



Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
*Office for the Prevention and Investigation of Accidents
in Civil Aviation and Rail (SIA/NIB PT)*

AVIAÇÃO CIVIL

Alijó, Vila Chã - PORTUGAL

16 de julho de 2017, 15:43 UTC

LALT - Embate com água e perda de controlo

CIVIL AVIATION

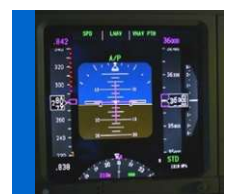
Alijó, Vila Chã - PORTUGAL

2017, July 16th, 15:43 UTC

LALT - Water impact and loss of control

EUROCOPTER AS350 B3

EVERJETS / OE-XPP



RELATÓRIO FINAL DE
INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA
DE ACIDENTE

ACCIDENT
SAFETY INVESTIGATION
FINAL REPORT

[03/ACCID/2017]

Publicação || Published by:

GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Endereço || Postal Address:

Praça Duque de Saldanha, 31 – 4.º
1050-094 Lisboa
Portugal

Telefones || Telephones:

Geral || General: (+ 351) 21 273 92 30

Notificação de acidentes/incidentes || Accident/incident notification (24/7):
(+ 351) 915 192 963 / (+351) 21 273 92 55

Fax: + 351 21 791 19 59

E-mail: geral@gpiaaf.gov.pt

Internet: www.gpiaaf.gov.pt

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação, com a exceção de fins comerciais, é permitido imprimir, reproduzir e distribuir este material, mencionando o GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários como a fonte, o título, o ano de edição e a referência “Lisboa - Portugal”, e desde que a sua utilização seja feita com exatidão e dentro do contexto original.

No entanto, direitos de autor sobre o material obtido a partir de outras agências, indivíduos ou organizações privadas, pertencem às entidades originárias. Onde for pretendido usar esse material o interessado deverá contactá-las diretamente.

In the interest of enhancing the value of the information contained in this publication, and with the exception of commercial uses, you may print, reproduce and distribute this material acknowledging the GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e Acidentes Ferroviários as the source, along with the publication title, date and the reference “Lisbon – Portugal”, and provided that its use is made with accuracy and within the original context.

However, copyright in the material obtained from other agencies, private individuals or organizations, belongs them. Where you want to use their material you will need to contact them directly.

Nota: fotografia na capa por Bárbara Costa | | **Note:** cover photo by Bárbara Costa.

Controlo documental || Document control

Informações sobre a publicação original Original publication details	
Título Title	Embate com água e perda de controlo Water impact and loss of control
Tipo de Documento Document title	Relatório de investigação de segurança Safety Investigation Report
N.º do Documento Document ID	AC_03/ACCID/2017_RF
Data de publicação Publication date	2019-06-21

Registo de alterações no caso do Relatório ter sido alterado após a sua publicação original Track of changes if the report has been altered following its original publication		
N.º da vers. Rev. ID	Data Date	Resumo das alterações Summary of changes

PREFÁCIO || FOREWORD

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários (GPIAAF) é o organismo do Estado Português que tem por missão, entre outras, investigar os acidentes, incidentes e outras ocorrências relacionadas com a segurança da aviação civil e dos transportes ferroviários, visando a identificação das respetivas causas, bem como elaborar e divulgar os correspondentes relatórios.

No exercício das suas atribuições, o GPIAAF funciona de modo inteiramente independente das autoridades responsáveis pela segurança, de qualquer entidade reguladora da aviação civil e do transporte ferroviário e de qualquer outra parte cujos interesses possam colidir com as tarefas que estão confiadas ao Gabinete.

A investigação de segurança é um processo técnico conduzido com o único propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com o Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o n.º 3 do art.º 11º do Decreto-lei n.º 318/99, de 11 de agosto, a investigação e o relatório correspondente não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Nos termos do n.º 4 do art.º 16.º do Regulamento (UE) n.º 996/2010, e em conformidade com as secções 6.3 e 6.4 do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, o GPIAAF remeteu, para obtenção de comentários, uma versão preliminar do relatório final às seguintes entidades:

- Operador
- ANAC (PT)
- EASA (EU)
- BEA (FR)
- BMVIT (AT)
- BFU (DE)

The Office for the Prevention and Investigation of Accidents in Civil Aviation and Rail (GPIAAF) is the Portuguese State body with the mission of investigating accidents, incidents and other occurrences related to the safety of civil aviation and rail transportation, in order to identify their respective causes, as well as to produce and disseminate the corresponding reports.

In the exercise of its functions, GPIAAF is fully independent from any authority responsible for safety and the regulation of civil aviation and rail transportation, as well as from any other party whose interests may conflict with the tasks assigned to this Office.

Safety investigation is a technical process conducted only for the purpose of accidents prevention and comprises the gathering and analysis of evidences, in order to determine the causes and, when appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with Annex 13 to the International Civil Aviation Organisation Convention (Chicago 1944), EU Regulation No. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11, No. 3 of Decree-Law nr. 318/99 (11th AUG 1999), it is not the purpose of any safety investigation process and associated investigation report to apportion blame or liability.

According to section 16.4 of Regulation (EU) 996/2010 and to sections 6.3 and 6.4 of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, GPIAAF has sent a draft version of the final report seeking comments from the following entities:

- Operator
- ANAC (PT)
- EASA (EU)
- BEA (FR)
- BMVIT (AT)
- BFU (DE)

Foram recebidos comentários do operador, BFU, BEA, BMVIT (incluindo Austrocontrol e HTM) e EASA, os quais foram devidamente analisados e, quando aceites, integrados no texto do presente relatório final.

NOTA IMPORTANTE:

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. O seu uso para outro fim pode conduzir a conclusões erradas.

Notas para o Leitor:

Neste relatório, a representação das unidades e números é feita em conformidade com o Sistema Internacional de Unidades (SI), com o disposto nas normas da série ISO/IEC 80000 e com a norma portuguesa NP 9:1960. Nos casos especiais, em que outra unidade seja correntemente utilizada no meio aeronáutico, esta será indicada acompanhada da sua correspondência no SI.

Sempre que relevante, as abreviaturas, acrónimos e termos técnicos são explicados no glossário.

Este relatório é publicado em duas línguas, português e Inglês. Em caso de discrepâncias entre as duas versões, o texto em Português tem prevalência.

GPIAAF received comments from the Operator, BFU, BEA, BMVIT (including Austrocontrol and HTM) and EASA, which were duly analysed and, if accepted, integrated into the text of this final report.

IMPORTANT NOTE:

The only aim of this report is to collect lessons which may help to prevent future accidents. Its use for other purposes may lead to incorrect conclusions.

Notes to the Reader:

In this report units and numbers are normally represented accordingly to the International System of Units (SI), to the criteria in the ISO/IEC 80000 series standards and to Portuguese norm NP 9:1960. In special cases where a different unit is commonly used in the aeronautical sector, this will be preferably indicated, with the corresponding equivalence to SI.

When relevant, abbreviations, acronyms and technical terms are explained in the glossary.

This report is published in two languages, Portuguese and English. In the event of any discrepancy between these versions, the Portuguese text shall prevail.

