

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
IG-055/CENIPA/2016

OCORRÊNCIA:	INCIDENTE GRAVE
AERONAVE:	PR-GOV
MODELO:	737-76N
DATA:	28MAR2016



ADVERTÊNCIA

Em consonância com a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - SIPAER - planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final, lastreada na Convenção sobre Aviação Civil Internacional, foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou que podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionam o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que possam ter interagido, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo único deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência e ao seu acatamento será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou correspondente ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual são dirigidos.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade no âmbito administrativo, civil ou criminal; estando em conformidade com o Appendix 2 do Anexo 13 "Protection of Accident and Incident Investigation Records" da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico, tendo em vista que toda colaboração decorre da voluntariedade e é baseada no princípio da confiança. Por essa razão, a utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, além de macular o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal, pode desencadear o esvaziamento das contribuições voluntárias, fonte de informação imprescindível para o SIPAER.

Consequentemente, o seu uso para qualquer outro propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao incidente grave com a aeronave PR-GOV, modelo 737-76N, ocorrido em 28MAR2016, classificado como “[SCF-NP] Falha ou mau funcionamento de sistema / componente | Descompressão não intencional / explosiva”.

Durante voo de cruzeiro, no FL380 (38.000ft), a aeronave apresentou problemas no sistema de pressurização.

Os tripulantes tentaram atuar manualmente no sistema com o intuito de controlar a pressão atmosférica no interior da aeronave (*cockpit* e cabine de passageiros). Entretanto, não obtiveram sucesso em suas tentativas e a cabine passou a elevar a sua altitude em uma razão de 2.000ft/min.

A tripulação, então, iniciou uma descida de emergência para o FL100 (10.000ft).

Durante a descida, aproximadamente no FL300 (30.000ft), as máscaras de oxigênio da cabine de passageiros caíram automaticamente.

Ao atingir 10.000ft de altitude a situação foi normalizada. O voo prosseguiu até o destino com a aeronave voando nessa altitude. O pouso foi realizado sem anormalidades adicionais.

A aeronave não teve danos.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

Houve a designação de Representante Acreditado do *National Transportation Safety Board* (NTSB) - Estados Unidos, Estado de projeto da aeronave.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS	5
1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.....	6
1.1. Histórico do voo.....	6
1.2. Lesões às pessoas.....	6
1.3. Danos à aeronave.	6
1.4. Outros danos.....	6
1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	7
1.5.2. Formação.....	7
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	7
1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.....	7
1.5.5. Validade da inspeção de saúde.....	7
1.6. Informações acerca da aeronave.....	7
1.7. Informações meteorológicas.....	8
1.8. Auxílios à navegação.....	8
1.9. Comunicações.....	8
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	8
1.11. Gravadores de voo.....	8
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	9
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	9
1.13.1. Aspectos médicos.....	9
1.13.2. Informações ergonômicas.....	9
1.13.3. Aspectos Psicológicos.....	9
1.14. Informações acerca de fogo.....	9
1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	9
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	15
1.18. Informações operacionais.....	15
1.19. Informações adicionais.....	17
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	17
2. ANÁLISE.....	17
3. CONCLUSÕES.....	19
3.1. Fatos.....	19
3.2. Fatores contribuintes.....	20
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	20
5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.....	21

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ATS	<i>Air Traffic Services</i> - Serviços de Tráfego Aéreo
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
CSB	<i>Component Service Bulletin</i> - Boletim de Serviço de Componente
FCOM	<i>Flight Crew Operations Manual</i> - Manual de Operações da Aeronave
FTD	<i>Fleet Team Digest</i> - Relatório de Frota
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> - Regras de Voo por Instrumentos
IFRA	Habilitação de Voo por Instrumentos – Avião
LABDATA	Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo
LH	<i>Left Hand</i> - Lado Esquerdo
LN	<i>Line Number</i> - Número de Linha
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
MTBUR	<i>Mean Time Between Unscheduled Removal</i> - Tempo médio entre remoções não programadas
NVM	<i>Non Volatile Memory</i> - Memória Não Volátil
PCCV	<i>Precooler Control Valve</i> - Válvula de Controle e Refrigeração do Sistema Pneumático
PCM	Licença de Piloto Comercial - Avião
PLA	Licença de Piloto de Linha Aérea - Avião
PN	<i>Part Number</i> - Número de Peça
PPR	Licença de Piloto Privado - Avião
RH	<i>Right Hand</i> - Lado Direito
SBBE	Designativo de localidade - Aeródromo Val de Cães, Belém, PA
SBEG	Designativo de localidade - Aeródromo Eduardo Gomes, Manaus, AM
SLFPM	<i>Sea Level Feet Per Minute</i> - Unidade de Medida de Razão em Pés Por Minuto
SSMCVR	<i>Solid State Memory Cockpit Voice Recorder</i> - Gravador de Dados de Voz de Memória Sólida
SSMFDR	<i>Solid State Memory Flight Data Recorder</i> - Gravador de Dados de Voo de Memória Sólida
SN	<i>Serial Number</i> - Número de Série
TPR	Categoria de Registro de Aeronave de Transporte Aéreo Público Regular
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Regras de Voo Visual
VMC	<i>Visual Meteorological Conditions</i> - Condições de Voo Visual

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: 737-76N Matrícula: PR-GOV Fabricante: <i>Boeing Company</i>	Operador: GOL Linhas Aéreas S.A.
Ocorrência	Data/hora: 28MAR2016 - 00:26 (UTC) Local: Em rota Lat. 02°10'24"S Long. 053°14'23"W Município - UF: Porto de Moz – PA	Tipo(s): [SCF-NP] Falha ou mau funcionamento de sistema/componente Subtipo(s): Descompressão não intencional / explosiva

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou do Aeródromo Val de Cães (SBBE), Belém, PA, com destino ao Aeródromo Eduardo Gomes (SBEG), Manaus, AM, por volta das 23h00min (UTC) do dia 27MAR2016, com cinco tripulantes e 133 passageiros a bordo.

Durante o voo de cruzeiro, nivelado no FL380, a aeronave apresentou problemas no sistema de pressurização com o acendimento de duas luzes de aviso: LH BLEED TRIP OFF e RH BLEED TRIP OFF.

