

RELATÓRIO SUMÁRIO DE ACIDENTE COM AERONAVE
AIRCRAFT ACCIDENT SUMMARY REPORT
**Saída de pista de uma aeronave Cessna 152 durante
 a aterragem no aeródromo de Santa Cruz**
**Cessna 152 aircraft runway excursion during land-
 ing at Santa Cruz aerodrome**
1- SINOPSE
1- SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 07/ACCID/2018		<i>Classificação Classification</i> Acidente Accident	
		<i>Tipo de evento Type of event</i> RE / ADRM – Saída de pista / limitação de sinalização de aeródromo Runway Excursion / aerodrome signaling limitations	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
<i>Data Date</i> 03-OUT-2018	<i>Hora Time</i> 09:27 UTC	<i>Local Location</i> 39°07'25"N 009°22'48"W, Aeródromo de Santa Cruz – LPSC	
AERONAVE AIRCRAFT			
<i>Tipo Type</i> Cessna 152		<i>N.º de série Serial No.</i> 152-84658	<i>Matrícula Registration</i> G-SAYX
<i>Categoria Category</i> Avião de asa fixa Fixed wing aircraft			<i>Operador Operator</i> Aero Club de Portugal
VOO FLIGHT			
<i>Origem Origin</i> Cascais - LPSC		<i>Destino Destination</i> Santa Cruz - LPSC	
<i>Tipo de voo Type of flight</i> Voo de treino Training flight		<i>Tripulação Crew</i> 01	<i>Passageiros Passengers</i> 01
<i>Fase do voo Phase of flight</i> Aterragem Landing		<i>Condições de luminosidade Lighting conditions</i> Diurno Daylight	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
<i>Lesões Injuries</i>	<i>Tripulação Crew</i>	<i>Passageiros Passengers</i>	<i>Outros Other</i>
Fatais Fatal	-	-	-
Graves Serious	-	-	-
Ligeiras Minor	-	-	-
Nenhuma None	01	01	n/a
<i>Danos na aeronave Aircraft damage</i> Substancial Substantial		<i>Outros danos Other damage</i> Cerca do aeródromo Airfield fence	

2- DESCRIÇÃO FACTUAL DA OCORRÊNCIA
2- FACTUAL OCCURRENCE DESCRIPTION
História do voo

Na manhã do dia 03 OUT 2018, um piloto e sócio deslocou-se às instalações do Aero Club de Portugal (AeCP) no aeródromo de Cascais (LPSC), com o objetivo de realizar um voo com um instrutor para readquirir proficiência de pilotagem enquanto piloto particular e titular de uma licença PPL(A)¹.

History of the flight

In the morning of 03 OCT 2018, a pilot and Aero Club de Portugal (AeCP) member travelled to the club facilities in Cascais aerodrome (LPSC), aiming to perform a flight with an instructor to regain piloting proficiency as a private pilot and PPL(A)¹ license holder.

¹ Licença de Piloto Particular (Avião) || Private Pilot Licence (Aeroplane)

Ao chegar ao AeCP, foi informado por um funcionário da escola de pilotagem, também este piloto com PPL(A), sobre problemas de disponibilidade de instrutores na instituição mostrando-se, no entanto, disponível para voar com o piloto sócio e prestar auxílio na preparação e execução do voo.

Após concordarem em realizar o voo conjunto, efetuaram um *briefing* sobre o que seria executado no voo, onde o piloto sócio comentou que no último voo que realizou a solo, teve algumas dificuldades em aterrar a aeronave e que necessitaria de ajuda naquela fase de voo. Ficou então definido que o piloto sócio seria o piloto comandante (PIC) e o funcionário do AeCP seria o piloto de segurança (SP), num voo até Santa Cruz (LPSC), com o objetivo de efetuarem um treino com alguns tocar-e-andar regressando de seguida a Cascais.

Terão sido analisadas as condições meteorológicas e verificados os NOTAMS² em vigor, sem nada de significativo a registar em rota ou no destino.

Sem informação meteorológica oficial do destino (LPSC), ficou definido que ao sobrevoarem o aeródromo, iriam verificar as condições locais, confirmando na manga de vento a intensidade e direção do vento por forma a escolher a da pista para os circuitos.

O SP efetuou as tarefas burocráticas de preenchimento do plano de voo no aplicativo da NAV Portugal³, inseriu o indicativo de voo CLP246, como um voo de treino e registou o seu nome como PIC. Informou ainda que a aeronave estava abastecida com 65 litros, que corresponderia a uma autonomia estimada de 02:30hs de voo, suficiente para o plano traçado.

Após a decolagem de LPCS, o PIC terá efetuado uma volta pela esquerda com cerca de 30° de pranchamento antes do final da pista. Esta manobra, de entre outras atitudes durante o voo, terão sido comentadas pelo SP, dando as suas indicações de práticas e sugestões que o PIC deveria ter atenção durante o voo.

O voo prosseguiu em direção ao Cabo da Roca a uma altitude de 1000 pés, subindo de seguida para 1500 pés, altitude mantida até ao destino. A 2NM de LPSC

Upon arriving at AeCP, he was informed by a school employee, also pilot with PPL(A), about problems with instructor availability, however showing willingness to fly with the associate pilot and help him in the flight preparation and accomplishment.

After agreeing to perform the joint flight, they conducted a briefing about what would be performed on the flight. The AeCP member pilot commented that on his last solo flight, he had some difficulties on landing and that he would need help at this flight phase. It was decided that the associate pilot would be the pilot in command (PIC) and the AeCP employee would be the safety pilot (SP), on a flight to Santa Cruz (LPSC), with the purpose of practicing some touch-and-go and then return to Cascais.

