



# VISÃO GERAL DO VOO DE TESTE APÓS MANUTENÇÃO



thinking without limits



**HELIBRAS**

A EUROCOPTER COMPANY

# ROTEIRO

- OBJETIVO
- FINALIDADE
- PROGRAMA DE TESTE DO FABRICANTE – EUROCOPTER
- PLANEJAMENTO DO VOO DE TESTE
- FASES DO PROGRAMA DE TESTE

# OBJETIVO

- Proporcionar informações para a melhoria na qualidade do voo de testes após serviços de manutenção.
- Conhecer o programa de testes do Fabricante – Eurocopter / Helibras
- Elevar a consciência em segurança de voo neste tipo de voo.



# FINALIDADE

- É importante para o sucesso dessa atividade que o piloto esteja consciente dos riscos e da necessidade de obter **valores aceitáveis** determinado pelo **programa de testes do fabricante**.
- Avaliar em voo ou no solo, com os rotores girando, as condições operacionais da aeronave após uma inspeção periódica, uma troca de componentes principais, ou mesmo uma intervenção de manutenção importante.



# Voo de Teste Após Manutenção

## Manutenção de aeronaves

É a tecnologia relacionada com as ações requeridas para manter (ou melhorar) a aeronavegabilidade e a confiabilidade prevista no projeto da aeronave e seus sistemas, subsistemas, e componentes, durante toda a vida operacional da aeronave.

- Preventiva
- Preditiva
- Corretiva



# RBHA 91

- **91.407 - OPERAÇÃO APÓS MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA, RECONDICIONAMENTO, REPAROS OU MODIFICAÇÕES**
- **(b) Nenhuma pessoa pode transportar qualquer pessoa (exceto tripulantes) em uma aeronave que tenha sofrido manutenção, recondicionamento, reparos ou modificação que possa ter alterado ou afetado apreciavelmente suas características de voo ou afetado substancialmente sua operação em voo, até que um piloto adequadamente qualificado na aeronave e possuidor, pelo menos, de uma licença de piloto privado, voe na aeronave fazendo uma verificação operacional do trabalho executado e anote o voo e seu resultado nos registros da aeronave.**



# PROGRAMA DE TESTE DO FABRICANTE



thinking without limits



**HELIBRAS**

A EUROCOPTER COMPANY



# Programa de Teste do Fabricante

- O programa de teste é encontrado na seção 8 do RFM/PMV/FLM – Manual de Voo ou no Master Servicing Manual (MSM).
- Descrição das manobras e resultados esperados.
- Formulário para registrar o teste.
- Formato de fácil compreensão e aplicação.
- Orientar o teste após uma troca de componentes principais, uma grande intervenção ou uma inspeção periódica.

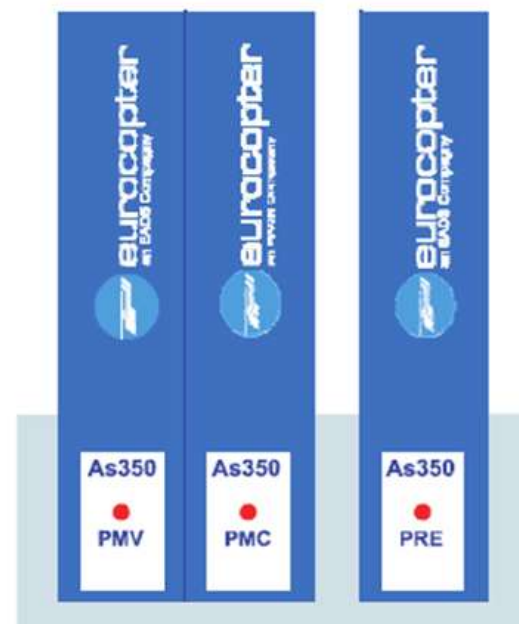




# Estrutura do Manual de Voo

GENERAL	➔	1
LIMITATIONS	➔	2
EMERGENCY PROCEDURES	➔	3
NORMAL PROCEDURES	➔	4
REGULATORY & COMPLEMENTARY PERFORMANCE	➔	5
SUPPLEMENTS	➔	5.1 5.2
WEIGHT AND BALANCE	➔	APPENDIX
DESCRIPTION AND SYSTEMS	➔	6
SERVICING	➔	7
OPERATIONAL TIPS	➔	8
		9

Seção 8.3



# Programa de Teste Seção 8.3

## **8.3 PROGRAMA DE TESTES**

- **Generalidades**

O programa de testes tem por objetivo recapitular as verificações a serem efetuadas em voo ou no solo, com rotores girando, após uma troca de componentes principais, uma grande intervenção ou uma inspeção periódica.

O programa de testes é apresentado sob a forma de fichas que podem ser reproduzidas e preenchidas diretamente pela tripulação.

### **ATENÇÃO:**

**UMA VEZ QUE ESSES TESTES NÃO FAZEM PARTE DA OPERAÇÃO NORMAL DO HELICÓPTERO, OS MESMOS DEVEM SER EFETUADOS SOMENTE POR PESSOAL QUALIFICADO E SOB A RESPONSABILIDADE DO OPERADOR.**

# Programa de Teste Seção 8.3

## 8.3.2 Lista das fichas de testes

Nº 0 RELATÓRIO DE VOO

Nº 1 VEMD

Nº 2 GIRO NO SOLO

Nº 3 VOO PAIRADO

Nº 4 SUBIDA NA POTÊNCIA MÁXIMA CONTÍNUA

Nº 5 VERIFICAÇÃO DA POTÊNCIA MÁXIMA DE DECOLAGEM

Nº 6 VOO NIVELADO COM POTÊNCIA MÁXIMA CONTÍNUA

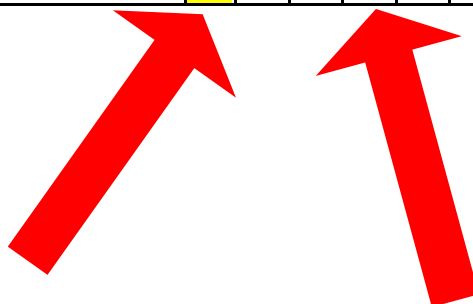
Nº 7 AUTORROTAÇÃO - 65 kt (120 km/h)