Os tripulantes tentaram atuar manualmente no sistema e fecharam a válvula *Outflow*, com o intuito de controlar a pressurização da aeronave. Entretanto, não obtiveram sucesso em suas tentativas e a altitude da cabine passou a subir com uma razão aproximada de 2.000ft/min, mesmo com a válvula *Outflow* totalmente fechada.

A tripulação iniciou uma descida de emergência para o FL100.

Aproximadamente, ao cruzar o FL300, as máscaras de oxigênio da cabine de passageiros caíram automaticamente.

Ao atingir 10.000ft de altitude, a situação foi normalizada e o voo prosseguiu até o destino nessa altitude.

O pouso foi realizado sem anormalidades adicionais.

A aeronave não teve danos.

Todos os ocupantes saíram ilesos.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Illesos	5	133	-

1.3. Danos à aeronave.

Não houve.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas		
Discriminação	Comandante	Copiloto
Totais	9.978:25	4.384:00
Totais, nos últimos 30 dias	65:40	51:14
Totais, nas últimas 24 horas	08:06	08:06
Neste tipo de aeronave	7.878:24	3.183:59
Neste tipo, nos últimos 30 dias	65:40	51:14
Neste tipo, nas últimas 24 horas	08:06	08:06

Obs.: os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio do operador.

1.5.2. Formação.

O comandante realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube do Rio Grande do Sul, RS, em 1973.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) na EJ Escola de Aeronáutica, SP, em 2006.

1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O comandante possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo B739 (que incluía o modelo 737-76N) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

O copiloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de aeronave tipo B739 (que incluía o modelo 737-76N) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

1.5.4. Qualificação e experiência no tipo de voo.

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo.

1.5.5. Validade da inspeção de saúde.

Os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 28580, foi fabricada pela *Boeing Company*, em 1998, e estava inscrita na Categoria de Registro de Transporte Aéreo Público Regular (TPR).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

Os registros técnicos de manutenção estavam atualizados.

A última atividade de manutenção na aeronave, do tipo "Check de Pernoite", foi realizada, em 27MAR2016, pela organização de manutenção GOL Linhas Aéreas S.A., em Confins, MG, estando com 4 horas e 23 minutos voados após esse *Check*.

A última inspeção da aeronave, do tipo "Check A", foi realizada, em 19FEV2016, pela organização de manutenção GOL Linhas Aéreas S.A., em São Paulo, SP, estando com 284 horas e 44 minutos voados após a inspeção.

O avião possuía um sistema de pressurização responsável por manter a pressão do ar no interior da aeronave em valores compatíveis com a fisiologia humana, mesmo quando o avião estivesse voando em altitudes elevadas em que a pressão atmosférica era muito baixa. Por meio de ar sangrado dos motores, válvulas mantinham o interior da aeronave pressurizado, propiciando aos ocupantes um ambiente compatível com a fisiologia humana durante todo o voo.

Cada um dos motores do PR-GOV possuía uma válvula do tipo *Precooler Control Valve* (PCCV), *Part Number* (PN) 3289562-5, *Serial Number* (SN) 11110 e SN 2341, fabricadas pela *Honeywell*. As PCCV eram válvulas do tipo borboleta, com abertura por meio de mola, acionadas e controladas pneumáticamente.

Esses componentes eram responsáveis por controlar o fluxo de ar do motor para o sistema primário de resfriamento, como parte do sistema de pressurização da aeronave.

1.7. Informações meteorológicas.

A carta de *Significant Weather* (SIGWX - Tempo Significativo), com validade às 06h00min (UTC) do dia 28MAR2016, indicava a presença de nuvens *cumulus nimbus* isoladas com base abaixo do FL250 e topo no FL500, a noroeste e a sudeste de SBEG (Figura 1).

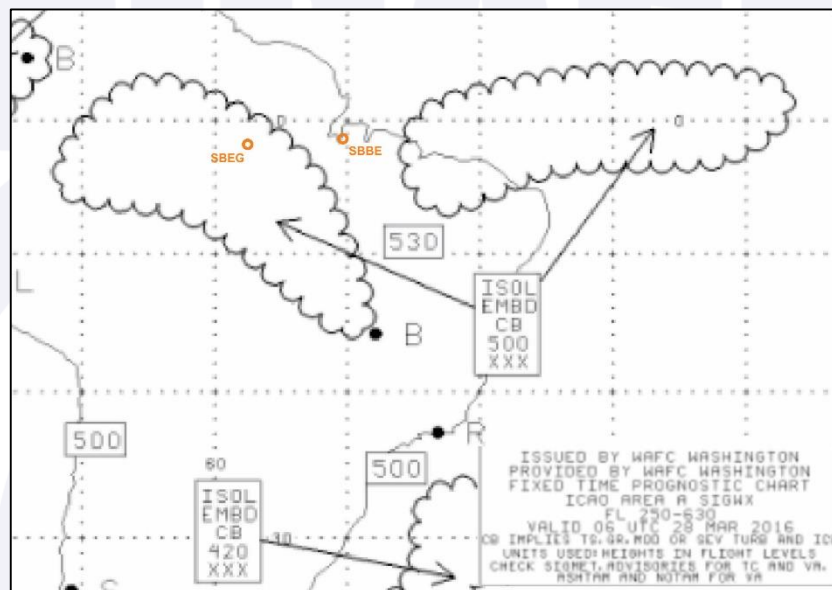


Figura 1 - Carta SIGWX FL 250/FL 630 (AMÉRICAS) com validade 06h00min (UTC).

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Os diálogos entre os pilotos no interior do *cockpit* foram registrados pelo *Solid State Memory Cockpit Voice Recorder* (SSMCVR). Durante o gerenciamento da condição anormal, os pilotos demonstraram boa consciência situacional.

Os tripulantes realizaram os itens de *checklist* associados à condição anormal e executaram todas as ações previstas nos manuais da aeronave e do operador.

Antes de iniciarem a descida, os pilotos realizaram a coordenação com o órgão de controle de tráfego aéreo, com declaração de emergência.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

A aeronave estava equipada com um gravador de dados de voo, *Solid State Memory Flight Data Recorder* (SSMFDR), PN 980-4700-042 e SN 6268, com capacidade de gravação de 256wps (*words per second*), fabricado pela *Allied Signal*.

