uma entrada mais consistente e pronunciada. Ambos os controles de profundor e leme devem ser mantidos nas posições de entrada até que a recuperação seja iniciada. Um relaxamento inadvertido em qualquer desses controles podem resultar no desenvolvimento de um espiral com nariz para baixo.

NOTA

Atenção deve ser tomada para garantir que o controle de aileron esteja em neutro durante todas as fases do parafuso, sendo que qualquer deflexão do aileron no sentido do parafuso pode alterar as características do parafuso, aumentando a razão de rotação e a atitude do nariz.

Para o propósito de treinamento de parafusos e recuperações, 1 ou 2 rotações completas são adequadas e devem ser usadas. Acima de 2 rotações, o parafuso progredirá para uma maior razão de rotação e uma atitude abrupta. A aplicação dos controles para recuperação produzirá respostas rápidas de 1/4 até 1/2 de uma rotação completa.

Se o parafuso continuar além de uma variação de 2 a 3 rotações, alguma diferença na característica do parafuso pode ser percebida.

Razões de rotação podem variar e uma derrapagem adicional pode ser sentida. Recuperações normais de parafusos prolongados podem levar uma rotação completa ou mais.

Independentemente da quantidade de rotações ou de como a entrada é feita nos parafusos, a seguinte técnica de recuperação deve ser usada:

1. VERIFIQUE QUE OS AILERONS ESTEJAM NEUTROS E A MANETE DE POTÊNCIA EM MARCHA LENTA.

2. APLIQUE E SEGRE TOTALMENTE O PEDAL NO SENTIDO CONTRÁRIO DA ROTAÇÃO.

3. LOGO APÓS O PEDAL ATINGIR O BATENTE, MOVA O MANCHE VIGOROSAMENTE PARA A FRENTE O SUFICIENTE PARA CONTROLAR O STALL. Manche todo à frente pode ser necessário com centro de gravidade traseiro para garantir melhor recuperação.

4. MANTENHA OS COMANDOS NESSA POSIÇÕES ATÉ QUE A ROTAÇÃO PARE. Um relaxamento prematuro dos controles de voo pode prolongar a recuperação.

5. CESSANDO A ROTAÇÃO, NEUTRALIZE OS PEDAIS E EFETUE UMA SUAVE RECUPERAÇÃO DO MERGULHO.

Erros comuns: não perceber os sintomas do pré-estol da aeronave; comandar o parafuso antes do pré-estol ou com a aeronave completamente estolada; utilizar comandos de aileron durante a manobra; não estabelecer o comando de profundor para posição neutra durante a recuperação; e recuperar bruscamente, aplicando fator de carga excessivo.

Proficiência aceitável: entrar e sair da manobra de forma correta, ou seja, comandar a entrada no momento correto, comandar pedal oposto para cessar o giro e neutralizar os comandos antes da recuperação.

Complemente seus estudos lendo estas páginas e assistindo os vídeos:

Death grip: spin training turns tragic.

<https://www.aopa.org/training-and-safety/air-safety-institute/accident-analysis/featured-accidents/death-grip-spin-training-turns-tragic>

Spins a training reality check.

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/1998/april/flight-training-magazine/spins>

Teaching the stall/spin safely

The spin training story-and why it's still importante.

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2002/june/flight-training-magazine/teaching-the-stallspin-safely>

Spin Myths.