FICHAS DE VERIFICAÇÕES A EFETUAR DE ACORDO COM A AÇÃO DE MANUTENÇÃO OU O COMPONENTE SUBSTITUÍDO:

# Programa de Teste Seção 8.3

FICHAS DE VERIFICAÇÕES A EFETUAR DE ACORDO COM A AÇÃO DE MANUTENÇÃO OU O COMPONENTE SUBSTITUÍDO:

N° DA FICHA DE TESTE → COMPONENTE SUBSTITUÍDO OU AÇÃO DE MANUTENÇÃO ↓	0	1		2				3		4	5	6		7
		A	B	A	B	C	D	A	B			A	B	
<b>TROCA DO MOTOR OU MÓDULO</b>	.	.	.	.	/	/	.	.	.	.	.	.	.	/
TROCA DA CTP OU MÓDULO	.	/	/	.	.	.	.	.	.	/	/	.	/	.
CABEÇA DO ROTOR PRINCIPAL	.	/	/	.	.	.	.	.	/	/	/	.	/	.
ROTOR DE CAUDA - EIXO DO ROTOR DE CAUDA	.	/	/	.	/	.	.	/	/	/	/	/	/	/
VEMD	.	.	.	.	/	/	.	/	/	/	/	/	.	/





**HELIBRAS**  
A EUROCOPTER COMPANY

# Programa de Teste Seção 8.3

FICHA N° 2A	HELICÓPTERO AS 350 B2 VEMD	GIRO NO SOLO											
FASES DOS TESTES E REQUISITOS		RESULTADOS A SEREM OBTIDOS / LIMITAÇÕES	RESULTADOS OBTIDOS										
<p><b>PARTIDA NO MOTOR</b> Conforme os Procedimentos Normais do Manual de Voo (ver SEÇÃO 4).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensão da bateria</li> <li>- <b>[FUEL P]</b> (dois)..... Ligado(s)</li> <li>- Botão de partida..... Pressionar.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ng ≥ 45 %</li> <li>- Ng = 60 %</li> <li>- Ng &lt; 70 %</li> <li>- 110 ≤ NR ≤ 200 rpm</li> <li>- NR ≤ 200 rpm</li> <li>- Registrar os dados quando a Manete de Vazão de combustível estiver na posição voo (Flight).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação de Nf/NR (pedais centralizados)</li> </ul>		<p>Registrar os parâmetros antes da partida: (Ver SEÇÃO 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U ≥ 22 V</li> <li>- Pressão: &gt; 0,4 bar</li> <li>- Tensão da bateria: ≥ 18 V</li> <li>- t4 máx : 795 °C/ 865 °C &lt; 5 seg.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>GENE</b></li> <li>- A pág. FLI é indicada no VEMD</li> <li>- <b>ENG P</b></li> <li>- <b>MGB P</b> NR ≤ 110 rpm (frio) NR ≤ 200 rpm (quente)</li> <li>- <b>HYDR</b></li> <li>- Alarme sonoro soa para NR entre 250 e 360 rpm.</li> <li>- Verificar sincronização de NR - Nf: +/- 3 rpm</li> </ul>	<table border="1" data-bbox="1168 406 1584 454"> <tr> <td>U/bus</td> <td>T4</td> <td>Ng</td> <td>OIL T</td> <td>OIL P</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>°C</td> <td>%</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U min.: <input type="text"/> V</li> <li>- T4 max.: <input type="text"/> °C</li> </ul> <div data-bbox="1168 621 1545 654">BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/></div> <div data-bbox="1168 668 1545 701">BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/></div> <div data-bbox="1168 715 1545 748">BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/></div> <div data-bbox="1168 762 1545 795">BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/></div> <div data-bbox="1168 809 1545 842">SIM <input type="text"/> NÃO <input type="text"/></div> <div data-bbox="1168 871 1545 903">BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/></div> <div data-bbox="1304 949 1458 982">FLI: <input type="text"/></div> <div data-bbox="1136 996 1584 1029">Qde comb: <input type="text"/> Ng: <input type="text"/> %</div> <div data-bbox="1136 1036 1584 1069">Fluxo comb: <input type="text"/> T4: <input type="text"/> °C</div> <div data-bbox="1136 1076 1584 1109">Autonomia: <input type="text"/> Tq: <input type="text"/> %</div> <div data-bbox="1136 1116 1584 1149">U/bus: <input type="text"/> V I/GEN: <input type="text"/> A</div> <div data-bbox="1136 1156 1584 1189">T° óleo motor: <input type="text"/> °C P óleo mot.: <input type="text"/></div> <div data-bbox="1136 1196 1584 1229">NR: <input type="text"/> rpm Nf: <input type="text"/> rpm</div>	U/bus	T4	Ng	OIL T	OIL P	V	°C	%	°C	
U/bus	T4	Ng	OIL T	OIL P									
V	°C	%	°C										