ÍNDICE || INDEX

1.	INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION	11
1.1.	História do voo History of the flight	11
1.2.	Lesões Injuries to persons	12
1.3.	Danos na aeronave Damage to aircraft.....	12
1.4.	Outros danos Other damage	12
1.5.	Pessoas envolvidas Personnel information	13
1.5.1.	Piloto Pilot	13
1.6.	Informação sobre a aeronave Aircraft information	14
1.6.1.	Generalidades General	14
1.6.2.	Certificação Certification	15
1.6.3.	Massa e centragem Weight and balance	16
1.6.4.	Combate aos incêndios com sistema de balde Firefighting bucket system.....	16
1.7.	Informação meteorológica Meteorological information	17
1.8.	Ajudas à navegação Aids to navigation	18
1.9.	Comunicações Communications	18
1.10.	Local do acidente Accident location.....	18
1.11.	Gravadores de voo Flight recorders	18
1.12.	Destroços e informação sobre os impactos Wreckage and impact information	20
1.12.1.	Exame detalhado do rotor de cauda Detailed examination of the tail rotor.....	21
1.12.2.	Teste do sistema de balde Bucket system test	22
1.13.	Informação médica e patológica Medical and pathological information	23
1.14.	Fogo Fire	23
1.15.	Aspetos de sobrevivência Survival aspects	23
1.16.	Ensaio e Pesquisas Tests and Research	23
1.17.	Informação sobre organização e gestão Organizational and management information	23
1.18.	Informação adicional Additional information	24
1.19.	Técnicas de investigação úteis ou eficazes Useful or effective investigation techniques	24
2.	ANÁLISE ANALYSIS	25
2.1.	Dinâmica do impacto Dynamic of the crash.....	25
2.2.	Sistema do balde de água Water bucket system	25
2.3.	Experiência do piloto Pilot experience.....	27

3.	CONCLUSÕES CONCLUSIONS	29
3.1.	Constatações da investigação Findings	29
3.2.	Causas/fatores contributivos Causes/contributing factors.....	30
3.2.1.	Causas prováveis Probable causes	30
3.2.2.	Fatores contributivos Contributing factors	30
4.	Recomendações Recommendations.....	31

SINOPSE || SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 03/ACCID/2017		Classificação Classification Acidente Accident	
		Tipo de evento Type of event LALT, LOC-I, EXTL	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
Data Date 2017-07-16	Hora Time 15:43 UTC	Local Location Alijó, Vila Chã - Portugal	Coordenadas Coordinates N41°18'39" W07°29'20"
AERONAVE AIRCRAFT			
Aeronave Aircraft AS 350 B3+		N.º de série Serial Nr. 4136	Matrícula Registration OE-XPP
Categoria Category Helicóptero Helicopter		Operador Operator Everjets	
VOO FLIGHT			
Origem Origin Aeródromo de Vila Real (LPVR)		Destino Destination Aeródromo de Vila Real (LPVR)	
Tipo de voo Type of flight Trabalho aéreo - combate a incêndio Aerial work - Firefighting		Tripulação Crew 01	Passageiros Passengers 00
Fase do voo Phase of flight Abastecimento do balde Bucket fill up		Condições de luminosidade Lighting conditions Diurno Daylight	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
Lesões Injuries	Tripulação Crew	Passageiros Passengers	Outros Other
Fatais Fatal	0	0	0
Graves Serious	0	0	0
Ligeiras Minor	1	0	N/A
Nenhuma None	0	0	N/A
Danos na aeronave Aircraft damage Destruída Destroyed		Outros danos Other damage Nenhuns None	

O piloto de um helicóptero de combate aos incêndios perdeu o controlo da aeronave quando o rotor de cauda tocou na superfície da água de uma barragem na sua primeira operação do dia, quando tentava encher e testar o sistema de abertura de água do balde.

The pilot of a firefighting helicopter, on his first operation of the day, while trying to fill and test the water firefighting bucket system on a dam, lost control of the aircraft after hitting the water surface with the tail rotor.

Tipo de ocorrência || Occurrence type

LALT: Operações a baixa altura

LALT: Low altitude operation

LOC-I: Perda de controle em voo

LOC-I: Loss of control in flight

EXTL: Ocorrência relacionada com cargas externas

EXTL: External load related occurrence

GLOSSÁRIO || GLOSSARY

ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil National Civil Aviation Authority
AOC	Certificado de Operador Aéreo Air Operator Certificate
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile France
BFU	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung German Federal Bureau of Aircraft Accident Investigation
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Austrian Ministry for Transport, Innovation and Technology
CPLH	Licença de Piloto Comercial de Helicópteros Commercial Helicopter License
COTA AWOC	Certificado de Operador de Trabalho Aéreo Aerial Work Operator Certificate
EASA	Agência Europeia para a Segurança da Aviação European Aviation Safety Agency
FH	Horas de voo Flight hours
Fps	Pés por Segundo Feet per Second
Ft	Pé ou Pés (unidade de medida) Feet (dimensional unit)
g	Aceleração da Gravidade (9,81 m/s ²) Acceleration due to Earth's gravity
GPIAAF	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários Office for the Prevention and Investigation of Accidents in Civil Aviation and Rail
Kt	Nó (= 1 milha náutica/hora = 1,852 km/h) Knot (= 1 NM/hour = 1,852 km/h)
MTOW	Peso máximo de decolagem Maximum takeoff weight
SIA	Gabinete de Investigação de Segurança Safety Investigation Authority
TSN	Tempo desde novo Time Since New
UTC	Tempo Universal Coordenado Universal Time Coordinated
VEMD	Ecrã de monitorização do veículo e motor Vehicle and Engine Management Display
VNL	Terá de ter disponível lentes corretivas para visão ao perto Correction for defective near vision

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

1. INFORMAÇÃO FACTUAL || FACTUAL INFORMATION

1.1. História do voo || History of the flight

No dia 16 de julho, pelas 14:25 UTC, o helicóptero AS 350 B3 com registo OE-XPP, operado pela Everjets, descolou do Aeródromo de Vila Real (LPVR) com o propósito de apoiar o combate a um incêndio florestal, na freguesia de Vila Chã, município de Alijó.

O piloto assignado ao equipamento não estava disponível devido à sua condição médica, tendo sido chamado um outro piloto para cumprir a missão. Depois de chegar a LPVR, o piloto de substituição avançou rapidamente para a aeronave iniciando a operação de combate ao incêndio, que entretanto já decorria com uma segunda aeronave.

Sem transportar passageiros, o piloto a bordo da aeronave ao chegar ao local do incêndio iniciou de imediato o habitual reconhecimento da área e escolheu o ponto de recolha de água mais próximo, que se encontrava localizado na albufeira da barragem de Vila Chã.

Na aproximação ao local de recolha, para realizar o seu primeiro abastecimento de água, o piloto seguiu os procedimentos estabelecidos de teste operacional do sistema de balde tipo “Bambi”. Após o enchimento, o piloto não conseguiu descarregar a água acionando o sistema de abertura do balde.

Por forma a solucionar o problema de falha da abertura do balde, o piloto aproximou-se da margem da barragem por forma a forçar a abertura do balde, pousando no solo e entornando. Já depois de ter conseguido descarregar a água, o piloto tentava reposicionar a aeronave para nova recolha de água, quando o rotor de cauda do helicóptero tocou inadvertidamente na superfície da água.

A aeronave, já em situação instável, e apesar da tentativa do piloto para recuperar o controlo, terá eventualmente começado a girar sobre o seu eixo vertical com tendência de pranchamento para a direita levando a que as pás do rotor principal tocassem na água. A aeronave, em seguida, precipitou-se no chão, rolou para a direita, imobilizando-se na margem da barragem.

On the 16th of July, at 14:25 UTC, the AS 350 B3 helicopter with registration OE-XPP, operated by Everjets, took-off from Vila Real Airport (LPVR) with the purpose of supporting a forestry firefighting at Vila Chã, at Alijó county.

The pilot that was assigned to this helicopter was not available due to medical reasons and another pilot was called to conduct the mission. After arriving at LPVR, the replacement pilot quickly proceeded to the aircraft and took-off to aid the firefighting operation that was already in progress by a second aircraft.

Since the aircraft wasn't carrying any passengers, the pilot immediately began the usual area reconnaissance and chose the nearest water collection point, located in a reservoir of the Vila Chã dam.

When approaching the water reservoir, to perform his first replenishment, as per the established procedures, the pilot had to test if the “Bambi” bucket system was operational. After filling the bucket, the pilot was unable to discharge the water using the system trigger.

While trying to troubleshoot the suspended bucket opening system, the pilot flew to the dam shore, aiming to force the bucket opening by landing and spill it in the ground. After having managed to drop the water, the pilot tried to reposition the aircraft for a new water collection, when the helicopter tail rotor inadvertently touched the water surface.

The aircraft then became unstable, and despite the pilot's attempt to recover the helicopter control, it eventually rotated around the vertical axis with right roll, allowing the main rotor blades to touch the water. The aircraft then touched the ground and rolled to the right, immobilizing itself on the edge of the dam.

