

COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



RELATÓRIO FINAL
A - 021/CENIPA/2013

OCORRÊNCIA:	ACIDENTE
AERONAVE:	PT-UIC
MODELO:	EMB-202
DATA:	29JAN2013



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 item 3.1 do “attachment E” do Anexo 13 “legal guidance for the protection of information from safety data collection and processing systems” 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 acidente aeronáutico com a aeronave PT-UIC, modelo EMB-202, ocorrido em 29JAN2013, classificado como perda de controle em voo.

A aeronave decolou da Pista de Pouso Eventual localizada em Inhanduí, município de Alegrete, RS, aproximadamente às 18h00min (UTC), com um piloto a bordo, a fim de realizar aplicação de ureia em lavoura. Durante a aplicação, a aeronave repentinamente colidiu contra o solo.

A aeronave ficou destruída.

O piloto faleceu no local.

Não houve a designação de Representante Acreditado.



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.....	6
1.5.1. Experiência de voo dos tripulantes.....	6
1.5.2. Formação.....	6
1.5.3. Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.....	6
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.....	7
1.8. Auxílios à navegação.....	7
1.9. Comunicações.....	7
1.10. Informações acerca do aeródromo.....	7
1.11. Gravadores de voo.....	7
1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.....	7
1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.....	8
1.13.1. Aspectos médicos.....	8
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.....	10
1.16. Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.....	12
1.18. Informações operacionais.....	13
1.19. Informações adicionais.....	14
1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	14
2. ANÁLISE.....	14
3. CONCLUSÃO.....	15
3.1. Fatos.....	15
3.2. Fatores contribuintes.....	16
4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA.....	17
5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	17

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIV	Caderneta Individual de Voo
CMA	Certificado Médico Aeronáutico
GSO	Gestor de Segurança Operacional
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i>
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
METAR	<i>Meteorological Aerodrome Report</i>
MGSO	Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional
MNTE	Aviões Monomotores Terrestres
PAGA	Habilitação de Piloto Agrícola
PCM	Piloto Comercial - Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RELPREV	Relatório de Prevenção
RS	Recomendação de Segurança
SERIPA V	Quinto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSO	Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional
SINDAG	Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules</i>

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS.

Aeronave	Modelo: EMB-202 Matrícula: PT-UIC Fabricante: NEIVA	Operador: Cristal Aviação Agrícola LTDA
Ocorrência	Data/hora: 29JAN2013 / 18:20 (UTC) Local: Inhanduí Lat. 29°32'39" S Long. 055°58'25" W Município – UF: Alegrete - RS	Tipo(s): Perda de controle em voo

1.1. Histórico do voo.

A aeronave decolou da pista de pouso eventual localizada em Inhanduí, município de Alegrete, RS, por volta das 18h00min (UTC), a fim de realizar um voo de aplicação de insumo agrícola, com um piloto a bordo.

Durante a aplicação, a aeronave repentinamente colidiu contra o solo.

1.2. Lesões às pessoas.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	1	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

1.3. Danos à aeronave.

Após a colisão com o solo, a aeronave explodiu e foi consumida pelas chamas.

1.4. Outros danos.

Não houve.

1.5. Informações acerca do pessoal envolvido.

Experiência de voo dos tripulantes.

Horas Voadas	
Discriminação	Piloto
Totais	3.000:00
Totais, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Totais, nas últimas 24 horas	Desconhecido
Neste tipo de aeronave	Desconhecido
Neste tipo, nos últimos 30 dias	Desconhecido
Neste tipo, nas últimas 24 horas	Desconhecido

Obs.: Devido ao extravio da Caderneta Individual de Voo, os dados relativos às horas voadas foram obtidos por meio da estimativa de terceiros.

Formação.

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aero clube de Alegrete, RS, em 2003.

Categorias das licenças e validade dos certificados e habilitações.

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola (PAGA), válidas.

Qualificação e experiência no tipo de voo.

O piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

Validade da inspeção de saúde.

O piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido.

1.6. Informações acerca da aeronave.

A aeronave, de número de série 200711, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Neiva, em 1994, e estava registrada na categoria de Serviços Aéreos Especializados – Agrícola (SAE-AG).

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo “50 horas”, foi realizada em 18JAN2012 pela oficina AERONAT, em Alegrete, RS, estando com 55 horas e 12 minutos voadas após a inspeção.