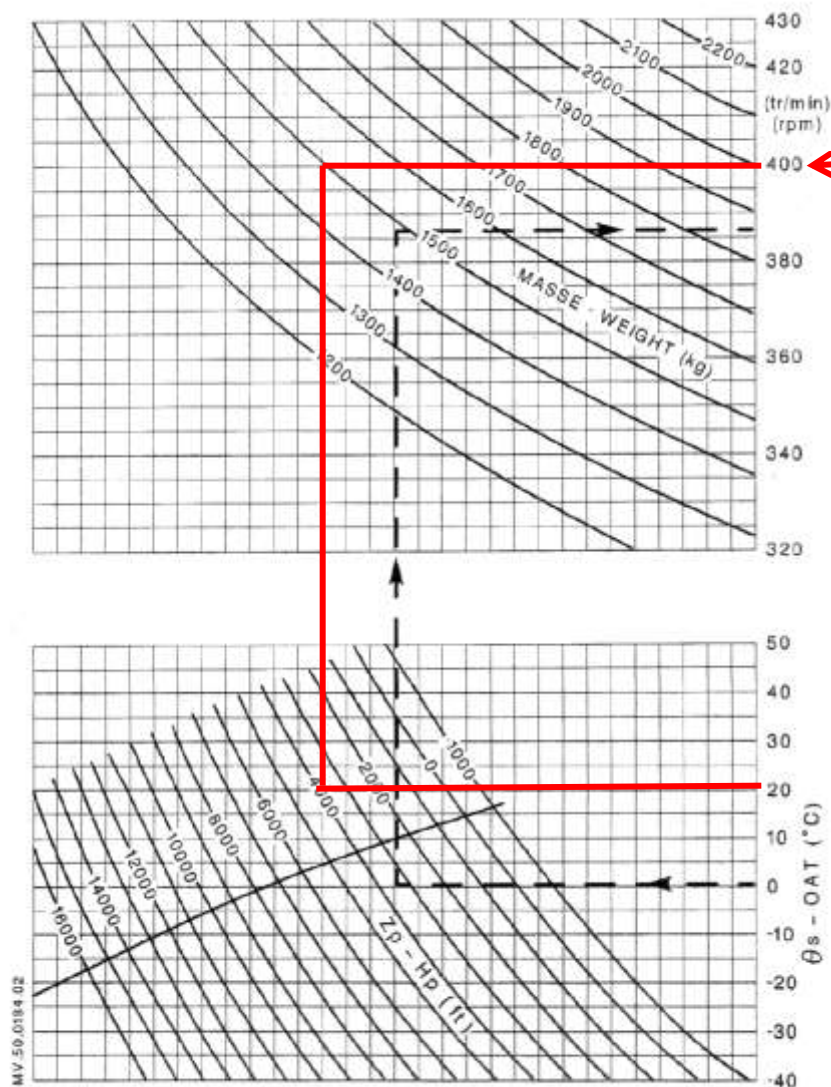
# Programa de Teste Seção 8.3

FICHA Nº 6B	HELICÓPTERO AS 350 B2 VEMD	VOO NIVELADO COM POTÊNCIA MÁXIMA CONTÍNUA	
FASES DOS TESTES E REQUISITOS		RESULTADOS A SEREM OBTIDOS / LIMITAÇÕES	RESULTADOS OBTIDOS
<b><u>VERIFICAÇÃO DO GOVERNADOR DO MOTOR</u></b> Na Vy, sem apagamento do motor, verificar: - Passo coletivo..... Reduzir de PMC ao passo mínimo em 2 seg. - Passo coletivo..... Aumentar de passo mínimo para ressincronização (NR $\equiv$ 395 rpm) para PMC em 2 a 3 seg.		- Sem apagamento do motor. - <b>ENG P</b> - Sem estol do motor. - NR min : > 360 rpm. - T4 < t4 máxima.	BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>
<b><u>VERIFICAÇÕES DO AR SANGRADO DE P2</u></b> - Aquecimento e desembaçamento - <b>[SAND FILT]</b> .....LIGAR um de cada vez - T4..... Verificar o aumento com potência constante.  <b><u>VERIFICAÇÕES DA VÁLVULA DE SANGRIA</u></b> Registrar a Ng de abertura e de fechamento. - Passo coletivo.....Mover lentamente		- Aquecimento .....LIGAR, T4 aumenta. - Desembaçamento .....LIGAR, T4 aumenta. - <b>[SAND FILT]</b> .....LIGAR, T4 aumenta. Indicação <b>P2</b> aparece no VEMD  Valor a ser verificado no Manual de Manutenção da TURBOMECA  Verificar se os valores de Ng estão dentro das tolerâncias e a presença da bandeira da válvula de sangria aberta no VEMD.	$\Delta$ T4: <input type="text"/> °C $\Delta$ T4: <input type="text"/> °C $\Delta$ T4: <input type="text"/> °C  Hr: <input type="text"/> OAT: <input type="text"/> Ng Abertura <input type="text"/> % Ng Fecham. <input type="text"/> % BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/> BOM <input type="checkbox"/> RUIM <input type="checkbox"/>

# Programa de Teste Seção 8.3

FICHA Nº 7	HELICÓPTERO AS 350 B2 VEMD	AUTORROTAÇÃO – 65 kt (120 km/h)	
FASES DOS TESTES E REQUISITOS		RESULTADOS A SEREM OBTIDOS / LIMITAÇÕES	RESULTADOS OBTIDOS
<b><u>AJUSTE DO BATENTE DE PASSO MÍNIMO</u></b> - Autorrotação com IAS = 65 kt (120 km/h) - Se possível: $p$ peso mínimo < 1900 kg (4189 lb) $h$ altitude: Hp ≤ 5000 ft (1524 m)  Efetuar uma autorrotação estabilizada com IAS = 65 kt (120 km/h) e com o coletivo no batente de passo mínimo.		NR máx: 430 RPM  <b>NOTA:</b> <i>Se o ajuste do batente de passo mínimo for impossível sem ultrapassar a NR máxima, diminuir a altitude ou o peso, se possível.            Não reduzir a manete de vazão (FFCL).</i>  Registrar os dados:	Qde comb: <input type="text"/> Hp: <input type="text"/> OAT: <input type="text"/>  Peso total: <input type="text"/> NR: <input type="text"/> rpm NR teórica: <input type="text"/> rpm
<b><u>VERIFICAÇÃO DO ALARME SONORO DE NR ALTA</u></b>		NR deve estar de acordo com os valores calculados utilizando o gráfico a seguir: -0/+10 rpm.  Alarme sonoro de NR alta soa para NR ≥ 410 rpm	BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/>  BOM <input type="text"/> RUIM <input type="text"/>
<b><u>VNE SEM POTÊNCIA</u></b> - IAS (voo nivelado)....Ajustar a VNE sem potência - Passo coletivo.....Diminuir para obter: Tq = 0 e NR = 410 rpm. - Verificação da margem do pedal esquerdo.		VNE sem potência = 125 kt em Q Hp (-3 kt / 1000 ft) Proa constante mantida.	Hp: <input type="text"/> IAS: <input type="text"/> BOM <input type="text"/> RUIM: <input type="text"/>

# Programa de Teste Seção 8.3



NR Teórica

## Exemplo

Peso Helicóptero = 1.500 kg

OAT = 20° C

NR real = 407 RPM

NR Teórica = 400 + 10 RPM

## Ground Check Run and Functional Check Flight - Inspection

### 6-3 Ground Check Run and Functional Check Flight - EC135 T2 / T2+ Central Panel Display System (CPDS)

#### A. General:

**Ground check run** and **functional check flight** serve to check the function and performance of systems and components of the helicopter. Ground check run and functional check flight are required while performing inspections and maintenance tasks. They may be individually reduced in accordance with item C.