1.2. Lesões || Injuries to persons

Lesões Injuries	Tripulantes Crew	Passageiros Passengers	Outros Others
Mortais Fatal	0	0	0
Graves Serious	0	0	0
Ligeiras Minor	1	0	N/A
Nenhumas None	0	0	N/A
TOTAL	1	0	0

1.3. Danos na aeronave || Damage to aircraft

A aeronave foi dada como destruída, atendendo aos custos de reparação, considerada não economicamente viável. A cauda foi arrancada do corpo da fuselagem, as pás do rotor principal e cabeça do rotor ficaram destruídas ao tocarem no solo, bem como as barras de suporte de transmissão principal. O rotor de cauda, apesar de aparência intacta, sofreu danos internos na longarina que une ambas as pás.

The aircraft was assumed destroyed due to costs, considered beyond economic repair. The tail boom was ripped from the fuselage body. The main rotor blades and rotor head were destroyed after touching the ground, as were the main transmission support bars. The tail rotor, despite looking intact from the outside, had internal damages to the spar that joins both blades.



Figura 1 || Figure 1
Posição final da aeronave || Aircraft final position

1.4. Outros danos || Other damage

Ligeira contaminação de óleo e combustível tipo Jet A1 que foi derramado na barragem.

Some oil and Jet-A1 fuel leaked into the water dam.

1.5. Pessoas envolvidas || Personnel information

1.5.1. Piloto || Pilot

	PILOTO PILOT
DETALHES PESSOAIS PERSONAL DETAILS	
Nacionalidade Nationality:	Portugal
Idade Age:	50
LICENÇA DE TRIPULANTE TÉCNICO FLIGHT CREW LICENCE	
Tipo Type:	CPL(H)
Validade Validity:	2018-05-31
Entidade Emissora Issuing Authority:	ANAC
Data do Último Exame Médico Last Medical Exam Date:	2017-04-07
Limitações Limitations:	VNL
EXPERIÊNCIA DE VOO FLIGHT EXPERIENCE	Total (AS350) Total (AS350)
Horas de voo totais Total flight hours:	1050h (158h)
Últimos 90 dias Latest 90 days:	18h (18h)
Últimos 28 dias Latest 28 days:	15h (15h)
Últimos 7 dias Latest 7 days:	10h (10h)
Últimas 24 horas Latest 24 hours:	2h (2h)

O piloto, que não estava ao serviço, foi chamado pelo operador para substituir o colega. Apesar de ter descansado, realizou uma deslocação de carro, de cerca de duas horas, para chegar à base de operação, no aeródromo de Vila Real.

Com mais de 1000h de tempo de voo, o piloto contava com uma experiência reduzida no modelo de aeronave do acidente, o AS350. No que diz respeito à realização de operações de combate aos incêndios, esta seria a sua primeira missão a operar a aeronave acidentada.

O piloto demonstrou, no entanto, ter um nível de conhecimento considerável no manuseamento em voo da aeronave.

Os registos do piloto, demonstram ainda que a sua experiência de voo foi adquirida aos comandos de uma aeronave menor, o Robinson R44, equipada com motor convencional.

The pilot, which was not on duty, was called to work by the operator to replace another pilot. He was properly rested, but had to drive for about 2h to reach the operation base at Vila Real aerodrome.

Despite having more than 1000h of flight time, the pilot had minimum experience on the accident aircraft model type, the AS350. Concerning the firefighting operations, this was his first time operating this specific aircraft.

Nonetheless, the pilot showed significant knowledge of the aircraft flying and handling.

The records shown that most of the pilot experience was flying the Robinson R44 type helicopter, which is a smaller aircraft, powered by a conventional engine.

1.6. Informação sobre a aeronave || Aircraft information

Referência Reference	Aeronave Airframe	Motor Engine
Fabricante Manufacturer	Eurocopter SAS	Turbomeca
Tipo/Modelo Type/Model	AS350 B3+	Arriel 2B1
N.º de Série Serial Nr	4136	23260
Ano de construção Year of construction	2006	2006
Tempo desde Novo TSN	3186h	4835h
Data da última Inspeção Last Insp. Date	2017-06-21	2017-06-21

1.6.1. Generalidades || General

O fabricante do modelo do helicóptero AS350, a Eurocopter, foi renomeado como Airbus Helicopters em 2014. Como consequência, o modelo de helicóptero AS350 foi também comercialmente renomeado H125. O presente relatório refere-se ao nome original Eurocopter AS350, pois este é o nome pelo qual a aeronave obteve o seu certificado tipo.

O AS350 é um helicóptero multimissão muito bem-sucedido, com mais de 4000 unidades produzidas desde 1975, sendo utilizado por autoridades policiais, para captação de imagens, transporte executivo e médico, combate a incêndios, entre outros tipos de missões.

Em Portugal, o AS350 é o principal modelo de helicóptero utilizado no combate aos incêndios, com uma média anual de 25 aeronaves do mesmo modelo a participar neste tipo de operação.

Eurocopter as manufacturer of AS350 helicopter model was renamed as Airbus Helicopters in 2014. As a consequence, the AS350 helicopter model was renamed H125. This report refers to the original Eurocopter AS350 name, as this is its Type Certificate name.

The AS350 is a very successful multi-mission helicopter, with more than 4000 units produced since 1975, being used for law enforcement, news reporting, executive and medical transport, firefighting, among many other mission types.

In Portugal, the AS350 is the main helicopter type used on firefighting operations, with a yearly average of 25 units of the same model participating on this kind of operation.

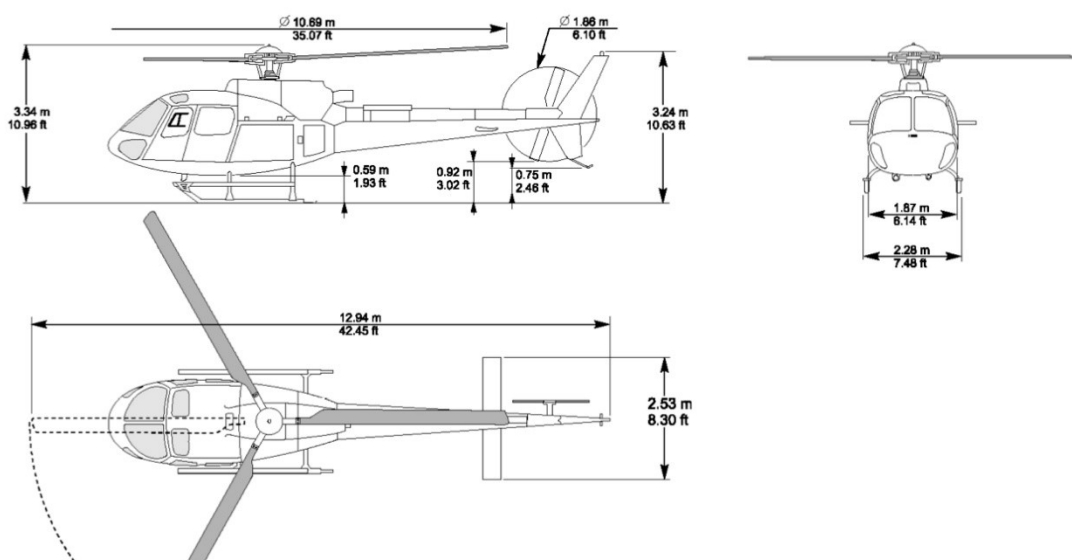


Figura 2 || Figure 2

Três vistas do helicóptero || Helicopter three view

A variante B3 do AS350, é uma versão modernizada, com um motor mais potente e controlado digitalmente, e que aumentou a sua capacidade de carga máxima.

A configuração padrão de um AS350 B3 permite transportar um piloto e 5 passageiros, com massa máxima de descolagem (MTOW) de 2250 kg, e uma carga externa máxima de 1400 kg.

1.6.2. Certificação || Certification

A aeronave OE-XPP foi alugada à empresa alemã HTM - Helicopter Travel Munich, pelo operador, EverJets, para cumprimento das obrigações contratuais com a Autoridade Nacional de Proteção Civil de Portugal, ANPC.

A aeronave fazia parte do AOC da HTM, delegação da Áustria, até 11-07-2017, tendo a aeronavegabilidade, registo e supervisão garantidos pela autoridade de aviação civil Austríaca.