Possuía instalado, também, um gravador de dados de voz, *Solid State Memory Cockpit Voice Recorder* (SSMCVR), PN 980-6022-001 e SN 09607, com capacidade de gravação de duas horas, fabricado pela *Honeywell*.

Os dados de ambos os gravadores foram preservados e o *download* do conteúdo foi realizado no Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) do CENIPA.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

Nada a relatar.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

1.13.1. Aspectos médicos.

Nada a relatar.

1.13.2. Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

1.13.3. Aspectos Psicológicos.

Não houve evidência de que questões de ordem psicológica ou de incapacitação tenham afetado o desempenho dos tripulantes.

1.14. Informações acerca de fogo.

Não houve fogo.

1.15. Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.

Nada a relatar.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

Havia um histórico de baixa confiabilidade relacionado às *Precooler Control Valves* (PCCV) na frota mundial da *Boeing*.

O primeiro documento publicado pela fabricante da aeronave foi o *Fleet Team Digest* (FTD) 737NG-FTD-36-06003 *Precooler Control Valve and Pressure Relief Shut Off Valve Anomalies*, datado de 01NOV2006, com última revisão em 23JUN2010. O documento era aplicável a toda a frota de *Boeing 737NG*.

No FTD-36-06003, Seção *Background*, a *Boeing* relatou que, desde o início do ano de 2005, passou a receber numerosos reportes de operadores sobre anomalias em sistemas pneumáticos.

Desde então, a *Boeing* e a *Honeywell* iniciaram pesquisas em conjunto para determinar uma solução para o problema.

Na Seção *Final Action* da FTD, foi relatado que a *Boeing* e a *Honeywell* haviam completado os testes de qualificação e estavam providenciando a certificação de uma nova PCCV, com previsão de incorporação para o segundo trimestre de 2010.

737NG-FTD-36-06003

Precooler Control Valve and Pressure Relief Shut Off Valve Anomalies

Background

In early 2005, Boeing began to receive numerous reports of pneumatic system anomalies which were traced to discrepant precooler control valves. Operators also reported experiencing a significant difference between the MTBUR of precooler control valves installed on 737 classic airplanes versus those installed on 737NG airplanes. Repair data gathered from Honeywell's overhaul facility supported these reports.

Boeing visited Honeywell's overhaul facility in April 2006 to observe the internals of precooler control valves as they were being tested, repaired, and overhauled. At this time, Boeing and Honeywell also visited the overhaul facility located at a nearby operator and confirmed they had collected similar findings.

Boeing and Honeywell then initiated an effort to investigate the root cause of accelerated wear and early failure of precooler control valves installed on 737NG airplanes. Boeing researched archived vibration data collected during the original 737NG certification flight testing. In addition, in July 2006, Boeing instrumented and flight tested several bleed air components, including the precooler control valve, to assist Honeywell in determining the root cause for premature failure of these components.

[...]

Final Action

Boeing and Honeywell have completed PCCV qualification testing and are currently working to provide certification and release of Honeywell Component Service Bulletin 3289562-36-1878. The current schedule for production incorporation of the new PCCV and release of this bulletin is 2nd quarter 2010.

Em junho de 2010, a *Boeing* e a *Honeywell* iniciaram um programa de conversão das PCCV PN 3289562-5 para as PCCV PN 3289562-6. A intenção do programa era aumentar a confiabilidade do sistema por meio da implementação das novas válvulas com PN terminado em -6.

Entretanto, houve reporte de falhas em válvulas PCCV, do novo PN 3289562-6, com menos de 2.000 horas de operação, conforme extrato do 737NG-FTD-36-11001 *Reliability of Precooler Control Valve*, PN 3289562-6, de 27ABR2011 (última revisão 11JUL2014).

737NG-FTD-36-11001

Reliability of Precooler Control Valve P/N 3289562-6

Background

Boeing and Honeywell worked to investigate the reliability of Bleed System Precooler Control Valves P/N 3289562-5 and implemented Honeywell CSB 3289562-36-1878 in June of 2010.

However, operators began reporting a number of discrepant dash 6 valves which had accumulated less than 2000 hours when installed on 737-600/-700/-800/-900 airplanes.

Examination of removed dash 6 valves show a new anomaly not previously seen in older series valves, accelerated wear on the Servo Valve Pivot Lever. This wear can preclude the valve from opening and cause a Bleed System over temperature trip.

De acordo com o FTD-36-11001, as novas PCCV (-6) apresentaram um acelerado desgaste do componente interno *Servo Valve Pivot Lever*, problema não observado nos modelos anteriores (PN 3289562-5).

Com o objetivo de solucionar o problema, a *Honeywell* e a *Boeing* iniciaram testes no sentido de introduzir novos materiais na produção das PCCV que não apresentassem o desgaste observado.

Enquanto os testes não eram concluídos, a *Boeing* não impôs nenhuma restrição ao despacho de aeronaves com as PCCV, PN 3289562-6, instaladas. Porém, a fabricante recomendou aos operadores que realizassem o *Precooler Control Valve System Health Check*, seguindo os parâmetros da tarefa de Manutenção *Task 36-12-00-700-801* do *Aircraft Maintenance Manual (AMM)* do 737NG.

737NG-FTD-36-11001

Reliability of Precooler Control Valve P/N 3289562-6

Interim Action

At this time, operators may continue to dispatch with Precooler Control Valves P/N 3289562-6 installed. There are no airplane limitations or restrictions.

Operators may choose to perform 737NG AMM task 36-12-00-700-801, Precooler Control Valve System Health Check. This test will show if the Precooler Valve is operating properly and closing/opening at the correct control pressure.

Em janeiro de 2013, a *Boeing* implementou um novo modelo de PCCV fabricado pela *Honeywell*, o PN 3289562-7. Era intenção de ambas as empresas emitir boletins de serviço para conversão das PCCV modelos PN 3289562-5/-6 em PCCV modelo PN 3289562-7, até o final do ano de 2013.

