

**COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**

**AERONAVE: PT-OXP**

**MODELO: PA-36 - 300**

**DATA: 10 JAN 1998**

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> PA-36 – 300 <b>Matrícula:</b> PT- OXP	<b>OPERADOR:</b> Viagro Vidotti Agro Aérea Ltda.
<b>ACIDENTE</b>	<b>Data/hora:</b> 10 JAN 1998 - 14:40P <b>Local:</b> Fazenda Modelo <b>Município, UF:</b> Centenário do Sul, PR	<b>TIPO:</b> Colisão em Vôo com Obstáculo



*O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, da qual o Brasil é país signatário, o propósito dessa atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final, cuja conclusão baseia-se em fatos ou hipóteses, ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste relatório para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos ao SIPAER.*

## I. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave realizava um vôo de pulverização em uma área de aproximadamente 20 hectares. O sentido das passagens era paralelo ao alinhamento dos postes de uma rede de distribuição de energia de baixa tensão.

Em uma de suas últimas passagens, a aeronave efetuou o vôo do outro lado da linha de baixa tensão que estava tomando como referência para os passes, e colidiu com uma segunda linha, esta perpendicular à primeira.

O piloto perdeu o controle da aeronave, que caiu no dorso em uma lagoa, ficando parcialmente submersa.

O piloto faleceu no local e a aeronave sofreu avarias graves.

## II. DANOS CAUSADOS

### 1. Pessoas

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

### 2. Materiais

#### a. À aeronave

A aeronave sofreu avarias generalizadas nas superfícies de comando, nos sistemas de combustível, elétrico, de lubrificação e hidráulico, e sofreu avarias graves nos demais componentes.

b. A terceiros

Quebra de dois postes de transmissão e torção na ponta de mais cinco, perfazendo um total de sete postes atingidos, incluindo os seus diversos componentes (isoladores, emendas e alças). O valor total dos danos foi de R\$ 4.029,23.

### III. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

#### 1. Informações sobre o pessoal envolvido

a. Horas de vôo	PILOTO
Totais .....	4.230:00
Totais nos últimos 30 dias .....	43:00
Totais nas últimas 24 horas .....	01:15
Neste tipo de aeronave .....	500:00
Neste tipo nos últimos 30 dias .....	43:00
Neste tipo nas últimas 24 horas .....	01:15

#### b. Formação

O piloto foi formado pelo Aeroclube de Santa Cruz do Sul em 1988.

#### c. Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença categoria Piloto Comercial, Piloto Agrícola, Instrutor (IPE) e estava com o seu Certificado de Habilitação Técnica válido.

#### d. Qualificação e experiência para o tipo de vôo

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

#### e. Validade da inspeção de saúde

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

#### 2. Informações sobre a aeronave

A aeronave monomotora, modelo PA 36-300, número de série 36-8060018, certificado de matrícula e de aeronavegabilidade nº 14002, expedidos em 07 MAIO 1997, foi fabricada pela PIPER em 1980.

Sua revisão geral coincidiu com a sua última inspeção de IAM realizada pela Oficina Conte Aero Ltda, em 05 SET 1997. A aeronave voou 22 h 20 min após a última inspeção e a revisão geral.

Os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados.

### 3. Exames, testes e pesquisas

Pelos indícios encontrados na ação inicial após o acidente, nas marcas deixadas nos instrumentos do motor e de vôo, na posição da manete de potência e no depoimento do “bandeirinha” (pessoa em terra encarregada da sinalização da faixa a ser pulverizada), que descreveu uma atitude cabrada acentuada com aumento de potência no motor momentos antes do impacto com a água, não houve necessidade de se realizar exames no grupo moto-propulsor em oficina especializada. A aeronave colidiu com os fios da rede elétrica desenvolvendo potência no motor.

Pedaços de cabos de energia elétrica do tipo 3 x 2,25mm (fios para rede de alta tensão) foram encontrados enrolados na aeronave.

### 4. Informações meteorológicas

As condições meteorológicas reinantes, com uma visibilidade acima de 10 km, vento contínuo de 300<sup>0</sup>/10kt, temperatura de 28° C, ausência de nuvens e turbulência, eram favoráveis à realização do vôo.

### 5. Navegação

Nada a relatar.

### 6. Comunicação

Nada a relatar.

### 7. Informações sobre o aeródromo

O acidente ocorreu fora de área de aeródromo.

