

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - Nº 013/CENIPA/2010

OCORRÊNCIA

ACIDENTE

AERONAVE

PR-IAO

MODELO

SR22

DATA

02 MAR 2008



ADVERTÊNCIA

Conforme 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 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 podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

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

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através 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. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não auto-incriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

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

SINOPSE.....	4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS.....	5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS	7
1.1 Histórico da ocorrência.....	7
1.2 Danos pessoais	7
1.3 Danos à aeronave	7
1.4 Outros danos	7
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido.....	7
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	7
1.5.2 Aspectos operacionais.....	8
1.6 Informações acerca da aeronave	12
1.7 Informações meteorológicas.....	12
1.8 Auxílios à navegação.....	12
1.9 Comunicações.....	12
1.10 Informações acerca do aeródromo.....	12
1.11 Gravadores de voo	12
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços	13
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	13
1.13.1 Aspectos médicos.....	13
1.13.2 Informações ergonômicas	13
1.13.3 Aspectos psicológicos	13
1.14 Informações acerca de fogo	17
1.15 Informações acerca de <i>sobrevivência</i> e/ou de abandono da aeronave.....	17
1.16 Exames, testes e pesquisas	17
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento	17
1.18 Informações adicionais.....	18
1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação	19
2 ANÁLISE	19
3 CONCLUSÃO.....	29
3.1 Fatos.....	29
3.2 Fatores contribuintes	30
3.2.1 Fator Humano.....	30
3.2.2 Fator Material	31
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA OPERACIONA (RSO).....	31
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA	34
6 DIVULGAÇÃO	34
7 ANEXOS.....	34

SINOPSE

O presente Relatório Final é referente ao acidente aeronáutico ocorrido com a aeronave PR-IAO, modelo SR22, em 02 MAR 2008, tipificado como Outros.

Após a decolagem, durante a subida inicial, a aeronave perdeu potência e realizou uma ligeira curva descendente à esquerda até colidir contra o solo.

A aeronave ficou completamente destruída e todos a bordo faleceram.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ABUL	Associação Brasileira de Ultraleves
AGL	<i>Above Ground Level</i> - Nível acima do solo
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional de Petróleo
AS	<i>Aerospace Standard</i>
AVGAS	Gasolina de Aviação
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CAPS	<i>Cirrus Airframe Parachute System</i>
CCF	Certificado de Capacidade Física
CEMAL	Centro de Medicina Aeroespacial
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CFTV	Circuito Fechado de TV
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIAA	Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico
CPR	Certificado de Piloto de Recreio
CTA	Caminhão Tanque Abastecedor
DAC	Departamento de Aviação Civil
DIVOP	Divulgação Operacional
EUA	Estados Unidos da América
FAA	Federal Aviation Administration – Administração Federal de Aviação dos EUA
FT	Pé ou pés (unidade de medida de comprimento equivalente a 0,3048 metros)
GND	Controle de Solo
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de Voo por Instrumentos
Inc.	<i>Incorporation</i>
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária
JET A-1	Querosene de Aviação
KM	Quilômetro
kt	Nó ou Nós (unidade de medida de velocidade)
m	Metro (unidade de medida)
MNTE	Monomotor Terrestre
MTOW	<i>Maximum Take-off Weight</i> – Peso máximo de decolagem
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica

PCM	Piloto Comercial Avião
PLA	Piloto de Linha Aérea Avião
PN	<i>Part Number</i>
PPR	Piloto Privado Avião
QAV	Querosene de Aviação
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RBHA	Registro Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RDM	<i>Remote Data Module</i>
SAE	<i>Society Automotive Engineers</i>
SBJR	Indicativo de Localidade – Aeródromo de Jacarepaguá
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIAC	Sistema Informatizado da Aviação Civil
SIFU	Indicativo de Localidade – Aeródromo do Hotel Fazenda Ribeirão
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SN	<i>Serial Number</i>
SSKT	Indicativo de Localidade – Aeródromo Aeroclube de Santa Catarina
TCM	<i>Teledyne Continental Motors</i>
TPP	Serviços Aéreos Privados
TWR	Torre de Controle
US GAL	Unidade de medida em galão americano
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
V1	Velocidade máxima para interrupção da decolagem
VARIG	Viação Aérea Riograndense
VFR	Visual Flight Rule – Regras de voo visual
VTI	Vistoria Técnica Inicial

AERONAVE	Modelo: SR22 Matrícula: PR-IAO	Operador: Empresa CISA Trading S/A
OCORRÊNCIA	Data/hora: 02 MAR 2008 / 14:41UTC Local: Barra da Tijuca Lat. 23°10'42"S-Long. 043°22'18"W Município – UF: Rio de Janeiro - RJ	Tipo: Outros

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave pousou no Aeroporto de Jacarepaguá, RJ (SBJR), proveniente da pista do Hotel Fazenda Ribeirão, em Barra do Piraí, RJ (SIFU).

Após o pouso, no pátio de estacionamento, foi solicitado o reabastecimento para a próxima etapa. A aeronave decolou da cabeceira 20, às 14h41min UTC, com um piloto e três passageiros, com plano de vôo visual (VFR), com destino ao Aeroclube de Santa Catarina (SSKT).

Aproximadamente 10 segundos após sair do solo, foi observado e comunicado à aeronave, pelo operador da Torre de Controle (TWR) de Jacarepaguá, a presença de fumaça na aeronave, porém não houve resposta do piloto.

Durante a subida inicial, a aeronave perdeu potência, realizou curva descendente à esquerda, até colidir contra o solo.

A aeronave ficou totalmente destruída e não houve sobreviventes.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	03	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave ficou totalmente destruída.

1.4 Outros danos

A Aeronave atingiu um prédio de alvenaria, localizado na Avenida das Américas, nº 6.000 – Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

Horas voadas	
Discriminação	PILOTO
Totais	25.000:00

Totais nos últimos 30 dias	10:00
Totais nas últimas 24 horas	01:00
Neste tipo de aeronave	45:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	10:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	01:00

Obs.: As horas de voo do piloto foram obtidas a partir da declaração de terceiros.

1.5.1.1 Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube do Rio Grande do Sul em 1965.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto de Linha Aérea (PLA), Piloto Comercial Avião (PCM), Piloto Privado Avião (PPR) e Piloto de Recreio (CPR) e estava com as habilitações de Monomotor Terrestre (MNTE) e de Voo por Instrumentos (IFR) válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto era qualificado e possuía suficiente experiência para a realização do voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física com prazo válido.

1.5.2 Aspectos operacionais

O traslado da aeronave para o Brasil foi realizado no dia 01 JAN 2008, com oito dias de duração, perfazendo mais de 30 horas de voo e diversas operações de reabastecimento.

O piloto concluiu o curso teórico inicial da aeronave, *Ground School Cirrus SR* em 11 JAN 2008, ministrado pelo Nvtec Institute, em Florianópolis, SC, totalizando uma carga horária de 16 horas.

O piloto concluiu o curso de Treinamento de Transição, *SR22 Transition Training* em 25 JAN 2008, realizado na Cirrus University em Duluth-Minesota-EUA, com uma carga horária de 10 horas.

O piloto decolou, no dia do acidente, do Aeródromo do Hotel Fazenda Ribeirão (SIFU), localizado no Município de Barra do Piraí, RJ, o qual possuía as dimensões de 1.050 m x 18 m, cabeceiras 07/25, piso de grama, situado a 1.319 pés de altitude e pousou no Aeródromo de Jacarepaguá (SBJR) para reabastecimento.

O modelo de aeronave, movido por motor convencional, era certificado para operar com gasolina de aviação (AVGAS) e foi abastecido com 265 litros de querosene de aviação (JET A-1).

A aeronave SR22 possuía dois tanques coletores, um para cada tanque de asa. De acordo com o Manual de Manutenção, *Cirrus Airplane Maintenance Manual*, ATA28-10, página 2, revisão de 15 ABR 2007, cada tanque coletor possuía capacidade para 2,8 USGal (aproximadamente 10 litros).

Esse sistema era localizado na parte mais inferior de cada tanque de asa. O combustível fluía do tanque de asa para dentro do tanque coletor por gravidade e uma válvula tipo "flap" impedia o retorno desse combustível para o tanque de asa.

O procedimento inicial de fornecimento de combustível da empresa reabastecedora não foi fielmente seguido, no que diz respeito à anotação formal do pedido de reabastecimento.

Não havia procedimento previsto que descrevesse como o operador de reabastecimento deveria proceder quando houvesse divergência entre o tipo de combustível indicado no bocal de abastecimento e o solicitado pelo cliente, ou ainda, quando não houvesse indicação clara do tipo de combustível.

O operador de reabastecimento declarou que estava atendendo a uma determinada aeronave com o caminhão de querosene, quando foi solicitado por uma pessoa que supôs ser o comandante da aeronave em questão a abastecê-la.

Informou ter confirmado verbalmente, com a mesma pessoa, a utilização de querosene e completou o tanque atendendo ao pedido. A mesma pessoa teria acompanhado todos os procedimentos de abastecimento.

O operador declarou também, ter sido a primeira vez que abastecia aquele modelo de aeronave, afirmando desconhecer as especificações das aeronaves, o que incluía o tipo de combustível utilizado. Em função desse desconhecimento, afirmou não discutir ordens dos comandantes das aeronaves.

Vale ressaltar que o Carro Tanque Abastecedor (CTA) possuía uma descrição bem visível do tipo de combustível que transportava. O tipo de combustível também era descrito no volante do carro.

Segundo relato da viúva do piloto, ele teria telefonado, ou seja, estaria ao telefone em um horário bem próximo do momento da realização do reabastecimento da aeronave.

Na ocasião comentou o quanto havia apreciado o evento que participara e teria declarado sua intenção de sobrevoar o Cristo Redentor para mostrá-lo ao proprietário da aeronave antes de prosseguir viagem para Santa Catarina.