A última revisão da aeronave, do tipo “100 horas”, foi realizada em 17JAN2013 pela oficina AERONAT, em Alegrete, RS, estando com 24 minutos voados após a revisão.

1.7. Informações meteorológicas.

As condições eram favoráveis ao voo visual.

1.8. Auxílios à navegação.

Nada a relatar.

1.9. Comunicações.

Nada a relatar.

1.10. Informações acerca do aeródromo.

A ocorrência se deu fora de aeródromo.

1.11. Gravadores de voo.

Não requeridos e não instalados.

1.12. Informações acerca do impacto e dos destroços.

O acidente ocorreu em uma área rural do município de Alegrete, RS.

A aeronave colidiu, inicialmente, com galhos de algumas árvores localizadas em uma mata ciliar, nas imediações da área de aplicação aeroagrícola (Figura 1).

Os destroços da aeronave ficaram concentrados. A asa esquerda despreendeu-se da aeronave após o impacto e ficou separada desta por 1,5m de distância.

O motor e a hélice estavam abaixo do nível do solo, devido à energia do impacto.

A aeronave explodiu e foi consumida pelas chamas após a colisão.

Durante a Ação Inicial, foi possível verificar que o impacto da aeronave contra o solo ocorreu com um ângulo de arfagem negativo de aproximadamente 75° e causou uma depressão no terreno de aproximadamente 5 metros de diâmetro.

A análise do cenário do acidente evidenciou indícios de que a aeronave estava apresentando alta velocidade no momento da colisão contra o solo.

O grau de destruição e carbonização da aeronave impediram uma melhor verificação de equipamentos e instrumentos.



Figura 1 – Vista do local do acidente.

1.13. Informações médicas, ergonômicas e psicológicas.

Aspectos médicos.

A análise dos possíveis fatores contribuintes do fator humano foi feita “post-mortem”.

Os achados da necropsia mostraram que a morte do piloto se deu por carbonização.

Por meio da análise dos laudos de necropsia foi constatado 14% de saturação de carboxiemoglobina no material analisado (sangue) e detectada a presença de álcool etílico (15,9 dg/l) no material analisado (sangue).

Houve repetição da análise de Pesquisa e Dosagem de Álcool Etílico no sangue do piloto. O resultado encontrado confirmou o já descrito no laudo inicial, porém, na contraprova foi utilizado o termo *álcool metílico* em vez de *etílico*.

Antes de adentrar na conclusão dos Aspectos Médicos, devem ser consideradas algumas notas técnicas:

Álcool Metílico (Metanol)

O álcool metílico, conhecido como metanol, é composto por um átomo de carbono, três átomos de hidrogênio e uma hidroxila (CH_3OH). É um álcool oriundo da mesma família do etanol.

Pode ser extraído da nafta, do xisto, gás, da madeira ou do carvão vegetal. Os meios mais simples e usuais são a gaseificação do carvão vegetal e da madeira ou pirólise destes. Na Europa, se utiliza um processo de reação catalítica de monóxido de carbono e hidrogênio.

O metanol é extremamente tóxico: penetra no corpo humano pela pele, vias respiratórias e digestivas, podendo levar à cegueira total ou parcial e até mesmo à morte.

Dosagem de Carboxihemoglobina (COHb) sérica

Para se dosar os níveis séricos de carboxihemoglobina (COHb) em uma pessoa, coleta-se amostra de sangue venoso. Finalidade: determinar os níveis séricos de carboxihemoglobina em pacientes com suspeita de intoxicação por monóxido de carbono (CO). Contudo, após exposição aguda, a concentração sérica COHb não se correlaciona à severidade do envenenamento, pois a COHb começa a se dissociar a partir do

momento em que a vítima é retirada do local de exposição. Além disso, a velocidade de dissociação também depende de outros fatores, incluindo a administração de oxigenioterapia suplementar.

Podem ser considerados como normais os valores de até 5% em não tabagistas e até 10% em tabagistas.

Valores elevados podem ocorrer em intoxicações agudas por monóxido de carbono.

Informações ergonômicas.

Nada a relatar.

Aspectos Psicológicos.

O piloto possuía boa experiência na aviação agrícola e era reconhecido no meio profissional pela maneira gradativa como vinha construindo a sua carreira. Iniciou na atividade trabalhando como técnico agrícola executor para, posteriormente, realizar a formação de piloto.

No dia do acidente, o piloto estava fazendo aniversário e sua esposa estava pretendendo organizar uma pequena comemoração para a oportunidade em que ele retornasse do trabalho.