### 8. Informações sobre o impacto e os destroços

A aeronave colidiu, inicialmente, com fios da rede elétrica, perdendo altura e chocando-se na posição de dorso com a superfície de uma lagoa.

Os destroços ficaram concentrados dentro dessa lagoa nas coordenadas 22° 30' 45" S/ 051° 34' 53" W. A aeronave ficou no dorso e parcialmente submersa. O ângulo estimado de inclinação das asas no momento do impacto com a água foi de 135°.

### 9. Dados sobre o fogo

Não houve fogo.

### 10. Aspectos de sobrevivência e/ou abandono da aeronave

Apesar de o local ser de difícil acesso, testemunhas chegaram momentos após o acidente e retiraram o piloto da cabine da aeronave. Fizeram massagem cardíaca e respiração boca a boca, sem sucesso.

### 11. Gravadores de Vôo

Não requeridos e não instalados.

## 12. Aspectos operacionais

a) A empresa Viagro estava utilizando a aeronave PT-OXP na categoria SAE (serviço aéreo especializado), apesar de a mesma ainda ser homologada na categoria TPP (privada). Segundo a direção da empresa, estariam aguardando a vistoria do DAC para regularizar a situação em definitivo.

b) Na véspera do episódio, havia chovido muito e o representante da empresa retornou a Londrina por acreditar que, devido ao mau tempo, não haveria atividade no dia seguinte. Porém, o tempo melhorou e o piloto telefonou para a sede da empresa comunicando que havia recebido um pedido de pulverização de uma pequena área, sendo autorizado que realizasse o trabalho.

c) Segundo testemunhas, antes de cada pulverização, o piloto costumava estudar o mapa da região a ser sobrevoada, conversar com o agricultor para que ele indicasse possíveis obstáculos, assinalar no mapa esses obstáculos e, quando possível, fazia um vôo de reconhecimento da área.

Em dias precedentes ao acidente, o piloto havia pulverizado as áreas que ficavam à direita e à esquerda da área em questão.

d) O piloto não realizou um brifim com a equipe de terra e não procedeu ao reconhecimento prévio da área a ser pulverizada no dia do acidente.

e) O choque da aeronave ocorreu com fios de energia elétrica que estavam em um vão de 545 metros, sem qualquer tipo de sinalização.

f) De acordo com a Portaria 1141/GM5, de 08 de dezembro de 1987, publicada no D.O.U do dia 09 de dezembro de 1987, Capítulo V, Artigo 30, parágrafo 2º e 3º, os seguintes critérios devem ser seguidos na sinalização de obstáculos:

***“Parágrafo 2º - A separação entre balizas consecutivas ou entre uma baliza e uma torre de sustentação deverá ser proporcional ao diâmetro da primeira e, em nenhum caso, poderá exceder a:***

- 1) (.....);***
- 2) 35 m (trinta e cinco metros) para balizas com 80 cm (oitenta centímetros) de diâmetro, aumentando progressivamente;***
- 3) 40 m (quarenta metros) para balizas com pelo menos 130 cm (cento e trinta centímetros) de diâmetro.***

***Parágrafo 3º - Quando se tratar de rede elétrica su spensa, cabos aéreos ou estruturas similares, as balizas deverão ser esféricas e com diâmetro superior a 60 cm (sessenta centímetros)”.***

g) O cruzamento das linhas de energia elétrica deve estar sinalizado conforme prevê a Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, por intermédio da NBR 6535, que versa sobre a sinalização de linhas aéreas de transmissão.

## 13. Aspectos humanos

### a. Fisiológicos

Não foi verificado qualquer indício de ordem fisiológica que pudesse ser relevante para o acidente.

#### b. Psicológicos

Antes de ser piloto, o acidentado trabalhava como mecânico geral e gostava muito de mecânica. Assim, não se limitava a voar, mas cuidava do avião que usava, fazia a manutenção e reparos necessários, o que agradava os patrões. Era disputado profissionalmente e possuía nove propostas de emprego na aviação agrícola. Era bem doutrinado, dedicado ao vôo. Costumava chegar com antecedência aos vôos, preparava o avião, abastecia e checava tudo. Era cuidadoso e preocupado em fazer seu serviço bem feito.