Após essa data e antes de iniciar a operação em Portugal, a aeronave entrou como reforço de frota, tendo a aeronavegabilidade gerida pelo operador Everjets e supervisão pela ANAC por delegação conforme os habituais acordos internacionais.

Da documentação da aeronave foi possível evidenciar que estava em condição aeronavegável, devidamente mantida pelo operador, durante a campanha de combate aos incêndios florestais e de acordo com as especificações das partes M e 145 dos regulamentos da EASA.

Esta aeronave, entre outras modificações, estava aprovada para operar com um sistema de balde "Bambi Bucket" modelo 2732S instalado como um suplemento (SUP52) e constava no manual de voo, complementando o sistema de carga suspensa pelo suplemento (SUP13.2).

O manual refere os seguintes procedimentos de operação:

- Um botão "SLING" (4) localizado na consola para ativar a instalação.
- Um botão (1) localizado nos controlos do comando do cíclico que permite a liberação do

The B3 variant is a modernized version, with a powerful and digitally controlled engine, that increased the maximum payload of the AS350.

The AS350 B3 standard configuration can carry a pilot plus 5 passengers, with a maximum take-off weight (MTOW) of 2250 kg, and a maximum external load of 1400 kg.

The OE-XPP aircraft was rented, from the German company HTM - Helicopter Travel Munich, by EverJets, to fulfil its contract obligations with Portugal Civil Protection Authority, ANPC.

The aircraft was included in the AOC of Helicopter Travel Munich, in Austria delegation, until 11-07-2017, and therefore its airworthiness, registration and oversight was under the Austrian civil aviation authority.

After that date and before starting the operation in Portugal, the aircraft was included in Everjets as fleet reinforcement, having the airworthiness managed by the operator and supervised by ANAC by delegation according to the usual international agreements.

The aircraft documentation showed that it was in airworthy condition. Properly maintained by the operator, during the firefighting season contract, and in accordance with EASA regulations, part M and 145.

This aircraft, among other modifications, was approved to operate with a "Bambi Bucket" system model 2732S installed as a supplement (SUP52) and was included in the flight manual, complementing the suspended load system by the supplement (SUP13.2).

The manual describes the following operating procedures:

- A "SLING" pushbutton (4) located on the console for switching on the installation.
- A pushbutton (1) located on the cyclic grip controls enables the release of the contents of

conteúdo do balde.

- Um botão (2) localizado também no cíclico que comanda eletricamente a libertação de toda a carga suspensa pelo gancho.

- Um controle mecânico (3) no punho do coletivo que aciona a libertação mecânica de toda a carga suspensa.

the bucket.

- A pushbutton (2) located on the cyclic grip controls provides an electrical control to release the entire load suspended from the sling hook.

- A mechanical control (3) on the collective grip provides a mechanical release of the load as a whole.

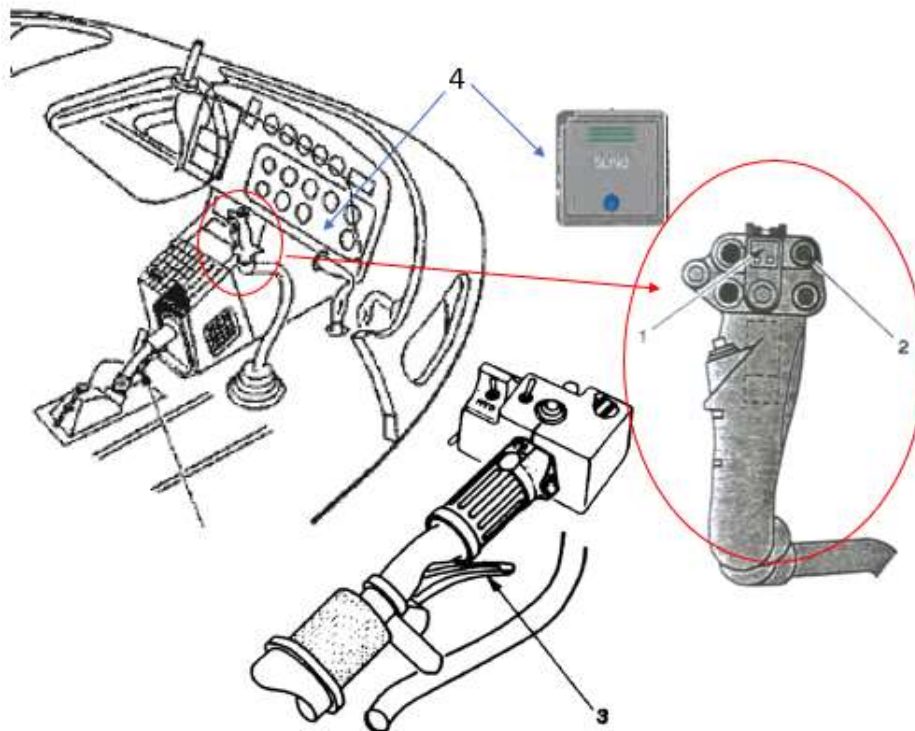


Figura 3 || Figure 3

Detalhe sistema controlo carga suspensa || Sling system controls details

1.6.3. Massa e centragem || Weight and balance

A massa e centragem da aeronave, que é calculada pelo operador antes de cada voo, estava dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante.

The aircraft weight and balance, that is calculated by the operator before each flight, was within the manufacturer prescribed limits.

1.6.4. Combate aos incêndios com sistema de balde || Firefighting bucket system

O *Bambi-Bucket* é uma designação comercial do fabricante SEI Industries Ltd, do Canadá, que se tornou bastante comum no combate aéreo aos incêndios florestais por helicóptero com o sistema balde de água suspenso. O sistema é utilizado globalmente deste 1983 por mais de 600 operadores.

The *Bambi-Bucket* is a commercial designation from the Canadian manufacturer SEI Industries Ltd, that became quite common when using helicopters for forest firefighting with water dumping bucket system. The system is used since 1983 by more than 600 companies worldwide.

O balde é feito de um material flexível e resistente que se expande no formato de um balde quando carregado, e se retrai quando

The bucket is made of soft but resistant material that expands into a bucket shape when loaded and retracts when empty. It is loaded by

vazio. O enchimento é realizado por submersão em variados reservatórios de água, como lagos, rios ou até mesmo em piscinas.

O sistema é desenhado para ser operado por um único operador, o piloto, que tem completo controlo do sistema de liberação da carga com um simples botão. Há também um sistema mecânico redundante de descarga, bem como um sistema de separação completa da aeronave em caso de emergência.

O piloto monitoriza o balde olhando para baixo com ajuda de um espelho, como qualquer operação de carga externa. Este procedimento é realizado em simultâneo com a normal condução do voo e monitorização dos instrumentos de voo e de motor.

lowering it to a water source, like a lake, river or even a swimming pool.

The system is designed to be operated by a single person, the pilot, who has the complete command to dump the load with a simple switch. Mechanical dump override, as well as a complete system detachment is available in case of emergency.

The pilot must monitor the bucket looking down with the help of a mirror, just like any external load operation. This procedure occurs simultaneously with the aircraft normal operation and monitoring both flight and engine parameters.



Foto: Daniel Bertagnolli || photo: Daniel Bertagnolli

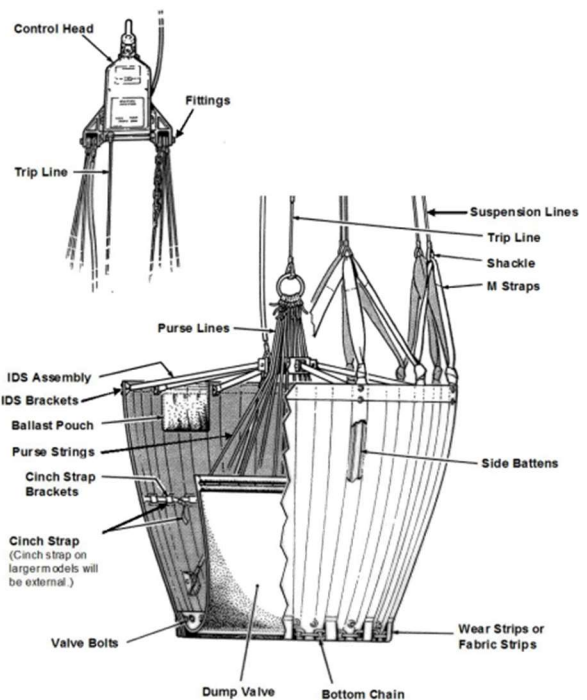


Figura 4 || Figure 4

Largada AS350B3 com pranchamento elevado e exemplo do sistema de combate a incêndio com balde suspenso || AS350B3 high bank water drop and example of firefighting bucket system

1.7. Informação meteorológica || Meteorological information

A estação meteorológica mais próxima, localizada no aeródromo de Vila Real, registou vento com 6 nós vindo do Oeste, uma temperatura de 35 °C e ponto de orvalho de 9°C, que se traduz em 20% de humidade relativa.