**NOTE** Before or after performing a certain maintenance task a **ground run** can be required. The ground run differs from the ground check run by the fact that engine operation time and check items are given directly by the instruction for the maintenance task. There is **no** cross-reference to this ground check run.

#### B. Instructions for carrying out:

**NOTE** Area for ground check run must be clean and free of foreign matter.

- (1) Park helicopter and turn it into the wind.
- (2) Perform pre-flight check per FLM EC135 T2 (CPDS) / FLM EC135 T2+ (CPDS).
- (3) Tie down helicopter to the ground if ground check run is performed by instructed maintenance personnel instead of a helicopter pilot (10-10-00, 2-3, step 5.).
- (4) Enter helicopter data in Helicopter Data Sheet (Form 601) according to item D.
- (5) Perform ground check run according to item E. following the requirements of the Test Report (Form 602).  
In case of deviations from the given rated values and tolerances, perform trouble shooting and corrective action on the related system.
- (6) Perform functional check flight according to item F. following the requirements of the Test Report (Form 603).  
In case of deviations from the given rated values and tolerances, perform trouble shooting and corrective action on the relevant system.
- (7) Keep Helicopter Data Sheet and Test Report in the operational records of the corresponding helicopter.

## Programa de Teste MSM



### C. Reductions:

If one of the following maintenance tasks has been performed, the check items listed below are to be performed as an individually reduced ground check run (acc. Form 602) or as an individually reduced functional check flight (acc. Form 603).

- (1) after replacement of main transmission:
  - Perform ground run at power setting IDLE and check for leaks Check item F. (3)
  - Check mast moment indication Check item F. (6)
  - Perform stabilized hover flight Check item F. (9)
- (2) after replacement or adjustment of components of the main rotor system:
  - Perform tracking and balancing of main rotor system 18-10-00, 5-1 / 5-2
  - Check pitch stop adjustment (not required in case of trim tab replacement) Check item F. (17)
- (3) after replacement of tail rotor components:
  - Perform balancing of tail rotor and check for leaks 18-10-00, 5-3
  - Perform quartering flight and hover flight Check item F. (12)
- (4) after replacement of components of mast moment system (SPU, SAU, stator antenna, rotor ring, cable, main rotor hub-shaft):
  - Check mast moment indication Check item F. (6)
- (5) after replacement of components of oil cooling system or of engine monitoring system:
  - Perform ground run at power setting FLIGHT and check for leaks Check item E. (5)
- (6) after replacement of a compressor or a turbine of an engine and after replacement of a complete engine:

**NOTE** Test procedures which are required following maintenance action taken as a result of special operational incidence are contained in Turbomeca ARRIUS 2B2 Maintenance Manual.

- Check engine startup Check item F. (2)
- Perform power check / N1-TOT check Check item F. (7)
- If the helicopter is operated above a density altitude of 4500 ft, check N2 adjustment at approx. 9500 ft density altitude Check item F. (16)
- If the helicopter is not operated above a density altitude of 4500 ft, check N2 adjustment in hover flight Check item F. (11)
- Check FADEC parameter (EECU) Check item F. (17)

## Programa de Teste MSM



- Check bleed air heating system Check item F. (18)
- Check Automatic Bleed Air Shut-Off Check item F. (21)
- Check CAUTION indication ENG FAIL, etc. Check item F. (22)

(7) after replacement of the digital control unit (EECU) for engine control (FADEC):

**NOTE** Test procedures which are required following maintenance action taken as a result of special operational incidence are contained in Turbomeca ARRIUS 2B2 Maintenance Manual.

- Check engine startup Check item F. (2)
- Check FADEC power supply from engine Check item F. (4)
- Perform ground run at power setting FLIGHT Check item F. (5)
- If the helicopter is operated above a density altitude of 4500 ft, check N2 adjustment at approx. 9500 ft density altitude Check item F. (16)
- If the helicopter is not operated above a density altitude of 4500 ft, check N2 adjustment in hover flight Check item F. (11)

(8) after replacement of fuel control unit:

- Check engine startup Check item F. (2)
- Perform ground run at power setting FLIGHT Check item F. (5)
- Check Automatic Bleed Air Shut-Off Check item F. (21)
- Check CAUTION indication ENG FAIL, etc. Check item F. (22)

(9) after working on the rotor brake system:

- Check rotor brake Check item E. (8)

(10) after replacement of a T1 sensor:

- Check T1 sensors Check item E. (1)

(11) after replacement of mixing valves:

- Check bleed air heating system Check item F. (18)
- Check Automatic Bleed Air Shut-Off Check item F. (21)
- Check CAUTION indication ENG FAIL, etc. Check item F. (22)

(12) if required by an inspection or after maintenance of a magnetic sensor:

- Compensate magnetometer flux valve 34-22-00, 5-2

## Programa de Teste MSM





**D. Helicopter Data Sheet - EC135 T2 / T2+ (CPDS):**

<b>Reg. Number:</b>		<b>Model:</b>		<b>Serial Number:</b>		<b>Pilot:</b>		<b>Technician / Mechanic:</b>
<b>Date</b>	<b>Flight No.</b>	<b>QNH [hPa]</b>	<b>OAT [°C]</b>	<b>Takeoff Time</b>	<b>Landing Time</b>	<b>Flying Time</b>	<b>Fuel Ballast</b>	<b>Remarks</b>

Empty mass	.....	kg	Empty center of gravity	.....	mm
Crew	.....	kg			
Ballast	.....	kg			

---

Zero fuel mass	.....	kg
Fuel	.....	kg

---

Takeoff mass	.....	kg	Center of gravity	.....	mm
--------------	-------	----	-------------------	-------	----