Entretanto, em julho de 2013, operadores reportaram problemas de falhas prematuras nas PCCV PN 3289562-7 com, aproximadamente, 1.000 horas de operação. Em razão disso, as empresas resolveram cancelar o programa de conversão das PCCV PN 3289562-5/-6 em PN 3289562-7.

737NG-FTD-36-11001

Reliability of Precooler Control Valve P/N 3289562-6

Final Action

Boeing and Honeywell are working to implement corrective action for the accelerated wear on the dash 6 valves. The 3289562-7 valve is expected to complete qual testing in Jun '12 and be introduced into production and available for retrofit sometime in the 4th Q of 2012.

As of Jan 2013 - Boeing has implemented the new P/N 3289562-7 Precooler Control Valve starting at Line Number 4337 scheduled to deliver in Feb 2013. The Honeywell Component Service Bulletins to convert a -5 to -7 and -6 to -7 are scheduled to be released in Mar 2013.

As of late Apr 2013 - There has been a delay to the Honeywell Service bulletin release date. Because this valve is applicable to both the 737CL and the 737NG, both programs had to be accounted for in the certification of the Service Bulletins. This has taken longer than expected. Boeing now expects that the Service Bulletins will be approved and released by the end of Jun 2013.

As of Jul 2013 - Operators have reported removals of the -7 valve for cause. These valves have roughly 1000 hours of service life. As a result, Boeing and Honeywell have cancelled the Component Service Bulletins that would modify a -5 to -7 and -6 to -7.

As of 21 April 2014 - Boeing and Honeywell have ceased delivering -7 PCCV's. As of Line number 4735, -5 PCCV's have been delivered. Honeywell has released Component Service Bulletins 3289562-36-1909 and CSB 3289562-36-1911 to convert -7 and -6 PCCV's to -5 PCCV's. It is suggested that operators incorporate these Honeywell CSB's.

Operator Action

Operators are advised to halt efforts towards Honeywell CSB 3289562-36-1878 to convert a -5 to -6 valve for economic reasons. At this time, there are no changes in airplane operations to be advised. Operators may continue to dispatch with dash 6 valves installed. ETOPS operations are not affected at this time.

As of Jan 2013 - Operators are advised to incorporate Honeywell CSB 3289562-36-1903 to convert from -5 to -7 valve upon receipt of the CSB. Also, operators are advised to incorporate Honeywell CSB 3289562-36-1900 to convert from -6 to -7 valve upon receipt of the CSB.

As of Aug 2013 - Operators are now advised that Honeywell CSB 3289562-36-1903 and 3289562-36-1900 have been canceled. Because of early wear failures of the -7, there is no modification plan to convert valves to the -7 configuration.

As of 21 April 2014 - Operators are now advised that Boeing and Honeywell are now delivering -5 PCCV's due to their higher reliability rates. As a result, Honeywell has released Component Service Bulletins 3289562-36-1909 and CSB 3289562-36-

1911 to convert -7 and -6 PCCV's to -5 PCCV's. It is suggested that operators incorporate these Honeywell CSB's.

Em 21ABR2014, os operadores foram informados de que a *Boeing* e a *Honeywell* iriam distribuir o PCCV modelo PN 3289562-5, em razão desse componente possuir maior confiabilidade do que os modelos PN 3289562-6/-7.

Como consequência, a *Honeywell* emitiu os *Component Service Bulletin* (CSB) 3289562-36-1909 e CSB 3289562-36-1911, contendo instruções de conversão das PCCV PN 3289562-6/-7 em PN 3289562-5, respectivamente.

Em 11JUL2014 (última revisão em 22MAR2017), a *Boeing* emitiu o 737NG-FTD-36-14001 *Reliability of Precooler Control Valve*, PN 3289562-7, aplicável a toda a frota de 737NG.

O FTD informava que a empresa havia retirado as PCCV modelo PN 3289562-7 da linha de produção, substituindo-as pelas PCCV PN 3289562-5, a partir da produção da aeronave *Line Number* (LN) 4735, em janeiro de 2014.

737NG-FTD-36-14001

Reliability of Precooler Control Valve P/N 3289562-7

Interim Action

1. *The interim action removed the -7 PCCV from production and replaced it with the -5 PCCV at line number 4735.*
2. *Honeywell released CSBs 3289562-36-1909 and 3289562-36-1911 for retrofitting the -7 PCCV to the -5; or -6 PCCV to the -5 configuration, respectively.*
3. *Honeywell will continue to repair -7, -6, and -5 PCCVs. Conversions per the noted CSBs will be done at operator request.*
4. *It is the recommendation of Boeing and Honeywell that operators convert their -7 and -6 PCCVs to -5 PCCVs.*

O documento também trazia informações relativas a um novo modelo de PCCV, PN 63292146-1, desenvolvido para resolver o problema de confiabilidade associado às PCCV de modelos anteriores, PN 3289562-5/-6/-7.

As novas PCCV foram incorporadas à linha de produção dos *Boeing 737NG* a partir do exemplar LN 6109, entregue ao seu operador em 10JUL2016.

A fabricante da aeronave recomendou aos operadores que contatassem os representantes locais da *Honeywell* para coordenar o programa de substituição das PCCV antigas pelo novo modelo PN 63292146-1.

O FTD-36-14001 não trazia restrições quanto à continuidade das operações com as PCCV de PN anteriores instaladas.

Entretanto, o documento, em sua *Seção Operator Action*, estabelecia que o monitoramento das PCCV, PN finais -6 e -7, via *Aircraft Condition Monitoring System* (ACMS), poderia prevenir casos de baixa pressão nos dutos do sistema. O Item 3 da *Seção*, especificamente, trazia orientações aos operadores para os quais o ACMS não estivesse disponível, orientando-os a monitorar a pressão nos dutos em um momento próximo ao topo da subida.

737NG-FTD-36-14001

Reliability of Precooler Control Valve P/N 3289562-7

Operator Action

1. *Operators may wish to "de-couple" airplanes line number 4337 - 4734 by removing a -7 PCCV and installing a -5 or -6 PCCV in its place. ETOPS operators especially may wish to review this for their ETOPS operated aircraft. It is believed that this may*

reduce the likelihood of dual low pressure or dual bleed trip events. We have reports of one operator taking this action.