Pessoas próximas ao piloto relataram que ele estava se sentindo realizado profissionalmente, pois a safra estava boa e a aeronave era a melhor dentre as que ele já tinha voado. Geralmente, iniciava seu trabalho bem cedo e, às vezes, chegava a voar até as nove horas da noite.

Segundo entrevistados, o piloto tinha o costume de ingerir bebidas alcoólicas em eventos sociais e, no dia anterior ao acidente, chegou a ingerir cerca de três latas de cerveja. Entretanto, os entrevistados foram categóricos ao afirmar que ele jamais beberia antes de pilotar, pois sua postura perante o voo era de muito cuidado e seriedade.

Relatos apontaram que o piloto era muito descontraído, calmo e tranquilo. Tinha um bom relacionamento com os colegas de trabalho e costumava participar dos eventos sociais promovidos por eles.

Quanto à empresa, esta foi fundada em 2004 e passou por dois proprietários antes dos proprietários da época do acidente assumirem, em julho de 2012. O piloto foi contratado em janeiro de 2013, dias antes do acidente.

O dono da empresa conhecia o piloto da época em que ainda trabalhava como técnico agrícola executor. O motivo de sua contratação se deu pelo bom desempenho que vinha apresentando na atividade aérea ao longo dos anos.

A empresa não estabelecia um limite de horas de voo por dia aos pilotos. Tinha a preocupação, apenas, de não sobrecarregar as aeronaves, colocando uma delas para executar várias aplicações no dia. Assim, os pilotos revezavam o uso das aeronaves, que eram todas do mesmo modelo.

Foi levantado, também, que a empresa não possuía normas, regras ou procedimentos operacionais formais sobre como seus funcionários deveriam desempenhar suas atividades.

1.14. Informações acerca de fogo.

O fogo iniciou-se imediatamente após o impacto. O material de combustão foi o combustível da aeronave e a fonte de ignição provavelmente originou-se em decorrência do contato do combustível com as partes quentes do motor.

Não foi possível combater as chamas devido ao local ser distante da cidade e de difícil acesso.

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

As primeiras pessoas que chegaram ao local e encontraram o corpo do piloto foram um trabalhador rural e um funcionário da empresa.

O corpo do piloto foi encontrado no interior da aeronave.

Os equipamentos de segurança da aeronave, como cintos e suspensórios, foram utilizados, mas não evitaram a morte do piloto, em razão da velocidade de impacto da aeronave contra o solo.

A *causa mortis* do piloto foi carbonização.

1.16. Exames, testes e pesquisas.

No dia 10ABR2013 foi realizada a desmontagem do motor de marca *CONTINENTAL*, modelo IO-550-E e número de série 1006373, na oficina OMAER (CHE 8406-01/ANAC), na cidade de São Sepé, RS.

Tal procedimento foi realizado pelos profissionais da OMAER e foi acompanhado por integrantes da Comissão de Investigação do SERIPA V, para análise dos seus componentes e averiguação de uma possível contribuição para o acidente.

Cabe ressaltar que, após o impacto da aeronave, o motor foi encontrado abaixo do nível do solo.

Os seguintes fatos foram observados durante o procedimento de desmontagem:

- a) foi retirado o cárter e este apresentou um orifício com material fundido em função do fogo;
- b) foi removido o cilindro nº 01 e seu interior estava em bom estado. A tampa de válvulas estava derretida em função do fogo, conforme figura 2;
- c) foi removido o cilindro nº 02, o qual estava em bom estado;
- d) foi removido o cilindro nº 03 e este, internamente, estava em bom estado. A tampa de válvulas estava parcialmente derretida em função do fogo, como demonstrado, ainda, na figura 2;
- e) foi removido o cilindro nº 04 e o mesmo estava em bom estado;
- f) foi removido o cilindro nº 05 e o mesmo estava em bom estado, apresentando terra na cabeça do cilindro e na vela inferior;
- g) foi removido o cilindro nº 06 e o mesmo estava em bom estado, apresentando terra na cabeça do cilindro. As velas estavam obstruídas com terra;
- h) na abertura do bloco do motor, foi constatada uma trinca no mancal frontal, provavelmente em virtude do choque contra o solo como mostrado na figura 3. Os mancais subsequentes e as bronzinas de linha estavam em bom estado;
- i) foram desmontadas as bielas e estas estavam em bom estado, assim como suas bronzinas, como mostrado na figura 4;
- j) o eixo de manivelas apresentava uma deformação acentuada na parte frontal e uma ruptura no mancal de folga longitudinal, provavelmente em virtude do impacto contra o solo, conforme figura 5;



Figura 2 – Tampa dos Cilindros nº 01 e 03.