The meteorological conditions had been analysed and the NOTAMS² in force were checked, with nothing significant to note on route or at destination. Without official meteorological information on destination (LPSC), it was defined that when over flying the airfield, they would assess the local conditions, checking the windsock for wind intensity and direction in order to choose the runway for the circuits.

The SP performed the bureaucratic tasks, submitting the flight plan on NAV³ application, assigning flight code CLP246 as a training flight and registered his own name as PIC. The SP stated that the aircraft was supplied with 65 litres, having an estimated flight endurance of 02:30hs, enough for the entire flight.

After LPCS take-off, the PIC makes an initial 30° bank turn before the runway end. This manoeuvre and other attitudes during the flight were commented by the SP, giving his indications of practices and suggestions that the PIC should be aware of during the flight. The flight continued towards Cabo da Roca at 1000 ft and from there climbed to 1500 ft to the destination. At 2NM from LPSC the pilots performed a blind

² Aviso ao pessoal navegante || NOTice to AirMen

³ <https://www.nav.pt/ais/>

transmitiram “às cegas” na frequência local, informando a sua posição e intenção de passar sobre o aeródromo e integrar o circuito da pista 35 sem intenções de aterrar.

Sem informação de tráfego de aeródromo e já sobre a pista, os pilotos visualizaram a manga de vento, apresentando-se esta caída sem indicação de vento, confirmando a expectativa dos tripulantes da pista 35 em uso.

Prosseguindo para o primeiro circuito esquerdo para a pista 35, o SP declarou que o PIC não terá demonstrado proficiência no circuito padrão, levando a descontinuar a primeira aproximação, realizada sem a devida preparação e configuração da aeronave.

Já na linha de subida para o segundo circuito, o SP terá informado o PIC para não sobrevoar a localidade de Santa Cruz. Aos 300 pés acima do solo AGL, a aeronave iniciou uma volta pela esquerda em subida para os 900 pés AGL, com o objetivo de proporcionar ao PIC um outro circuito de tráfego alargado, com tempo suficiente para realizar todos os procedimentos com a devida calma.

O SP declarou à investigação ter comentado sobre alguns aspetos do voo e técnicas como a dinâmica de utilização de potência do motor para manter a velocidade durante a aproximação. Mais tarde e para não atrapalhar o PIC, resolveu alertar apenas nas ações consideradas essenciais da operação, acordando com o PIC que efetuariam uma aproximação final longa e na configuração de *flaps* máximo para realizarem um tocar-e-andar.

A aeronave foi então configurada com *flaps* máximo e a aproximação terá prosseguido com uma série de estímulos verbais do SP ao PIC.

Durante a aproximação final a aeronave terá ficado abaixo da rampa de planeio visual estimada, levando o SP a intervir verbalmente, pois perderiam a referência visual do ponto de toque na pista.

Com a aproximação não estabilizada e após passarem a soleira da pista 35, num voo praticamente paralelo à vertical da pista, o SP sugeriu ao PIC, alterar a aterragem para uma aterragem com paragem total (*full stop landing*) em vez de tocar-e-andar, pois pela sua estimativa, já não havia espaço suficiente para borregar,

transmission reporting their position and intentions to over fly the aerodrome, to integrate the runway 35 circuit with no intention of landing. Without aerodrome traffic information and already over the runway, the pilots assessed the windsock that was down without wind indication, confirming the expected runway 35 in use.

Proceeding to the first left circuit for runway 35, the SP declared that the PIC did not demonstrate proficiency in the standard circuit, leading to discontinuing the first approach, which was carried without proper preparation and aircraft configuration.

Already on the climb for the second circuit, the SP informed the PIC not to fly over Santa Cruz. At 300 ft above ground level AGL, the aircraft started a left turn climbing to 900 feet AGL, with the objective of providing the PIC with another extended traffic circuit, with enough time to carry out all procedures with calm.

The SP stated to the investigation that he'd commented some flight and techniques aspects such as the engine power dynamics usage to maintain speed during the approach. Later, and in order to not disturb the PIC, he decided to alert only those actions considered essential to the operation, agreeing with the PIC that they would perform a long final with full flaps configuration approach followed by a touch-and-go.

The aircraft was configured with full flaps and the approach continued with a series of verbal stimuli from SP to PIC.

During the final approach, the aircraft remained below the estimated visual glide path, leading the SP to intervene verbally, as they would lose runway visual reference touchdown point.

With the unstable approach and after crossing the threshold flying level above the runway, the SP suggested the PIC to make a full stop landing, as per his calculations, they wouldn't have sufficient runway length remaining to perform a go-around, referring to alleged obstacles on the

referindo-se a supostos obstáculos posicionados no rumo da pista a 350m da soleira da pista 17.

O PIC confirmou que o arredondar durante a aterragem foi mais longo que o habitual e que teve dificuldades em controlar a aeronave quando esta voava sobre a pista até praticamente metade do comprimento total disponível da pista. Com a redução de velocidade, o PIC, comprometido com a manobra de aterragem com paragem total, forçou a aterragem e voltou a arredondar a aeronave.

A aeronave tocou no último terço da pista, a 99 metros do final da pista (ver figuras abaixo), iniciando-se um processo confuso entre os ocupantes sobre quem tinha autoridade e efetivo controlo da aeronave.

runway heading, positioned 350m from runway 17 threshold.