<https://www.aopa.org/news-and-media/all-news/2010/june/03/spin-myths>

Parafuso visto de fora

https://www.youtube.com/watch?v=uvHbasB_DNc

Spin Recovery Training in a Cessna 172

<https://www.youtube.com/watch?v=u4LAib--3DU>

Cessna 172 Spin Recovery Training

<https://www.youtube.com/watch?v=4dSrjVR0MvE>

Cessna 150 Spin instruction

<https://www.youtube.com/watch?v=4KEm-hf2Uvs>

39. APROXIMAÇÕES

O objetivo é desenvolver no piloto o julgamento e os procedimentos necessários para voar com precisão o avião, sem energia, para um pouso seguro. A capacidade de estimar a distância que um avião plana para um pouso é a base real de todas as aproximações e aterrissagens de precisão sem motor. Isso determina em grande parte a quantidade de manobras que podem ser feitas a partir de uma dada altitude. Além da capacidade de estimar a distância, requer a capacidade de manter o planeio adequado enquanto manobra o avião. Com experiência e prática, altitudes de até aproximadamente 1.000 pés podem ser estimados com precisão razoável; enquanto acima desse nível, a precisão no julgamento da altura acima do solo diminui, pois todos os recursos tendem a se fundir. A melhor ajuda para aperfeiçoar a capacidade de julgar a altura acima dessa altitude é através das indicações do altímetro e associá-las à aparência geral da Terra.

40. APROXIMAÇÃO DE 90°

O objetivo de treinar aproximação de 90° é aprimorar no piloto o julgamento de rampa, o planejamento, a aderência aos procedimentos e o controle da velocidade de planeio.

Quando a aeronave estiver na perna base do circuito de tráfego entre 500 e 1000 pés de altura, o instrutor reduz o manete para potência mínima. De imediato o aluno deve levar a aeronave para a atitude de voo planado e curvar em direção à pista de pouso. A curva de base para final deve ser coordenada e de aproximadamente 30°

de inclinação, e deve ser feita o quanto antes, para que a aeronave não se afaste para fora do eixo da pista (embarrigar). Com o pouso assegurado, o piloto deve realizar o checklist antes do pouso, acionar trem de pouso e os flapes, caso oportuno.

Erros comuns: não manter a velocidade de melhor planeio durante o treinamento; não coordenar a curva da base para final; inclinar demasiadamente as asas; se afastar por fora do eixo da pista (embarrigar); tentar o alinhamento com a pista utilizando o comando de leme; e não realizar o checklist antes do pouso.

Proficiência aceitável: garantir o pouso no primeiro terço da pista escolhida para o pouso.

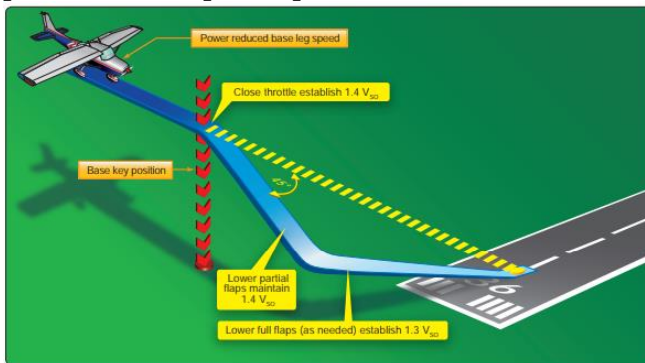


Figura 1-14. Aproximação de 90°.

41. APROXIMAÇÃO DE 180°

O objetivo de treinar aproximação de 180° é aprimorar no piloto o julgamento de rampa, o planejamento, a aderência aos procedimentos e o controle da velocidade de planeio.

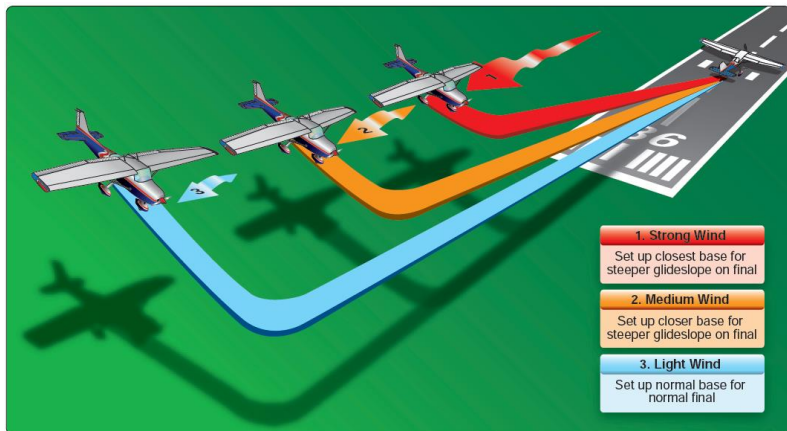
A aproximação 180° deve ser iniciada na perna do vento, preferencialmente no ponto médio da pista ou no través da cabecera em uso. Quando o instrutor reduzir a manete de potência para mínimo, de imediato, o aluno deve adotar a atitude de melhor planeio.