# Programa de Teste MSM

# Programa de Teste MSM

E. (2) Perform check of overspeed protection, of engine startup and of the functioning of the hydraulic systems:

		Rated Value	Actual Value	✓																					
Pre-Start Check	- perform according to FLM EC135 T2 (CPDS) / FLM EC135 T2+ (CPDS)																								
Voltage indication on VEMD (ELEC / VEH)	- check / record	$\geq 24 \text{ V}$																							
FADEC-Test	- perform according to FLM EC135 T2 (CPDS) / FLM EC135 T2+ (CPDS)																								
Indications on CAD during test	- check	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SYSTEM I</th> <th>MISC</th> <th>SYSTEM II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENG MANUAL</td> <td></td> <td>ENG MANUAL</td> </tr> <tr> <td>DEGRADE</td> <td></td> <td>DEGRADE</td> </tr> <tr> <td>ENG EXCEED</td> <td></td> <td>ENG EXCEED</td> </tr> <tr> <td>TRAINING</td> <td></td> <td>TRAINING</td> </tr> <tr> <td>REDUND</td> <td></td> <td>REDUND</td> </tr> <tr> <td>OVSP</td> <td></td> <td>OVSP</td> </tr> </tbody> </table>			SYSTEM I	MISC	SYSTEM II	ENG MANUAL		ENG MANUAL	DEGRADE		DEGRADE	ENG EXCEED		ENG EXCEED	TRAINING		TRAINING	REDUND		REDUND	OVSP		OVSP
SYSTEM I	MISC	SYSTEM II																							
ENG MANUAL		ENG MANUAL																							
DEGRADE		DEGRADE																							
ENG EXCEED		ENG EXCEED																							
TRAINING		TRAINING																							
REDUND		REDUND																							
OVSP		OVSP																							
<b>Overspeed protection check for engine ENG 1:</b>		<b>ENG 1</b>																							
OVERSPEED 1 switch	- switch to TEST																								
CAD display	- check	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SYSTEM I</th> <th>MISC</th> <th>SYSTEM II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OVSP</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			SYSTEM I	MISC	SYSTEM II	OVSP																	
SYSTEM I	MISC	SYSTEM II																							
OVSP																									
OVERSPEED 2 switch	- switch to TEST																								
CAD display	- check	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SYSTEM I</th> <th>MISC</th> <th>SYSTEM II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OVSP</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			SYSTEM I	MISC	SYSTEM II	OVSP																	
SYSTEM I	MISC	SYSTEM II																							
OVSP																									
OVERSPEED 1 switch	- switch to RESET																								
CAD display	- extinguished	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SYSTEM I</th> <th>MISC</th> <th>SYSTEM II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			SYSTEM I	MISC	SYSTEM II																		
SYSTEM I	MISC	SYSTEM II																							

Ground Check Run EC135 T2 / T2+ (CPDS) – Test Report  
Form 602 (2 of 11)

# Programa de Teste MSM

E. (5) Perform ground run at power setting FLIGHT:

- Hold at least 5 min stabilizing time
- Collective pitch lever: lowest position

	NRo [%]	N2.1 [%]	N2.2 [%]	N1.1 [%]	N1.2 [%]	TRQ1 [%]	TRQ2 [%]	TOT1 [°C]	TOT2 [°C]
Rated Value	<b>97.3 ± 0.4</b>			—	—	—	—	—	—
CPDS Indication	—								
Triple Tachometer				—	—	—	—	—	—

	POIL1 [bar]	TOIL1 [°C]	POIL XMSN [bar]	TOIL XMSN [°C]	POIL2 [bar]	TOIL2 [°C]
Rated Value	<b>in the normal operating range</b>					
CPDS Indication						

**NOTE** N2: max. difference between CPDS indication and triple tachometer indication ± 1 %.  
N2: max. difference between both engines ± 0.5 %.

**NOTE** The normal operating range corresponds to the “normal / continuous range” in the FLM EC135 T2 (CPDS) / FLM EC135 T2+ (CPDS).

Ground Check Run EC135 T2 / T2+ (CPDS) - Test Report  
Form 602 (7 of 11)


# Programa de Teste MSM



Master Servicing Manual (MSM) EC135

Registration No.: \_\_\_\_\_ Serial No.: \_\_\_\_\_ Total Operating Time: \_\_\_\_\_ Fh

F. (6) Check mast moment indication:

		Actual Value	✓
<b>NOTE</b>	Steady wind $\leq$ 10 kts, helicopter heading into the wind		
Collective lever	- full down		
Both engine main switches ENG I, ENG II	- to FLIGHT		
P/R SAS + AFCS, if installed	- decouple		
NRo $\approx$ 97%	- record		
			
<b>CAUTION</b>	DO NOT EXCEED A MAX. FORWARD CYCLIC STICK DISPLACEMENT OF 70 MM (2.76 IN) FROM NEUTRAL POSITION DURING THIS CHECK.		
Cyclic stick	- adjust to "minimum mast moment" indication ( $\leq$ 6 mm / 0.24 in) on VEMD (FLI) (cursor close to the left scale end)		
Tape measure (commercially available)	- adjust in a height of 475 mm (18.7 in) above the cabin floor between the instrument panel and the cyclic stick		
<b>NOTE</b>	The following stick displacements are related to the front side of the cyclic stick in a height of 475 mm (18.7 in) above the cabin floor.		
<b>NOTE</b>	Use trim system to move cyclic stick to avoid lateral inputs.		