The PIC confirmed that the flare during landing was longer than usual and that he had difficulties in controlling the aircraft in the flare up to nearly half of the total available runway length. With the speed reduction, the PIC, committed to the landing with full stop manoeuvre, forced the landing and flared the aircraft.

The aircraft touched down in the final third of the runway, 99 meters before the end of the runway (see figures below), starting a confused process among the occupants over who had authority and positive aircraft control.



Figura 1 || Figure 1

Trajetória da aeronave na aproximação final || Aircraft trajectory on final approach

O SP terá referido que o controlo da aeronave era seu e que não estava a conseguir efetividade de travagem da roda direita. Por outro lado, o PIC referiu que nunca deixou de aplicar comandos de leme de direção e travões.

O uso dos pedais e travões terá sido simultâneo e em alguns momentos em direções opostas.

The SP reported that he had the aircraft control and that he was not achieving an effective braking on the right wheel. On the other hand, the PIC mentioned he never stopped applying rudder and braking inputs.

The pedals and brakes usage were simultaneous and, for some moments, in opposite directions.

Sem recolher os *flaps* e sem dissipar energia suficiente para se imobilizar na pista, ambos os pneus deixaram marcas de bloqueamento na pista.

A aeronave continuou o seu trajeto pela extensão da pista em 84m antes de colidir com a cerca do aeródromo e parar junto a um canal na berma de uma estrada secundária não pavimentada. A posição final da aeronave foi a 205 m do ponto de toque na pista.

Não foi possível determinar se a potência do motor foi totalmente reduzida durante a aterragem e consequente saída de pista, contudo os danos nas pás da hélice e as marcas que estas deixaram no solo na estrada de terra, evidenciam que o motor estava a desenvolver alguma potência.

O impacto foi suficientemente forte para ativar o localizador de emergência (ELT) instalado a bordo, dando sinal da localização da aeronave e possibilitando o alerta e a mobilização dos meios de socorro para o local.

A meteorologia local era favorável à realização do voo, de acordo com dados do Instituto Português de Mar e Atmosfera (IPMA), o céu apresentava-se limpo com uma temperatura de 22°C. O vento foi estimado para o momento da aterragem com 11 nós de intensidade, rajadas até 15 nós, com direção de 110°, proporcionando uma componente de vento de cauda (entre os 5 e 7 nós) para a pista 35.

Lesões e danos

Ambos os pilotos saíram ilesos, tendo a aeronave sofrido danos substanciais no trem de nariz que colapsou por cedência do berço do motor, na hélice, sistema de combustível e de travagem e alguns danos menores não estruturais nas pontas das asas e carenagens do trem principal.

With full flaps and without dissipating enough energy to stop the aircraft on the runway, both tires left blocking traces on the runway, evidenced that the brakes had locked on both wheels. The aircraft overran the end of the runway and continued its path through the 84m clearway before hitting the aerodrome boundary fence and coming to rest next to a cane field on the side of a secondary unpaved road. The final resting position was 205 m from the point of touchdown.

It was not possible to determine whether the engine power was totally reduced during landing and runway excursion, however the propeller blades damage and the marks it left on the road soil, evidence that the engine was developing some power.

The impact was strong enough to activate the onboard emergency locator transmitter (ELT), signalling the aircraft location and enabling the alerting the search and rescue team mobilization to the site.

The local weather was favourable for the flight, according to data from the Portuguese Institute of Sea and Atmosphere (IPMA), the sky was clear with a temperature of 22°C. The estimated wind at the time of landing was 11 knots intensity, gusts up to 15 knots, from 110°, providing a tail wind component (between 5 and 7 knots) for runway 35.

Injuries and damages

Both pilots left the event without injuries, the aircraft suffered substantial damage on the nose gear that collapsed due to the engine mount rupture, propeller, fuel and braking system and some minor non-structural damage to the wing-tips and main gear leg fairings.



Figura 2 || Figure 2

Ponto de toque da aeronave no solo e posição final || Aircraft touchdown point and rest position on ground

3- SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O GPIAAF foi notificado pouco depois da ocorrência tendo deslocado de imediato, ao local do acidente, uma equipa de investigação, com vista à recolha de evidências, complementada com uma posterior avaliação técnica da aeronave.

Considerando as circunstâncias do evento e atendendo que a ocorrência se configura como um acidente, o GPIAAF abriu um processo de investigação de segurança, em cumprimento do Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de outubro, e do Decreto-Lei n.º 318/99, de 11 de agosto.

A referida legislação prevê que o relatório da investigação, conformando-se com as normas e práticas internacionais, adotará forma apropriada ao tipo e gravidade do acidente ou incidente.

Após a recolha de evidências e os testes realizados, a equipa de investigação entende que o evento tem reduzida complexidade e que os ensinamentos de segurança a retirar do mesmo são limitados, ficando cobertos pelo âmbito e abrangência do trabalho já realizado, permitindo assim a apresentação dos seus resultados de uma forma mais rápida e num formato mais simples do que o requerido pelo Anexo 13 da ICAO.

3- ABOUT INVESTIGATION

GPIAAF was notified shortly after the occurrence, having immediately deployed an investigation team to the accident scene to gather evidence, complemented by a subsequent aircraft technical assessment.

Considering the event boundaries and circumstances, the occurrence was classified as accident and GPIAAF initiated a safety investigation process in accordance with EU Regulation No. 996/2010 from the European Parliament and Council, and Portuguese Decree-Law No. 318/99.

The above-mentioned legislation states that the investigation report, while complying with international rules and practices, shall adopt the format most appropriate to the type and severity of the accident or incident.