As condições meteorológicas reportadas pelo piloto, referiam céu limpo com vento calmo e temperatura do ar elevada.

The closest weather station, located in Vila Real aerodrome, recorded wind of 6 knots coming from the west with a temperature of 35°C and dew point of 9°C, which translate into 20% relativity humidity.

The weather, reported by the pilot, was clear sky, calm wind and high air temperatures.

1.8. Ajudas à navegação || Aids to navigation

Não aplicável.

Not applicable.

1.9. Comunicações || Communications

As comunicações de rádio não se revelaram fator para o acidente e estavam restritas ao teatro de operações, sem contacto com o serviço ATC.

Radio communications were not a factor to the accident and were maintained within the operational scene, without contacting the ATC service provider.

1.10. Local do acidente || Accident location

O acidente ocorreu na margem este da Barragem Vila Chã, no município de Alijó.

The accident occurred at the east margin of the Vila Chã dam, on Alijó county.



Figura 5 || Figure 5
Local do acidente || Accident location

1.11. Gravadores de voo || Flight recorders

A aeronave não estava equipada com gravadores de voo por não ser requisito da atual regulamentação.

The aircraft was not equipped with crashworthy flight recorders nor was it required to be by current regulations.

O motor do AS350 B3 é controlado digitalmente e é equipado com um ecrã multifunções, VEMD, instalado no painel de instrumentos do helicóptero que mostra os parâmetros do motor, tendo capacidade de registo de falhas e eventos de excedências.

A unidade VEMD do helicóptero acidentado foi encontrada em boas condições e foi enviada ao BEA para acesso, recolha e análise dos dados gravados nas instalações do fabricante.

A unidade registou o último voo com uma duração aproximada de 18 minutos, e gravou uma falha no potenciómetro do antecipador do passo coletivo aos 18m21s de tempo de voo, a mesma hora em que a aeronave sofreu o impacto com a água. Essa mensagem de falha é expectável em situações de deformação estrutural da aeronave.

The AS350 B3 engine is digitally controlled, and is equipped with a multi-function screen, VEMD, installed on the helicopter instrument panel to display engine parameters, which is capable of recording failures and over-limit events.

The VEMD unit of the crashed helicopter was found in good condition and was sent to the BEA for download and analysis of recorded data at the manufacturer facilities.

The unit recorded the last flight with duration of around 18 minutes and recorded a failure on the collective pitch anticipator potentiometer at 18m21s of flight time, the same time the aircraft impacted the water. This failure message is expected when there is an aircraft structural deformation.



	FAIL	
NG	93.1	%
NG FA.	90.6	%
TRQ F.	87.6	%
T4	770	°C
T4 FA.	762	°C
NF	313	RPM
FAIL 1	0018	HEX
FAIL 2	0000	HEX
LOG 1	4204	HEX
LOG 2	1001	HEX

Figura 6 || Figure 6
Registo de falhas no VEMD || VEMD fail records

No momento da falha, é criado um registo instantâneo contendo alguns parâmetros. A velocidade de rotação da turbina livre do motor é convertida para velocidade de rotação do rotor principal, visto estarem mecanicamente conectados, indicando 313 rpm, que representa 81% do valor nominal, 386 rpm.

Este comportamento é expectável pois o rotor principal está a perder velocidade por as pás estarem a tocar no solo e/ou água. Os outros parâmetros são considerados normais.

O VEMD não registou qualquer excedência nos parâmetros do motor durante o voo do acidente.

At the failure moment, a snapshot with some parameters is recorded. The engine free turbine speed is converted to the main rotor speed, since both are mechanically connected, indicated 313 rpm, which is 81% of the nominal value of 386 rpm.

This is expected since the main rotor is slowing down as the blades are hitting the ground and/or water. The other parameters were normal.

The VEMD recorded no over limits of the engine parameters during the accident flight.

1.12. Destroços e informação sobre os impactos || Wreckage and impact information

Os danos encontrados no helicóptero eram consistentes com o embate do rotor de cauda primeiramente na água e só depois as pás de rotor principal embatem no solo já no movimento da tentativa de aterragem.

A secção final da cauda exibia deformações junto ao rotor da cauda, sem sinal de marcas de impacto, indicando sobrecarga estrutural devido às elevadas forças originadas pelo rotor de cauda quando atingiu a água.

The aircraft damage was consistent with the tail rotor first hitting the water and then the main rotor blades impacting the ground while trying to land.

The end section of the tail boom exhibited wrinkles near the tail rotor, without exhibiting impact marks, indicating structural overload due to high forces originating from the tail rotor when it hit the water.



Cauda danificada por sobrecarga ||
Damaged tail boom due to overload

Figura 7 || Figure 7

Secção da cauda e estabilizador vertical sem danos por impacto || Tail boom end and vertical stabilizer without impact damage

O lado direito do helicóptero evidenciou sinais de impacto com o rotor principal, o que conduziu a uma falha estrutural na zona dos rebites que unem as secções da cauda. Já no lado esquerdo, a estrutura foi comprimida devido ao impacto com a pá do rotor principal no lado oposto.

O ângulo em que a pá atingiu a cauda sugere que a cabeça do rotor principal e o suporte de transmissão principal já estavam fraturados, caso contrário, não seria possível o contacto nessa zona.

The right-hand side of the aircraft showed signs of main rotor impact leading to a structural failure where the rivets holds the tail boom sections. On the left-hand side, the structure got compressed due to the main rotor blade impact on the opposite side.

The angle at which the blade hit the tail boom suggests that the main rotor head and the main transmission support were already fractured, otherwise, it would just not be possible to impact the tail boom at this location.

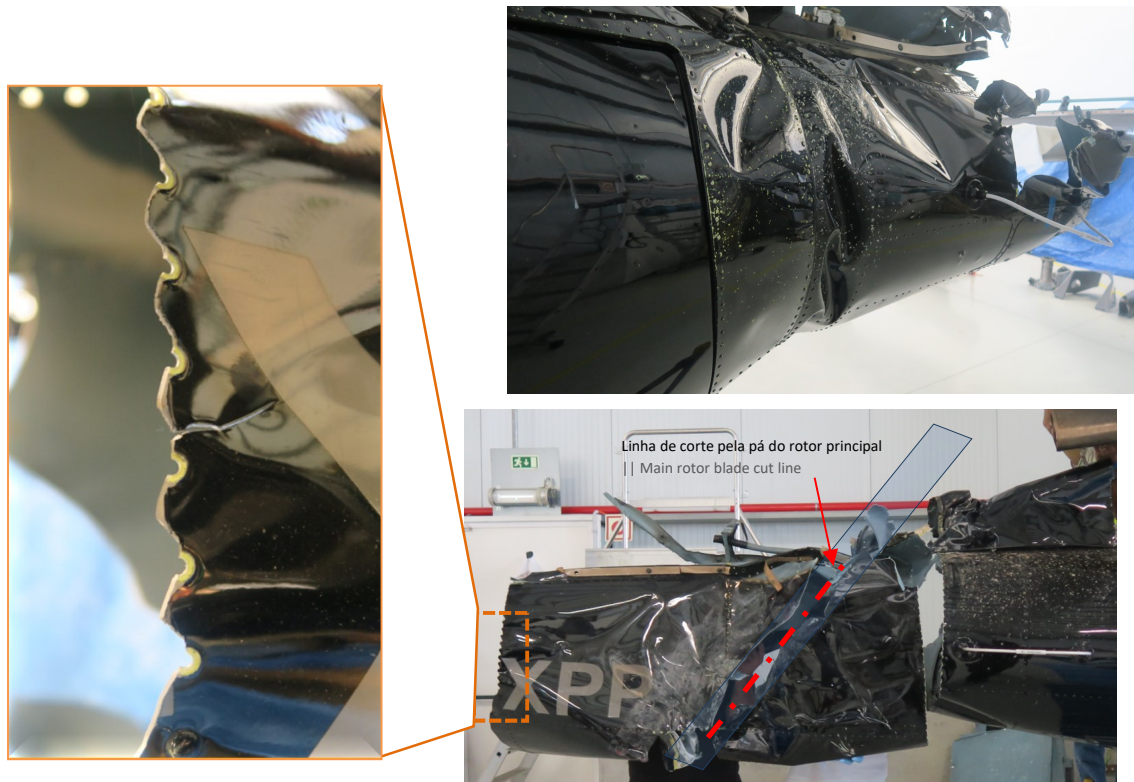


Figura 8 || Figure 8

Danos à cauda devido a impacto com a pá do rotor principal || Damage to the tail boom due to main rotor blade impact