A assinatura na fatura de compra do combustível, a qual atestava que o aparelho fora abastecido com querosene, era a do proprietário da aeronave, tendo sido, inclusive, reconhecida por seus familiares.

Utilizando-se o Carro Tanque Abastecedor (CAT) envolvido na ocorrência, em teste comparativo com outra aeronave do mesmo modelo, verificou-se que, apesar de os bicos de reabastecimento das mangueiras utilizando AVGAS (Fig. 1) e JET- A1 (Fig. 2) serem de forma e diâmetros diferenciados, ambos encaixavam-se perfeitamente no bocal de abastecimento da aeronave.



Fig.2 Bico da mangueira de AVGAS e bocal de abastecimento



Fig.1 Bico da mangueira de JET A-1 e bocal de abastecimento

Verificou-se ainda, que a mangueira do Carro Tanque Abastecedor (CTA) que abasteceu a aeronave acidentada, estava sem o "bico de pato", equipamento que realizava conexão seletiva para um tipo específico de bocal de tanque utilizado nas mangueiras de JET A -1.

A empresa reabastecedora informou que, em função de alguns helicópteros possuírem especificações distintas de outras aeronaves, no que se referia aos diâmetros dos bocais do tanque de abastecimento, tornava-se necessária a retirada do "bico de pato" para realizar o abastecimento.

A empresa reabastecedora não possuía procedimentos estabelecidos formalmente que tratassem da operação desse dispositivo, especialmente considerando a circunstância acima descrita.

Conforme informação obtida junto à empresa reabastecedora, os operadores do CTA receberam apenas orientação verbal para recolocarem o "bico de pato" da mangueira, quando fossem realizar o abastecimento de tais helicópteros.

No procedimento de abastecimento era utilizada uma manta ao redor do bocal da aeronave para prevenir danos no caso de vazamentos. Tal manta ficava posicionada exatamente sobre a descrição do tipo de combustível que deveria ser utilizado na aeronave.

Não foi possível obter os dados da ficha de peso e balanceamento da aeronave, em virtude de toda a documentação ter sido destruída no acidente.

No que se refere ao cálculo de peso de decolagem, foram considerados os seguintes valores estimados:

POB: 04 adultos (80 kg cada)	320kg
265 litros de JET A-1 (combustível abastecido)	214 kg
54 litros de AVGAS (combustível remanescente)	39 kg
Bagagem	10 kg
Aeronave vazia (padrão do manual de voo)	1.021 kg
Peso Total	1.604 kg

Considerando o Peso Máximo de Decolagem (PMD) previsto de 1.542 kg, havia um excesso de 62 kg de peso.

Não houve informações de testemunhas quanto à realização da inspeção externa da aeronave, ocasião na qual o piloto deveria verificar a quantidade abastecida através do bocal de abastecimento e o tipo de combustível por meio de amostragem obtida no procedimento de drenagem, conforme estabelecido no manual de voo.

O comandante da aeronave acionou o motor e iniciou o taxi para a cabeceira 20, sem relatar qualquer problema. Decolou da cabeceira 20 às 14h41min UTC, com três passageiros, com plano de voo visual (VFR), tendo como destino o Aeroclube de Santa Catarina (SSKT). As condições meteorológicas eram favoráveis para o voo em condições visuais.

Nessas condições meteorológicas, no peso máximo de decolagem (MTOW), configurada com 50º de flapes, a aeronave deveria percorrer uma distância no solo de aproximadamente 360 metros ou de 540 metros a fim de livrar obstáculos de 50 pés (o que não era o caso).

A distância efetivamente percorrida pela aeronave, durante a corrida de decolagem, foi de aproximadamente 800 metros, ou seja, superior ao dobro do previsto no manual de voo.

As imagens da câmera do Circuito Fechado de TV (CFTV) demonstraram que a aeronave apareceu no campo visual com a bequilha fora do solo, percorrendo aproximadamente mais 60 metros nesta situação até descolar da pista, em uma atitude de grande ângulo de ataque (embarrigada) e pequena razão de subida.

Verificou-se também, uma grande defasagem na performance, uma vez que a razão inicial de subida, prevista após a aeronave atingir 101 Kt, deveria ser de 1.398 pés/min.

As análises das imagens do CFTV mostraram que nos momentos da rotação e após a decolagem, a aeronave percorreu aproximadamente 40 metros em 1 segundo, o que equivale a uma velocidade de 78kt, velocidade próxima à prevista no manual de voo.

Ainda no solo, solicitou ao Controle de Solo (GND) de Jacarepaguá o sobrevoo do Cristo Redentor, após o ingresso nos corredores visuais Bravo e Delta, o que foi autorizado.

A aeronave saiu do solo a aproximadamente 100 metros da cabeceira oposta. Logo após, o controlador avistou fumaça na aeronave informando ao piloto, todavia não obtendo resposta. Em seguida, o controlador da TWR realizou nova chamada, também sem resposta.

Segundo testemunhas, a aeronave teria tentado regressar para a pista de Jacarepaguá e entrado em parafuso pela esquerda.

1.6 Informações acerca da aeronave

Aeronave monomotor, modelo SR22, *Serial Number* 2892, foi fabricada pela *Cirrus Design Corporation* em 2007. O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava em situação normal, com validade até 22 JAN 2014.

Equipada com motor convencional de modelo IO-550-N, SN 691440, fabricado pela Teledyne Continental Motors INC e, hélice de modelo PHC-J3YF-1N/N7605B, SN 691440, fabricada pela Hartzel Propeller Inc.

A Vistoria Técnica Inicial foi realizada em 22 JAN 2008, por inspetores da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), com o objetivo de nacionalização. A Inspeção Anual de Manutenção (IAM) tinha validade até 22 JAN 2009.

A documentação técnica da aeronave foi queimada no acidente, inclusive as cadernetas de célula, motor e hélice. Pelas informações coletadas a partir da investigação, a aeronave era pouco voada e não havia qualquer registro de discrepâncias mecânicas.

Através de exame de fotografias da aeronave, anteriores ao acidente, verificou-se que ela trazia a inscrição "G3 TURBO", pintura padrão do fabricante em letras grandes situada em ambas as faces do estabilizador vertical.

O Manual SR22 Turbo P/N 13772-001 (Rev. A1), do fabricante da aeronave, descrevia o seguinte:

"Approved fuel grades:

100LL Grade Aviation Fuel (Blue)

100 (Formerly 100/130) Grade Aviation "Fuel (Green)."

O Manual "Operation and Installation Manual (Form X30565 – Março de 2001)" da Teledyne Continental Motors – TCM, fabricante do motor instalado na referida aeronave descrevia o seguinte:

"WARNING

This engine is certified for operation with 100-LL Blue or 100 Green aviation fuel. If the minimum grade required is not available, use the next higher grade. Never use a lower grade fuel. The use of lower octane rated fuel or jet fuel will result in damage to, or destruction of, an engine the first time high Power is applied. This would most likely occur on takeoff. If the aircraft is inadvertently serviced with the wrong grade of fuel or Jet fuel, the fuel system must be completely drained and the tanks serviced in accordance with the aircraft manufacturer's recommendation. The engine must be inspected in accordance with TCM service publications".

O Manual "Aircraft Engine Model (DMSIO550N – 6/12/2007)" da Teledyne Continental Motors, Inc, fabricante do motor instalado na aeronave, descrevia o seguinte:

"This engine is certified for operation with 100-LL Blue or 100 Green aviation fuel. If the minimum grade required is not available, use the next higher grade available. Never use a lower grade fuel.

WARNING

Using low octane or Jet fuel in this piston engine wil damage the engine the first time high Power is applied ont takeoff.”

A Especificação de Aeronave nº EA-2005T05-02, de janeiro de 2008, descrevia o seguinte:

“FUEL 100/100LL minimum grade aviation gasoline.”

1.7 Informações meteorológicas

As condições meteorológicas locais, no horário de decolagem, eram de visibilidade acima de 10 quilômetros, teto sem restrições, temperatura de 34 graus Celsius e vento calmo.

1.8 Auxílios à navegação

O Plano de Vôo Visual (VFR) foi preenchido pelo piloto da aeronave.

1.9 Comunicações

As comunicações bilaterais ocorridas entre a Torre de Controle (TWR) de Jacarepaguá e a aeronave foram normais.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O aeródromo de Jacarepaguá (SBJR) era público, administrado pela INFRAERO e homologado para operação VFR. A pista era de asfalto, com cabeceiras 02/20, 900 metros de comprimento e 30 metros de largura.

1.11 Gravadores de vôo

A aeronave estava equipada com um equipamento denominado *Remote Data Module* (RDM), que registrava e gravava alguns parâmetros do vôo, porém devido ao seu alto grau de destruição não foi possível recuperar os dados gravados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

O primeiro impacto ocorreu com o motor da aeronave contra uma coluna de ferro que sustentava o telhado de uma construção de alvenaria.

As características eram de um impacto de baixa velocidade e um grande ângulo de picada com uma trajetória de vôo de aproximadamente 90 graus.

O segundo e último impacto foi com a parte inferior da fuselagem contra o solo, de forma placada, pois não foram encontradas outras marcas no solo. Os destroços estavam totalmente concentrados.

O grau de destruição da asa esquerda foi maior que o da asa direita. O motor encontrava-se preso ao berço, e o painel de instrumento resultou completamente carbonizado e destruído.

Não foi possível determinar a configuração da aeronave em virtude do grau de destruição e total carbonização dos destroços, assim como, pelo mesmo motivo, não foi possível realizar exames, teste ou pesquisas nos instrumentos e equipamentos.

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

Visando melhor abrangência e descrição dos dados da investigação, por meio de entrevistas, foram obtidas informações acerca do proprietário da aeronave, do piloto da aeronave e do operador de reabastecimento.