Ao passar a cabecera da pista, é recomendável uma curvar para a perna base logo que possível, para não se afastar, uma vez que o

vento será de proa quando a aeronave entrar na final. Na perna base, também é recomendável curvar o quanto antes, a fim de evitar grandes inclinações de asa e perder o eixo da pista. Na curta final, quando o pouso estiver assegurado, realizar o checklist antes do pouso e acionar o trem de pouso e flape, caso necessário.

Nessa manobra devem ser levadas em conta a direção e a intensidade do vento, e, em função disso, o aluno deverá afastar-se na base ou fechar a curva para ingressar na final com altura e velocidade seguras. [Figura 1-15].

Figura 1-15. Pontos de ingresso na perna base a partir da intensidade do vento.



A finalidade desta manobra é a de, em caso de pane, permitir que o piloto possa pousar em terreno abaixo da aeronave, voando com vento de cauda.

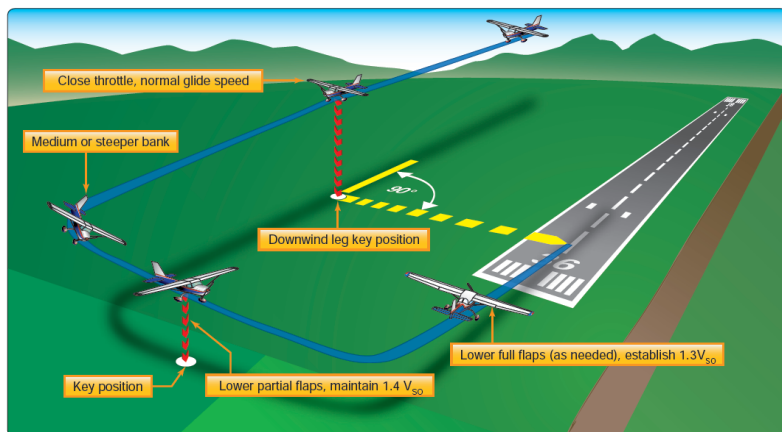


Figura 1-16. Aproximação de 180° na lateral.

41.1 APROXIMAÇÃO DE 180° NA VERTICAL.

Este tipo de aproximação é iniciado voando sobre a pista em uso com altura de 1200 ft. Na vertical da cabeceira, o piloto reduz o motor e estabelece um voo planado, executando uma curva de 45° para direita. Após afastar-se um pouco, realiza curva de 135° para esquerda, ajustando-se na curva base e, por último, descrevendo uma curva de 90° para esquerda interceptando a final.

A finalidade desta manobra é a de, em caso de pane, permitir que o piloto possa pousar em terreno abaixo da aeronave, voando com vento de cauda.

Erros comuns: não manter a velocidade de melhor planeio durante o treinamento; demorar para curvar da perna do vento para a perna base; não coordenar as curvas; inclinar demasiadamente as asas; se afastar por fora do eixo da pista (embarrigar); tentar o alinhamento com a pista utilizando o comando de leme; e não realizar o checklist antes do pouso.

Proficiência aceitável: garantir o pouso no primeiro terço da pista escolhida para o pouso.

42. APROXIMAÇÃO DE 360°

O objetivo de treinar aproximação de 360° é aprimorar no piloto o julgamento de rampa, o planejamento, a aderência aos procedimentos e o controle da velocidade de planeio.

A aproximação de 360° deve ser iniciada na vertical da cabeceira em uso, a 1300 pés de altura do campo. Quando o instrutor reduzir o manete de potência para mínimo, o aluno deve trazer a atitude para o melhor planeio, ao mesmo tempo que inicia a curva para a perna do vento. É recomendável que esta curva não seja muito abrupta, uma vez que a proximidade com a pista poderá atrapalhar a visualização do piloto.