After evidence collection and the performed tests, the investigation team considers that the event has a low level of complexity and that the extractable safety learning is limited, being sufficiently covered by the remit of the work carried out so far, thus allowing to present its results in a shorter period and in a simpler way than the formal ICAO Annex 13 format.

Nestas circunstâncias, com o presente Relatório Sumário dá-se por encerrado o processo de investigação, divulgando junto da comunidade aeronáutica os factos apurados e as constatações relevantes, assim como as conclusões e ensinamentos resultantes da investigação no sentido de prevenir a sua repetição através do alerta para os aspetos de segurança que o acidente suscita e da emissão das recomendações adequadas.

In these circumstances, the safety investigation is closed with the publishing of this Summary Report, disseminating within the aeronautical community the relevant evidence and findings, as well as the conclusions and learning resulting from the investigation, to prevent its reoccurrence by raising the awareness to the safety issues evidenced by the accident and issuing the appropriate recommendations.

4- CONSTATAÇÕES RELEVANTES

Tripulação de voo

O PIC, de 62 anos, estava certificado para realizar o voo de acordo com a legislação atual, somava 69:45 horas de voo no mesmo tipo de aeronave incluindo as horas da sua formação, iniciada em novembro de 2011. Durante oito anos voou de forma espaçada no tempo, tendo em 2017 efetuado 3 voos. O voo do acidente foi o seu terceiro voo de 2018.

O SP possuía a licença PPL(A) emitida pela Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), com um total de 136:00 horas de voo registadas. Não teve formação para obter a qualificação de instrutor, não estando autorizado a realizar voos como tal.

O SP declarou à investigação que era habitual realizar voos para acompanhar pilotos com menos experiência, fazer adaptações de novos pilotos às aeronaves do AeCP e realizar voos de divulgação para a instituição. Nesses voos de adaptação, partilhava a sua experiência, avaliava pilotos, mencionando inclusive que prestava o mesmo serviço a “outros operadores de treino”.

Ao ser confrontada a caderneta de voo do SP com o diário de navegação da aeronave, foram encontradas inconsistências no registo de horas de voo nos cinco meses que antecederam o acidente.

Os registos evidenciam 26:10 horas de voo pelo SP em duplo comando em aeronaves certificadas como monopiloto, contrariando as disposições internacionais de licenciamento de pessoal (FCL) e o estabelecido na CIA 27/06 da ANAC.

O diário de navegação da aeronave utilizava o impresso de modelo Nacional da ANAC/INAC, embora a aeronave

4- RELEVANT FINDINGS

Flight Crew

The 62-year-old PIC was certified to fly in accordance with current legislation and had a total of 69:45 flying hours on type, all on type including the training time, which started in November 2011. For eight years he flew inconsistently, performing 3 flights in 2017. The accident flight was his third flight in 2018.

The SP had a PPL(A) license issued by the National Civil Aviation Authority (ANAC), registered 136:00 total flight hours. He was not authorized or qualified as flight instructor or had any training to do so.

The SP declared to the investigation that it was common to conduct flights with other less experienced pilots, adapt new pilots to AeCP aircraft and conduct promotional flights for the institution. On these adaptation flights, he shared his experience, assessing pilots, additionally mentioning that he provided the same service to “other training operators”.

When the SP's pilot log was compared with the aircraft's journey log, inconsistencies were found in the flight hours record for a five months period preceding the accident.

The SP recorded 26:10 flight time as dual in an aircraft certified as single pilot, which in accordance with current international flight crew licensing (FCL) legislation and also mentioned on ANAC CIA 27/06, is not allowed.

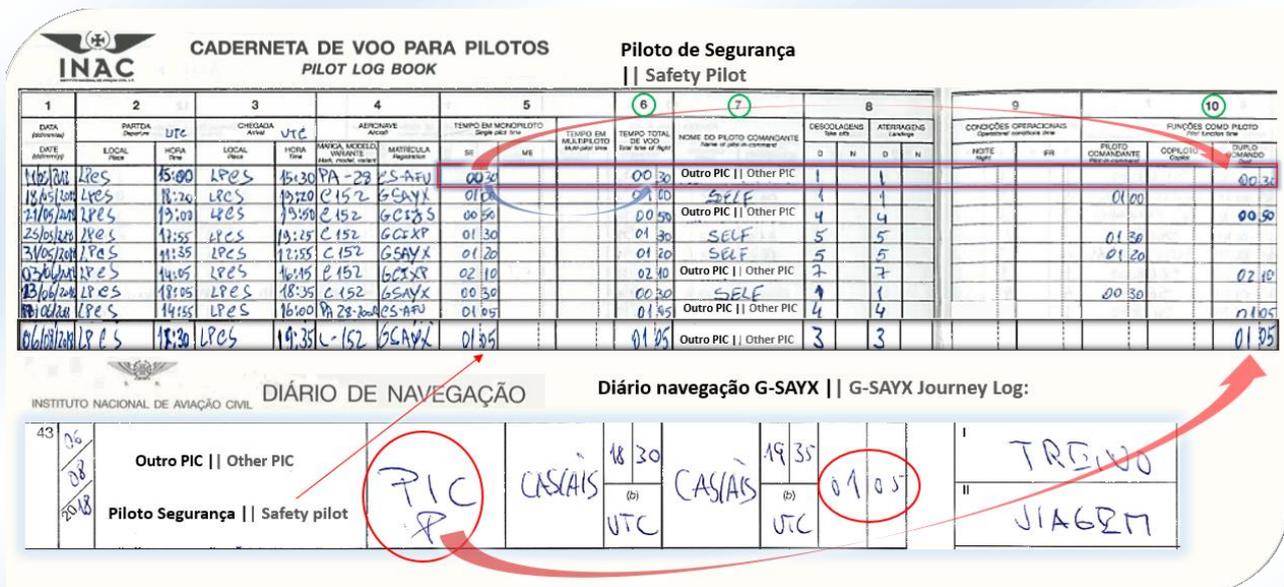
The aircraft's used an ANAC/INAC journey log model, although the aircraft was registered in

estivesse registada no Reino Unido. À data do evento, esta era uma prática aceite pela autoridade de certificação da aeronave, o CAA - Civil Aviation Authority - UK.

