

MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
INSPECTORIA GERAL

Serviço de Investigação e Prevenção de
Acidentes Aeronáuticos

RELATÓRIO FINAL

AERONAVE	Tipo: PA-23-250/TF-33 Matrícula: PP-EIT/nº 4325	Unidade ou Proprietário: GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ e 19/49 GRUPO DE AVIÇÃO
ACIDENTE	Data/hora: 18 JUL 67 - 09:39P Local: Fortaleza Estado: Ceará	Tipo: Colisão em voo com outra aeronave ve Classificação: GRAVE

1. HISTÓRICO DO ACIDENTE

A aeronave PP-EIT procedia de Quilcã em voo VFR, de onde decolara com 03:30 de autonomia, retornando a Fortaleza, SBFZ, de onde decolou às 07:33 horas P do dia 18 de julho de 1967. Às 09:28 horas P chamou a Torre informando que se encontrava 10 minutos fora, visual, chamada esta feita na frequência de 118,1 Mc.

Às 08:20 horas decolou de SBFZ uma esquadrilha com quatro aeronaves TF-33 para treinamento.

A aeronave PP-EIT voava para o aeródromo de SBFZ no rumo magnético 040 graus, aproximadamente.

No término da instrução o líder da esquadrilha solicitou à Torre uma passagem a 1.500 pés sobre a pista 31, o que foi autorizado pela mesma em virtude de não haver tráfego conhecido ou a vista que interferisse com a passagem solicitada.

Após essa passagem, o líder da esquadrilha iniciou uma curva para a esquerda, de acordo com o tráfego previsto para aviões de caça a jato, para pousar na Pista 13. Ao completar 180 graus de curva a esquadrilha, no RM 130 graus manteve a reta ainda a 1.500 pés até atingir a área de entrada no tráfego previsto para os aviões de caça a jato. Essa área é denominada ZONA. A partir dessa área os aviões manobram para entrar na perna do vento. Antes de atingir a ZONA, portanto, ainda dentro da área prevista para evolução dos aviões de caça a jato, o líder da esquadrilha iniciou uma curva para a esquerda, a fim de entrar na perna do vento.

O PP-EIT prosseguia mantendo o RM 040 graus aproximadamente, a fim de entrar na perna do vento do tráfego normal de aeronaves civis para a pista 13, cruzando forçosamente a parte do MIZ no setor dos jatos uma vez que se encontrava abaixo de 2.000 pés.

Durante a curva da esquadrilha para entrar na perna do vento, houve colisão entre o nº 2 da esquadrilha e o PP-EIT, aproximadamente às 09:39P.

Em consequência da colisão o nº 2 perdeu o Tip Tank esquerdo. O PP-EIT perdeu o conjunto do estabilizador vertical e leme de direção, entrando em parafuso chato para a esquerda, até chocar-se contra o solo. O nº 2 da esquadrilha abandonou a formatura, fazendo um pouso normal.

2. ELEMENTOS DE INVESTIGAÇÃO

2.1 Fator Humano

Tanto os pilotos do PP-EIT como o do TF-33 nº 4325 estavam em condições psicológicas e fisiológicas, perfeitamente compatíveis com suas missões.

(Continua)

O Co-piloto do PP-EIT sobreviveu ao acidente, tendo recebido um ferimento contuso na região mentoniana. Os demais ocupantes faleceram, tendo o piloto sobrevivido cerca de 6 horas ao acidente, porém sem ter podido prestar qualquer esclarecimento. O piloto do TF-33 saiu ileso.

2.2 Fator Material

2.2.1 Aeronaves

- PP-EIT

Célula

Horas totais - 930:09.

Data da última revisão geral - 14 NOV 66, na AVITEC.

Horas totais depois da revisão geral - 354:20.

Data da última inspeção de 50 hs - 04 JUL 67.

Motores

Local onde foi feita a última revisão geral...

Horas totais.....

Número de revisões gerais.....