# Planejamento do Voo de Teste



thinking without limits

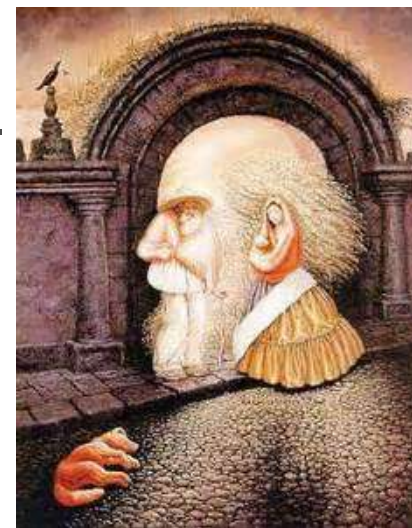


**HELIBRAS**  
A EUROCOPTER COMPANY

# Planejamento do Voo de Teste

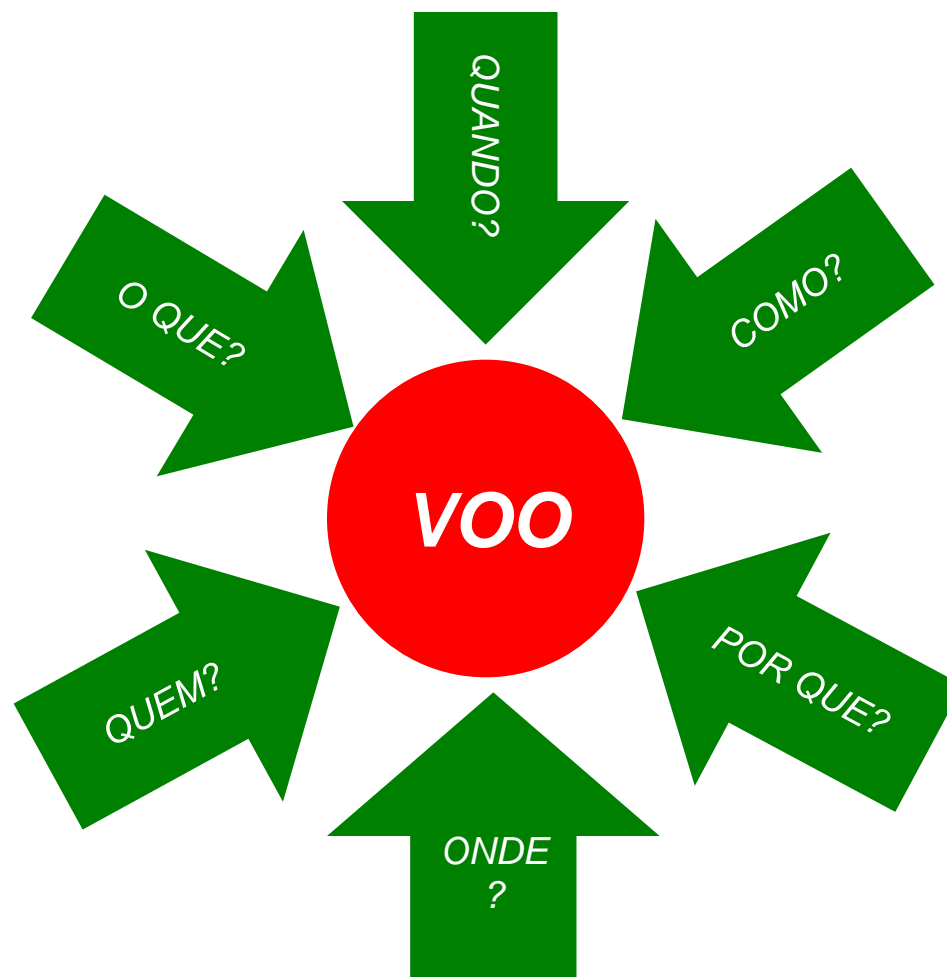
## — Briefing

- Sinergia – Ação Coordenada.
- Compreensão do assunto.
- Troca de informações sobre serviços de manutenção e as verificações.
- Eliminar o distanciamento entre profissionais.
- Passo importante para um bom trabalho em equipe.





# Planejamento do Voo de Teste



# Planejamento do Voo de Teste

## — Análise de risco x serviços executados

- Sistema hidráulico – Pouso sem hidráulico
- Grupo motor – Pouso imediato
- Caixa elétrica - Perder instrumentos
- Comando TR – Procedimento de emergência.



# Planejamento do Voo de Teste

## — Medidas de Controle e Prevenção

- Atender aos requisitos dos Manuais.
- Minusiosa inspeção com base na seção 4 do Manual de voo.
  - Antes do Primeiro Voo.
  - Depois do Primeiro Giro no Solo e Aplicação de Potência.
- FOD.
- Ferramentas.
- Folgas e trincas.
- Vazamentos.
- Conexões e mangueiras / tubulações da célula e do motor.
- Utilização de lista de verificações.
- Treinamento de Pilotos e Mecânicos.



# Planejamento do Voo de Teste

— Revise as limitações e emergências.



## Planejamento do Voo de Teste

- Estude o conteúdo das fichas de testes e estabeleça a divisão de tarefas com o mecânico para a coleta de parâmetros.

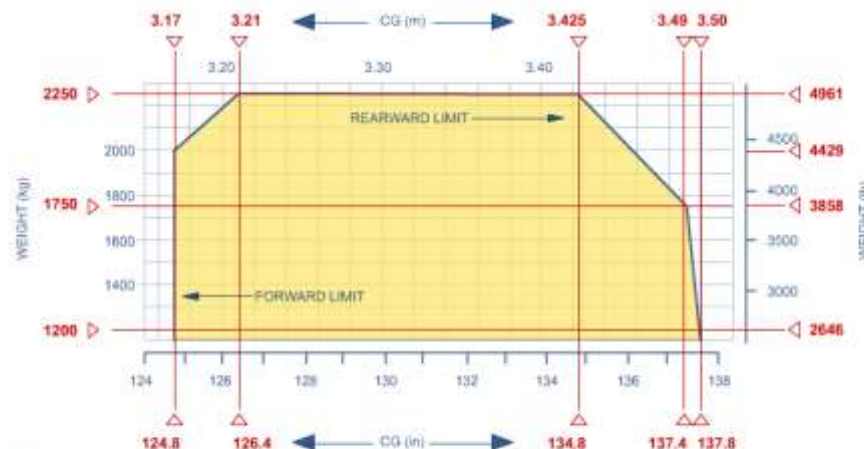


# Planejamento do Voo de Teste

## — Cálculo de Peso e Centro de Gravidade – CG

— Seção 2 e 6 do Manual de voo

— **UMA LOCALIZAÇÃO DO CG QUE ESTEJA CORRETA NA DECOLAGEM PODE VARIAR DURANTE A MISSÃO, DEVIDO À REDUÇÃO DO PESO DO COMBUSTÍVEL OU A VARIAÇÃO DA CARGA, PODENDO EXCEDER OS LIMITES ACEITÁVEIS.**



The c.g. datum is located 3.40 m (133.8 in) forward of the main rotor head centre line.