2. Operators have found that monitoring the -7 and -6 PCCVs via ACMS data gathering (precooler out temperature) has been helpful in avoiding serious low duct pressures and bleed trips.

3. If ACMS is not available, operators can have their flight crews monitor duct pressures near the top of climb. Near the top of climb is where a closed or almost closed PCCV will most likely manifest itself as a low duct pressure due to elevated temperatures of the bleed air.

4. Boeing recommends reviewing SIL D201609000031 and contacting your local Honeywell representative to help coordinate a PCCV replacement program for the new P/N 63292146-1.

O operador realizava o monitoramento da pressão nos dutos do sistema pneumático dos motores por meio da *Pneumatic Duct Pressure Survey*. Essa pesquisa consistia em uma ficha que era preenchida pelos pilotos tomando-se nota dos valores de pressão nos dutos em momentos específicos de cada voo. Os dados coletados eram comparados a valores de referência, conforme ilustra a Figura 2.

CONDITION	TAKEOFF	CLIMB	CRUISE	IDLE/DESCENT
Normal Operation	34 to 50 psig	34 to 50 psig	26 to 50 psig	WTAI OFF-18 to 25 psig

Figura 2 - Tabela de valores de referência para *Pneumatic Duct Pressure Survey*.
Fonte: Operador.

A Figura 3 mostra os valores de pressão coletados na aeronave PR-GOV, três minutos antes do topo da subida, no período de seis meses anteriores ao voo do incidente (setembro de 2015 a março de 2016).


Últimos 6 meses		Motor #1		Motor #2	
Data	FL	N1 (%)	LH Press (PSI)	N1 (%)	RH Press (PSI)
03/09/15	230	98.1	41	98.1	41
02/10/15	333	99.9	41	99.9	41
04/11/15	280	98.4	40	98.4	44
26/11/15	290	98.5	40	98.5	40
04/12/15	320	99.5	45	99.5	42
15/01/16	310	98.4	40	98.4	41
19/01/16	330	99.4	42	99.4	44
03/02/16	300	98.4	41	98.4	41
25/02/16	330	99.7	40	99.7	40
04/03/16	270	99.2	40	99.3	42
12/03/16	280	99.2	40	99.2	40
18/03/16	350	100.4	40	100.4	40

Figura 3 - Tabela com os valores coletados durante a *Pneumatic Duct Pressure Survey* nos seis meses anteriores ao incidente. Fonte: Operador.

As PCCV PN 3289562-5, SN 11110 e SN 2341, que equipavam a aeronave, possuíam *Non Volatile Memory* (NVM), cartões de memória que armazenavam parâmetros de funcionamento. As NVM das PCCV continham dados do voo do incidente, os quais foram extraídos com sucesso.

O *Service Engineering Investigation of Service Request* ID 3-3494066228, de 15ABR2016, compilou os dados em tabelas para cada uma das PCCV que equipavam a aeronave.

NVM extraction of Ctr#1 (Master)




Buffer	Fault Code	Intermittent Count	Internal Flight Leg	Elapsed Time Counter [h:m:s:msec]	Ambient Pressure [psi]	Cabin Pressure [psi]	Ambient Pressure Rate [SLFPM]	Cabin Pressure Rate [SLFPM]	Cruise Flight Level [FL]	Landing Field Elevation[ft]
7	022 CAS1 FAIL	0	27988	59652:19:24.70	UHeussner: 33,970 ft	13.504.822	0.000000	-1.500.000	400.000.000	50.000.000
8	023 CAS2 FAIL	0	28007	59652:19:24.70	UHeussner: 23,745 ft	13.410.006	0.000000	0.000000	300.000.000	2.650.000.000
9	024 DADCL FAIL	0	28038	59652:19:24.70	UHeussner: 21,854 ft	13.410.006	0.000000	0.000000	390.000.000	2.700.000.000
10	022 CAS1 FAIL	0	28038	59652:19:24.70	UHeussner: 21,854 ft	13.395.508	0.000000	0.000000	390.000.000	2.700.000.000
11	022 CAS1 FAIL	0	28070	59652:19:24.70	UHeussner: 21,854 ft	13.479.492	0.000000	13,506 ft	370.000.000	50.000.000
12	017 CABIN 1000 FT MESSAGE FAIL	2	28246	59652:19:24.70	3.631.836	10.104.492	-1.105.250.000	1.198.250.000	380.000.000	0.000.000
13	018 CABIN 13500 FT MESSAGE FAIL	0	28246	59652:19:24.70	5.759.766	8.805.664	-2.063.000.000	771.750.000	380.000.000	0.000.000
14	090 OFV_CAB_PRESS_SWITCH_STATUS	0	28246	59652:19:24.70	6.245.117	8.594.727	-1.805.000.000	853.000.000	380.000.000	0.000.000
15	030 INFLOW LEAKAGE FAIL	0	28246	59652:19:24.70	14.575.195	14.566.406	0.000000	177.250.000	380.000.000	0.000.000
16	030 INFLOW LEAKAGE FAIL	0	27049	59652:19:24.70	UHeussner: 21,854 ft	11.038.086	0.000000	14,114 ft	400.000.000	50.000.000
17	023 CAS2 FAIL	0	27116	59652:19:24.70	UHeussner: 21,854 ft	14.695.312	0.000000	0.000000	330.000.000	0.000000

UHeussner: high positive cabin rate; typical for low Inflow!!

Figura 4 - Parâmetros de operação da NVM S/N 11110.

Fonte: Service Engineering ID 3-3494066228.