Ao ingressar na perna do vento do exercício, realizar a curva da perna do vento para perna base o quanto antes, uma vez que na final para pouso, o vento será de proa. Dependendo da altitude, o aluno poderá acionar o flape já na perna base; no entanto, é bom lembrar que chegar alto é melhor do que chegar baixo, visto que o piloto pode utilizar a glissada para perder altitude.

Na perna base, é aconselhável que a curva para final seja antecipada, de modo a não inclinar demais as asas, não perder o contato visual com a pista e não perder o eixo da final.

Quando na final para pouso, com pouso assegurado, proceder o checklist antes do pouso e acionar o trem de pouso e os flapes, caso aplicável.

Erros comuns: não manter a velocidade de melhor planeio durante o treinamento; ficar muito próximo à pista ao ingressar na perna do vento; demorar para curvar da perna do vento para a perna base; não coordenar as curvas; inclinar demasiadamente as asas; se afastar para fora do eixo da pista (embarrigar); tentar o alinhamento com a pista utilizando o comando de leme; e não realizar o checklist antes do pouso.

Proficiência aceitável: garantir o pouso no primeiro terço da pista escolhida para o pouso.

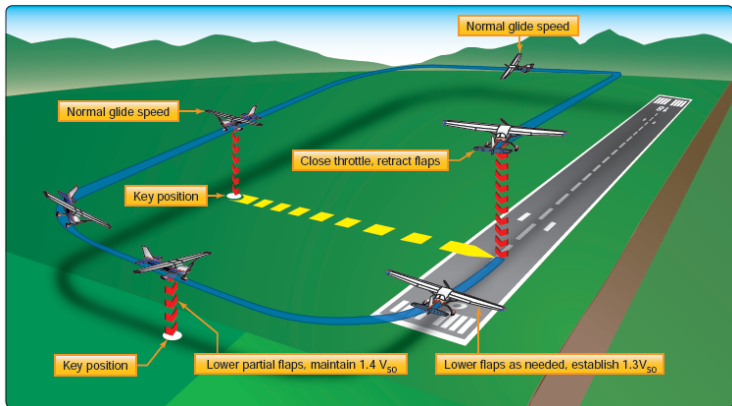


Figura 1-17. Aproximação de 360° na vertical.

43.DESCIDA PARA O TRAFEGO

É a manobra de abandono da área de instrução, visando o retorno ao aeródromo base de operação, ou manobra prevista em missão de navegação, visando o abandono do nível/altura de cruzeiro para o pouso no aeródromo de destino ou de alternativa. Deverá ser feita da seguinte forma:

- Na direção do Aeródromo, ou de acordo com as recomendações emanadas dos Órgãos de Controle de Tráfego Aéreo;
- Na velocidade e regime de descida estabelecidos no Manual de Voo da Aeronave ou Carta de Operação da Aeronave;

44.ENTRADA PARA O TRAFEGO

Preferencialmente, a aproximação para o circuito de tráfego de aeródromo deverá ocorrer pelo setor da perna contra o vento. Ao entrar pelo setor da perna contra o vento, o piloto deve planejar a descida para cruzar a pista em voo nivelado a 1.000 pés sobre a

elevação do aeródromo ou altura do circuito publicada. Essa altura deve ser mantida até a descida para o pouso.

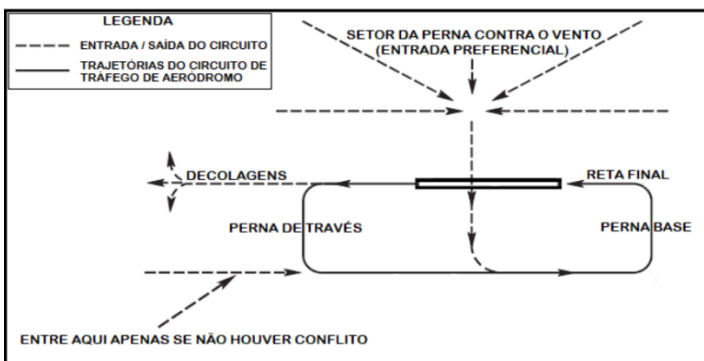
Todas as curvas devem ser executadas à esquerda quando operando no circuito de tráfego padrão. Se for necessário que uma aeronave cruze o aeródromo para o setor da perna contra o vento antes de entrar no circuito, o cruzamento deve ser realizado a, pelo menos, 500 pés acima da maior altura para o circuito.