A regulamentação refere que deverá ser inserido na coluna seis o tempo de voo total, mencionando na coluna sete o nome do PIC. Por se tratar de uma aeronave monopiloto, e não duplo comando (DC), na coluna dez deverá ser registado o total de horas de voo na respetiva coluna da função do piloto como PIC. Para o tipo de aeronaves voadas pelo SP, só seria permitido o registo em DC se o SP estivesse a receber instrução ou em exame e deveria ter a respetiva validação por assinatura do instrutor no diário de navegação da aeronave, que não foi o caso.

the United Kingdom. At the date of the event, this was a practice accepted by the aircraft's certification authority, CAA - Civil Aviation Authority - UK.

The regulation states that the total flight time should be inserted in column six, mentioning the name of the PIC in column seven. As it is a single-pilot aircraft, and not a dual (DC), column ten should record the total flight hours in the respective pilot function column as PIC. For the aircraft type flown by the SP, registration in DC would only be permitted if the SP was receiving instruction or examination and should have the respective instructor signature validation in the aircraft's journey log, which was not the case.



CADERNETA DE VOO PARA PILOTOS
PILOT LOG BOOK

Piloto de Segurança
|| Safety Pilot

1	2		3		4		5		6	7	8				9		10		
DATA	PARTIDA		CHEGADA		AERONAVE		TEMPO EM MONOPILOTO		TEMPO TOTAL	NOME DO PILOTO	DESCOLAGENS				CONDIÇÕES OPERACIONAIS		FUNÇÕES COMO PILOTO		
DATE	LOCAL	HORA	LOCAL	HORA	TIPO	MATRÍCULA	SI	ME	TIME OF FLIGHT	NAME OF PILOT	D	N	D	N	NOTES	PILOT	COPILOT	PILOT	COPILOT
16/05/2018	LRES	15:00	LRES	15:30	PA-28	S-AFX	00:30		00:30	Outro PIC Other PIC	1		1						00:30
18/05/2018	LRES	18:20	LRES	19:20	C152	G-SAYX	01:00		01:00	SELF	1		1					01:00	
21/05/2018	LRES	19:00	LRES	19:50	C152	G-SAYX	00:50		00:50	Outro PIC Other PIC	4		4					01:30	00:50
25/05/2018	LRES	11:55	LRES	12:25	C152	G-SAYX	01:30		01:30	SELF	5		5					01:30	
27/05/2018	LRES	12:55	LRES	13:25	C152	G-SAYX	01:20		01:20	SELF	5		5					01:30	
02/06/2018	LRES	14:05	LRES	14:45	C152	G-SAYX	02:10		02:10	Outro PIC Other PIC	7		7					02:10	02:10
13/06/2018	LRES	18:05	LRES	18:35	C152	G-SAYX	00:30		00:30	SELF	1		1					00:30	
18/06/2018	LRES	14:55	LRES	16:00	PA-28	S-AFX	01:05		01:05	Outro PIC Other PIC	4		4					01:05	01:05
06/07/2018	LRES	18:30	LRES	19:35	C152	G-SAYX	01:05		01:05	Outro PIC Other PIC	3		3						01:05

DIÁRIO DE NAVEGAÇÃO
DIÁRIO navegação G-SAYX || G-SAYX Journey Log:

43	26	27	28	29	30	31	1	2
	Outro PIC Other PIC							
	Piloto Segurança Safety pilot	PIC	CASIAS	UTC	18:30	CASIAS	UTC	19:35
								01:05
								TREINO
								JIA62M

Figura 3 || Figure 3
Registo de horas de voo do SP || SP flight time records

Fonte: Caderneta de voo do piloto e diário de navegação da aeronave || Source: pilot log book and aircraft journey log

O AeCP permitiu a prática de registo de horas de voo como duplo comando pelo SP, proporcionando a duplicidade de horas num único voo em aeronaves monopiloto.

Não há indícios de que qualquer condição tenha interferido negativamente na ocorrência em ambos os pilotos.

A aeronave

O modelo 152 da Cessna envolvido no evento é uma aeronave largamente utilizada em instrução e treino, com as características adequadas para a prática de voos de

The SP dual control (DC) practices was allowed by AeCP, doubling the recorded flight hours on a single flight using a single-pilot aircraft.

There is no evidence that any medical condition has interfered negatively with the occurrence in both pilots.

The aircraft

The Cessna 152 model involved in the event is an aircraft with easy and predictable handling, widely used in training schools, with the

manutenção de proficiência, com um manuseamento fácil e previsível. O trem de aterragem de construção robusta, permite elevadas cargas em aterragens duras.

A aeronave encontrava-se devidamente certificada e autorizada a voar.

O sistema de travagem

A aeronave possui um sistema de travagem diferencial de disco único, acionado hidráulicamente, em cada roda do trem de aterragem principal. Cada travão é conectado, por uma linha hidráulica, a um atuador principal conectado a cada um dos pedais do leme dos pilotos.