NVM extraction of Ctr#2 (Slave)



Buffer	Fault Code	Intermittent Count	Internal Flight Leg	Elapsed Time Counter [h:m:s:msec]	Ambient Pressure [psi]	Cabin Pressure [psi]	Ambient Pressure Rate [SLFPM]	Cabin Pressure Rate [SLFPM]	Cruise Flight Level [FL]	Landing Field Elevation[ft]
19	022 CAS1 FAIL	1	35251	51029:59:59.99	UHeussner: 33,999 ft	13.389.648	0.000000	0.000000	390.000.000	2.700.000.000
20	031 AC RATE HIGH FAIL	0	35261	51060:08:09.95	14.125.800	14.057.617	UHeussner: 10,006 ft	585.250.000	115.000.000	1.650.000.000
21	022 CAS1 FAIL	0	35283	51133:09:55.95	13.462.891	13.474.609	0.000000	0.000000	370.000.000	50.000.000
22	030 INFLOW LEAKAGE FAIL	0	35299	51177:31:00.00	UHeussner: 23,805 ft	11.185.547	-1.199.750.000	50.000	390.000.000	200.000.000
23	031 AC RATE HIGH FAIL	0	35395	51459:03:00.00	14.697.266	14.697.266	-775.750.000	750.000	370.000.000	0.000000
24	030 INFLOW LEAKAGE FAIL	0	35447	51597:51:00.00	12.158.203	12.158.203	-484.000	0.000	300.000.000	2.450.000.000
25	030 INFLOW LEAKAGE FAIL	0	35459	51639:06:37.25	2.997.070	11.302.734	-1.475.000	489.000.000	380.000.000	0.000.000
26	017 CABIN 1000 FT MESSAGE FAIL	2	35459	51639:08:20.40	3.626.953	10.104.492	-1.097.750.000	1.197.750.000	380.000.000	0.000.000
27	018 CABIN 13500 FT MESSAGE FAIL	0	35459	51639:10:48.45	5.744.141	8.805.664	-2.055.500.000	774.000.000	380.000.000	0.000.000
28	090 OFV_CAB_PRESS_SWITCH_STATUS	0	35459	51639:11:36.70	6.587.891	8.416.992	-2.276.500.000	1.152.500.000	380.000.000	0.000.000
29	022 CAS1 FAIL	0	34431	48666:50:20.25	13.456.055	13.459.961	0.000000	0.000000	390.000.000	2.650.000.000
30	022 CAS1 FAIL	0	34540	48982:48:20.00	UHeussner: 20,594 ft	13.457.031	0.000000	0.000000	360.000.000	2.450.000.000
31	022 CAS1 FAIL	0	34570	49068:56:00.00	UHeussner: 20,594 ft	14.657.227	0.000000	0.000000	370.000.000	0.000000
32	023 CAS2 FAIL	0	34570	49068:56:00.00	UHeussner: 20,594 ft	14.657.227	0.000000	0.000000	370.000.000	0.000000

UHeussner: high positive cabin rate

Figura 5 - Parâmetros de operação da NVM, SN 2341.

Fonte: Service Engineering ID 3-3494066228.

De todos os parâmetros gravados, o mais significativo foi o *Cabin Pressure Rate*, colunas destacadas pelas setas vermelhas. Esse parâmetro era medido em *Sea Level Feet Per Minute* (SLFPM) e registrava a razão com que a pressão no interior das válvulas variava em relação à pressão no nível do mar. Em outras palavras, a variação desse parâmetro indicava a razão de descida ou subida das PCCV.

As NVM registraram valores de *Cabin Pressure Rate* das válvulas da ordem de 1.198.250.000 e 1.197.750.000 SLFPM. Ressalta-se, ainda, que os parâmetros eram gravados com seis casas decimais, de forma que os últimos seis algarismos se referem a milésimos e milionésimos de pés por minuto. Dessa forma, os valores registrados correspondiam a 1.198ft/min e 1.197ft/min.

De acordo com o *Service Engineering* ID 3-3494066228, os valores registrados representavam uma elevada razão de subida da cabine, indicando um baixo fluxo de ar inflado para o interior da aeronave, conforme os textos das caixas de comentário destacadas pelos retângulos vermelhos nas Figuras 4 e 5.

As PCCV foram encaminhadas à *Honeywell* para serem desmontadas e inspecionadas internamente. Constatou-se que havia falhas como folga na placa borboleta, além de entupimentos e vazamentos de orifícios internos.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

Nada a relatar.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento especificados pelo fabricante.

A aeronave decolou de SBBE para SBEG para realizar um trecho de voo regular de transporte de passageiros. Tratava-se da segunda etapa do dia para aquela tripulação. A primeira etapa da tripulação foi concluída na mesma aeronave, entre as cidades de Fortaleza, CE, e Belém, PA, sem que fosse constatada qualquer anormalidade do sistema de pressurização.

Não houve anormalidades durante as fases de decolagem, subida e nivelamento. Durante o voo de cruzeiro, com a aeronave nivelada no FL380, houve o acendimento das luzes BLEED TRIP OFF no painel de pressurização, primeiramente da *Bleed Valve* esquerda e, posteriormente, da *Bleed Valve* direita (Figuras 6 e 7).



Figura 6 - Boeing 737NG Overhead Panel.
Fonte: Flight Crew Operations Manual (FCOM).



Figura 7 - Painel de pressurização, com destaque para as luzes BLEED TRIP OFF.
Fonte: FCOM.

De acordo com o FCOM, a luz âmbar BLEED TRIP OFF acendia quando havia temperatura ou pressão excessivas no ar sangrado dos motores. Quando isso ocorria, a respectiva válvula se fechava automaticamente.

Após o acendimento das luzes BLEED TRIP OFF, os pilotos observaram que o indicador de razão de subida / descida da cabine (*climb*) estava com uma razão positiva da ordem de 2.000ft/min (Figuras 8 e 9).

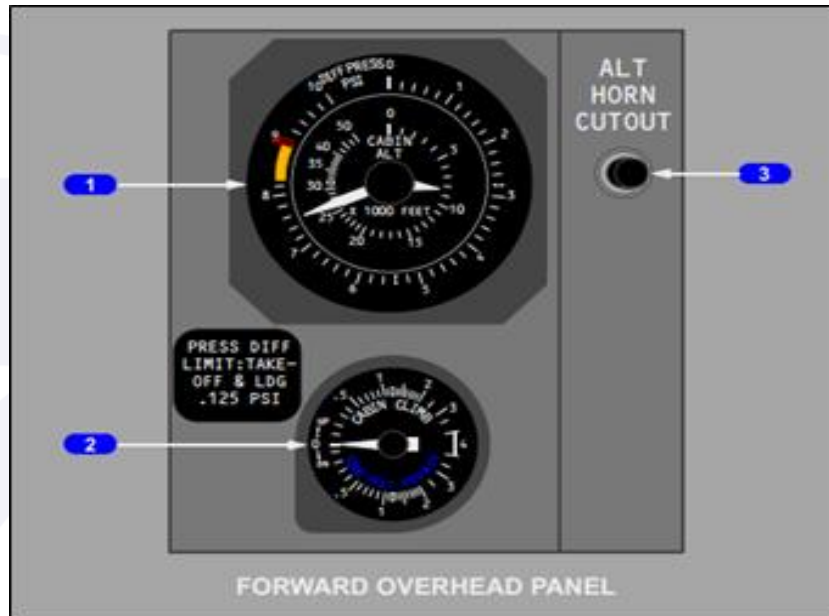


Figura 8 - Painel de altitude de cabine.
Fonte: FCOM.