Uma aeronave que se encontrar na aproximação final terá, normalmente, prioridade sobre outra aeronave que estiver no circuito de tráfego de aeródromo.

45. TRAFEGO

Uma vez que o piloto tenha se assegurado de que não haverá conflito com outro tráfego que entre ou evolua no circuito, a aeronave poderá ingressar no circuito alinhada com o início da perna do vento, conforme indicado na Figura:

Neste caso, para o ingresso, a aeronave deverá estar em voo nivelado na altura do circuito, sendo que esta altura deverá ser mantida até a descida para o pouso.





Assista: Traffic Patterns

https://www.youtube.com/watch?v=w_Bbs4K7L5U

46.ENQUADRAMENTO COM A PISTA

É a manobra necessária ao correto enquadramento da pista, considerando alinhamento, altura e distância da área de toque, que deverá estar situada no primeiro terço da pista.

47.FINAL

É a manobra na qual a aeronave, em configuração de pouso, deve ser voada de modo a se manter alinhada com a pista e orientada para o ponto de toque. O aluno deve durante a final trabalhar os comandos da aeronave, ou seja, comandos e pedais, para manter sempre o eixo da pista evitando o pouso fora do eixo ou desestabilizar a aproximação final.

48.ARREMETIDA NA FINAL

É a manobra que capacitará o piloto a realizar um procedimento de arremetida caso a aproximação esteja desestabilizada.

Para a execução dessa manobra, deverá ser observado o seguinte:

- Acelerar o motor para potência conforme necessário estabelecendo altitude de decolagem;
- Após um incremento de velocidade, sem razão de afundamento, recolher os flaps gradativamente, e iniciar uma subida.



Assista: Go Around

<https://www.youtube.com/watch?v=yaaZEK22YRg>

49. POUSO

O objetivo do pouso, é realizar o toque na pista com o trem de pouso principal, tocar suavemente mantendo a roda do nariz erguida por um tempo, deverá ser baixada com suavidade após a aeronave ter perdido velocidade e energia mantendo o eixo.

Um bom pouso advém de uma aproximação estabilizada com velocidade correta, rampa, e eixo de pista bem definidos. No cruzamento da cabeceira, a velocidade deve estar correta, se vier rápido, voará muito sobre a pista, se vier devagar, poderá tocar no solo com força ou mesmo estolar antes do toque na pista.

Quando efetuar o cruzamento da cabeceira, será o momento de tirar a inércia da aeronave que está em trajetória descendente, e iniciar o arredondamento, que é a transição da descida e posicionamento do avião para o pouso. O arredondamento ou flare consiste em cabrar a aeronave, reduzir a taxa de descida e reduzir a velocidade da aeronave, porém, se cabrar demais a aeronave poderá voltar a voar, perder velocidade e estolar em cima da pista. Se cabrar pouco, poderá tocar o solo bruscamente, e se não cabrar pode entrar voando na pista.

É tudo uma questão de controle e sensibilidade da pressão e força que deverá ser aplicada no manche para parar a descida, no início os alunos apresentam um certo grau de dificuldade em dosar a força, lembre-se, sinta a aeronave e sua velocidade. Após ter realizado o arredondamento, a aeronave deverá estar sem motor, e o avião deverá se aproximar da pista, voando sobre ela bem próximo, esperar a velocidade drenar e tocar na pista. Porém pelo fato de estar sem motor, a aeronave não terá tração para se manter voando, deverá então o piloto fazer essa tarefa, aumentando gradativamente o ângulo de ataque afim de buscar mais sustentação, combinado a isso um decréscimo de velocidade. À medida que a velocidade for reduzindo o piloto coloca pressão no manche para cabrar e manter o voo até o momento de efetuar o toque.