Após a realização de um vôo em área adjacente ao local do acidente, o piloto sentiu-se seguro e confiante, julgando conhecer bem o local. Sua larga experiência na atividade, aliada ao controle quase que permanente da aeronave em Centenário do Sul, podem ter produzido um sentimento de excesso de autoconfiança.

#### 14. Aspectos ergonômicos

Nada a relatar.

#### 15. Informações adicionais

Verificou-se que o piloto conheceu o seu patrão (que era um dos proprietários de uma empresa de aviação agrícola de Londrina) em setembro de 1997, num curso sobre Segurança de Vôo para piloto agrícola. Em dezembro do mesmo ano, foi contratado porque a referida empresa estava abrindo uma frente de trabalho em Centenário do Sul e, ainda, obteve a oportunidade de permanecer com a aeronave sob a sua guarda.

### IV. ANÁLISE

Para se realizar qualquer tipo de atividade aérea, é primordial que haja um planejamento detalhado de tudo que vai ocorrer. Na aviação, o imprevisto não é aceitável, principalmente em vôos com elevada margem de risco, como são os de pulverização de plantações, onde a aeronave voa muito próxima ao solo e com velocidade baixa.

Similar a outros acidentes anteriores, este ocorreu quando a aeronave que realizava um vôo de pulverização se chocou com dois fios de uma rede de baixa tensão existente sobre a área onde o trabalho estava sendo executado.

Para a análise do ocorrido, é preciso verificar o que levou um profissional padronizado, experiente, com Curso de Segurança de Vôo para piloto agrícola e altamente requisitado no ramo, a cometer um erro tão básico quanto à falta de levantamento dos obstáculos naturais e artificiais na área a ser pulverizada; e mais, por que o piloto não viu os fios de energia elétrica e por que houve a perda de controle da aeronave após o impacto com a rede elétrica.

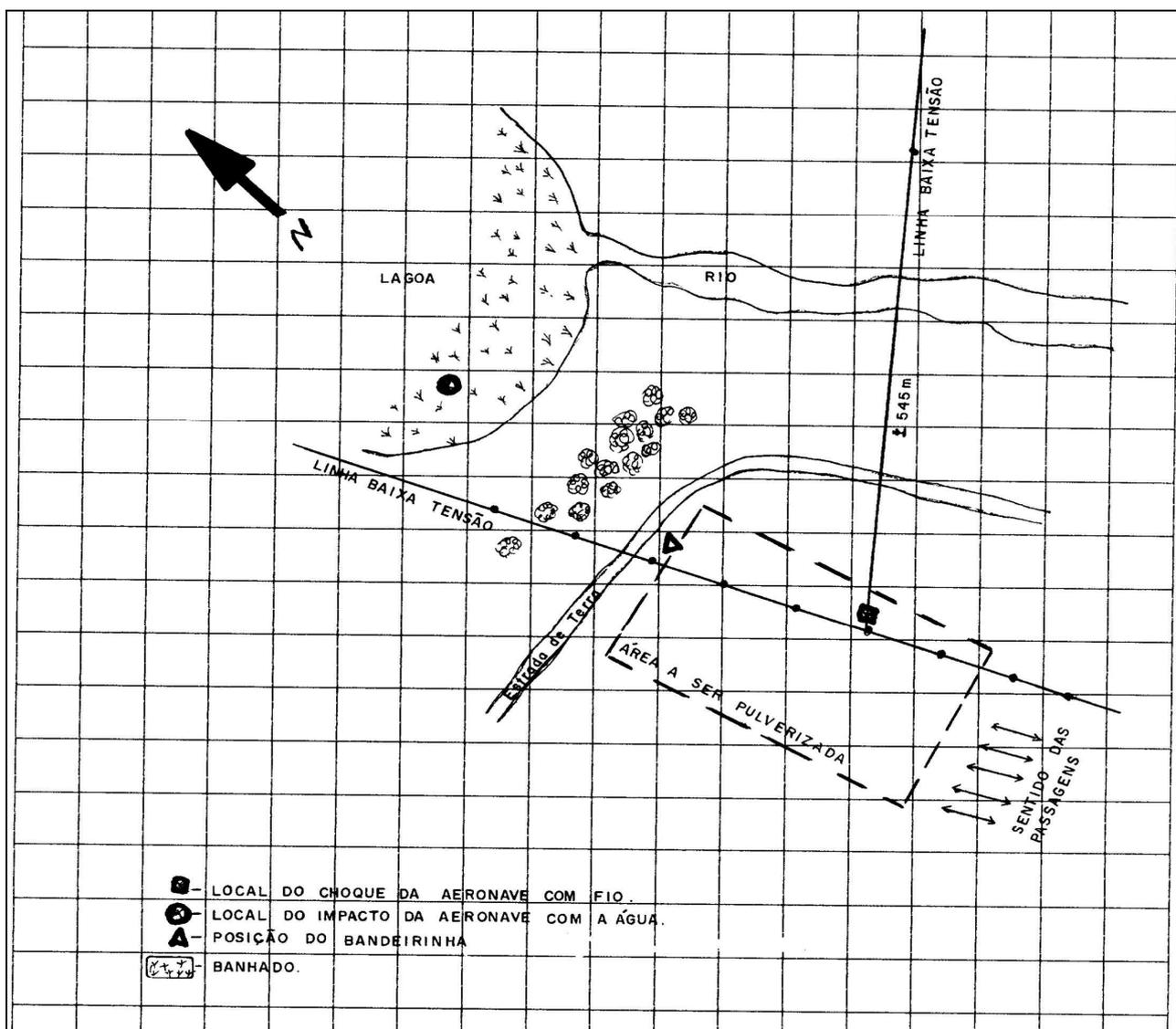
O pedido para a pulverização da área em questão foi realizado de última hora, quando o piloto já se encontrava de folga. No dia anterior, havia chovido muito e não se esperava trabalhos para o próximo dia, tanto que o representante da empresa viajou para Londrina. Como ocorreu a melhoria nas condições meteorológicas na manhã seguinte, e sendo o piloto um bom profissional, ele contactou a sede da empresa para solicitar autorização para realizar o serviço extra, no que foi atendido.