1.12.1. Exame detalhado do rotor de cauda || Detailed examination of the tail rotor

O rotor de cauda foi removido e enviado para o fabricante, Airbus Helicopters, para uma análise detalhada sob supervisão do BEA.

O fabricante observou fraturas múltiplas e delaminação do *flexbeam*, com indicação de uma força elevada repentina aplicada no bordo de ataque e no sentido da rotação.

O *flexbeam* une as duas pás e confere-lhe a flexibilidade necessária para a variação de passo e flexão durante a operação normal.

Foi evidenciado que o rotor de cauda esteve sujeito a um impacto repentino e esforços elevados com um objeto macio, consistente com o impacto com água, que por sua vez, conduziu aos danos internos do *flexbeam*, mantendo ainda assim as pás relativamente intactas.

The tail rotor was removed and sent to the manufacturer, Airbus Helicopters, for further analysis, under supervision of BEA.

The manufacturer noticed multiple fractures and delamination of the flexbeam, with indication of a sudden high force applied on the leading edge on the rotation direction.

The flexbeam holds the two blades together and gives them the flexibility necessary for pitching and flexing during operation.

It was concluded that the tail rotor was subjected to a sudden and very high force impact with a soft foreign object, consistent with water impact, which resulted in damage to the internal flexbeam, while keeping the blades relatively intact.

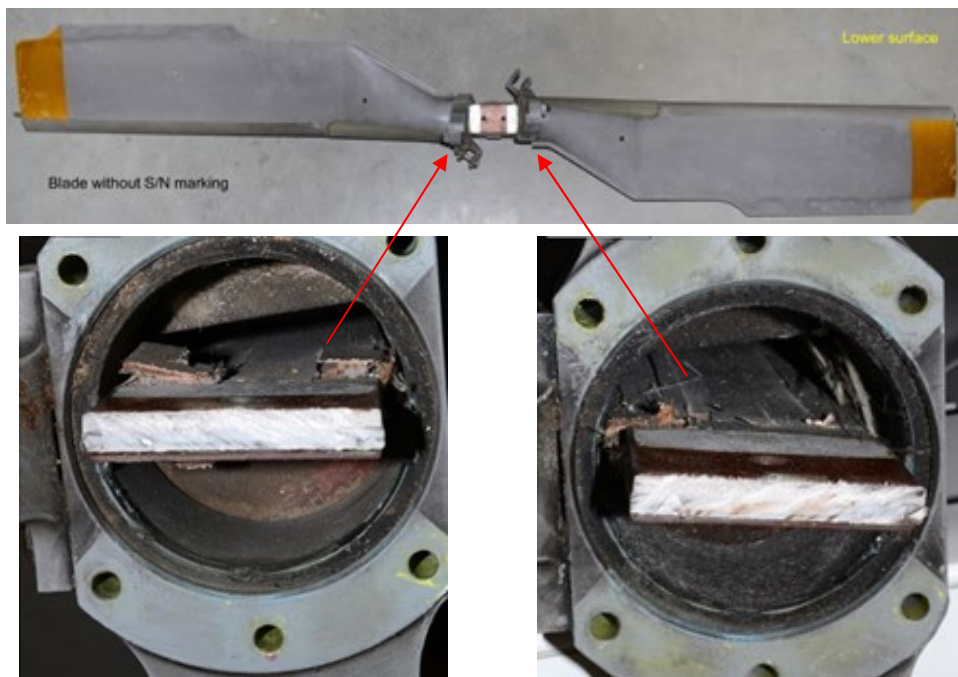


Imagem || Image: BEA Airbus Helicopters

Figura 9 || Figure 9

Rotor de cauda com danos internos na *flexbeam* || Tail rotor internal damages on the flexbeam

1.12.2. Teste do sistema de balde || Bucket system test

O sistema de balde de água foi removido da aeronave e içado por um empilhador para permitir o teste operacional. O sistema operou corretamente, descarregou por completo a água do balde na primeira tentativa.

The water bucket system was removed from the aircraft and installed on a fork lift so it could be tested. The system performed correctly, fully discharging the water content of the bucket on the first try.

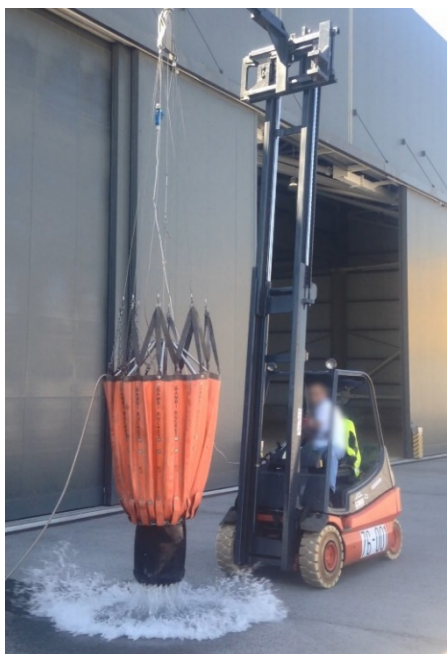


Figura 10 || Figure 10

Teste operacional ao sistema de balde || Bucket system operational test

1.13. Informação médica e patológica || Medical and pathological information

O piloto sofreu apenas pequenas escuriações, tendo sido levado para o hospital mais próximo e liberado no mesmo dia. Foi feito um exame toxicológico, com resultado negativo.

The pilot was taken to the closest hospital with only minor injuries and was released on the same day. A toxicological exam was made and came out negative.

1.14. Fogo || Fire

Não aplicável.

Not applicable.

1.15. Aspectos de sobrevivência || Survival aspects

A baixa energia mecânica da aeronave contribuiu para que o habitáculo mantivesse a sua integridade estrutural, salvaguardando o espaço de sobrevivência necessário ao piloto.

The aircraft low mechanical energy contributed to the cabin maintaining its structural integrity, preserving the necessary survival space to the pilot.

1.16. Ensaios e Pesquisas || Tests and Research

O fabricante da aeronave foi convidado a participar na investigação. As conclusões, factos e evidências reportadas foram incluídas no presente relatório. O exame detalhado aos componentes e destroços da aeronave não revelaram evidências de falhas anteriores ao evento.

The airframe manufacturer was invited and participated in the investigation. The conclusions, facts and findings are included in this report, and the detailed examination of all the components of the aircraft wreckage did not reveal any evidence of pre-crash failure.

1.17. Informação sobre organização e gestão || Organizational and management information

A ANPC, Autoridade Nacional de Proteção Civil, à data do evento, era responsável por coordenar os esforços para proteger as populações e propriedades da calamidade dos fogos florestais. Um dos meios utilizados no combate aos incêndios são os helicópteros ligeiros, equipados com balde por bombardeamento de água.

ANPC, the civil protection authority for Portugal, at the accident date, was responsible for coordinating the efforts to protect populations and properties from the tragedy of wildfires. One of the means put in force for firefighting is using light helicopters equipped with buckets for water jettison.

Para cumprir esta missão, a ANPC subcontrata operadores de aeronaves, que estão devidamente certificados para este tipo de trabalho aéreo pela Autoridade Nacional de Aviação Civil de Portugal, ANAC.