	(1)	(2)
	-	AVITEC
	78:44	930:09
	-	1

Hélices

Horas desde a última revisão geral;..... 354:20

354:20

- TF-33 nº 4325

Célula

Horas totais - 7.034:40

Data da última revisão geral - 06 ABR 66, feita na FAIRCHILD (FLÓRIDA)

Horas totais depois da revisão geral - 316:40.

Data da última inspeção de 50 hs - 105 MAI 67.

Horas após a última inspeção de 50 hs - 89:50.

Motor

Número - A-080522.

Horas desde a última revisão geral - 135:50.

Local onde foi feita a última revisão geral - PASP.

Horas totais - 1.099:30.

Número de revisões gerais feitas - 03 (Três).

2.2.2 Autônômias no momento da colisão

- PP-EIT - 02:00 hs.

- TF-33-4325 - 00:40 h.

2.2.3 Os pesos e balanceamentos não influenciaram no acidente.

2.2.4 Acidentes Anteriores

Não há referência a acidentes anteriores com nenhuma das duas aeronaves.

2.2.5 Sistemas e circuitos

Foram considerados em perfeitas condições, no entanto a luz anti-colisão do PP-EIT não estava ligada.

Lançamento Tan-Celta

A deficiência encontrada no circuito de alijamento dos "tip tank" do TF-33 nº 4325 não influiu no acidente.

2.2.6 Danos nas Aeronaves

O "tip tank" do 4325 ficou irrecuperável. Foi recuperado o engate na ponta da asa esquerda da aeronave e instalado um novo "tipo tank". Foi corrigida a falha no circuito de alijamento dos "tip". A aeronave voltou a voar.

O PP-EIT foi considerado irrecuperável.

2.3 Fator Físico

2.3.1 Experiência de vôo dos pilotos

2.3.1.1 PP-EIT

- Piloto

(Horas de vôo.....13.000:00
 (Como LP ou Instrutor.....12.000:00
 (Nos últimos 30 dias..... 30:00
 T O T A L (Horas neste tipo..... 900:00
 (Neste tipo como LP..... 900:00
 (Neste tipo nos últimos 30 dias..... 30:00
 (Horas nas últimas 24 horas..... -

- Co-piloto

(Horas de vôo..... 1.500:00
 (Como LP ou Instrutor..... 1.000:00
 (Nos últimos 30 dias..... 40:00
 T O T A L (Horas neste tipo..... 400:00
 (Neste tipo como LP..... 150:00
 (Neste tipo nos últimos 30 dias..... 35:00
 (Horas nas últimas 24 horas..... 03:00

2.3.1.1 TF-33 nº 4325

- Piloto

(Horas de vôo..... 307:35
 (Como LP ou Instrutor..... 197:55
 (Nos últimos 30 dias..... 07:20
 T O T A L (Horas neste tipo..... 29:05
 (Neste tipo como LP..... 18:40
 (Neste tipo nos últimos 30 dias..... 07:20
 (Horas nas últimas 24 horas..... 07:20

2.3.2 Condições Meteorológicas

Em Fortaleza

QAM das 1260Z SBFZ 170/19 20M NIL 6 SC 500 1013.8 26/21 T/6.

QAM das 1300Z SBFZ 180/12 20M NIL 5 SC 500 1013.8 28/22 T/5.

QAM das 1239Z SBFZ 180/12 20M NIL 5 SC 500 1013.8 28/22 T/5.

As condições meteorológicas permitiam perfeitamente a realização das missões tanto do PP-EIT como da Esquadilha. Não influíram, pelo menos decisivamente, no acidente.

Handwritten signature: J. P. T. ...

2.3.3 Condições de luminosidade

No momento da colisão, aproximadamente às 09:30 P, a posição do Sol em relação ao PP-ETT era às 2 horas alta, mais ou menos 50 graus com o horizonte.

A esquadrilha estava iricialmente com o Sol pela esquerda, durante a curva para entrar na perna do vento ela passaria pelo Sol.