The longitudinal c.g. limits are given by the graph above.

Centre of gravity limits  
Longitudinal c.g.

# Planejamento do Voo de Teste

24/09/2013

Prefixo

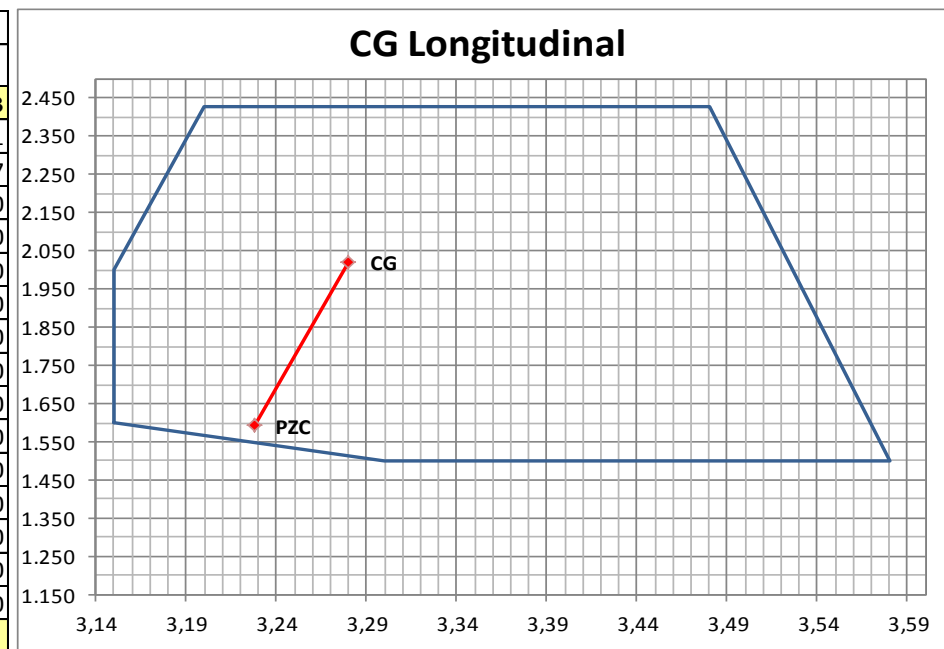
Serial Nº

Missão

	Mass	Longitudinal		Lateral	
		Arm	MM	Arm	MM
<b>Peso Básico</b>	<b>1325,0</b>	<b>3,57</b>	<b>4730</b>	<b>0,10</b>	<b>133</b>
Piloto	85	1,55	132	-0,60	-51
Copiloto	85	1,55	132	0,02	1,7
Pax Dianteiro	100	1,55	155	0,60	60
Pax Traseiro Direito		2,42	0	0,74	0
Pax Traseiro Central Dir		2,42	0	0,25	0
Pax Traseiro Central Esq		2,42	0	-0,25	0
Pax Traseiro Esquerdo		2,42	0	-0,74	0
Bagageiro Direito		3,20	0	0,60	0
Bagageiro Esquerdo		3,20	0	-0,60	0
Bagageiro Traseiro		4,60	0		0
			0		0
			0		0
			0		0
			0		0
			0		0
<b>Peso Zero Combustível PZC</b>	<b>1595</b>	<b>3,23</b>	<b>5149</b>	<b>0,01</b>	<b>11</b>

Combustível (Litros)	540		
Combustível (Kg)	427	3,48	1484
<b>Peso Total CG</b>	<b>2022</b>	<b>3,28</b>	<b>6633</b>

Carga disponível : **405 Kg**



<b>CG Longitudinal</b>	<b>3,28</b>
<b>CG Lateral</b>	<b>0,01</b>
<b>MTOW</b>	<b>2427</b>

<b>CG lateral</b>	
CG máximo esq.	: - 0,10 m
CG máximo direito	: + 0,10 m

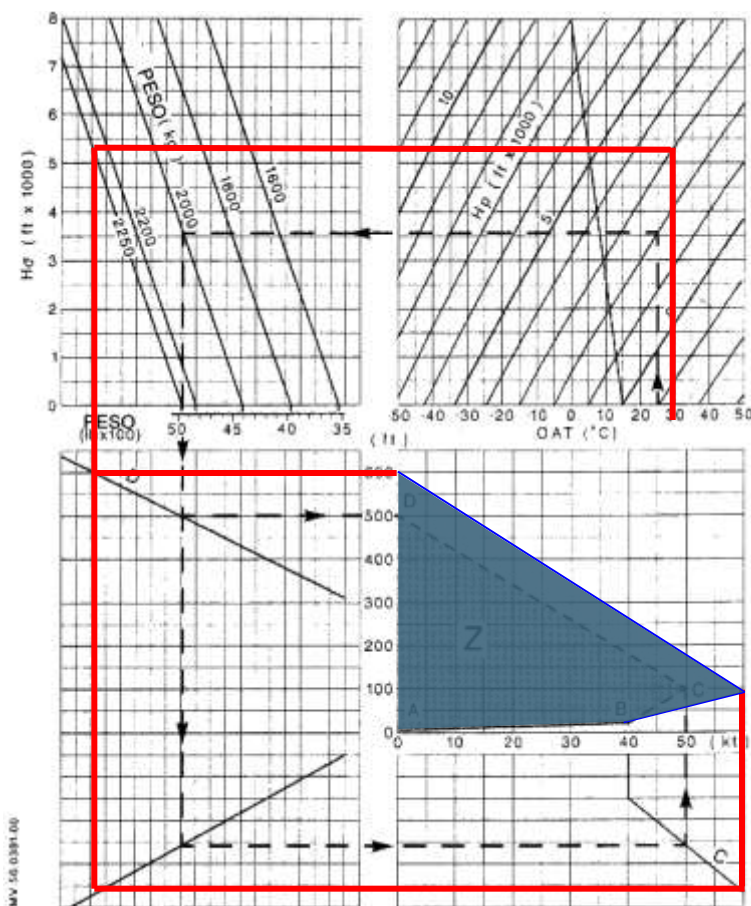
Esse CG foi calculado por:

(signature).....