Como o serviço foi acertado de última hora e, também, porque o piloto já havia voado em áreas próximas em dias anteriores, tanto no lado direito quanto no esquerdo

dessa nova região, não foi realizado um brifim com o pessoal de terra e não foi efetuado o levantamento dos obstáculos da área a ser pulverizada em um mapa de grade. O piloto considerou a área como conhecida.

No caso de não ser possível obter informações sobre os obstáculos com o proprietário da área e o local ser de difícil acesso para a equipe de terra, o piloto deve realizar um vôo de reconhecimento em uma altura de segurança, antes de iniciar a pulverização. É oportuno salientar que esse vôo inicial nem sempre é realizado por envolver despesas para o operador.

Sem realizar o vôo de reconhecimento da área, o piloto começou a operar numa direção paralela a uma linha de baixa tensão, por ser fácil a visualização do alinhamento dos postes que ficavam a sua direita, no sentido sul-norte. Já estava finalizando o trabalho, quando resolveu fazer uma última passagem pela estreita faixa de terra que ficava no outro lado da referida fiação que usava como referência. Nesse momento, passou a ter os postes a sua esquerda e colidiu com dois fios que deles saíam perpendicularmente. O vôo entre os dois primeiros postes dessa nova fiação elétrica era de aproximadamente 545 metros, o que tornou impossível a identificação de dentro da cabine da aeronave em pleno vôo. Para melhor compreensão, segue abaixo um croqui do local.



Após o impacto com os fios da rede elétrica, supõe-se que o piloto tenha aplicado potência no motor, cabrando a aeronave a fim de ganhar altura e se desvencilhar dos referidos fios. Esta suposição deve-se ao depoimento da pessoa em terra que sinaliza as faixas a serem pulverizadas (bandeirinha), que era bastante experiente nesse tipo de trabalho e descreveu um incremento na potência do motor e uma atitude acentuada da aeronave momentos antes do impacto com a água da lagoa. A declaração da testemunha foi comparada com outros indícios encontrados, como posição da manete de potência e marcas deixadas nos instrumentos do motor, sendo possível constatar que não houve falha no grupo moto-propulsor.

Ainda resta saber o porquê de a aeronave ter perdido o controle após o choque com fios da rede elétrica de baixa tensão, que facilmente se romperiam com a força de impacto.