Quando o trem de pouso principal tocar o solo, lembre-se de manter o manche firme, pois, ao tocar no solo, a dianteira do avião tenderá a cair e a roda do nariz tocará com força no solo, seja firme e segure a roda no ar. Em alguns pousos deve-se cabrar ainda mais para anular este efeito, mas, se cabrar demais poderá encostar a cauda no solo, deve-se encontrar um equilíbrio.

Os pedais devem ser usados para controlar o eixo, o pouso deve ser sempre no eixo da pista, toques com a aeronave de lado podem fazer com que perda o eixo e ou estresse o trem de pouso, se a aeronave inclinar lateralmente, corrija com os ailerons.

Com uma menor velocidade os comandos tendem a perder atuação, desta forma deve-se aumentar o grau de deflexão e ser mais ágil nas correções.

No pouso a aeronave não deve ser freada, os pés devem estar longe do freio, com o calcanhar apoiado no assoalho, somente frearemos a aeronave quando sua velocidade já estiver reduzida.

Assista: Normal & Crosswind Approach & Landing - Lesson 1



<https://www.youtube.com/watch?v=DxbcyBjFiSg>

Pousos sem flaps

[https://www.youtube.com/watch?v=6-](https://www.youtube.com/watch?v=6-ZVauPm5WQ&t=1s)

[ZVauPm5WQ&t=1s](https://www.youtube.com/watch?v=6-ZVauPm5WQ&t=1s)

Pouso com rampa baixa.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZhhngEgdwvI>

50. POUSO CURTO

É a manobra que capacitará o piloto a realizar um procedimento de pouso curto com segurança e eficiência. Lembre-se que a melhor forma de executar um ótimo pouso e se concentrar na aproximação para o pouso, obedecendo as velocidades da aeronave e a trajetória do planeio para o toque na pista (Glide Path).

42.1 TECNICAS APLICADAS

Aproximação

Para fazer um excelente pouso em uma pista curta, você precisa ter controle total de sua velocidade e velocidade de descida. Quando estiver estabilizado na velocidade e na trajetória de planeio, você pode pousar onde quiser, impedir que seu avião flutue pela pista e pare bem antes de sair da pista.

Tudo isso começa com a sua aproximação.

Recomenda-se inicialmente, que você voe com um padrão de circuito de tráfego um pouco mais amplo que o normal, para ter tempo de sobra para configurar sua aeronave e se certificar de que está estabilizado na sua aproximação. Você não precisa necessariamente fazer isso, mas não é uma má ideia. Quanto mais tempo você se doar para se estabilizar, melhor será seu pouso (provavelmente).

Estar confortável em pilotar com uma aproximação estabilizada nessa configuração pode ser uma das partes mais desafiadoras de um pouso em pista curta. Isso porque quando você está configurado para pousar em sua aproximação final, você está no lado de trás da curva de potência. Isso significa que você usa a potência para ajustar o seu planeio e o ângulo de atitude para ajustar sua velocidade no ar.

Pode demorar algumas tentativas para conseguir isso. Uma boa maneira de praticar é voar até a curta final, arremeter e depois tentar novamente. Depois de alguns voos em torno do circuito, você conseguirá dosar perfeitamente a coordenação atitude/potência para o pouso curto.

Pouso

É o momento em que todo o seu trabalho duro feito na aproximação valerá a pena: o pouso. Quando você se aproxima da pista, você quer lentamente começar a reduzir a potência para marcha lenta.

Tenha em mente que isso difere significativamente com base no avião que você voa. Se você estiver pilotando um avião mais leve você vai querer começar a reduzir a potência ao se aproximar da cabeceira da pista. Se você estiver pilotando um avião mais pesado, você vai querer manter a potência um pouco mais, para que você não fique muito lento ou fique aquém do seu ponto de pouso.