O fabricante refere no manual de operação da aeronave que para uma maior efetividade de travagem, os *flaps* devem ser recolhidos durante a corrida de desaceleração por forma a minimizar a sustentação da asa e passar a carga para as rodas aumentando a eficiência de travagem. É também mencionado que, caso a ação de travagem não esteja a ser efetiva, o piloto deve libertar os pedais dos travões e aplicar novamente pressão, favorecendo a alimentação de fluido hidráulico aos atuadores dos travões.

O sistema apresentou-se operacional nos ensaios realizados, sendo as anomalias detetadas resultado dos vários impactos decorrentes da corrida de desaceleração.

O aeródromo

O manual VFR refere os detalhes de LPSC, com uma pista 35 de 608m x 23m, (1994ft X 75ft), LDA⁴ de 472m (1548ft), com piso em concreto. Possui duas cabeceiras deslocadas 17 (elevação 41m/134ft) e 35 (elevação 49m/160ft).

Não são mencionados e, de facto não existem, obstáculos na linha de subida da pista 35, embora seja referida a interdição de sobrevoos da Vila de Santa Cruz abaixo dos 150ft de altitude.

No mesmo documento não é referido a existência de manga de vento; contudo, esta importante ajuda visual está disponível no aeródromo e a sua condição era controlada através das inspeções periódicas previstas na CIA 05/07. No momento do acidente a manga estava

appropriate characteristics for practice and proficiency flights. The landing gear of robust construction allows heavy static loads during hard landings.

The aircraft was duly certified and authorized to fly.

The braking system

The aircraft has a hydraulically actuated single disc braking system on each main landing gear wheel. Each brake is connected by a hydraulic line to a master cylinder connected to each rudder pedal.

The manufacturer states in the aircraft's operating manual that for greater braking effectiveness, the flaps must be retracted during the deceleration run in order to minimize wing lift and transfer the load for the wheels, increasing braking efficiency. It is also mentioned that, if the braking action is not being effective, the pilot must release the brake pedals and apply pressure again, feeding the hydraulic fluid to the brake actuators.

The system was found operational in the performed tests, being the detected anomalies resulting from the several impacts on the deceleration run.

The airfield

The VFR manual refer the LPSC details, with a runway 35 length of 608m x 23m, (1994ft X 75ft), LDA⁴ of 472m (1548ft), with a concrete surface. Has two displaced threshold 17 (elevation 41m / 134ft) and 35 (elevation 49m / 160ft). It is not mentioned, and in fact there are no obstacles on the runway 35 heading, although it is mentioned that overflying Santa Cruz village is forbidden below 150ft.

The same document does not mention the windsock availability; however, this important visual aid is available at the aerodrome and its condition was controlled through the periodic inspections provided in CIA 05/07. At the time of the accident, the sock was damaged providing to the

⁴ Distância disponível para aterragem || Landing distance available

danificada provendo informação errónea de intensidade e direção de vento aos pilotos.

O Decreto-Lei 186/2007, alterado pelo Decreto-Lei n.º 55/2010, fixa os requisitos operacionais de segurança aplicados aos aeródromos civis nacionais, definindo, entre outros, as responsabilidades do Diretor de aeródromo quanto à supervisão do cumprimento das normas, regulamentos e instruções da ANAC em matérias respeitantes a segurança operacional e deve, nos termos da lei, comunicar a ANAC todas as ocorrências suscetíveis de afetarem a segurança operacional do aeródromo.

A última vistoria trimestral ao aeródromo foi realizada pelo diretor do aeródromo cinco dias antes do acidente a 28 SET 2018, tendo sido declarado o auxílio visual (manga de vento) como satisfatório.

Na CIA 29/2013 item 6.2.1 (i) é descrito que problemas com ajudas visuais à navegação devem ser comunicados ao Serviço de Informação Aeronáutica (AIS), sem necessidade de aprovação pela ANAC.

pilots erroneous information of wind direction and intensity.

Decree-Law 186/2007, amended by Decree-Law No. 55/2010, sets out the operational safety requirements applied to national civil aerodromes, and establishing, among others, the aerodrome Director responsibilities regarding supervision and standards compliance, regulations and instructions from ANAC in matters relating to operational safety, stating that he shall, under the terms of the law, report to ANAC all occurrences that may affect the aerodrome operational safety. The last quarterly aerodrome survey was carried out by the aerodrome director five days before the accident on 28 SEP 2018, and the visual aid (windsock) was declared satisfactory.

In the CIA 29/2013 item 6.2.1 (i) it is described that problems with visual aids to navigation must be reported to AIS, without the need for approval by ANAC.

5- CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Da avaliação da condição da aeronave, dos dados recolhidos dos pilotos e as informações disponíveis no aeródromo, a investigação aponta como causa mais provável do evento:

A falta de controlo da aeronave pelo PIC e a decisão de não ter descontinuado a aproximação quando a aeronave ultrapassou a soleira da pista com velocidade e altitude que não iriam permitir a paragem da aeronave na pista.

Para o processo de decisão do PIC em não descontinuar a aproximação, foram identificados os seguintes fatores contributivos:

- Falta de experiência do PIC,
- Presença de um elemento no *cockpit* enquanto SP, com maior experiência e que não agiu proactivamente sobre os desvios do PIC,
- Insuficiente experiência e conhecimentos do SP traduzida na falta de capacidade em assumir o controlo da aeronave conforme declarado e na falta de assertividade ao sugerir:

5- CONCLUSIONS & COMMENTS

From the aircraft condition assessment, the data collected from the pilots and from the airfield available information, the investigation establishes as most probable cause for the event:

The PIC's lack of control over the aircraft and the decision not to discontinue the approach when the aircraft crossed the runway threshold with speed and height that would not allow it to stop on the runway.