1.13.3.1 Informações individuais

Proprietário da aeronave. Empresário, bem sucedido, detalhista, citado como tendo marca perfeccionista em sua personalidade e isso teria motivado a aquisição da aeronave SR22, modelo considerado por especialistas consultados por ele, como um dos mais seguros do mercado.

Nutria, há cerca de vinte anos, uma enorme paixão pela aviação e já havia iniciado o curso teórico de formação de piloto privado no Aeroclube de Santa Catarina, tendo obtido o Certificado de Capacitação Física (CCF) que o habilitaria a dar início à formação prática do curso.

Seu interesse pela aviação surgiu inicialmente como um hobby e, com o tempo, passou, também, a fazer parte de seus negócios. Teria firmado parceria com uma empresa de São Paulo e estava começando a vislumbrar a expansão de seus negócios para outros Estados.

Era proprietário, também, de outra aeronave, porém mais antiga. O proprietário julgava que a aeronave recém-adquirida seria mais propícia do que a anterior para viagens de maior distância e que o piloto que estava no comando da aeronave, no dia do acidente, seria o mais indicado para operá-la, considerando a sua vasta experiência (sic).

À época do acidente, não passava por problemas familiares ou financeiros e sua empresa encontrava-se em expansão.

Piloto da aeronave. Licenciado Piloto Comercial (PCM), atuou como profissional de aviação em São Paulo e Mato Grosso do Sul. Ingressara na VARIG no ano de 1967 como co-piloto de aeronave DC-3, após no AVRO HS 748.

Em 1970 obteve licença de Piloto de Linha Aérea (PLA), realizando no ano seguinte curso e habilitação pela *Federal Aviation Administration* (FAA) em L-188 Electra II, nos Estados Unidos. Foi piloto executivo em L-188 Electra II durante os anos de 1971 e 1972, em São Paulo.

Ingressou em outra grande companhia aérea em São Paulo como comandante de *Vicker Viscount* VC-827 em 1973.

Foi comandante, instrutor e examinador credenciado do antigo Departamento de Aviação Civil (DAC) em aviões dos modelos B-737-200, B-707, Douglas DC-10 e Douglas MD-11. Acumulara ao longo de sua carreira mais de 25 mil horas de voo.

Logo depois de se aposentar, em 1999, adquiriu uma aeronave do tipo ultraleve. De 1999 a 2007 foi instrutor e examinador da Associação Brasileira de Ultraleve (ABUL) em aeronaves ultraleves.

Participou do traslado da aeronave SR22, desde os Estados Unidos para o Brasil, junto com um piloto credenciado pelo fabricante, a convite do proprietário com a finalidade de familiarizar-se com a mesma.

De acordo com a viúva do piloto, este teria ficado muito feliz com o convite feito pelo proprietário para que participasse do traslado da aeronave para o Brasil.

Concluiu o curso do SR22 em janeiro de 2008.

Foi descrito como sendo uma pessoa tranqüila, culta, séria, otimista e de muito caráter. Como profissional era extremamente organizado, cuidadoso e metucioso, especialmente em relação aos procedimentos de segurança.

Costumava dedicar todo o tempo que julgasse necessário em checagens na aeronave a despeito da impaciência de seus passageiros.

Funcionários do Aeroclube de Santa Catarina confirmaram que o piloto era extremamente cuidadoso durante o abastecimento e era ele quem sempre acompanhava e coordenava todo o processo. Contaram que sempre realizava cálculos para saber o quanto de combustível abastecer, pois tinha ciência da restrição de peso da aeronave.

Operador de Reabastecimento (motorista do CTA). Ingressou na empresa como operador de abastecimento na condição de aprendiz, período que durou cerca de 1 a 2 meses.

Seu primeiro local de trabalho foi a Base Aérea dos Afonsos, onde permaneceu por um período de 8 meses.

Posteriormente, passou a atuar no Aeroporto de Jacarepaguá. Estava trabalhando há aproximadamente onze meses na referida empresa.

Segundo seu superintendente, o operador de reabastecimento teria sido habilitado também a receber, no depósito, os caminhões vindos diretamente da empresa distribuidora.

Foi indicado para ser o representante da AVIJET junto à empresa distribuidora, na função de gestor de qualidade, mas a primeira reunião ainda não havia ocorrido até a data do acidente.

Descreveu-se como uma pessoa alegre, descontraída e extrovertida e como sendo um profissional disciplinado e atencioso. Demonstrou estar bastante abalado pelo ocorrido e temeroso de como ficaria a sua situação.

1.13.3.2 Informações psicossociais

A viagem visava a participação de um encontro festivo realizado pelo representante no Brasil da empresa fabricante da aeronave, reunindo pilotos e proprietários em um hotel fazenda.

Não havia indícios de que os passageiros estivessem com pressa de voltar para casa, inclusive o piloto solicitou autorização à Torre de Controle (TWR) de Jacarepaguá para realizar um sobrevôo do Cristo Redentor antes de prosseguir para o destino pretendido.

Os quatro integrantes do vôo eram muito amigos. A amizade entre eles surgiu no Aeroclub de Santa Catarina, para onde estavam regressando no dia do acidente.

O piloto dedicava grande atenção aos seus amigos e estava traduzindo o manual do SR22 para um dos passageiros, o qual era piloto privado, mas tinha pouco conhecimento de inglês.

Era considerado uma referência importante para todos os que operavam no Aeroclub de Santa Catarina pela sua brilhante carreira de aviador.

O relacionamento entre o piloto e o proprietário havia surgido há quatro anos e, inclusive, se estendia aos familiares.

O proprietário da aeronave e o piloto voavam juntos com muita frequência, cerca de duas a três vezes por semana, porém não havia vínculo empregatício entre eles, somente uma relação de amizade.

O proprietário, no entanto, custeava a hospedagem e as demais despesas relativas aos deslocamentos. O piloto, por sua vez, era aposentado e apaixonado pela aviação. Voava pelo prazer voar.

As viagens normalmente eram curtas e dificilmente reabasteciam fora de sede.

Conforme declarações de funcionários do Aeroclub de Santa Catarina, todas as considerações e/ou exigências relativas à aeronave eram prontamente atendidas pelo proprietário. Informaram ainda, que o proprietário sempre assinava os vales de combustível.

Nas entrevistas, o abastecedor afirmou que não contestaria a decisão dos comandantes quanto ao tipo de combustível a ser utilizado, em virtude de seu desconhecimento das especificações técnicas de cada aeronave. Quando perguntado se teria alguma orientação sobre como proceder caso percebesse alguma discrepância, demonstrou embaraço, não conseguindo responder.

1.13.3.3 Informações organizacionais

Empresa reabastecedora AVIJET Combustível de Aviação Ltda.

O superintendente da empresa destacou que a sua organização valorizava o bom relacionamento no trabalho e o comprometimento entre os seus profissionais.

Ressaltou ainda que o foco da empresa era o funcionário, o qual tinha direito a uma série de benefícios, incluindo o que havia de melhor em assistência médico-hospitalar.

Os requisitos mínimos exigidos no recrutamento de pessoal para a função de operador de abastecimento (motorista do CTA) eram: carteira de habilitação categoria D e o ensino médio completo. Esse último requisito, segundo o superintendente, era julgado necessário para garantir que houvesse um melhor entendimento do que seria passado ao indivíduo.

O processo de seleção, por sua vez, era composto por uma análise de currículo e por entrevista realizada pelo próprio superintendente. Essa avaliação era fundamentada na sua experiência de mais de 30 anos no relacionamento com pessoas como comerciante.

O treinamento oferecido pela empresa previa uma etapa teórica e outra prática, totalizando cerca de 45 dias. Eram 8 horas por dia, havendo uma avaliação uma vez por semana, além de algumas reuniões em grupo.

Na parte prática, o aprendiz acompanhava o trabalho de um abastecedor apenas observando como tudo era feito. Posteriormente, era feita uma avaliação teórica que habilitava, enfim, o aprendiz a começar a atuar.

Depois disso, segundo o operador de abastecimento, o empregado ainda poderia ou não contar com acompanhamento, dependendo da segurança que sentisse em relação ao seu desempenho no trabalho.

Indagado sobre a possibilidade de o abastecedor ser qualificado a identificar a especificação de cada aeronave, o superintendente declarou que isso seria impossível, devido ao elevado número de aeronaves existentes e frisou que era obrigação do comandante saber qual combustível utilizar.

Declarou, ainda, que a inscrição na aeronave da palavra "TURBO" pode ter confundido quem solicitou o abastecimento do combustível.

A empresa AVIJET desenvolveu seus próprios procedimentos, incluindo alguns específicos de segurança operacional para o abastecimento de aeronaves, os quais não contemplavam ações para verificar a compatibilidade do combustível do CTA com o tipo descrito na plaqueta do bocal de abastecimento da aeronave.

Empresa Distribuidora de Combustível - Petrobrás Distribuidora S/A.

Declarou não ter gerência sobre o serviço que era prestado pela empresa reabastecedora, realizando apenas auditorias periódicas para verificar a adequação das instalações e o atendimento aos padrões no manuseio de produtos de aviação, preocupando-se com a garantia e qualidade do produto.

A empresa disponibilizava às empresas reabastecedoras um programa de treinamento e uma série de procedimentos para abastecimento de aeronaves, incluindo os cuidados quanto ao registro do combustível solicitado e à verificação de sua compatibilidade com aquele existente no CTA, e em como agir quando o operador de abastecimento constatasse que o combustível solicitado não era igual ao existente no CTA.

Não havia orientações, por parte da distribuidora, quanto ao processo de seleção dos profissionais que atuavam como operador de abastecimento.

Aeroclube de Santa Catarina.