Figura 3 – Trinca no mancal frontal.



Figura 4 – Bielas.



Figura 5 – Eixo de manivelas do motor.

Na data do acidente, o motor possuía 68 horas totais de operação, desde novo.

Foi verificado que os danos causados aos componentes externos provavelmente tenham ocorrido devido ao impacto da aeronave contra o solo e pelas chamas.

Não foi observada, durante a inspeção visual das partes internas e externas do motor, nenhuma alteração significativa ou sugestiva de causa de falhas ou mau funcionamento, que viesse a contribuir para o acidente.

A hélice da aeronave, de marca *MC CAULEY*, modelo B2A37C228 e número de série 022407, estava com 59 horas e 30 minutos de operação desde nova no momento do acidente.

Durante a Ação Inicial, foi possível observar que ela estava abaixo do nível do solo, juntamente com o motor da aeronave.

Não foi possível realizar exames devido ao nível de deformação e devido ao fato de a hélice ter sido cortada, a fim de que pudesse ser removida do solo.

1.17. Informações organizacionais e de gerenciamento.

A empresa *CRISTAL AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA.* iniciou as suas atividades, com os proprietários da época do acidente, em 11OUT2011, como operador agrícola. O seu último Certificado de Operador Aeroagrícola (COA), datava de 15DEZ2011.

A sede da empresa ficava na BR-290, Km 570, no município de Alegrete, RS.

A frota era composta de 03 (três) aeronaves, sendo 01 (uma) EMB-201A e 02 (duas) EMB-202, contando com a aeronave acidentada. As três aeronaves operavam regularmente e nenhuma estava em manutenção na data do acidente.

A empresa possuía um total 03 (três) pilotos, que não exerciam funções além das operacionais, concorrendo apenas à escala de voo.

Em relação ao Manual de Gerenciamento de Segurança Operacional (MGSO), verificou-se que foi elaborado tendo como base as atividades operacionais desenvolvidas pela empresa, abordando os procedimentos que definem as diretrizes operacionais, análise do faltante, implantação do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO), políticas e objetivos da segurança operacional, gerenciamento de riscos e promoção da segurança operacional.

Não existiam registros práticos de atividades de segurança de voo na empresa. Da mesma forma, não havia qualquer Relatório de Prevenção (RELPREV) preenchido.

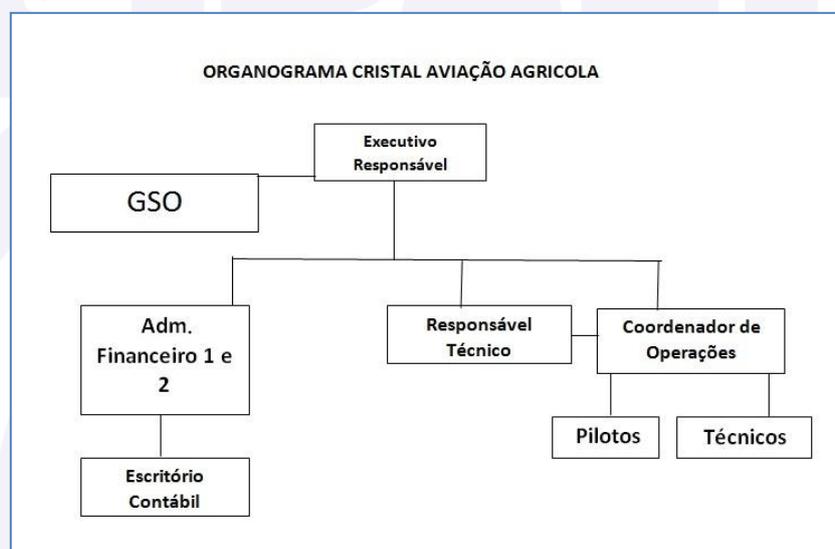


Figura 6 – Organograma da empresa.

1.18. Informações operacionais.

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Tratava-se de um voo aeroagrícola, com a finalidade de realizar aplicação de ureia em lavoura.

Na data do acidente, o piloto havia operado a aeronave desde o período da manhã. A operação havia sido interrompida no intervalo do almoço e retomada à tarde, aproximadamente às 15h00min (horário local).