Ao se aproximar do ponto do toque, continue reduzindo a potência e comece o “flaire”. Seu objetivo é pousar na velocidade mínima controlada (VSO), que está logo acima da velocidade de estol. Ao tocar na velocidade de estol, você tem a menor velocidade de solo possível, e você irá usar menos pista para desacelerar. Logo o pouso curto será bem sucedido.

Desaceleração (corrida no solo)

Seja gentil ao aplicar os freios e comece a aumentar a pressão de frenagem para diminuir a velocidade. É fácil travar as rodas quando a velocidade do solo ainda é alta e suas asas estão produzindo muita sustentação. Mantenha a pressão nos freios até que você saiba que você está lento o suficiente para fazer o seu deslocamento de táxi, então, suavemente, comece a soltar os freios. A aplicação suave dos seus freios é a chave para um bom pouso.

Outra forma de otimizar a frenagem é a frenagem aerodinâmica. Depois de tocar, comece devagar a puxar o manche, mantendo o profundor para cima, tomando cuidado para não voltar a voar. Conforme você aumenta sua frenagem aerodinâmica, você mantém mais peso no trem de pouso principal. Isso, por sua vez, torna seus freios mais eficazes, porque você pode aplicar mais pressão de freio antes de travar as rodas.

Erros Comuns com pousos em pistas curtas

- O Pouso em pistas curtas pode levar um pouco de prática antes que você esteja confortável com eles. Aqui estão algumas situações problemáticas comuns que você deverá se atentar antes de sair e começar a praticar:

- Demasiada velocidade na final, o que causa a flutuação da pista.
- Taxa de descida excessiva na final, o que pode levar a um pouso duro.
- Uma aproximação instável, onde você oscila entre as taxas de descida lenta e rápida, voando acima e abaixo da trajetória de planeio.
- Frenagem excessiva e travamento de suas rodas (ninguém gosta de pontos deformados nos pneus!).
- Colocando a roda do nariz para baixo com força em vez de controlar o toque (lembre-se, a roda do nariz não é tão forte quanto o trem principal).



YouTube

Assista: Short Field Approach & Landing

<https://www.youtube.com/watch?v=zz6gvSmz5DM&t=6s>

51.ARREMETIDA NO SOLO

É a manobra que capacitará o piloto a realizar um procedimento de arremetida.

Para a execução dessa manobra, deverá ser observado o seguinte:

- Recolher os flaps e ajustar o compensador do profundor, se for o caso;
- Acelerar o motor para potência de decolagem;
- Realizar a decolagem de acordo com o previsto no manual de voo da aeronave.

52.CORRIDA APÓS O POUSO

É a manobra de desaceleração da aeronave na pista, na qual foi efetuada o pouso. Manter sempre o eixo da pista freando suavemente a aeronave. O aluno deve executar o checklist da aeronave e livrar a área de pouso com segurança.

53.PROCEDIMENTOS APÓS O POUSO

Deverão ser realizados de acordo com o previsto no manual de voo da aeronave, após livrar a pista de pouso.

54.ESTACIONAMENTO

É a parada da aeronave na área indicada pelo operador ou administrador do aeródromo.

55.CORTE DE MOTOR

Deverá ser feito de acordo com o manual de voo da aeronave e com a aeronave parada.

56.CHEQUE DE ABANDONO

Deverá ser feito de acordo com o manual de voo da aeronave, observando as condições meteorológicas.

Muita ATENÇÃO com o cheque de abandono, algo comumente é o aluno esquecer a bateria ligada, ou mesmo os magnetos acionados.

Se for o último voo do dia e o aluno deixar de desligar a bateria e o instrutor não perceber, o avião consumirá toda a bateria, ficando o avião fora de voo no outro dia, ou pior, condenar uma bateria pelo colamento das placas internas com a descarga completa, gerando um grande prejuízo para a escola. Ou um acidente com o acionamento do motor pelo movimento da hélice. Então, redobre sua atenção neste momento final do treinamento.

Referências:

FAA-H-8083-38, Airplane Flying Handbook. This handbook is available for download, in PDF format, from www.faa.gov.

IS 141-007^a - Programas de Instruções e Procedimentos e Manual de Instruções e Procedimentos.