Não foi possível determinar se a posição do Sol prejudicou a eficiência da observação do tráfego. Conquanto as aeronaves tenham se mantido fora das nuvens, as entradas e saídas das sombras das mesmas, era um fator de limitação de observação do céu, considerando-se a coloração das aeronaves. Isto é, as aeronaves da Esquadrilha eram cor de alumínio e o PP-ETT era de cor creme claro com faixas marrons.

2.3.4 Síntese dos depoimentos

Verificou-se que em nenhum momento os pilotos da Esquadrilha avistaram o PP-ETT e nem os ocupantes do PP-ETT avistaram a Esquadrilha.

O sobrevivente do PP-ETT sentiu uma forte pancada na empunhatura do avião, supondo ter colidido com outra aeronave.

Que após a colisão a aeronave entrou em parafuso chato não obedecendo mais aos comandos e nessa situação foi até ao choque com o solo.

A sombra avistada pelos pilotos da Esquadrilha era de fato o ETT, porém já era impossível qualquer manobra evasiva.

Pelas declarações pôde-se concluir que a colisão foi entre 1.500 e 2.000 pés.

Que a Esquadrilha mantinha contato rádio com a TWR SBZF em 126.3 Mc e o PP-ETT 118.1 Mc.

2.3.5 Facilidades de Navegação

Não influíram.

2.3.6 Comunicações

A TWR SBZF trabalhou normalmente em se tratando de vôos VFR.

Foderia ter alertado os 2 tráfegos mutuamente, principalmente porque usavam frequências diferentes. Não pode ser considerado falha, pois não é de responsabilidade dos órgãos de Proteção ao Vôo evitar colisão em vôo, em tráfegos VFR e VAC.

2.3.7 Infra-estrutura

Não interferiu no acidente.

2.3.8 Tráfego Aéreo

Peculiaridades do Aeroporto de Fortaleza

O aeroporto de Fortaleza possui duas pistas paralelas: uma com 2.550 metros em que opera o 19/49 GAV e aeronaves comerciais que se destinam ao aeroporto Pinto Martins; outra com 900 metros onde operam os aviões baseados no Aeroclube do Ceará e aeronaves sem rádio (Alto da Balança).

Para a pista 13 do Aeroporto Pinto Martins existem dois tráfegos distintos: um deles pelo setor Sul do campo, a 1500 pés (450m) de altitude destinado às aeronaves de caça e treinamento a reação; Outro tráfego pelo setor Norte, a 1000 pés (300m), destinado às demais aeronaves com rádio.

Lançamento de Tom Caltan

Para a pista 13 do Alto da Balança, onde opera o Aeroclube, o tráfego é pela esquerda e a 600 pés.

Para ambas as pistas 31 as aeronaves invertem seu sentido de tráfego mantendo seus respectivos setores.

2.3.9 Destino das aeronaves e apreciação quanto aos pilotos

O PP-ETT, equipado com rádio, destinava-se ao Aeroporto Pinto Martins, pista 13, para executar seu tráfego previsto (pela esquerda e 1000 pés). A esquadri-
lha destinava-se à mesma pista, em seu tráfego específico (pela direita e a
1500 pés), de acordo com as instruções recebidas da Torre. O piloto do PP-ETT
possuía grande experiência de vôo e conhecimento perfeito da situação do tráfego
em Fortaleza.

Por informações colhidas chegou-se a conclusão de que o piloto em questão era
côncio de suas obrigações.

O co-piloto do PP-ETT também com grande experiência de vôo tinha conhecimento
das peculiaridades do tráfego de Fortaleza.

O líder da esquadriha, piloto operacional de caça, com bastante experiência
no avião e no tipo de missão que se realizava, gozando de bom conceito como pi-
loto disciplinado e dedicado à instrução.