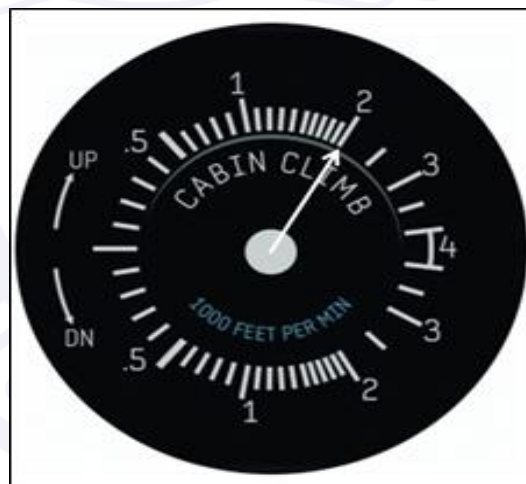


Figura 9 - Representação de um *climb* de cabine marcando 2.000ft/min positivo.
Fonte: Adaptado de FCOM.

Diante da situação, os pilotos tentaram controlar a altitude de cabine alternando o sistema de pressurização do modo de controle automático (AUTO) para os modos alternado (ALTN) e manual (MAN). Entretanto, não obtiveram sucesso (Figura 10).



Figura 10 - Modos de controle de pressurização.

Apesar das ações dos pilotos, o *climb* da cabine permaneceu com razão positiva. Com objetivo de minimizar as consequências de uma despressurização, os pilotos declararam emergência e iniciaram uma descida para o FL100, em coordenação com o órgão de controle de tráfego aéreo.

A altitude de cabine continuou a subir e, quando a aeronave cruzava o FL300, atingiu 14.000ft. Nesse momento, as máscaras de oxigênio caíram automaticamente de seus compartimentos.

Após a descida, a aeronave foi nivelada no FL100, distante 80 NM do destino. Em coordenação com a gerência do operador, decidiu-se prosseguir nesse nível de voo até Manaus, AM.

O pouso ocorreu sem anormalidades adicionais.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

Tratava-se de um voo de transporte regular de passageiros.

A tripulação assumiu a aeronave em Fortaleza, CE, e concluiu a primeira etapa para Belém, PA, sem qualquer anormalidade relacionada ao sistema de pressurização. A segunda etapa da tripulação consistiu em um voo entre Belém, PA, e Manaus, AM.

As fases de decolagem, subida e nivelamento foram concluídas normalmente. O voo de cruzeiro foi realizado com a aeronave nivelada no FL380. Durante o voo de cruzeiro, houve o acendimento das luzes BLEED TRIP OFF de ambos os sistemas de pressurização (direito e esquerdo), indicando anormalidade.

Os pilotos observaram que a altitude de cabine começou a aumentar em uma razão de 2.000ft/min. Na tentativa de controlar a altitude de cabine, modificaram os modos de controle do sistema de pressurização para Alternado (ALTN) e Manual (MAN), mas não obtiveram sucesso.

Apesar das ações dos pilotos, o *climb* da cabine permaneceu com razão positiva. Com objetivo de minimizar as consequências de uma despressurização, os pilotos declararam emergência e iniciaram uma descida para o FL100, em coordenação com o órgão de controle de tráfego aéreo. Entretanto, mesmo realizando uma descida de emergência, a

cabine atingiu 14.000ft de altitude e as máscaras de oxigênio caíram automaticamente de seus compartimentos.

Após a descida, o voo prosseguiu no FL100 até o destino, sem anormalidades adicionais.

As análises do SSMCVR demonstraram que todas as ações dos pilotos durante o gerenciamento da condição anormal foram bem coordenadas e estavam de acordo com o que preconizavam os manuais da aeronave e do operador.

No início do ano de 2005, operadores de *Boeing 737NG* começaram a reportar situações de mau funcionamento das válvulas PCCV que, conseqüentemente, levavam à depressurização da aeronave.

A numerosa quantidade de reportes levou as empresas *Boeing* e *Honeywell*, fabricantes da aeronave e das PCCV, respectivamente, a adotarem uma série de ações para tentar solucionar o problema.

Em junho de 2010, as empresas instituíram um programa de conversão das PCCV modelo PN 3289562-5 para as PCCV PN 3289562-6. Entretanto, as PCCV PN 3289562-6 começaram a apresentar falhas com menos de 2.000 horas de operação, devido ao desgaste do *Servo Valve Pivot Lever*, problema este que não ocorria com as PCCV do modelo anterior (PN 3289562-5).

Em janeiro de 2013, um novo modelo de PCCV, PN 3289562-7, foi implementado. A intenção das empresas era iniciar um programa de conversão das PCCV PN 3289562-5/-6 em PCCV PN 3289562-7, até o final do ano de 2013. Entretanto, as PCCV PN 3289562-7 começaram a apresentar falhas prematuras com aproximadamente 1.000 horas de operação. Diante desse cenário, o programa de conversão foi cancelado.

Em janeiro de 2014, a partir do exemplar LN 4735, a *Boeing* retirou as PCCV PN 3289562-7 da linha de produção, substituindo-as pelo PN 3289562-5, em razão desse componente possuir maior confiabilidade do que os modelos PN 3289562-6/-7.

Finalmente, em julho de 2014, a *Boeing* iniciou a implementação de um novo modelo de PCCV, o PN 63292146-1, destinado a substituir os modelos anteriores, PN 3289562-5/-6/-7.