To fulfil this mission, ANPC subcontracts aircraft operators, duly certified for this type of aerial work by the National Civil Aviation Authority of Portugal (ANAC).

O operador foi sujeito a auditorias regulares da Autoridade Nacional de Aviação Civil, ANAC, devendo demonstrar cumprimento das regulamentações de navegabilidade existentes. Estes regulamentos determinam uma inspeção de aceitação para todas as aeronaves subcontratadas e antes da entrada ao serviço das mesmas.

Para fazer face à complexa operação de combate aos incêndios, o operador, de acordo com os regulamentos existentes, realiza ações de formação com o objetivo de assegurar a operação da frota em segurança.

Não foi demonstrado nenhum tipo de formação específica sobre diferenças na operação do sistema “SLING” da aeronave acidentada.

Sobre a operação específica do sistema de balde, o operador produziu um documento que mostrava a localização e procedimento detalhado nas diferentes aeronaves e contendo as diferentes configurações da frota. A configuração explanada no documento relativamente ao OE-XPP não estava de acordo com os registos dos suplementos mencionados em 1.6.2.

The operator undergoes regular audits from the Civil Aviation Authority, ANAC and must comply with current airworthiness regulations.

These regulations mandate a phase-in inspection to all subcontracted aircrafts before their entry into service.

In order to cope with the complex firefighting operation, the operator, in accordance with the existing regulations, carries out training sessions having the main purpose to ensure a safe operation to the fleet.

It was not demonstrated any kind of specific differences training on the particular “SLING” system on the accident aircraft.

On the specific operation of the bucket system, the operator produced a document that showed the location and detailed procedure among different aircraft, containing different fleet configurations. The configuration explained in the document for OE-XPP was not in accordance with the supplement records mentioned in 1.6.2.

1.18. Informação adicional || Additional information

Não aplicável.

Not applicable.

1.19. Técnicas de investigação úteis ou eficazes || Useful or effective investigation techniques

Para determinar a condição interna do rotor de cauda, foi executada antes da desmontagem uma inspeção por raio X. Para determinar se o material estava de acordo com as especificações do fabricante, foi executada uma Varredura Diferencial de Calorimetria (DSC) no *flexbeam* do rotor de cauda.

To determine the internal condition of the tail rotor, an X-Ray inspection was performed before disassembly. In addition, to determine the compliance of the material with the manufacturer specifications, a Differential Scanning Calorimetry (DSC) was performed on the tail rotor flexbeam.

2. ANÁLISE || ANALYSIS

2.1. Dinâmica do impacto || Dynamic of the crash

Baseado nos factos recolhidos durante a investigação, foi possível identificar as dificuldades do piloto no manuseamento do sistema de abertura do balde. O movimento de aproximação à margem para tentativamente forçar a abertura por contacto com o solo e a consequente necessidade de reposicionamento da aeronave na barragem para a recolha de água, levou o piloto a baixar a cauda para conseguir o movimento de translação para trás.

Dos factos apurados, a dinâmica do acidente foi iniciada com a entrada do rotor de cauda na água, gerando uma força significativa a atuar no sentido anti-torque do helicóptero (sentido horário visto de cima).

Esta força de guinada inesperada, apanhou de surpresa o piloto, forçando-o a fazer ajustes rápidos e com grande amplitude no controlo cíclico que, eventualmente, contribuiu para que o rotor principal também atingisse a água. Isto, por sua vez, danificou a cabeça do rotor principal e as barras de suporte da transmissão.

A aeronave, agora completamente incontrolável, veio a imobilizar-se sobre o seu lado direito, perto da margem da barragem.

Based on the facts gathered during the investigation, it was possible to notice the pilot difficulties in the helicopter bucket opening system handling. The approach movement to the margin to tentatively force the opening by ground contact and consequent need to reposition the aircraft in the dam for the collection of water, caused the pilot to lower the tail to achieve the translation backwards movement.

From the collected evidence, the accident dynamics began with the tail rotor touching into the water, generating a significant force acting in the anti-torque direction (clockwise seeing from above).

This unexpected yaw force caught the pilot by surprise, forcing him to make quick and significant adjustments to the cyclic control, which eventually contributed to the main rotor touching the water surface. This, in turn, damaged the main rotor head and main transmission support bars.

The aircraft, now completely uncontrollable, came to rest on its right side, near the dam shore.

2.2. Sistema do balde de água || Water bucket system

Atendendo ao relato do piloto sobre as dificuldades para testar o sistema de abertura do balde, a investigação analisou o sistema e a sua instalação na aeronave acidentada.

Com o conhecido número de itens de atenção solicitados ao piloto, esta exigente manobra de teste do sistema do balde constitui uma importante distração num voo muito próximo da água. Demonstrou-se, portanto, ser de extrema importância testar a funcionalidade do sistema por forma a determinar se houve algum mau funcionamento do mesmo.

Given the pilot's report on the difficulties in testing the bucket opening system, the investigation looked at the system and its installation on the accident aircraft.

With the well-known number of attention demands to the pilot, this challenging manoeuvre using the bucket system and test, is for sure an important disturbance on a very low and close to the water flight. It has therefore proved to be of upmost importance to test the functionality of the system in order to determine if there was a malfunction.

O sistema de balde foi segregado dos destroços da aeronave e foi testado com sucesso, sem apresentar qualquer falha.

Foram avaliados os componentes da aeronave pertencentes ao sistema de carga suspensa e constatada uma incongruência na instalação do botão de "SLING" (item 4 da Figura 3 acima).

During the investigation, the bucket system was removed from the aircraft wreckage and was successfully tested, with no fault founds.

The aircraft hoisting system components were then evaluated and found inconsistencies on the normal "SLING" push-button (ref. item 4 of Figure 3 above).



PROCEDIMENTO DE ABERTURA DO BAMBI BUCKET

MATRÍCULA: OE-XPP

Para abertura do BAMBI BUCKET efetuar os seguintes passos:

- Pressionar o push button no Passo Geral " BALDE "




Figura 11 || Figure 11

Interruptor de ativação do sistema de balde no coletivo (instruções EVJ suplementares) || Bucket system activation switch on collective (supplemental EVJ instructions)

A configuração do OE-XPP não estava de acordo com o descrito nos SUPs 52/13.2 relativamente ao interruptor para ativação/alimentação do sistema de abertura do balde. Não foi possível identificar na documentação técnica da aeronave a origem desta configuração.

O operador produziu um documento que mostrava a localização e procedimento de abertura de balde nas diferentes aeronaves, tendo em conta as diferentes configurações, porém o referido interruptor de ativação (figura 3) não estava mencionado, estando um outro localizado no comando do coletivo (passo geral).

Não pode, portanto, ser excluída a possibilidade de o piloto não ter acionado o comando/interruptor de alimentação do sistema de balde, visto esta ser a sua primeira operação nesta aeronave específica.

Sendo que a aeronave não estava equipada com gravadores de dados de voo para monitorizar esse sistema, não é possível confirmar tal possibilidade.

OE-XPP was not in compliance with the SUPs 52/13.2 regarding the additional switch for activating/powering the bucket operation system. The origin of this configuration could not be identified in the aircraft technical documentation.

The operator produced a document that showed the location and procedure for bucket opening on the different aircraft fleet, taking into account all specific configurations; however, the activation switch shown on figure 3 was not mentioned, being mentioned another switch on the collective instead.

Therefore, it cannot be ruled out the possibility of the pilot not properly selecting the system power switch, as this was his first operation on this particular aircraft.

Since the aircraft was not equipped with flight recorders to monitor this system, it was not possible to confirm that scenario.

2.3. Experiência do piloto || Pilot experience

Em 13 de dezembro de 2018, a EASA publicou um Roteiro de Segurança para aeronaves de asa Rotativa com uma interessante abordagem estratégica transversal, definindo uma ambiciosa meta de redução do número de acidentes e incidentes com helicópteros em toda a Europa. O roteiro informa que *“na Europa, há, em média, um acidente não fatal envolvendo aeronaves de asa rotativa por semana e 1,3 acidentes fatais por mês. Em 2017, 139 acidentes envolvendo helicópteros em todo o mundo foram reportados à EASA, e 38 desses acidentes levaram a 102 fatalidades”*.