Quanto ao piloto ala nº 2 da esquadriha era um estagiário que realizava sua
sétima missão desse tipo em avião de caça a jato, estava mantendo sua posição
dentro dos padrões exigidos.

2.3.10 Local dos destroços

A aeronave caiu na vertical e linha de vôo, com as asas niveladas numa área ar-
borizada. As árvores atingidas encontram-se dentro de um círculo cujo diâmetro
corresponde à envergadura do PP-ETT que atingiu o solo estolada. A parte trasei-
ra da fuselagem, próxima à empenagem, ao chocar-se com uma árvore envergou para
a direita tendo também a referida árvore tombado para a direita (em relação à
aeronave). A asa esquerda chocou-se também com uma árvore que tombou para trás,
ficando em baixo da mesma asa. Esses indícios comprovam as declarações de que a
aeronave estava em giro para o lado esquerdo, numa trajetória irregular (devido
ao dar e tirar motor e aplicação de comando na tentativa de estabilizar o vôo
da aeronave). A não existência de outro movimento da aeronave, além do movimen-
to vertical e de rotação no momento do choque no chão, é comprovada pela exis-
tência de uma árvore situada entre o motor esquerdo e a fuselagem e um tóco de
50cm atrás da asa esquerda, próximo à fuselagem (essa árvore e esse tóco não
foram tocados pela aeronave).

2.3.11 Análise dos destroços

Houve um amassamento de quinze centímetros na parte ventral da aeronave. A deri-
va não foi encontrada junto aos destroços, indicando arrancamento em vôo. Os in-
dícios encontrados mostram que o arrancamento foi no sentido da frente para
trás, afirmação baseada na observação dos rasgos dos rebites desta peça na cha-
pa da empenagem.

- Hélice do Motor Direito

Uma das pás apresenta um empeno para a frente, seguido de outro para trás, a-

lém da reversão do passo da mesma pá. Explicação: o empeno para trás foi motivado pelo sentido de giro da aeronave (motor direito deslocando-se para a frente). A outra pá da mesma hélice apresenta um empeno para frente. Tal indicio nos leva a concluir que o motor direito bateu ainda com potência. A hélice esquerda não apresenta indicio de ter batido com potência.

Asas

A direita foi totalmente destruída pelo fogo, a partir da parte externa do motor. A Comissão concluiu ter sido causado o incêndio pela gasolina espalhada pelo rompimento do tanque, entrando em contato com as partes aquecidas do motor direito, no momento do impacto, o que vem comprovar a declaração das testemunhas de que não houve fogo em voo.

A esquerda apresenta avarias decorrentes do impacto.

Interior da Nave

Da leitura do painel observou-se, digno de nota, o seguinte:

Bússola elétrica - 260 graus;

Bússola magnética - 275 graus;

Altímetro - 60 pés;

Velocímetro - 250 Kt;

Turn and bank - ponteiro centralizado e hola para o lado direito;

Relógio parado em 15:32;

VIF - 118,1 Mc;

VOR - 114,1 Mc;

Manifold - os dois em 30";

RPM - ambas em zero;

Contador de horas do motor - Esq. em 1014,27 hs - Dir. em 1009,92 hs;

Fluxômetro - Dir. em 6 - Esq. em 7;

VOR - radial 325 graus;

CDI - off e barra centralizada;

Interruptores - todos desligados (chave principal, magneto, booster, faróis de pouso e rolagem, anti-colisão, luz de posição, aquecimento do Pitot, starter);

Cowl-flaps - fechados;

Tren e flaps - recolhidos.

Cadeiras

1P - com os pés do lado esquerdo fora do trilho inclinada para o lado direito;

2P - inclinada para a direita.

Passageiro da direita - igual à do 1P.

Passageiro da esquerda e banco traseiro - retirados de dentro do avião antes da chegada da Comissão, sem sinal de arrancamento do trilho.

As cadeiras do co-piloto e do passageiro da direita achavam-se com sangue em seus assentos. O piso do avião, perto dessas cadeiras, encontravam-se ainda com sangue.