De acordo com declarações de funcionários, as viagens realizadas na aeronave SR22 eram geralmente curtas, de maneira que, dificilmente o abastecimento ocorria fora do aeroclube. Assim, os reabastecimentos só eram realizados com gasolina de aviação.

1.14 Informações acerca de fogo

O sítio do acidente apresentava características de um largo padrão de queima, com marcas verticais nas paredes do prédio atingido e fuligens no telhado da construção de alvenaria, onde a aeronave colidiu.

A queima dos destroços caracterizava-se por uma coloração de preto para cinza. O fogo iniciou imediatamente após o impacto.

O material de combustão foi o combustível que se encontrava nos tanques da aeronave (querosene de aviação) e a fonte de ignição, provavelmente, originou-se em decorrência da energia liberada do impacto da aeronave contra o solo.

O acidente ocorreu fora dos limites do Aeródromo de Jacarepaguá. Tal fato impediu uma imediata ação de combate ao fogo.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

A aeronave era equipada com um sistema chamado *Cirrus Airframe Parachute System (CAPS)*. O *Pilot's Operating Handbook / Airplane Flight Manual*, P/N 21400-001, aprovado pela ANAC, descrevia na seção 10 *Safety Information*, todo o sistema CAPS, com sua operação e suas limitações.

O CAPS foi projetado para abaixar a aeronave e seus passageiros para o solo, em extrema emergência, no caso de uma ameaça de vida.

Porém, era esperado, na sua ativação, danos para a estrutura da aeronave e, dependendo de fatores externos adversos como velocidade alta de ativação, baixa altitude, relevo do terreno ou condições de vento altas, sérias lesões ou morte para os ocupantes da aeronave.

Um eventual acionamento do pára-quadras do sistema CAPS deveria ser mentalizado pelos pilotos de Cirrus SR22, visando um acionamento emergencial. Era de responsabilidade do piloto determinar quando e como o sistema CAPS deveria ser utilizado.

Durante a ação inicial, no local do acidente, o pára-quadras foi encontrado a uma distância de 3 (três) metros dos destroços da aeronave, carbonizado, ainda em forma empacotada e com os tirantes embrulhados.

O foguete e o ignitor foram encontrados a um metro de distância do pára-quadras, também carbonizados.

Um especialista do representante do fabricante da aeronave no Brasil foi acionado para desmontagem do foguete no local do acidente e reportou que a carga fora queimada devido ao calor do incêndio após o impacto, não havendo evidências de acionamento do sistema CAPS pelo piloto.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Não foram realizados.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Empresa reabastecedora AVIJET Combustível de Aviação Ltda.

Situada no Aeródromo de Jacarepaguá (SBJR), foi a empresa que prestou o serviço de reabastecimento à aeronave acidentada. O superintendente frisou que sempre haveria supervisão do trabalho do operador de abastecimento, pelo instrutor ou por um abastecedor mais antigo.

No caso de ocorrer a transferência do profissional de uma base para outra, o abastecedor passaria por uma reciclagem que abordaria as questões voltadas à operacionalidade, específica a cada aeródromo. Esta reciclagem seria acompanhada também por um supervisor da própria base.

Quanto ao abastecimento da aeronave, o superintendente, demonstrando constrangimento, ressaltou, ao falar do bico da mangueira do CTA (JET A-1), o fato de ele ter se encaixado perfeitamente no bocal do tanque de combustível da aeronave.

Justificou, afirmando que o bocal da aeronave deveria estar fora das especificações (fato descartado, pois não existiam requisitos de homologação para os bocais de abastecimento dos tanques das aeronaves).

Empresa Distribuidora de Combustível - Petrobrás Distribuidora SA

A empresa distribuidora desenvolveu um programa de garantia de qualidade que contava com a figura de um gestor de qualidade. Eram realizadas reuniões entre os gestores de todas as áreas de atuação da distribuidora com a participação de representantes das reabastecedoras, visando ao estabelecimento de procedimentos.

Aeroclube de Santa Catarina

Era o local onde ficava hangarada a aeronave acidentada. Citaram, entretanto, que na semana anterior ao acidente a aeronave havia se deslocado para o Estado de São Paulo. Vale ressaltar que, no Aeroclube de Santa Catarina, o único tipo de combustível disponível para reabastecimento era gasolina de aviação.

Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e Agência Nacional de Petróleo (ANP)

Foi observada a inexistência de regulação para a operação de abastecimento de aeronaves, contemplando aspectos tais como a elaboração de procedimentos de segurança operacional, a qualificação técnica dos operadores de abastecimento de aeronaves de forma a estabelecer padrões para o correto abastecimento (segurança, tipo e quantidade), bem como a correta infra-estrutura a ser utilizada na atividade (depósitos de combustível, caminhões, cores dos bicos da mangueira de abastecimento, placares etc).

1.18 Informações adicionais

Durante as investigações foi observado que uma revista de grande circulação no meio aeronáutico brasileiro publicou, na edição de fevereiro de 2008, ou seja, no mês anterior à data do acidente, uma reportagem cujo título trazia a seguinte chamada em letras expressivas: "Cirrus movido a querosene".

Porém, na leitura completa da reportagem, em letras bem menores, observava-se que o conteúdo fazia menção a um projeto futuro da *Cirrus Design*, juntamente com um fabricante de motores. Esse projeto visava equipar as aeronaves SR22 com motores "Ciclo Diesel", nos Estados Unidos.

A reportagem citava que a "conversão" permitiria utilizar querosene de aviação (JET A-1) ao invés de gasolina de aviação (AVGAS), combustível de custo comercial mais elevado e cada vez mais escasso.

1.19 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

2. ANÁLISE

Pelos fatos relatados, foi possível supor que o abastecimento foi solicitado verbalmente à empresa reabastecedora, no momento em que outra aeronave era abastecida com JET A-1 no pátio de estacionamento.

Existia um procedimento padrão para o atendimento por telefone que previa anotar o pedido de abastecimento, incluindo o nome do solicitante, mas que não foi executado.

Desta forma, foi possível verificar que o procedimento de abastecimento de aeronaves era falho e incompleto, pois:

1. Não existia um formulário padrão para a anotação dos dados informados pelo cliente no ato da solicitação do abastecimento;

2. Não estava estabelecido que o motorista abastecedor verificasse se o combustível solicitado era o mesmo existente no tanque do CTA;

3. Não estava estabelecida a necessidade da identificação e acompanhamento do comandante ou outro tripulante técnico da aeronave durante a operação de abastecimento;

4. Não existia um formulário para o comandante preencher e assinar, confirmando o tipo de combustível solicitado quando não houvesse indicação do tipo de combustível a ser utilizado, no bocal de abastecimento, ou quando houvesse divergência entre o indicado e o solicitado.

Ainda que a contratação do operador de abastecimento tenha sido baseada em alguns requisitos mínimos, bem como com a utilização de critérios de avaliação, pautado na experiência de relacionamento interpessoal decorrente de vivência do avaliador, a contratação não foi efetuada com a utilização de procedimentos estruturados de seleção de pessoal.

A inexistência, na empresa reabastecedora, de um procedimento estruturado para a seleção de profissionais poderia contribuir para que ocorressem contratações de funcionários sem o perfil adequado ao desempenho das tarefas que requeriam grande responsabilidade e envolviam riscos ao próprio e a terceiros, gerando assim comprometimento à segurança das operações aéreas.

Considerando que a assinatura do controle de abastecimento pertencia ao proprietário da aeronave, foi possível supor que o abastecimento não fora supervisionado pelo piloto.

Por hipótese, pode-se inferir que o proprietário da aeronave solicitou o abastecimento no pátio de estacionamento de aeronaves e o acompanhou sem atentar para os placares que especificavam o JET A-1 como combustível contido no CTA, apesar das placas informativas serem adequadamente visíveis.

É pouco provável que o proprietário tenha decidido abastecer a aeronave com querosene de aviação devido ao artigo da revista. Não havia evidência de que tenha lido o artigo, mas se tivesse conhecimento da matéria, possivelmente também teria observado que para a utilização de JET A-1 seria necessário outro tipo de motor.

A relação de amizade e confiança com o piloto da aeronave e as características de seu comportamento reforça a hipótese de que o proprietário solicitou e acompanhou o abastecimento da aeronave, assinando a nota ao final.

O proprietário estava habituado a abastecer a aeronave no Aeroclube de Santa Catarina onde só existia AVGAS e por não ser tripulante técnico é possível que desconhecesse o significado da sigla JET A-1, não se preocupando em verificar o tipo de combustível do CTA.

O operador de abastecimento não percebeu a diferença entre o tipo de combustível existente no CTA e o previsto no bocal de abastecimento da aeronave, possivelmente devido à ausência de treinamento baseado em procedimentos que pudessem evitar esse tipo de situação.

A utilização da manta ao redor do bocal de abastecimento reduziu a defesa contra possíveis enganos e a possibilidade de percepção por parte do operador de abastecimento.

Ainda que o operador de abastecimento tivesse observado essa diferença, provavelmente, não tomaria a iniciativa de contestar um pedido feito pelo "suposto" comandante da aeronave.

A inscrição "TURBO", no estabilizador vertical da aeronave, pode ter induzido o operador de abastecimento a acreditar que se tratava de uma aeronave com motor movido a turbina, com um bocal de pequeno diâmetro, semelhante a alguns tipos de helicópteros que estava habituado a abastecer.

A utilização da conexão seletiva das mangueiras de abastecimento manual do tipo "bico de pato", defesa implementada espontaneamente pela empresa distribuidora, para o abastecimento de JET A-1, baseada na norma *Aerospace Standard* (SAE) 1852, não regulamentada no Brasil pela ANAC e/ou pela ANP, mostrou-se pouco eficaz, uma vez que não foram criados os procedimentos de utilização desta conexão seletiva de reabastecimento, bem como requisitos de homologação, definindo os diâmetros mínimos para os bocais das aeronaves.