Na primeira aplicação da tarde, a aeronave estava abastecida com 500 kg de ureia e, aproximadamente, 100 litros (72 kg) de combustível (AVGAS). Somando-se ao peso do tripulante e ao peso básico da aeronave, obteve-se o valor de 1.800 kg na decolagem. O tempo de voo da primeira aplicação foi de 10 minutos.

Na segunda aplicação da tarde, que culminou com o acidente, a aeronave havia sido abastecida novamente com 500 kg de ureia e estava com aproximadamente 90 litros (64,8 kg) de combustível (AVGAS).

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

Conforme descrito no manual do fabricante da aeronave EMB 202, o peso máximo de decolagem (PMD) é de 1.800 kg.

De acordo com testemunha, que havia acompanhado o abastecimento de ureia na aeronave, após a segunda decolagem da tarde, não foi possível visualizar a trajetória percorrida até o local da aplicação, devido ao relevo.

Após a realização da segunda decolagem, que ocorreu aproximadamente às 16h00min (horário local), foi possível a visualização, por testemunhas, de fumaça e fogo próximos à área de aplicação.

Nenhuma testemunha visualizou as manobras que estavam sendo executadas pelo piloto no momento do acidente.

Durante a Ação Inicial, foi possível verificar que a aeronave colidiu, inicialmente, contra galhos de algumas árvores localizadas em uma mata ciliar, próxima da área de aplicação aeroagrícola. O impacto da aeronave contra o solo ocorreu com um ângulo de arfagem negativo de aproximadamente 75° e causou uma depressão no terreno de aproximadamente 5 metros de diâmetro.

O motor e a hélice ficaram abaixo do nível do solo.

1.19. Informações adicionais.

Nada a relatar.

1.20. Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.

Não houve.

2. ANÁLISE.

No dia do acidente, a aplicação de produtos na lavoura havia começado pela manhã. Houve uma pausa na operação para o almoço, até aproximadamente às 15h00min (horário local).

Na ocasião do acidente, a aeronave estava com o peso e o centro de gravidade (CG) dentro dos limites estipulados pelo fabricante.

Com relação aos serviços de manutenção realizados na aeronave, verificou-se que foram adequados e periódicos.

Ao longo do processo de investigação, foi realizado o procedimento de abertura do motor da aeronave e não foram observadas alterações significativas ou indicativas de falhas ou mau funcionamento, que viessem a contribuir para o acidente.

Foi constatado que o motor e a hélice da aeronave possuíam poucas horas de operação, desde novos, estando o motor com 68 horas e a hélice com 59 horas e 30 minutos.

Durante a realização da Ação Inicial e da análise do cenário do acidente, foi possível obter indícios de que a aeronave estava apresentando alta velocidade no momento da colisão contra o solo, assim como grande ângulo de arfagem negativo, o que pode sugerir que o piloto teve uma desorientação espacial durante o voo.

No tocante a alterações de ordem médica, foi detectada a presença de álcool etílico no material analisado (sangue do piloto). Houve repetição da análise de Pesquisa e Dosagem de Álcool Etílico no sangue do piloto. O resultado encontrado confirmou a concentração de álcool no sangue, já descrito no laudo inicial, porém, na contraprova, foi utilizado o termo *álcool metílico* ao invés de *etílico*.

Apesar de ter sido detectado “álcool” no sangue do piloto, não se pode afirmar que ele tenha ingerido essa substância e que estivesse sob efeito de álcool etílico e/ou metílico durante o voo, devido à possibilidade de ter havido contaminação do sangue do piloto com os diversos materiais que entraram em combustão após o impacto da aeronave com o solo.

Segundo os entrevistados, estes descartaram a possibilidade de o piloto ter ingerido bebida alcoólica no dia do acidente.

Foi detectado, também, na amostra de sangue do piloto, alto nível de carboxihemoglobina (14%). Tal concentração pode ter tido sua origem relacionada à carbonização do corpo ou a intoxicação aguda por monóxido de carbono.

De acordo com as informações obtidas, foi possível verificar que o piloto possuía experiência na aviação agrícola compatível com a execução das tarefas.

Segundo pessoas que o conheciam, o piloto sempre aparentava estar de bom humor, era calmo e cuidadoso na operação da aeronave. Foi possível observar, também, que possuía um bom relacionamento com a empresa e demais colegas de trabalho.