Não foi possível determinar as partes da aeronave que produziram os ferimentos.

Lemos, G. P. T. de A. P.

Os cintos de segurança estavam perfeitos. O da cadeira do passageiro direito estava fechado.

- Manches

O manche da direita amassado para o lado direito.

O manche da esquerda, levemente para baixo e para a direita.

- Janelas e Portas

O plástico das janelas do lado direito estavam enrugados pela ação do fogo. As janelas do lado esquerdo estavam quebradas, com exceção da última, apesar de não haver indícios de choques estranhos no interior do avião que tivessem penetrado através das mesmas. Foram quebradas pelo pessoal que socorreu as vítimas. A porta da cabine libertou-se das dobradiças.

- Nariz do Avião

Quebrado, demonstrando esforço de baixo para cima e da esquerda para a direita.

- Profundor

Encontrava-se praticamente inteiro, exceto a ponta direita próximo ao bordo de ataque.

- Cabos de Comandos

Inteiros, exceto um conjunto de cabos cuja identificação não foi possível determinar.

- Balanco do Leme Vertical

Estava quebrado na base de fixação do suporte. Não foram observados outros sinais da colisão em voo, a não ser o arrancamento da deriva no sentido da frente para trás.

- Tip-Tank do T-33

Apresenta um afundamento na parte frontal, lado direito, ou seja, face voltada para a fuselagem da aeronave. Trata-se de afundamento profundo e penetrante.

Apresenta outras avarias, inclusive um corte grande na costura do metal. O afundamento principal está aproximadamente num ângulo de 30 graus com a posição normal do TIP-TANK. No mesmo lado desse afundamento, observa-se outros rasos com diversas manchas da tinta PP-ETE. As demais avarias a Comissão considerou como de choque na queda. A fixação do TIP-TANK na asa do T-33 demonstra ter partido por tensão. O T-33 não sofreu outras avarias.

2.3.12 Determinação do ângulo de colisão e reconstituição pelos destroços

Os indícios encontrados na longarina dianteira da deriva e a carenagem que faz a junção da fuselagem com a deriva, indicam que a mesma sofreu arrancamento da frente para trás, da esquerda para a direita devido à esforço.

A longarina traseira da deriva indica que a mesma sofreu um esforço da esquerda para a direita tendo rompido a cantoneira esquerda por tensão e a direita por compressão. Não foi notado nenhum esforço da frente para trás ou vice-versa. Avaria no tubo de torque do leme de direção: as orelhas de articulação partidas junto aos suportes de articulação e comando, tendo a superior partido por

tensão e a inferior por compressão. O conjunto ficou preso ao avião pelos cabos de comando. A carenagem na parte superior do tubo que era a base do leme de direção apresenta um rasgo cuja origem é uma combinação de esforços de tensão com torção. As bordas da nervura apresentam um dobramento para a direita. Ainda na longarina dianteira, a cantoneira direita deve ter sido a última parte a desprender-se da deriva tendo sido arrancada num esforço da direita para a esquerda e da frente para trás.

Associando-se a esses indícios as declarações das testemunhas oculares bem como dos pilotos da esquadilha, a colisão ocorreu entre a parte frontal interna do tip-tank esquerdo com a estrutura da empenagem, próximo à longarina traseira na componente de movimento relativo praticamente 90 graus e quando as aeronaves tinham aproximadamente a mesma velocidade em relação ao eixo de 40 graus.

Para que isso ocorresse, considerando que o PP-EIT estava aproximadamente na proa de 40 graus à 160 MPH em linha de voo e a esquadilha aproximadamente 240 Kt numa curva de 40 graus de inclinação para a esquerda, a proa da esquadilha seria de 000 à 40 graus o que nos dá um ângulo de colisão por trás, da esquerda para a direita.