O vão entre os postes era de 545 m, devido à presença de obstáculos naturais como árvores e um rio. Uma fiação com uma bitola normal de rede de baixa tensão não suportaria o peso dos fios naquele comprimento de vão; seria necessário utilizar um cabo de aço para sustentar os fios ou utilizar uma bitola maior. Como dito no item III.3, o cabo era do tipo 3 x 2,25 mm (três fios de alumínio entrelaçados de diâmetro de 2,25 mm cada um, similares aos utilizados nas redes de alta tensão). Pedacos desses cabos foram encontrados enrolados na aeronave. Donde se conclui que a rede era de alta tensão, ou foram utilizados fios de alta tensão numa rede de baixa tensão.

Com relação ao vão entre os postes de 545 m, é importante registrar que tal aspecto estava em desacordo com a legislação vigente. Segundo a Portaria 1141/GM5, de 08 DEZ 1987, os seguintes critérios devem ser seguidos na sinalização de obstáculos:

***“Parágrafo 2° - A separação entre balizas consecutivas ou entre uma baliza e uma torre de sustentação deverá ser proporcional ao diâmetro da primeira e, em nenhum caso, poderá exceder a:***

- 4) (.....);
- 5) ***35 m (trinta e cinco metros) para balizas com 80 cm (oitenta centímetros) de diâmetro, aumentando progressivamente;***
- 6) ***40 m (quarenta metros) para balizas com pelo menos 130 cm (cento e trinta centímetros) de diâmetro.***

***Parágrafo 3° - Quando se tratar de rede elétrica su spensa, cabos aéreos ou estruturas similares, as balizas deverão ser esféricas e com diâmetro superior a 60 cm (sessenta centímetros)”.***

Também, o cruzamento das linhas de energia elétrica deveria estar sinalizado conforme prevê a Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, por intermédio da NBR 6535, que versa sobre a sinalização de linhas aéreas de transmissão.

Com referência à operação da aeronave em vôo agrícola, apesar de a empresa já ter solicitado a mudança de categoria, vale mencionar que a aeronave estava registrada no RAB como TPP e foi utilizada em vôos que exigiam a categoria SAE, contrariando dispositivo do RBHA 47.

## V. CONCLUSÃO

### 1. Fatos:

- a. o piloto era qualificado e possuía experiência para a realização do vôo;

- b. o piloto estava com os Certificados de Habilitação Técnica e de Capacitação Física válidos;
- c. os serviços de manutenção foram considerados periódicos e adequados;
- d. a aeronave estava registrada na categoria TPP (Privada) e foi utilizada em um voo que exigia a categoria SAE (Serviço Aéreo Especializado);
- e. as condições meteorológicas reinantes eram favoráveis ao voo visual;
- f. a aeronave estava realizando um voo de pulverização agrícola em plantação;
- g. em uma das passagens a baixa altura, a aeronave colidiu com dois fios de energia elétrica, perdeu altura e chocou-se de dorso com a superfície de uma lagoa ;
- h. os fios de energia elétrica estavam em um voo de 545 metros, sem qualquer tipo de sinalização; e
- i. o único ocupante faleceu no local do acidente e a aeronave sofreu avarias graves.

## 2. Fatores contribuintes

### a. Fator Humano

(1) Aspecto Fisiológico – Não Contribuiu

(2) Aspecto Psicológico - Contribuiu

O piloto sentiu-se seguro e confiante após a realização de um voo em área adjacente à do acidente. Sua larga experiência na atividade, aliado ao controle quase que permanente da aeronave em Centenário do Sul, fez com que o piloto desconsiderasse um planejamento adequado, indicando ter havido um excesso de autoconfiança de sua parte..

### b. Fator Material

Não contribuiu.

### c. Fator Operacional

(1) Deficiente Supervisão - Contribuiu

Não havia uma supervisão da empresa, ditando a forma de proceder dos envolvidos na operação. Ainda, a empresa criou um vínculo forte com o piloto, deixando-o livre para decidir e realizar voos naquela região. Quando soube deste voo não programado, autorizou sem qualquer tipo de recomendação, apresentando uma cultura organizacional não aconselhável para este tipo de aviação de alto risco.

(2) Deficiente Planejamento - Contribuiu

Não foram levantados os obstáculos naturais e artificiais da área a ser pulverizada por intermédio de informações do proprietário ou de uma equipe de terra, e não foi dado um briefing para essa equipe. Também, não foi planejado um voo de reconhecimento da área antes do início da operação de pulverização.

(3) Deficiente Julgamento - Contribuiu

O piloto julgou que conhecia bem o local a ser pulverizado, porque havia realizado voos em áreas adjacentes em dias anteriores ao acidente.