O hábito de retirar o "bico de pato" toda vez que era necessário abastecer uma aeronave movida a JET A-1 e que possuía o bocal do tanque com diâmetro inferior às dimensões do referido dispositivo, poderia contribuir para ocorrências de falhas no abastecimento de aeronaves movidas à gasolina, especialmente quando não existisse um procedimento de identificação e conferência prévia do combustível aprovado para a aeronave a ser abastecida.

O excesso de peso, aproximado de 60 quilogramas, certamente contribuiu para o aumento da distância de decolagem, apesar de não haver dados disponíveis de cálculos acima do MTOW.

Considerando que, no dia anterior, em condições meteorológicas semelhantes, com os mesmos ocupantes e bagagem, a aeronave realizou etapa de 3 horas de duração, proveniente de Santa Catarina (SSKT) com destino a Aeródromo do Hotel Fazenda Ribeirão (SIFU) é possível inferir que a decolagem de SSKT fora realizada próxima ou ligeiramente acima do MTOW. Essa hipótese é reforçada pelo fato de que era necessário combustível até o destino, acrescida da alternativa e o combustível de espera.

A pista do Aeródromo de Santa Catarina (SSKT) tem 890 m de comprimento, ao nível do mar, com características físicas muito semelhantes ao aeródromo de SBJR. Sendo assim, se o excesso de peso fosse o único fator contribuinte para uma decolagem acima da distância prevista, esse problema teria sido identificado na decolagem de Florianópolis e o piloto teria meios de retificar a etapa de retorno, com a redução de combustível e a execução de um pouso intermediário.

Cabe ressaltar que, em SBJR a decolagem foi efetuada com aproximadamente 23 Kg além do peso que a aeronave teria decolado do Aeroclube de Santa Catarina, devido à diferença de densidade entre a AVGAS e o QAV.

A análise das imagens captadas pelo CFTV de SBJR descarta a possibilidade de uma decolagem rasante, ao mesmo tempo apontam indícios de outros fatores contribuintes para o baixo desempenho da aeronave.

Sendo assim, é razoável que se considere a hipótese de que a aeronave tenha apresentado uma perda de potência gradual e sem sinais de falhas do motor durante a corrida de decolagem, em função da alimentação do "tanque coletor" com JET A-1, misturando-se à AVGAS remanescente, após a partida do motor.

Motores convencionais quando utilizam inadvertidamente JET A-1 e entram em regime de alta potência sofrem detonações, há um aumento da temperatura da cabeça do cilindro, perdem potência e logo em seguida ocorre a parada total do motor.

A AVGAS remanescente na linha do sistema e nos tanques coletores seria suficiente para sustentar a partida do motor e a operação no solo, sem que fossem notadas anomalias no funcionamento do motor devido à utilização de baixos regimes de potência (1.000 RPM no táxi) e o conseqüente pequeno consumo de combustível.

Considerando a tabela *Time Fuel and Distance to Climb* do manual da aeronave foi possível estimar a quantidade de combustível consumida até a queda, conforme demonstrado abaixo:

Partida, táxi e decolagem	1,5 US Galão	Capacidade do tanque coletor
Subida	0,3 US Gal	
Correção de 20%	0,36 US Gal	
TOTAL	2,16 US Gal	2,8 US Gal

Condições: 100% de potência, 3.400 libras de peso, 34° C de temperatura

Se o sistema de combustível tivesse uma alimentação direta entre o tanque selecionado e o motor, a mudança repentina de AVGAS para JET A-1, ocorreria logo após a partida do motor, evitando que o vôo fosse continuado.

Por outro lado, considerando que a AVGAS no tanque coletor recebeu progressivamente JET A-1 do tanque de asa e avaliando a tabela acima, verifica-se que a quantidade de combustível consumida até o final da decolagem implicaria em uma mistura com percentual superior a 50%, indicando que uma falha mais significativa deveria ocorrer no início ou durante a decolagem.

Cabe destacar que a AVGAS e o JET A-1 são hidrocarbonetos que se misturam sem separação de fase, formando uma mistura homogênea. O JET A-1 não é adequado a motores do tipo "Ciclo Otto" (motores a pistão com vela de ignição). A parte do combustível presente na mistura não queima dentro da câmara de combustão, formando resíduos que sujam as velas, elevando a temperatura da cabeça do cilindro até uma temperatura de auto-ignição, o que pode levar à detonação do combustível, implicando em danos severos ao motor.

A existência de AVGAS pura, dentro do tanque coletor, permitiu que a aeronave, após a partida do motor, não apresentasse sinais perceptíveis de perda de rendimento, o que somente veio a ocorrer à medida que a concentração de JET A-1 passou a ser maior.

Não foi possível determinar exatamente a proporção de mistura desses dois combustíveis que poderia trazer sinais perceptíveis de perda de rendimento ou funcionamento irregular do motor.

Entretanto, exemplos de adulterações de combustíveis no segmento automotivo demonstravam que solventes químicos industriais ou de álcool etílico são ilegalmente adicionados em porcentagens inferiores a 30%, sem que a perda de rendimento ou danos ao motor seja prontamente percebida.

Com níveis de contaminação acima de 20%, os primeiros sinais de alteração do rendimento do motor poderiam ser perceptíveis durante acelerações. Geralmente, quando a substância contaminante atingisse níveis de solução superiores a 30%, com altos regimes de potência, poderiam surgir variações significativas de RPM (motor rateia), com perda gradativa de potência.

Uma análise detalhada da operação da aeronave nos momentos que precederam o acidente permitiu identificar os níveis de concentração de JET A-1 no tanque coletor selecionado, em cada fase de operação.

A tabela abaixo relaciona os tempos de cada fase da operação extraídos da transcrição das comunicações com o Controle Solo e a Torre de Controle Jacarepaguá. Os dados da tabela estão correlacionados às imagens do Circuito Fechado de TV, bem como aos fluxos de combustível para cada regime de motor, o combustível consumido e o percentual de JET A-1, considerando-se a seleção de um único tanque coletor.

Fase da Operação	Tempo	Fluxo de combustível	Combustível consumido	Percentual de JET A-1 no tanque coletor
Partida do motor, táxi até o ponto de espera	5min	8gal/h	0,66Gal	20%
Cheques "Antes da Decolagem" no ponto de espera	2min	8gal/h	0,26Gal	28%
Espera na posição três alinhado	3min	8gal/h	0,4Gal	41%
Corrida de decolagem	45s	27gal/h	0,33Gal	51%
Saída do solo até o reporte de fumaça pela TWR	10s	27gal/h	0,07Gal	53%
Reporte de fumaça pela TWR até a queda da aeronave	35s	27gal/h	0,25Gal	60%

Uma análise da tabela demonstrou que durante os cheques realizados antes da decolagem, já havia uma proporção de JET A-1 no tanque coletor do tanque selecionado. Essa presença de JET A-1 já era suficiente para que o motor apresentasse funcionamento irregular na aceleração para a realização dos cheques dos alternadores e dos magnetos, de forma que o piloto teria condições de identificar o funcionamento irregular e não prosseguisse com a decolagem.

Considerando os procedimentos previstos no Manual de Vôo, verificou-se a previsão de uso do tanque de asa mais cheio, nos procedimentos antes da decolagem.

Portanto, é muito provável que o piloto tenha seguido o *Check List* da aeronave e selecionado o tanque da asa oposta, cujo tanque coletor continha apenas AVGAS, ainda não contaminado pelo JET A-1, permitindo que as respostas do motor no cheque "Antes da Decolagem" ficassem dentro dos parâmetros considerados normais.

Para confirmar essa suposição, a tabela abaixo demonstra as concentrações de JET A-1, considerada a troca de tanque no ponto de espera:

Fase da Operação	Tempo	Fluxo de combustível	Combustível consumido	Percentual de JET A-1 no tanque coletor
Partida do motor, táxi até o ponto de espera (primeiro tanque selecionado)	5min	8gal/h	0,66Gal	20%
Cheques "antes da decolagem" no	2min	8gal/h	0,26Gal	8%

ponto de espera (troca para o tanque mais cheio)				
Espera na posição três, alinhado	3min	8gal/h	0,4Gal	20%
Corrida de decolagem	45s	27gal/h	0,33Gal	30%
Saída do solo até o reporte de fumaça pela TWR	10s	27gal/h	0,07Gal	33%
Reporte de fumaça pela TWR até a queda da aeronave	35s	27gal/h	0,25Gal	40%

Assim, verificou-se que o piloto teria chegado ao ponto de espera com uma concentração de JET A-1 misturado à AVGAS de aproximadamente 20%. A concentração de JET A-1 poderia apresentar sinais de anormalidade no funcionamento do motor durante a aceleração para 1.700 RPM na realização dos cheques dos magnetos e, após para 2.200 RPM na realização do cheque dos alternadores, fazendo com que a decisão de prosseguir no vôo fosse interrompida.

Entretanto, seguindo o *Check List*, o piloto provavelmente trocou o tanque para o mais cheio. O tanque coletor ainda continha somente AVGAS, realizando os cheques dos magnetos e dos alternadores quando o JET A-1 começava a misturar-se à AVGAS, em proporções inferiores a 8% (concentração estimada no final da realização dos cheques), de forma que a presença do JET A-1 não fosse suficiente para provocar alterações perceptíveis no desempenho do motor.

A aeronave permaneceu cerca de 3 minutos alinhada para decolagem, aguardando a decolagem de uma aeronave mais lenta.

A aceleração do motor no início da corrida de decolagem ocorreria com percentuais de JET A-1 aproximadamente de 20%, ainda não suficiente para que fosse notada alguma anormalidade na operação, especialmente porque o piloto, por saber que estava acima do "MTOW", esperava uma distância de decolagem maior do que a normal.