Após o primeiro contato a deriva quebrou da esquerda para a direita provocando uma mudança de proa no PP-EIT na mesma direção. O tip-tank sofreu um amassamento inicial o que pode ser observado pelas marcas de rebite e vestígios de tinta nas partes mais profundas do amassamento.

O TF-33 prosseguindo na sua curva, aumentou sua velocidade em relação ao eixo 040 graus indo atingir a longarina dianteira da empenagem que já está entortada em função de ter a parte traseira da deriva cedido. Essa longarina dianteira que é a parte mais robusta da deriva encaixou na parte frontal do tip-tank, já amassado, provocando o principal afundamento observado no mesmo.

A parte de baixo do amassamento do tip-tank, apresenta sinais de ter a estrutura da longarina escorregado pelo mesmo dando a idéia de possibilidade de que a longarina dianteira não saiu agarrada ao tip-tank. Esse esforço porém foi suficiente para arrancar o tip-tank da sua posição. A violência da pancada produziu um giro de cauda do PP-EIT da esquerda para a direita, definindo o sentido do giro do parafuso chato ocorrido após a colisão.

A colisão provocou ainda um abaixamento da cauda do PP-EIT dando a impressão de uma cabrada violenta. Momentos após, a deriva foi arrancada pela ação do deslocamento de ar, por um esforço da direita para a esquerda e da frente para trás ocasionado pelo parafuso chato pela esquerda.

A análise do conjunto dos destroços da deriva e do leme de direção nos leva a concluir com precisão que o ângulo de colisão foi bastante de lado com uma pequena componente detrás para frente. Considerando-se que a esquadilha estava aproximadamente na proa 60 graus em curva para a esquerda tendo seu movimento decomposto para a frente e no eixo 130 graus sendo que neste último movimento, o Tip-tank do TF-33 atingiu a empenagem vertical do PP-EIT num ângulo de aproximadamente 70 graus pela esquerda em relação ao eixo dos 40 graus, proa do PP-

EIT.

Sanrio, 13, tem falta

Da análise dos dados obtidos verifica-se que tanto as aeronaves como os pilotos estavam em perfeitas condições para realização de suas missões com sucesso: o fator meteorológico e a posição do Sol, não interferiram, pelo menos, decisivamente; que o PP-EIT estava a esquerda da esquadilha, aproximadamente 5 Km de distância quando esta iniciou a curva para esquerda e aproximadamente na mesma altitude: que a esquadilha estava dentro do seu tráfego previsto; que os pilotos da esquadilha não avistaram o PP-EIT, nem os pilotos deste avistaram a esquadilha. Poetando-se, como tudo indica, que o PP-EIT estivesse na reta, o amassamento do tip-tank mostra que a esquadilha estava numa curva com mais de 30 graus de inclinação. Considerando que o tip-tank esquerdo do nº 2 da esquadilha colidiu com a deriva do PP-EIT e a distância que é mantida pelos aviões em formação, o líder estava na mesma altitude do PP-EIT. Para que ele não tenha colidido com o PP-EIT era necessário que estivesse na mesma proa ou numa proa menos que a voada pela aeronave convencional. Considerando a declaração do líder da esquadilha de que já havia feito aproximadamente 90 graus de curva, admite-se que o ângulo de movimento relativo entre a aeronave isolada e as aeronaves em formação, no momento da colisão, tenha sido de 60 a 80 graus. O ponto de contato do PP-EIT com o nº 2 foi na deriva, a vista dos destroços. Os pilotos do PP-EIT não tiveram condição para ver a esquadilha. Os pilotos da esquadilha, devido à distância, dificilmente poderiam avistar o PP-EIT. Ao iniciar a curva essa possibilidade foi eliminada e no momento do impacto eles se encontravam em ângulo morto para todos os pilotos da esquadilha. Que a luz anti-colisão não estava funcionando. Que as aeronaves não ouviram mutuamente as chamadas da outra, por estarem em frequência diferentes, porta devem ter ouvido todas as transmissões da TWR.