As novas PCCV foram incorporadas à linha de produção dos *Boeing 737NG* a partir do exemplar LN 6109, entregue ao seu operador em 10JUL2016, data consideravelmente posterior à data de fabricação do PR-GOV (1998).

O fabricante da aeronave recomendou que os operadores contatassem os representantes locais da *Honeywell* para substituição das PCCV antigas por válvulas do PN 63292146-1. Entretanto, não impôs restrições quanto à operação com PCCV de PN anteriores instaladas, desde que os operadores monitorassem a pressão nos dutos do sistema.

Dessa maneira, o PR-GOV continuou a operar com duas PCCV PN 3289562-5 instaladas. O operador realizava o monitoramento da pressão nos dutos do sistema por meio da *Pneumatic Duct Pressure Survey*. Dados das pesquisas, conduzidas nos seis meses que antecederam a ocorrência, demonstraram que as PCCV instaladas na aeronave estavam operando dentro dos limites estabelecidos pelo fabricante.

Apesar dos dados coletados indicarem um funcionamento dentro dos parâmetros, tratava-se de um componente com baixo nível de confiabilidade, devido ao seu histórico de falhas.

As PCCV foram encaminhadas para exames laboratoriais. Ao serem desmontadas, constatou-se que, internamente, havia folga na placa borboleta, além de entupimentos e

vazamentos nos orifícios internos. Essas falhas possuíam um histórico de problemas relacionados ao seu projeto, mormente no que tange ao material estabelecido, que levava os componentes a falhar prematuramente.

As NVM das PCCV registraram que as válvulas tiveram variação da *cabin pressure rate* de, aproximadamente, 1.200ft/min. Esses valores de razão de subida eram condizentes com uma situação de baixo fluxo de ar no interior da cabine (*low cabin inflow*).

Os dados extraídos das NVM, associados aos relatos dos pilotos e aos alertas de BLEED TRIP OFF do sistema, são indicativos claros de que as PCCV falharam, levando a um baixo fluxo de ar inflado para o interior da cabine e à consequente despressurização da aeronave.

3. CONCLUSÕES.

3.1. Fatos.

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) os pilotos estavam com as habilitações de aeronave tipo B739 (que incluía o modelo 737-76N) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) os registros técnicos de manutenção estavam atualizados;
- f) havia um histórico de baixa confiabilidade relacionado às *Precooler Control Valves* (PCCV) na frota mundial da *Boeing*;
- g) no início de 2005, operadores relataram anomalias nas PCCV PN 3289562-5;
- h) em junho de 2010, as empresas *Boeing* e *Honeywell* instituíram um programa de conversão das PCCV PN 3289562-5 para as PCCV PN 3289562-6;
- i) as PCCV PN 3289562-6 começaram a apresentar falhas com menos de 2.000 horas de operação;
- j) em janeiro de 2013, foi implementado um novo modelo de PCCV, PN 3289562-7;
- k) as PCCV PN 3289562-7 começaram a apresentar falhas prematuras com, aproximadamente, 1.000 horas de operação;
- l) em janeiro de 2014, as PCCV PN 3289562-7 foram retiradas da linha de produção da *Boeing*, sendo substituídas pelas antigas de PN 3289562-5;
- m) em julho de 2014, a *Boeing* iniciou a implementação de um novo modelo de PCCV, PN 63292146-1;
- n) as novas PCCV foram incorporadas à linha de produção dos *Boeing 737NG* a partir do exemplar LN 6109, entregue ao seu operador em 10JUL2016;
- o) não havia restrições quanto à operação com PCCV de PN anteriores instaladas;
- p) o PR-GOV continuou a operar com duas PCCV PN 3289562-5 instaladas até o dia da ocorrência;
- q) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- r) a tripulação assumiu a aeronave em Fortaleza, CE;
- s) a primeira etapa entre Fortaleza, CE e Belém, PA, ocorreu sem anormalidades no sistema de pressurização;

- t) deu-se início a segunda etapa do dia para aquela tripulação, compreendida entre as cidades de Belém, PA, e Manaus, AM;
- u) as fases de decolagem, subida e nivelamento ocorreram sem anormalidades e o voo de cruzeiro foi desenvolvido no FL380;
- v) durante o voo de cruzeiro no FL380, a aeronave teve uma despressurização de cabine;
- w) os pilotos adotaram as ações previstas nos manuais do fabricante e do operador, na tentativa de controlar a pressurização, mas não obtiveram sucesso;
- x) foi realizada uma descida para o FL100, nível que foi mantido até o destino;
- y) máscaras de oxigênio caíram automaticamente de seus compartimentos;
- z) exames realizados nas PCCV instaladas na aeronave indicaram que as válvulas possuíam folga na placa borboleta, além de entupimentos e vazamentos nos orifícios internos;
- aa) dados extraídos das NVM das PCCV instaladas na aeronave indicaram que estas falharam em voo, provocando um baixo fluxo de ar no interior da cabine (*low cabin inflow*);
- bb) foram registradas variações da *cabin pressure rate* de, aproximadamente, 1.200ft/min;
- cc) o pouso ocorreu sem anormalidades adicionais;
- dd) a aeronave não teve danos; e
- ee) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Projeto - contribuiu.**

As PCCV PN 3289562-5/-6/-7 possuíam um histórico de problemas relacionados ao seu projeto, mormente no que tange ao material estabelecido, que levava os componentes a falharem prematuramente.

O fabricante da aeronave, juntamente com o fabricante das válvulas, implementou diversas ações no sentido de mitigar essas falhas. Entretanto, os componentes continuaram a apresentar um baixo índice de confiabilidade até que uma nova PCCV, PN 63292146-1, fosse desenvolvida e introduzida à linha de produção das aeronaves *Boeing 737NG*.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade. Além das recomendações de segurança decorrentes de investigações de ocorrências aeronáuticas, recomendações de segurança podem resultar de diversas fontes, incluindo atividades de prevenção.

Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Não há.

A ação corretiva adotada foi considerada adequada para mitigar os riscos associados ao fator contribuinte identificado.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS.

Todas as PCCV da frota do operador foram substituídas pelas válvulas de novo PN 63292146-1, mais confiáveis e menos suscetíveis aos problemas observados nos PN anteriores.

Em, 16 de novembro de 2021..