A corrida de decolagem e o restante do vôo teriam ocorrido com o manete de potência na posição máxima, conforme previsto no manual de vôo. No final da corrida de decolagem estaria com aproximadamente 30% de JET A-1 misturado à AVGAS, a partir da qual os sinais de falha poderiam tornar-se mais evidentes.

O piloto, logicamente, percebeu que a aeronave percorreu uma distância superior à normal, sem que tivesse identificado problemas de funcionamento do motor, uma vez que, provavelmente, tenha considerado outros fatores que pudessem levar a uma corrida de decolagem longa, além do excesso de peso, a temperatura elevada (34° C) e vento calmo, e por esse motivo não teria interrompido a decolagem.

A partir da saída do solo, qualquer indicação de falha do motor, antes que se atingisse uma altura de segurança, implicaria em uma decisão imediata do piloto no sentido de escolher uma área segura para um pouso de emergência que implicasse no mínimo de conseqüências adversas à aeronave e a seus ocupantes.

Aproximadamente, dez segundos após a decolagem, o piloto recebeu a comunicação do controlador da TWR de que estava observando fumaça na aeronave. Este, provavelmente, buscou analisar as indicações de anormalidade nos instrumentos do motor.

Porém, não houve a certeza de que a fumaça tenha adentrado a cabine, mas considerando essa hipótese, o piloto teria realizado prioritariamente os procedimentos de

eliminação de fumaça previstos no *Check List* e após, os procedimentos previstos de "Falha Parcial do Motor em Vôo" uma vez que houve evidências de que nesse momento o motor ainda continuava a funcionar.

O procedimento de "Falha Parcial do Motor" concentrava-se nas possibilidades de falhas mais prováveis como, problemas de lubrificação (baixa pressão de óleo e alta temperatura do óleo), uma ou mais velas soltas, falha de um magneto e vazamento de combustível na unidade injetora.

Os únicos casos que requereriam ação imediata estavam relacionados à baixa pressão de óleo do motor, desbalanceamento das pás da hélice e vazamento de combustível (devido ao risco de incêndio), quando o corte do motor deveria ser executado e o pouso forçado deveria ser realizado em local apropriado.

Nos demais casos, o procedimento de "Falha Parcial do Motor" orientava para que o vôo fosse continuado até o pouso em aeródromo ou local adequado mais próximo, alertando o piloto para estar preparado, a qualquer instante, para uma falha total do motor e a realização de pouso forçado em local apropriado e, se isso não fosse possível, deveria se considerar a abertura do CAPS.

Neste acidente, os principais sintomas de mau funcionamento do motor que poderiam ser perceptíveis em decorrência da mistura da AVGAS com JET A-1 seriam o fraco desempenho do motor, a fumaça, o ruído de funcionamento irregular e a alta temperatura nas cabeças dos cilindros.

Ao receber a mensagem de fumaça na aeronave, transmitida pela Torre de Controle, a situação experimentada pelo piloto não permitiria um pouso imediato. A aeronave encontrava-se à baixa altura, velocidade baixa (em torno de 80KT), tendo um bosque de árvores de médio porte imediatamente à sua frente e várias edificações de três andares (cerca de 60 pés de altura) mais à frente (a aproximadamente 700 metros).

Por desconhecer que a aeronave fora abastecida com JET A-1, por ter experimentado o funcionamento normal do motor no solo, o piloto não teve a consciência da situação e não pôde identificar a sua real gravidade; não podendo imaginar que em poucos segundos a mistura dos combustíveis traria danos irreversíveis ao motor.

Por outro lado, a decisão de pousar em frente naquela situação certamente implicaria em assumir sérios danos à aeronave e provavelmente lesões graves ou fatais aos seus ocupantes.

O fato de o motor continuar funcionando (apesar de a presença de fumaça), associado à ausência de uma área apropriada para pouso ao seu alcance, concorreu para que o piloto tenha buscado ganhar altura, levando a aeronave a uma posição que permitisse o retorno à pista de SBJR ou a tentativa de um pouso forçado em local mais apropriado.

Sua vasta experiência pregressa na pilotagem de grandes aeronaves multimotoras, também poderia ter contribuído para esta decisão, uma vez que nessas aeronaves as falhas de motor, durante a decolagem após a V1, exigiam que a decolagem fosse continuada até uma altura de segurança, quando então os procedimentos de emergência seriam executados e as decisões tomadas.

Cumprе destacar que, entre o alerta da TWR e a queda da aeronave, transcorreram aproximadamente 25 segundos apenas, sendo que, nesse espaço de tempo, a aeronave chegou a ganhar altura, atingindo entre 200 e 300 pés acima do terreno. Isto demonstrou que o piloto, apesar das dificuldades, possuía o controle da aeronave,

provavelmente sem poder identificar exatamente qual era o defeito, e a conduzia para uma situação mais favorável para efetuar um pouso em local mais adequado, com maiores chances de sucesso.

Em uma situação normal de decolagem no "MTOW", a aeronave percorreria aproximadamente 350 metros no solo e seria capaz de manter uma razão de subida aproximada de 1.400 ft/min e teria condições de atingir 1.200 ft de altitude sobre a região onde ocorreu o acidente.

Além das discrepâncias na distância de decolagem e na razão de subida, constatou-se que a velocidade média da aeronave, entre o ponto de saída do solo e o local de impacto, foi de aproximadamente 75 kt, indicando que toda a potência disponível foi utilizada para ganhar altura com o mínimo de velocidade possível.

Considerando que a proporção de JET A-1 no tanque coletor continuou a aumentar, é possível inferir que durante o cruzamento da Avenida das Américas (onde iniciava a área edificada), tenha ocorrido a falha do motor, obrigando o piloto a prosseguir com os procedimentos de "Falha do Motor na Decolagem (Baixa Altitude)".

A falha total ocorreu à baixa altura, com baixa velocidade, sem uma área adequada para a realização de um pouso forçado em frente.

Nessas condições, é possível presumir que o piloto tenha decidido realizar uma curva descendente pela esquerda, denotando o estabelecimento da velocidade de melhor planeio (88 kt) e a decisão de retornar à pista (conforme considerado no procedimento) ou de buscar um pouso forçado em área mais favorável nas imediações da Avenida das Américas.

É muito provável que o piloto tenha primeiramente buscado curvar até a área escolhida para pouso forçado e, após estabilizar a aeronave, completar os procedimentos de "Falha do Motor após a Decolagem (Baixa Altura)" e, em seguida, acionar o CAPS.

Contudo, considerando que a aeronave encontrava-se acima do "MTOW", as velocidades de estol em curva ficavam muito próximas ou superiores à velocidade de melhor planeio.

Não foi possível determinar a inclinação utilizada na curva, mas a tabela de performance da aeronave demonstrava que, no peso máximo de decolagem "MTOW", com os *flapes* recolhidos, mantendo a velocidade de melhor planeio, a aeronave entraria em estol antes de atingir 60 graus de inclinação.

Conforme o Manual de Vôo da aeronave SR22, poderia ocorrer uma entrada inadvertida em parafuso ou em espiral descendente se a condição de estol não fosse prontamente recuperada.

As características do um impacto indicaram que, provavelmente, a aeronave entrara em parafuso.

A não utilização do sistema CAPS, por parte do piloto, poderia ser decorrente das seguintes hipóteses: esquecimento de acionamento ou envolvimento na realização dos procedimentos de emergência na recuperação da perda de controle da aeronave quando da tentativa de retorno à pista.

A análise dos dados obtidos, seguindo o modelo proposto por James Reason, permitiu identificar a seqüência de eventos que culminaram no presente acidente.

O modelo de análise da contribuição do Fator Humano de Reason descreve quatro níveis de falha humana, cada uma influenciando a próxima.

Voltando no tempo, a partir do acidente, o primeiro nível representa as falhas ativas dos operadores que, por último, levaram ao acidente.

Nesse nível, poder-se-ia identificar a ocorrência de uma série de falhas ativas cometidas tanto pelo piloto, quanto pelo proprietário da aeronave e pelo operador de abastecimento.

No caso do piloto, deve-se considerar que, apesar de ter tido todo o conhecimento para seguir o procedimento padrão de acompanhar o abastecimento da aeronave, ele deixou, na ocasião, de executá-lo.

A solicitação do combustível acabou sendo, supostamente, realizada pelo proprietário da aeronave, o qual teria acompanhado o abastecimento, assumindo, assim, a responsabilidade por um procedimento que caberia apenas ao piloto assumir, como tripulante técnico.

Não tendo presenciado o abastecimento, antes de entrar na aeronave, o piloto deveria realizar a inspeção externa, que incluía a verificação visual dos tanques de combustível e a drenagem do combustível, fato que não foi comprovado como que tenha sido realizado.

Quanto à atuação do operador de abastecimento, era fato ser impossível a ele, conhecer as especificações de todas as aeronaves dadas à grande quantidade existente.

Entretanto, normalmente existia uma defesa nesse procedimento que era a presença de uma inscrição visual do código do tipo de combustível a ser utilizado, localizada na borda externa do bocal de cada tanque de abastecimento da aeronave. O modelo SR22 acidentado apresentava a inscrição AVGAS para alertar sobre o tipo de combustível a ser utilizado.

A referida defesa foi quebrada pela não observação dessa mensagem por parte do operador de reabastecimento que deu prosseguimento ao procedimento utilizando querosene de aviação - JET A-1.

Subjacente à ocorrência das referidas falhas ativas, podemos identificar uma série de falhas latentes, as quais, por sua vez, se relacionam mais diretamente com a prevenção de acidentes futuros.

As falhas latentes são definidas como sendo falhas resultantes de decisões ou de medidas adotadas muito antes do acidente, cujas conseqüências podem permanecer ocultas durante muito tempo.