Sobre a empresa, verificou-se que não existiam registros de atividades de segurança de voo. Da mesma forma, não havia qualquer RELPREV preenchido.

Foi levantado, também, que a empresa não possuía normas, regras ou procedimentos operacionais formais sobre como seus funcionários deveriam desempenhar suas atividades.

Analisando todos os aspectos apresentados neste Relatório, pode-se levantar duas hipóteses para explicar o ocorrido, a desorientação espacial ou a perda de sustentação, ambas acarretando na perda de controle da aeronave em voo e o consequente choque contra a vegetação, seguida do choque contra o solo.

A desorientação espacial, no entanto, parece explicar melhor as características dos destroços (alta energia do impacto e alto ângulo de arfagem negativo)

Já na situação de estol, normalmente, seria esperado o impacto da aeronave na situação “chapada”, ou seja, o impacto se daria na parte ventral da aeronave, com ângulo de arfagem positivo ou nulo.

Complementando a hipótese, uma excessiva carga “g” aplicada na aeronave, com acentuada inclinação nas asas, pode ter corroborado para a situação de desorientação ou acarretado um estol.

O grau de deterioração da aeronave, que foi consumida pelas chamas após o impacto, impediu maiores detalhamentos desta investigação, uma vez que houve perda de diversos elementos.

3. CONCLUSÃO.

3.1. Fatos.

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o exame cadavérico acusou a presença de álcool etílico na amostra de sangue do piloto;
- c) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- d) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) a escrituração das cadernetas de célula, motor e hélice estava atualizada;
- h) os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- i) as condições meteorológicas eram favoráveis para a realização do voo;
- j) aeronave decolou de pista de pouso eventual a fim de realizar aplicação de produto agrícola (ureia);

- k) durante a aplicação, a aeronave repentinamente colidiu contra o solo;
- l) a aeronave ficou destruída pelo impacto e ação do fogo; e
- m) o piloto sofreu lesões fatais.

3.2. Fatores contribuintes.

- **Álcool – indeterminado.**

Apesar de o exame cadavérico ter apontado a presença de álcool etílico nas amostras de sangue do piloto, não se pode afirmar que este estava sob o efeito do álcool etílico e/ou metílico, uma vez que existe a possibilidade de ter havido contaminação da amostra analisada. O álcool metílico pode ter surgido devido à gaseificação de carvão vegetal ou madeira durante a combustão da aeronave.

- **Desorientação – indeterminado.**

As características dos destroços, com grande ângulo de arfagem negativo e alta energia do impacto, sugerem que houve desorientação durante o voo, culminando no impacto contra o solo.

- **Fadiga – indeterminado.**

Não se pode descartar a possibilidade de que o piloto estivesse cansado durante o seu voo, uma vez que o mesmo costumava acordar muito cedo para iniciar seu trabalho e, às vezes, chegava a voar até a noite. Essa condição poderia provocar uma queda na qualidade de seu trabalho e poderia retardar sua resposta psicomotora em condição adversa.

- **Organização do Trabalho – indeterminado.**

A falta de gestão da empresa com relação à jornada de trabalho dos pilotos pode ter contribuído para a fadiga do piloto, haja vista a longa jornada que normalmente se submetia, comprometendo progressivamente a qualidade de seu desempenho.

- **Supervisão gerencial – indeterminado.**

O fato de não haver registros de atividades de segurança de voo na empresa, bem como normas, regras ou procedimentos operacionais formais sobre como seus funcionários deveriam desempenhar suas atividades, aumentam os riscos à operação aérea. Não foi possível determinar quão relevantes foram estes aspectos à ocorrência aeronáutica em questão.

4. RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA

Medida de caráter preventivo ou corretivo emitida pelo CENIPA ou por um Elo-SIPAER para o seu respectivo âmbito de atuação, visando eliminar um perigo ou mitigar o risco decorrente de condição latente, ou de falha ativa, resultado da investigação de uma ocorrência aeronáutica, ou de uma ação de prevenção e que, em nenhum caso, dará lugar a uma presunção de culpa ou responsabilidade civil, penal ou administrativa.

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”.

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

A-021/CENIPA/2013 - 01

Emitida em: 07/03/2016

Atuar junto à Cristal Aviação Agrícola Ltda., a fim de criar mecanismos de Supervisão Gerencial e de Segurança de Voo, visando à melhoria do controle das atividades dos pilotos.

5. AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.

Não houve.

Em, 7 de março de 2016.