Os dados que suportam o roteiro mencionam também que *“as estatísticas mostram que a taxa de acidentes tem sido quase constante nos últimos 10 anos”*.

Formação e treino são tópicos-chave para alcançar altos níveis de segurança e este evento pode ser visto como um exemplo disso mesmo.

O piloto tinha mais de 1000h da experiência de tempo de voo, no entanto, a maior parte deste tempo foi somado aos comandos de uma aeronave menor, o Robinson R44, um helicóptero equipado com motor alternativo.

A sua experiência em tempo de voo no tipo de aeronave do acidente era apenas 158h. Enquanto este nível de experiência poderá ser suficiente para voos regulares, pode representar um desafio para as operações de combate aos incêndios, especialmente quando o piloto está em transição de aeronaves equipadas com motor convencional para aeronaves com motor a reação, ou ainda em operação multitarefa.

No entanto, o nível de experiência do piloto é compatível com os regulamentos atuais, mesmo para a operação de combate aos incêndios.

Não terá sido alheio o facto de este ter sido o seu primeiro voo nesta aeronave específica, pois não estava alocado a esta base operacional; foi chamado para substituir um outro piloto. Apesar de ter a experiência mínima exigida no tipo, o piloto não teve tempo para se familiarizar com a configuração da aeronave, não sendo raro existirem pequenas diferenças entre as posições de instrumentos/controlos nas aeronaves.

On December 13th, 2018, EASA issued a Rotorcraft Safety Roadmap having an interesting top-down strategic approach to set an ambitious target to reduce the number of helicopters accidents and incidents in Europe.

The roadmap informs that *“in Europe, there is on average one non-fatal rotorcraft accident per week, and 1.3 fatal accidents per month. In 2017, 139 accidents involving rotorcraft worldwide were reported to EASA, and 38 of these accidents led to 102 fatalities”*.

The roadmap support data, mentions also that: *“statistics show that the rate of accident has been almost constant for the last 10 years.”*

Training and education are key topics to reach high levels of safety and this event, can be seen as one example of it.

The pilot had more than 1000h of flight time experience, however most of that time was summed when flying a much smaller aircraft, the Robinson R44, which is a reciprocate engine powered helicopter.

His flight time experience on the accident aircraft type was only 158h.

While this level of experience is enough for regular flights, it might be a challenge for fire fighting operations, especially when the pilot is transitioning from a conventional engine to a turboshaft powered aircraft, or in a multitasking operation.

Nevertheless, this level of experience is compliant with the current regulations, even for fire-fighting operations.

It is important to notice that this was the pilot's first mission on this tail number due to not being allocated to this base; he was called to replace an off-duty pilot. Despite having the minimum required experience on the type, he didn't have the time to familiarize himself with this aircraft configuration, as there are always small differences between aircraft instruments and/or controls positions.

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

3. CONCLUSÕES || CONCLUSIONS

3.1. Constatações da investigação || Findings

A aeronave possuía um certificado de navegabilidade válido, e os registos de manutenção indicaram que a aeronave estava equipada e era mantida de acordo com a regulamentação em vigor e procedimentos aprovados.

A massa e o centro de gravidade da aeronave estavam dentro dos limites aprovados.

Não foram encontradas evidências de defeitos ou mau funcionamento na aeronave no pré-evento que pudessem ter contribuído para o acidente.

Todos os componentes da aeronave foram encontrados e foram devidamente analisados, sendo que todos os danos na aeronave tiveram origem no impacto com a água e o terreno.

Os danos na aeronave foram consistentes com o motor a debitar potência no momento do impacto.

Não foi possível rastrear ao nível de manutenção ou operação, o processo de modificação com a instalação do botão adicional localizado no coletivo e não o "SLING" na consola para ativar o sistema de abertura da válvula do balde.

O piloto estava devidamente licenciado, medicamente apto e adequadamente descansado para realizar o voo.

Não foram evidenciados fatores fisiológicos que pudessem afetar o desempenho do piloto.

The aircraft had a valid Certificate of Airworthiness and maintenance records indicated that the aircraft was equipped and maintained in accordance with existing regulations and approved procedures.

The mass and the centre of gravity of the aircraft were within the prescribed limits.

There was no evidence of any defect or malfunction in the aircraft, prior to the accident, which could have contributed to the accident.

All aircraft parts were accounted for and duly analysed, all damage to the aircraft was attributable to the water and terrain impact.

The aircraft damage was consistent with the engine producing power at the moment of impact.

It could not be traced, maintenance or operations, the modification process with the additional switch installation on the collective and not the "SLING" in the console that activates the bucket valve.

The pilot was properly licensed, medically fit and adequately rested to conduct the flight.

There was no evidence of physiological factors that could affect the pilot performance.

3.2. Causas/fatores contributivos || Causes/contributing factors

3.2.1. Causas prováveis || Probable causes

Foi identificada como causa mais provável para o acidente a perda de consciência situacional do piloto, permitindo o contacto do rotor de cauda da aeronave com a água, ao tentar encher e testar o sistema de balde de combate aos incêndios, durante a primeira operação do dia.

The pilot's loss of situational awareness was identified as the most likely cause for the accident, allowing the tail rotor to contact the water surface when attempting to fill and test the fire bucket system during the first operation of the day.

3.2.2. Fatores contributivos || Contributing factors

Como fatores contributivos foram identificados:

- A falta de experiência do piloto na operação de combate aos incêndios,
- O piloto não estava familiarizado com o sistema de abertura do balde da aeronave acidentada,
- A aeronave continha uma modificação não documentada nos processos de manutenção e operação,
- O operador não realizou adequadamente a aceitação e introdução da aeronave na sua frota e operação.

The contributory factors were identified as:

- The pilot's lack of experience in the fire-fighting operation,
- The pilot was not familiar with the bucket opening system on the crashed aircraft,
- The aircraft contained an undocumented modification in both, maintenance and operation processes,
- The operator has not properly performed the acceptance and introduction of the aircraft in its fleet and operation.

4. RECOMENDAÇÕES || RECOMMENDATIONS

Após uma análise criteriosa de todos os factos deste evento, a autoridade de investigação de segurança determinou não ser necessário emissão de recomendações de segurança.

Ainda assim, alertam-se os operadores para a necessidade de desenvolverem um processo de aceitação e introdução robusto das aeronaves contratadas nos seus COTAs, seja em processo definitivo ou apenas e sobretudo enquanto reforço de frota.

A envolvente deste acidente vem alertar e enfatizar sobre as cadeias de acontecimentos, que sendo aparentemente inconsequentes como um só, em conjugação levam ao acidente.

Os operadores, na busca de soluções em contrarrelógio para o cumprimento das obrigações contratuais, procuram no mercado equipamentos que inevitavelmente são dispare nas suas configurações, dificultando a sua introdução e adequação às missões contratadas.

De igual forma, o regulador (ANAC) deverá estar atento à introdução dos equipamentos em elevado número e diversidade nas operações nacionais, garantindo um escrupuloso processo de avaliação técnica por forma a minimizar os riscos da aparente inevitabilidade de reforço de frota dos operadores para fazer face aos desígnios nacionais.

After carefully reviewing all the facts of this event, the safety investigation authority deemed that it was not necessary to issue safety recommendations.

Nevertheless, operators are alerted to develop an aircraft robust phase-in process before introducing them in the AWOCs, whether in definitive process or only and specially as a fleet reinforcement.

The accident outline raises the alert and the emphasis on the chain of events, that being apparently inconsequent if acting alone, in combination lead to the accident.

The air operators, looking for solutions under time-pressure to fulfil the contractual obligations, seek in the market equipments that inevitably are dissimilar in their configurations, making it difficult to phase-in and adapt to the contracted missions.

Likewise, the regulator (ANAC) should be aware of the equipment phase-in in a large number and diversity within the national operators, ensuring a dependable technical evaluation process in order to minimize risks of the apparent inevitability of operators' fleet reinforcement to meet the national purposes.

Este relatório final foi homologado pelo diretor do GPIAAF, nos termos do n.º 3 do art.º 26.º, do Decreto-Lei n.º 318/99.

This final report was homologated by the director of the Portuguese SIA, as per article 26, no. 3, of Decree-Law no. 318/99.

A equipa de investigação.

The investigation team.