É nesse conceito que se encontra o segundo nível de análise da falha humana classificada por Reason que envolve as pré-condições da tripulação/envolvidos que podem afetar o seu desempenho.

Sob essa perspectiva, vale lembrar que tanto o piloto, quanto os passageiros do vôo estavam, supostamente, ainda sob efeito do evento festivo, do qual haviam retornado, e na expectativa de sobrevoar o Cristo Redentor, antes de prosseguir viagem.

Os indícios, portanto, quanto à existência de um clima de descontração entre o piloto e os passageiros sugeriram que as circunstâncias acima descritas possam ter interferido na atenção, tanto do piloto quanto do proprietário da aeronave, a qual deveria estar voltada para o procedimento de reabastecimento da aeronave.

No que se refere ao desempenho do operador de reabastecimento, uma suposta pré-condição a considerar diz respeito ao distanciamento hierárquico existente e percebido

entre ele e os pilotos *Power distance*, o qual poderia sinalizar para a possibilidade da existência de uma barreira de comunicação.

Em função disso, pode-se suspeitar de que, ainda que o operador de abastecimento em questão viesse a perceber o erro cometido, não teria se posicionado a respeito em função dessa suposta barreira que impedia ou dificultava a comunicação.

O seu posicionamento de não contestar ordens dos pilotos "comandantes" por seu desconhecimento das especificações das aeronaves justificaria esta hipótese.

Uma terceira pré-condição que merece ser descrita diz respeito à dinâmica da relação existente entre o proprietário e o piloto da aeronave. A relação era marcada por uma amizade e cumplicidade, as quais, supostamente inibindo o profissionalismo que deveria caracterizá-la, podendo ter contribuído para a aquisição de um hábito (solicitar o abastecimento), por parte do proprietário, bem como para uma possível complacência do piloto com as iniciativas tomadas por este último.

A aeronave acidentada tinha como sede o Aeroclube de Santa Catarina, onde o único tipo de combustível disponível era a gasolina de aviação (AVGAS).

O proprietário da aeronave, que sempre custeava o combustível, era quem freqüentemente o solicitava e era quem sempre assinava a fatura de compra do produto.

Vale ressaltar que, nestas circunstâncias, o piloto sempre acompanhava o abastecimento, sendo o responsável pelos cálculos relativos à quantidade de combustível adequada.

Os dados coletados indicaram que, nessa circunstância, em um aeroporto de intenso tráfego aéreo, o mesmo padrão de comportamento teria se repetido por analogia às ações já adotadas com sucesso.

Diferentemente, entretanto, do Aeroclube de Santa Catarina, o Aeroporto de Jacarepaguá oferecia outras opções de combustível além da gasolina de aviação e o piloto, na ocasião, não teria acompanhado o procedimento de abastecimento. Além disso, o piloto não teria alertado o proprietário de que não deveria agir da maneira habitual.

Avançando no modelo de análise proposto por Reason, o terceiro nível considerado diz respeito à presença de uma supervisão adequada.

Considerando o fato de o abastecimento de uma aeronave constituir um procedimento de alto risco/perigo, justifica-se a existência do papel da supervisão que possa favorecer a correta e segura execução do procedimento, o que não teria ocorrido no presente acidente.

A adoção dessa medida mostra-se condizente com a preocupação, característica de uma prática calcada em uma cultura de segurança bem sedimentada, de reduzir ao mínimo a exposição de funcionários, clientes e público em geral a condições julgadas perigosas.

Influências organizacionais também demonstraram ter contribuído para o presente acidente e representaram o último nível de análise proposto por Reason.

A possibilidade da ocorrência de um acidente se desenvolve na medida em que essas influências alimentam as falhas latentes, as quais, em última instância, se combinam com as falhas ativas e com certas condições especiais, fragilizam ou quebram as defesas do sistema.

A empresa reabastecedora não era possuidora de uma estrutura organizacional que garantisse a eficácia dos seus serviços, pois apesar de possuir alguns procedimentos escritos, não eram cumpridos totalmente e não cobriam todas as suas atividades.

De certa forma, a empresa reabastecedora tentou minimizar esse problema utilizando os procedimentos da empresa distribuidora, que os disponibilizava em sistema de rede.

O programa de treinamento ao qual foi submetido o operador de abastecimento mostrou-se insuficiente no propósito de doutrinar comportamentos de alerta para a percepção da importante inscrição visual existente no bocal do tanque de reabastecimento das aeronaves, que indicavam o código do tipo de combustível a ser utilizado.

Outro dado a considerar, diz respeito ao treinamento do procedimento no caso de ser observada discrepância entre o tipo de combustível solicitado e aquele indicado na inscrição do bocal do tanque da aeronave. O operador de reabastecimento não demonstrou, em seu relato, possuir orientação de como proceder nestes casos.

Outro fato importante pode ter favorecido a não percepção da referida mensagem. Refere-se à utilização, durante o procedimento de reabastecimento, de uma manta protetora contra vazamento a qual acabava encobrindo a inscrição do bocal do tanque, uma defesa importante do sistema.

Vale ainda citar que, a execução do procedimento previsto de solicitar a assinatura do piloto em uma nota, ratificando o tipo de combustível, bem como sua quantidade, constituía uma medida de segurança importante que não teria sido adotada no presente acidente.

Essa medida contribuía para assegurar que o abastecimento tivesse sido realizado seguindo estritamente a solicitação realizada pelo piloto, o qual deveria, necessariamente, conhecer as especificações da aeronave que operava.

Outra defesa que poderia ser eficaz à segurança do procedimento de abastecimento referia-se à existência do "bico de pato". Entretanto, essa defesa mostrou-se frágil na medida em que, diante da necessidade de abastecer principalmente helicópteros, fazia-se necessária a retirada do dispositivo da mangueira de abastecimento manual.

A falta de um procedimento para a operacionalidade deste mecanismo de defesa, tanto por parte da empresa reabastecedora, quanto por parte de um órgão competente maior, dadas tais circunstâncias, pode ter anulado a sua eficácia.

Em suma, no que se refere à empresa reabastecedora, pode-se supor que os dados acima considerados evidenciaram uma cultura de segurança operacional pouco desenvolvida.

Reforçando essa consideração, vale ainda citar a ausência de um processo estruturado de seleção de pessoal que estabelecesse critérios, técnicas e instrumentos para a escolha dos profissionais atuantes na área de abastecimento.

A falta de fiscalização, de material de orientação e de regulação sobre a estrutura e requisitos para as empresas reabastecedoras pode ter ocultado as falhas latentes observadas, que contribuíram para o acidente.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

- a) O piloto encontrava-se com sua habilitação válida;
- b) O piloto encontrava-se com o seu CCF válido;
- c) A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido;
- d) O piloto não acompanhou o abastecimento da aeronave;
- e) O operador de abastecimento não percebeu a diferença entre o tipo de combustível transportado no Caminhão Tanque Abastecedor (CTA) e o previsto no bocal do tanque da aeronave;
- f) No procedimento de reabastecimento era utilizada uma manta ao redor do bocal da aeronave para prevenir danos no caso de vazamentos;
- g) Não existiam normas brasileiras que estabelecessem os procedimentos mínimos de segurança, para garantir a verificação da compatibilidade do combustível com as especificações da aeronave;
- h) Não existiam requisitos para seleção e treinamento dos operadores de abastecimento definidos em normas brasileiras;
- i) O procedimento para abastecimento de aeronaves através de Caminhão Tanque Abastecedor CTA, da empresa AVIJET, não foi totalmente cumprido;
- j) O procedimento para abastecimento de aeronaves através de Caminhão Tanque Abastecedor CTA, da empresa AVIJET, era falho e incompleto;
- k) Não existia norma brasileira referente à utilização da conexão seletiva das mangueiras de abastecimento manual do tipo "bico de pato";
- l) Não existiam requisitos para homologação de aeronaves, determinando o diâmetro dos bocais de abastecimento por gravidade, de forma a diferenciar os bocais de abastecimento de aeronaves que operam com diferentes tipos de combustível;
- m) A aeronave foi abastecida com 265 litros de querosene de aviação- JET A-1, ao invés de ter sido abastecida com gasolina de aviação - AVGAS;
- n) A aeronave SR22 possuía dois tanques coletores de combustível, que possibilitaram a operação da aeronave no solo sem sinais de alteração dos parâmetros do motor, quando abastecida com combustível indevido, em função da utilização alternada do tanque coletor;
- o) O CAPS não foi acionado pelo piloto
- p) Todos os ocupantes sofreram lesões fatais;e
- q) A aeronave ficou totalmente destruída.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Fisiológico

Não contribuiu.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Falta de percepção – contribuiu

O operador de abastecimento não percebeu a presença de um estímulo visual localizado ao redor do bocal dos tanques de abastecimento, o qual indicava o código AVGAS, significando que a aeronave operava utilizando gasolina de aviação.

A utilização de uma manta protetora contra vazamento, encobrendo a referida inscrição, favoreceu a não visualização e, conseqüentemente, aumentou a possibilidade da não percepção do alerta por parte do operador de abastecimento, fragilizando, assim, uma importante defesa contra a utilização indevida de combustível no abastecimento.

3.2.1.2.2 Complacência – contribuiu

A estreita relação existente entre o piloto e o proprietário, marcada pela amizade, bem como o hábito do proprietário de solicitar o abastecimento da sua aeronave, no Aeroclube de Santa Catarina, pode ter favorecido a complacência do piloto em permitir que a solicitação e o acompanhamento do abastecimento da aeronave fossem realizados por um passageiro (proprietário da aeronave), elemento não qualificado para a função.

3.2.1.2.3 Passividade - contribuiu

Por parte do operador do abastecimento, que mesmo que tivesse percebido o inadequado tipo de combustível solicitado, provavelmente não tomaria a iniciativa de contestar um pedido feito pelo suposto comandante da aeronave.