For the PIC decision process to not discontinue the approach, the following contributing factors were identified:

- Lack of PIC's experience,
- Presence of an element in the cockpit as SP, with higher experience that did not proactively act over PIC deviations,
- Lack of SP experience and knowledge expressed in the inability to take the aircraft control as stated in addition to the lack of assertiveness when suggesting:

- a realização de circuitos de treino para aquisição de proficiência numa pista com limitações operacionais desafiantes para pilotos pouco experientes,
- a aterragem com paragem total na pista, dada a condição de elevada energia da aeronave na final curta, configurando-se como uma manobra de borrego no caso do tocar-e-andar não ser possível,
- Condição do dispositivo de auxílio visual de indicação da direção e intensidade do vento, exortando a decisão de ambos os pilotos na escolha da pista em uso e consequentemente criando condições para uma aterragem com componente de vento de cauda.

As constatações e conclusões da investigação suscitam os seguintes comentários:

Voos de manutenção de proficiência:

Conforme debatido em outras investigações, após algum tempo sem voar, é natural que os pilotos se sintam menos confiantes sobre as suas capacidades e aptidões para o voo, chegando a não se sentirem capazes de voar a solo. O PIC aceitou voar com um piloto como SP com o objetivo de se sentir mais seguro.

Esta prática de entreaajuda e utilização de um piloto mais experiente no voo não é de todo errada, sendo preferível um voo de treino e refrescamento com outro piloto a um voo solo.

Contudo, esta mesma prática tem as suas limitações e riscos, sobretudo por não serem feitos os necessários *briefings* de preparação e por, eventualmente, não se trazer conhecimento para o treino de uma forma estruturada e pedagógica.

Eventos como emergências, manobras na pista, descolagens, velocidades, comunicação e o procedimento para a troca de comando da aeronave, entre outros, devem ser previstos e comentados antes do voo.

O processo de troca de controlo da aeronave deve estar claro e deve acontecer, de preferência em antecipação a situações anómalas.

A preparação prévia da missão, procurando desde logo e dentro do possível, conhecer o outro piloto, recolher informação de cartas de aeródromo e rota, meteorologia, etc, é essencial para a correta análise e tomada de decisão no *cockpit* para garantir uma operação segura.

- conducting training circuits to acquire proficiency on a runway with challenging operational limitations for inexperienced pilots,
- a full stop landing, given the high aircraft energy condition on short final, configuring itself as a go-around manoeuvre if a touch-and-go was not possible,
- Visual aid device condition (windsock) for proper wind direction and intensity indication, urging both pilots decision when choosing the runway in use and consequently conforming tailwind component conditions for the landing.

The findings and conclusions from the investigation suggest the following comments:

Proficiency maintenance flights:

As discussed on previous investigations, after some time without flying, it is natural for pilots to feel less confident about their flight skills and abilities, not feeling able to fly on a solo flight. The PIC decided to fly with another pilot as SP, trying to regain self-confidence.

This peer practice using an experienced pilot in flight is not wrong at all, a flight training refresh with another pilot is preferable to a solo flight. This practice, however, has its own limitations and risks, especially when no adequate preparation and briefings are performed and, eventually, the knowledge is not brought to the training in a structured and pedagogical way.

Events such as emergencies, runway manoeuvres, take offs, speed control, communications, and the aircraft controls shifting procedure, among others, should be anticipated and commented before the flight. The aircraft controls swapping among pilots must be clear and must take place, preferably in anticipation to abnormal situations.

It is essential a proper mission preparation briefing, seeking to know and understand, as much as possible, the other pilot, collecting aerodrome and route charts information, meteorology, etc., for correct analysis and decision making within the cockpit to ensure a safe operation.

A pouca experiência de ambos os pilotos, e as decisões que foram sendo tomadas, levou à sequência de eventos culminando na decisão de não borregar. A aeronave tocou a 99m (324ft) do final da pista 35, rolou por toda CWY⁵ de 84m (275ft) e saiu do perímetro da pista.

A conjugação de experiências e conhecimentos dos pilotos não se demonstrou suficiente para ultrapassar as deficiências de conhecimento do aeródromo destino, técnicas de aterragens curtas, incluindo o uso efetivo dos sistemas de *flaps* e travagem, dados de performance da aeronave, reconhecimento do voo com vento de cauda e por último, as técnicas de manuseamento e troca de comandos da aeronave.

O aeródromo:

Relativamente ao aeródromo e à respetiva gestão das ajudas à navegação, na inspeção de rotina realizada a 28 SET 2018, apenas 5 dias antes do evento, o responsável pelo aeródromo declarou como satisfatória a condição da manga de vento.

Pelas evidências recolhidas à data do evento, é pouco provável que 5 dias antes a manga não tivesse já uma degradação significativa que indiciasse uma rotura próxima, levantando questões sobre o método de inspeção e procedimentos de comunicação da condição da infraestrutura por NOTAM conforme requerido na legislação aplicável. No entanto, ainda que a rotura tenha sido repentina, a importância da manga para a informação aos pilotos sugere a necessidade de um regime de inspeção mais eficaz.

De acordo com informação do aeroclube de Torres Vedras, uma nova manga de vento foi instalada a 11 OUT 2018, oito dias após o acidente.