# Planejamento do Voo de Teste

## Gráfico de Altura x Velocidade



### Exemplo

Peso Total = 2.250 kg

OAT = 30° C

Hp = 4.000 ft

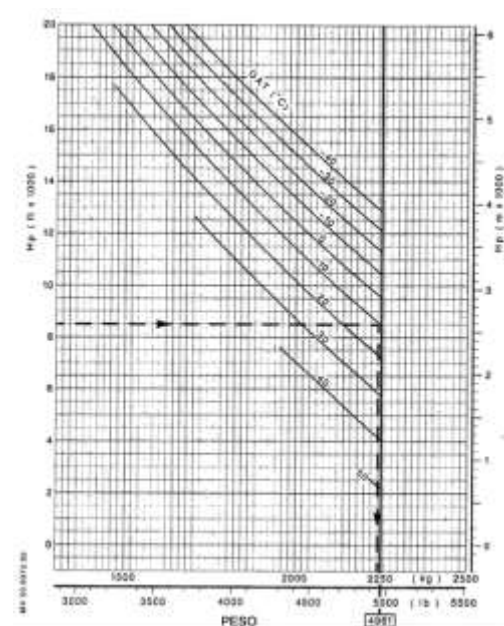
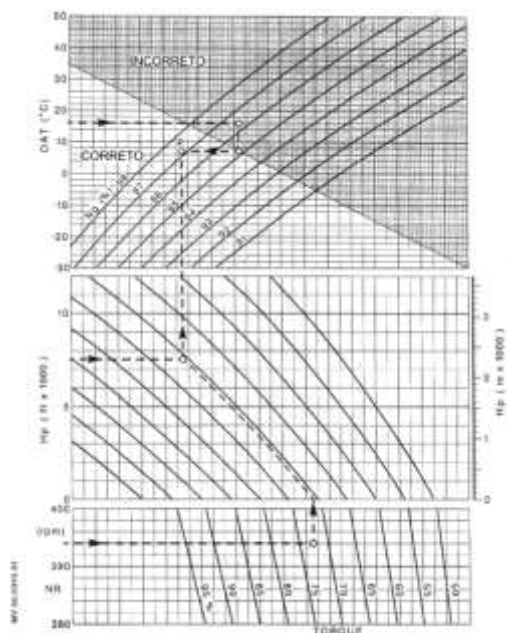
# Planejamento do Voo de Teste

## Gráficos de Desempenho.

Seção 5 do Manual de Voo

Pairado IGE e OGE.

Gráfico de Verificação da Potência do Motor



# Planejamento do Voo de Teste

## — Combustível

- Abasteça a aeronave com combustível o suficiente para seus testes, sempre obedecendo o limites de peso e CG.
- Acompanhe o abastecimento e faça uma análise do sistema de indicação.
- Voe sempre comparando o tempo do voo com indicação da quantidade no tanque de combustível.



# Planejamento do Voo de Teste

## — Debriefing

- Fase importante no processo de melhoria da qualidade.
- Utilize 4 pontos na estrutura do debriefing.
  - O que foi bom e o que não foi?
  - O que fazer para melhorar na próxima missão?
  - Utilizamos as métodos corretos?
  - Existem dúvidas ou assuntos importantes?
- Preencha, em conjunto com a equipe, o relatório final do voo colocando suas observações.
- Reveja os parâmetros anotados e compare com testes anteriores.
- Discuta erros e acertos.
- Compartilhe suas idéias e impressões do voo e crie uma atmosfera de incentivo para que os membros da equipe exponham seus comentários sobre o trabalho.





## Fases do Programa de Teste



thinking without limits



**HELIBRAS**

A EUROCOPTER COMPANY

# Fases do Programa de Teste

## — Giro no Solo - Ground Run

- Esta fase é considerada a mais importante de todas as etapas dos voos de manutenção e, portanto não se devem abreviar procedimentos a título de ganhar tempo. Se um vazamento existir, por exemplo, poderá ser observado logo no início, evitando uma série de consequências desagradáveis e onerosas. Um excelente trabalho feito no solo vai economizar horas de voo, tempo e dinheiro.

## — Voo – Flight

- Executado para coletar e avaliar o funcionamento dos sistemas de acordo com parâmetros estabelecidos na seção correspondente do manual de voo ou no master servicing manual (MSM).

# Fases do Programa de Teste

## Giro no Solo (Ground Run)

- Atentar para vazamentos, principalmente na partida.
- Vibrações nos rotores.
- Acompanhe pressões, temperatura, voltagem, N1, N2/NR e apagamento das luzes.
- Mantenha em IDLE por no mínimo 5 minutos e observe parâmetros.
- Manete posição Flight – acompanhe os parâmetros e registre conforme o programa de teste



# Fases do Programa de Teste

## Voo – Flight

- Proceder o pairado e verificar o correto funcionamento dos parâmetros do motor e célula.
  - Pressões
  - Temperaturas
  - N1, N2/RPM do Rotor
  - Voltagem e Amperagem
  - Luzes do Painel de Alarme
- Pouse e proceda o corte do motor e realize uma verificação em busca de vazamentos e folgas, antes de proceder o voo.

# Fases do Programa de Teste

## Voo – Flight

- Realize o procedimento de decolagem utilizando o diagrama de altura x velocidade. Seção 5 do Manual de Voo.
- Estabilize o voo para obter parâmetros.
- Voe em uma altura de segurança e com velocidade mínima próxima da  $V_y$ .
- Mantenha-se a uma altura de segurança.
- Esteja sempre atento a alterações nos parâmetros da aeronave.

# Fatores que podem levar ao Erro Humano

- Falta de Atenção
- Fadiga e/ou Estresse
- Preocupações pessoais e/ou profissionais
- Falta de assertividade
- Falta de treinamento
- Condições Climáticas
- Conhecimento Limitado
- Outros



# Conclusão

- Planejamento detalhado.
- Revise limitações e emergências, principalmente dos sistemas afetados pelo trabalho de manutenção.
- Mantenha-se treinado
- Realize o trabalho por etapas e paulatinamente.
- Voe boa parte do tempo em área livre e próximo da  $V_y$ 
  - Pousar imediatamente
  - Pousar assim que possível
  - Pousar assim que praticável

# OBRIGADO !