Esta atitude passível e não contestadora do operador de não tomar a iniciativa ou expor suas idéias em situações que exigissem sua intervenção, seria decorrente da sua percepção de grande distanciamento entre a autoridade de um comandante de aeronaves (piloto) e a de um operador de abastecimento.

3.2.1.2.4 Hábito adquirido – contribuiu

A recorrente ação, por parte do proprietário, de solicitar o abastecimento de sua aeronave em um aeroclube onde o único combustível disponível era a gasolina de aviação possa ter propiciado a transferência de hábito adquirido em uma circunstância bastante diferenciada, para um aeroporto onde outros tipos de combustível estavam disponíveis, não atentando para este fato quando do abastecimento da aeronave no Aeroporto de Jacarepaguá.

3.2.1.2.5 Cultura organizacional – contribuiu

A cultura da empresa reabastecedora em responsabilizar a tripulação pelo reabastecimento, sem a criação de um procedimento específico para evitar uma possível falha na identificação do combustível a ser utilizado, provavelmente contribuiu para a ocorrência.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Instrução – contribuiu

O processo de treinamento adotado pela empresa reabastecedora não foi suficiente para que o operador de abastecimento identificasse a inscrição visual AVGAS existente no bocal do tanque de combustível da aeronave e de como proceder no caso de discrepância entre o combustível solicitado e o indicado na aeronave.

3.2.1.3.2 Pessoal de apoio – contribuiu

O operador do CTA reabasteceu a aeronave com JET A-1 (querosene de aviação), apesar de existirem algumas defesas no procedimento de abastecimento, sendo a AVGAS o tipo adequado de combustível da aeronave.

3.2.1.3.3 Planejamento de vôo – contribuiu

O comandante da aeronave (piloto), na preparação da aeronave para o vôo, deixou de acompanhar o reabastecimento, permitindo que fosse efetuado por pessoa não habilitada tecnicamente, no caso, o proprietário da aeronave.

3.2.1.3.4 Supervisão gerencial – contribuiu

A falta de supervisão gerencial da empresa reabastecedora em relação aos procedimentos, instruções e acompanhamento do abastecimento possibilitou a não identificação de falhas latentes existentes na operação, contribuindo para o reabastecimento equivocado.

3.2.1.3.5 Regulação – contribuiu

Os procedimentos referentes à retirada do “bico de pato” de conexão seletiva, das mangueiras de abastecimento manual, que funcionava como uma importante defesa contra o abastecimento de combustível indevido, não eram formalizados pela empresa reabastecedora, tampouco eram regulamentados pela ANAC ou pela ANP.

3.2.2 Fator Material

Não contribuiu.

4 Recomendação de Segurança Operacional (RSO)

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma Condição Latente ou a consequência de uma Falha Ativa.

Sob a ótica do SIPAER, tem o caráter essencial para a Segurança Operacional, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo SERIPA III

À AVIJET Combustível de Aviação Ltda., recomenda-se:

RSO (A) 01/A/2009 – SERIPA III

Emitida em 23 JUN 2009

1- Estabelecer um procedimento estruturado para a seleção de Operadores de Abastecimento (motorista de Caminhão Tanque Abastecedor), estabelecendo critérios, técnicas e instrumentos de seleção voltados para prognosticar os adequados níveis de rendimento no treinamento, na adaptação e no desempenho da função, de forma que somente ocorram contratações de funcionários com o perfil adequado ao desempenho de tarefas que requeiram elevado nível de responsabilidade.

Recomendações de Segurança Operacional emitidas pelo CENIPA

À Agência Nacional de Petróleo – ANP, recomenda-se:

RSO (A) 05/A/2008 – CENIPA

Emitida em 06 MAR 2008

1- Estudar, em coordenação com a ANAC, a viabilidade de estabelecer requisitos técnicos junto às distribuidoras de combustível de aviação, voltados para a operação de reabastecimento de aeronaves, contemplando aspectos como a qualificação técnica e as reciclagens periódicas de procedimentos para os reabastecedores, bem como a infraestrutura utilizada neste tipo de atividade.

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:**RSO (A) 06/A/2008 – CENIPA****Emitida em 06 MAR 2008**

1- Estabelecer, em coordenação com a ANP e as distribuidoras de combustível de aviação, mecanismos visando incluir nas inspeções aeroportuárias a verificação de itens relacionados à lista de verificações e procedimentos dos reabastecedores, para certificação do tipo e quantidade de combustível a ser abastecido; bem como da infraestrutura relacionada às atividades de reabastecimento (depósitos de combustível, caminhões, cores dos bicos da mangueira de abastecimento, placas etc.).

RSO (A) 07/A/2008 – CENIPA**Emitida em 06 MAR 2008**

2- Divulgar, de imediato, o conteúdo da DIVOP 2/C/2008, de 06 MAR 2008, aos operadores de aeronaves da aviação geral e aos operadores de aeródromos dotados de serviços de reabastecimento de combustível na sua área de atuação.

RSO (A) 93/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

3- Elaborar instruções de orientação, direcionadas às empresas distribuidoras e reabastecedoras de combustíveis de aviação, bem como aos aeroclubes e demais pessoas físicas ou jurídicas que realizam atividades de abastecimento de aeronaves em aeródromos brasileiros, abrangendo os seguintes assuntos:

- a) Procedimentos de abastecimento de aeronaves, incluindo a ação do operador de abastecimento quando houver divergência entre o tipo de combustível indicado no bocal de abastecimento da aeronave e o solicitado pelo cliente, ou ainda, quando não houver uma indicação específica do tipo de combustível a ser utilizado na aeronave.
- b) Padronização dos bicos das mangueiras de abastecimento dos caminhões tanques abastecedores, bombas e demais pontos de abastecimento, tendo como referência a Norma "Society Automotive Engineers - Aerospace Standart - SAE AS1852".
- c) Padronização de cores e placares para cada tipo de combustível, bem como a localização desses placares nos caminhões tanques abastecedores, bombas e demais pontos de abastecimento no aeródromo.
- d) Treinamento específico para abastecedores de aeronaves, incluindo os procedimentos e padronizações necessárias à segurança operacional.

RSO (A) 94/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

4- Estudar a viabilidade de incluir, nos placares dos caminhões-tanques abastecedores, bombas e demais pontos de abastecimento de combustível em aeródromos, o nome por extenso do tipo de combustível disponível (exemplo: "Querosene de Aviação", "Gasolina de Aviação", "Metanol", "Etanol", etc.), assim como as siglas de designação internacional (exemplo: "JET A-1", "AVGAS 100/130", etc.).

RSO (A) 95/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

5- Verificar, em conjunto com a ANP e Administrações Aeroportuárias, se as empresas distribuidoras e reabastecedoras de combustível de aviação, bem como os aeroclubes e demais pessoas físicas ou jurídicas que realizem atividades de reabastecimento de aeronaves em aeródromos brasileiros, utilizam os bicos das mangueiras de abastecimento dos caminhões tanques abastecedores, bombas e demais pontos de abastecimento, padronizados conforme a Norma "Society Automotive Engineers - Aerospace Standart - SAE AS1852".

RSO (A) 96/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

6- Estudar a viabilidade de estabelecer requisitos de homologação de aeronaves, padronizando o diâmetro dos bocais de abastecimento por gravidade, de forma a diferenciar os bocais de abastecimento de aeronaves que operem com diferentes tipos de combustível.

RSO (A) 97/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

7- Ressaltar junto às Empresas que realizam manutenção em aeronaves homologadas segundo o RBHA 145, a necessidade de se verificar o estado e a padronização dos placares de abastecimento das aeronaves, quanto ao tipo de combustível a ser utilizado, quando da realização de uma Inspeção Anual de Manutenção (IAM);

RSO (A) 98/2010 – CENIPA**Emitida em 06/04/2010**

8- Ressaltar junto aos comandantes de aeronaves que operem segundo o RBHA 91, quando do processo de obtenção ou revalidação dos seus Certificados de Habilitação Técnica a necessidade de acompanhar o abastecimento da aeronave, quanto à adequação do combustível a ser utilizado, verificando sempre que possível o estado e a padronização dos placares nos bocais de reabastecimentos das aeronaves.

Aos distribuidores de combustível de aviação, recomenda-se:**RSO (A) 08/A/2008 – CENIPA****Emitida em 06 MAR 2008**

1- Revisar as instruções específicas previstas em lista de verificações e procedimentos padronizados, tais como: uso obrigatório da referida lista, procedimentos visando à confirmação junto à tripulação da aeronave, no tocante ao tipo e quantidade de combustível a ser abastecido e adequação dos bicos de abastecimento de acordo com o tipo de combustível a ser utilizado na aeronave (formato, cores e placares).

Aos operadores de aeronaves Cirrus SR20 e SR22, recomendam-se:**RSO (A) 09/A/2008 – CENIPA****Emitida em 06 MAR 2008**

1- Alertar os comandantes de SR20 e SR22 a necessidade de acompanhar o abastecimento e seguir fielmente o que preconiza os Manuais do fabricante da aeronave e do motor, bem como as Especificações de Aeronave brasileira, mencionadas acima, quanto ao combustível a ser utilizado.

5 AÇÃO CORRETIVA E/OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

O CENIPA encaminhou as RSO 005, 006, 007, 008 e 009/A/2008-CENIPA no DIVOP 2/C/2008, de 06 MAR 2008.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- Agência Nacional de Petróleo (ANP);
- Administrações Aeroportuárias;
- Operadores de aeronaves Cirrus SR20 e SR22;
- AVIJET Combustível de Aviação Ltda.;

- Empresas de distribuição e de abastecimento de combustível de aviação;
- Escolas de formação de pilotos;
- SERIPA I, II, III, IV, V, VI e VII.

7 ANEXOS

Não há.

Em, 06/04/2010