Registos de voos em duplo comando:

Não tendo contribuído para o evento, a investigação deparou-se com um conjunto de práticas de registo documental de voos que não estão de acordo com a legislação atualmente em vigor. Tais práticas não foram detetadas pelo AeCP enquanto operador e responsável pela

The lack of experience of both pilots, and the decisions that were made, led to the events sequence, ending with the decision to not perform the go-around. The aircraft touched down 99m (324ft) from the end of runway 35, rolled across the 84m (275ft) CWY⁵ and departed the end of the runway.

Both pilots experiences and knowledge combination revealed to be insufficient to overcome the deficiencies in the overall knowledge of destination aerodrome, short landing techniques, including the effective use of the flap and braking systems, aircraft performance data, tailwind flight recognition and finally, the techniques for aircraft handling and handing over control of the aircraft.

The aerodrome:

Regarding the aerodrome and related navigation aids management, on the routine inspection carried out on 28 SEP 2018, just 5 days before the event, the aerodrome director declared the windsock condition as satisfactory.

From the gathered evidence at the time of the event, it is unlikely that 5 days before the windsock did not already have a significant degradation that would indicate a near rupture, raising questions about the inspection method and procedures for communicating the infrastructure condition by NOTAM, as required by applicable regulations. However, even if the rupture was sudden, the importance of the windsock for informing pilots suggests the need for a more effective inspection management.

According to Torres Vedras aeroclub information, a new windsock was installed on 11 OCT 2018, eight days after the accident.

Dual pilot flight records:

Not contributing to the event, the investigation came across a set of documentary flight registration practices that are not in line with current legislation. Those practices were not detected by the AeCP, within its responsibilities as operator,

⁵ *Clearway* é uma área além da pista pavimentada, livre de obstruções na área do aeródromo || *Clearway* is an area beyond the paved runway, free of obstructions in the aerodrome area.

gestão da aeronavegabilidade da aeronave acidentada ou, simplesmente enquanto entidade empregadora do piloto (SP).

O facto de a aeronave e piloto estarem sob autoridades de certificação delegada da EASA distintas, CAA e ANAC respetivamente, e apesar de ambas, à data do evento cumprirem com os requisitos EASA, tal facto terá, eventualmente, contribuído para que a situação não tenha sido atempadamente detetada e dirimida por nenhuma das autoridades (CAA e ANAC).

on the crashed aircraft airworthiness management, or simply as an SP pilot employer. The fact that the aircraft and pilot are under separate EASA delegated certification authorities, CAA and ANAC respectively, and although both, at the date of the event, comply with EASA requirements, this fact may have contributed to the situation not being detected in time and discouraged by none of the authorities (CAA and ANAC).

6- AÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES

De acordo com o Regulamento (EU) n.º 996/2010 e com o Decreto-Lei n.º 318/99, a formulação de uma recomendação de segurança não constitui, **em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade relativamente a um acidente ou incidente**. O mesmo se passa relativamente às ações de segurança que os intervenientes tomem a iniciativa de implementar em resultado das constatações feitas no decurso da investigação.

O destinatário de uma recomendação de segurança deve, no prazo de 90 dias, informar o GPIAAF das ações tomadas ou em consideração.

Tendo em conta as constatações e conclusões da investigação realizada, o GPIAAF entende emitir a seguinte recomendação de segurança:

À Direção do Aeródromo de Santa Cruz:

Recomendação de Segurança N.º PT.SIA 2020-08

Recomenda-se que o Diretor do aeródromo de Santa Cruz (LPSC), dentro das suas competências e responsabilidades, proceda a uma avaliação da eficácia das inspeções programadas realizadas à infraestrutura e, sempre que se justifique, informe a comunidade aeronáutica através da emissão de NOTAM, de possíveis falhas ou deficiências nos auxílios aeronáuticos instalados, conforme procedimento descrito na publicação da ANAC, CIA 29/13.

6- SAFETY ACTIONS & RECOMMENDATIONS

In accordance with EU Regulation 996/2010 and Portuguese Decree-Law 318/99, a safety recommendation shall in no case create a presumption of blame or liability for an accident or an incident. Similarly, the same principle should be considered regarding safety actions initiated or undertaken by the involved parties as a result of the findings during the investigation.

The addressee of a safety recommendation shall, within 90 days, inform the safety investigation authority of the actions taken or under consideration.

Considering the investigation findings and conclusions, the GPIAAF issued the following safety recommendation:

To Aeródromo de Santa Cruz management:

Safety recommendation N.ºPT.SIA 2020-08

It is recommended to Santa Cruz aerodrome (LPSC) Director, within his competences and responsibilities, carry out an assessment of the effectiveness of the scheduled inspections carried out on the infrastructure and, whenever justified, inform the aeronautical community through the issuance of NOTAM, of possible failures or deficiencies in the installed aeronautical aid, according to the procedure described in the publication of ANAC, CIA 29/13.

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 Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, e com o Decreto-lei n.º 318/99, a investigação e o relatório correspondente não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Nos termos da legislação aplicável, o GPIAAF remeteu, para obtenção de comentários, uma versão preliminar do relatório final às entidades envolvidas.

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

Safety investigation is a technical process conducted only for the purpose of accident prevention, comprising the gathering and analysis of evidence, in order to determine the causes and, if appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with EU Regulation No. 996/2010 from the European Parliament and Council, and Decree-Law No. 318/99, it is not the purpose of any safety investigation and associated investigation report to apportion blame or liability.

According to the applicable legislation, GPIAAF has sent a draft version of the final report seeking comments from the involved parties:

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

Lisboa, 14 de maio de 2020

Lisbon, May 14th, 2020