(4) Outros – Falta de Sinalização em Obstáculo - Contribuiu

A rede de transmissão de energia elétrica da Cooperativa Elétrica do Paraná (COPEL), na qual a aeronave colidiu, não possuía qualquer tipo de sinalização do tipo balizas, conforme previsto na Portaria 1141/GM5, de 08 de dezembro de 1987 e na NBR 6535 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, emitida em maio de 1993.

## VI. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA DE VÔO

*Recomendação de Segurança, conforme definido na NSMA 3-9 de 30 JAN 96, é o estabelecimento de uma ação ou conjunto de ações emitidas pelo Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica, de CUMPRIMENTO OBRIGATÓRIO pelo órgão ao qual foi dirigida, em ação, prazo e responsabilidade nela estabelecidas.*

1. A empresa Viagro Vidotti Agro Aérea Ltda. deverá, no prazo de três meses:

- a) Divulgar os ensinamentos contidos neste relatório para todos os pilotos e pessoal de apoio à atividade de pulverização.
- b) Implementar mecanismos de supervisão e controle sobre as atividades desenvolvidas pelo seu pessoal, estabelecendo requisitos mínimos de segurança para as operações aéreas, como a identificação de obstáculos, sobrevoo de reconhecimento e briefing para todos os envolvidos na atividade de pulverização.
- c) Inserir em seu Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos atividades educativas que visem a aumentar a consciência situacional de seus pilotos quanto aos riscos associados à sua atividade, e assim, melhorar o planejamento dos voos de pulverização.

2. A empresa Viagro Vidotti Agro Aérea Ltda., deverá, de imediato:

Proibir a utilização de suas aeronaves em vôos fora da categoria de homologação do DAC.

3. O SERAC V deverá, no prazo de seis meses:

Realizar uma Vistoria de Segurança de Vôo na Empresa Viagro Vidotti Agro Aérea Ltda, para verificar o cumprimento das Recomendações de Segurança de Vôo contidas neste relatório

4. Os SERAC deverão, de imediato:

- a) Nos períodos de safra, envidar esforços no sentido de priorizar as vistorias em aeronaves de empresas agrícolas, sempre que tais atividades puderem interferir no rendimento operacional das empresas.

- b) Dentre as cinco pessoas que participaram da CIAA, apenas uma possuía cartão SIPAER, contrariando a NSMA 3-6, de 30 JAN 1996, no tocante à qualificação dos membros da comissão.

Como conseqüência, estabelecer mecanismos que garantam que os acidentes aeronáuticos ocorridos em suas áreas de responsabilidade sejam investigados por pessoas qualificadas pelo SIPAER, observando fielmente o preconizado na NSMA 3-6 em vigor.

5. Os SERAC deverão, em suas áreas de atuação, no prazo de três meses:

- a. Orientar as empresas agrícolas quanto ao acompanhamento das operações aéreas, proporcionando aos pilotos e às equipes todas as informações necessárias a respeito da área a ser pulverizada, principalmente quanto aos obstáculos naturais e artificiais.

- b. Certificar-se de que as empresas agrícolas exigem a realização de briefim entre os pilotos e as equipes de solo antes de cada operação, com a apresentação obrigatória de um mapa de grade da área a ser pulverizada.

- c. Emitir DIVOP sobre este acidente a todas as empresas aeroagrícolas, a fim de divulgar os ensinamentos colhidos nesta ocorrência.

6. A Cooperativa Elétrica do Paraná (COPEL) deverá, no prazo de seis meses:

Certificar-se de que as suas redes de transmissão de energia estejam obedecendo fielmente a Portaria 1141/GM5, de 08 de dezembro de 1987 e a NBR 6535 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, emitida em maio de 1993.

7. O Estado-Maior da Aeronáutica deverá, no prazo de três meses:

Com base na filosofia SIPAER, encaminhar documento para a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), solicitando que seja exigido de todas as empresas proprietárias de redes elétricas o cumprimento da Norma Brasileira de Regulamentos (NBR) 6535, emitida em maio de 1993 pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, que trata da obrigatoriedade de instalação de sinais para as aeronaves em todos os cruzamentos de linhas de transmissão, anexando cópia da Portaria 1141/GM5, 08 de dezembro de 1987, que também trata de sinalização de obstáculos no seu Capítulo V, Artigo 30.

---

Em 10/12/2002.