4. CONCLUSÃO

- O acidente decorreu de uma colisão no ar, nas proximidades do tráfego de aeronave de caça para o Aeródromo de Fortaleza.
- Ambos voavam em espaço aéreo permitido e aproximadamente a 450m de altitude.
- Da parte de ambas as aeronaves não houve nenhuma transgressão das regras de tráfego vigentes.
- Nos momentos que precederam a colisão era impossível que ambas as aeronaves se avistassem, conforme foi demonstrado na investigação e na análise.

4.1 Consequências

4.1.1 Pessoais:

- PP-EIT
Falecimento do piloto e quatro passageiros, sofreu o co-piloto ferimentos leves.
- TF-33-4325
Não houve.

4.1.2 Materiais:

- PP-EIT
Aeronave irre recuperavel.
- TF-33-4325
Tip-Tank esquerdo destruido.

4.1.3 A Terceiros: Não houve.

5. RECOMENDAÇÕES

- Criação de um espaço rigorosamente restrito, perfeitamente delimitado, para as manobras necessárias à entrada e saída do tráfego para as aeronaves de caça a reação, em SBZF.
- Dar a divulgação, com a necessária ênfase, das referidas restrições.
- Doutrinar os pilotos para que usem todos os equipamentos disponíveis para tomarem as aeronaves mais visíveis - a luz anti-colisão.
- Todo o tráfego para pouso e decolagem deve manter contato com a TWR na mesma frequência. Quando isso for impossível, a TWR deve estar alerta para complementar essa deficiência decorrente da diferença de frequência.
- As aeronaves sem rádio devem ter um tráfego perfeitamente definido, evitando o cruzamento dos setores de subida e descida das demais aeronaves e manter sempre dentro da CTR a altitude de 600 pés.

Em, 21 / NOV / 1967.

APROVO:

Ten-Brig J. Francisco Macedo

Ten-Brig-Go-Ar - JOELMIR CAMPOS DE ARAUJO MACEDO
Inspetor Geral da Aeronáutica

Paulo S. P. T. Alves
GESILDO BELLAZZI PASSOS - Ten-CEL Av
Chefe da Divisão Supervisora

ANÁLISE DOS DESTROÇOS APÓS A MONTAGEM DOS MESMOS

Os indícios encontrados na longarina dianteira da deriva e a carenagem que faz a junção da fuselagem com a deriva, indicam que a mesma sofreu arrancamento da frente para trás, da esquerda para a direita devido à esforço.

A longarina traseira da deriva indica que a mesma sofreu um esforço da esquerda para a direita tendo rompido a cantoneira esquerda por tensão e a direita por compressão. Não foi notado nenhum esforço da frente para trás ou vice-versa.

Avaria no tubo de torque do leme de direção: as orelhas de articulação partidas junto aos suportes de articulação e comando, tendo a superior partido por tensão e a inferior por compressão. O conjunto ficou preso ao avião pelos cabos de comando. A carenagem na parte superior do tubo que era a base do leme de direção apresenta um rasgo cuja origem é uma combinação de esforços de tensão com torsão. As bordas da nervura apresentam um dobramento para a direita.

Ainda na longarina dianteira, a cantoneira direita deve ter sido a última parte a desprender-se da deriva tendo sido arrancada num esforço da direita para a esquerda e da frente para trás.

Associando-se a esses indícios as declarações das testemunhas oculares bem como dos pilotos da esquadrilha, a colisão ocorreu entre a parte frontal interna do tip-tank esquerdo com a estrutura da empenagem, próximo à longarina traseira numa componente de movimento relativo praticamente 90° e quando as aeronaves tinham aproximadamente a mesma velocidade em relação ao eixo de 40° .

Para que isso ocorresse, considerando que o PP-ETT estava aproximadamente na proa de 40° à 150 mph em linha de vôo e a esquadrilha aproximadamente a 240 kt numa curva de 40 graus de inclinação para a esquerda, a proa da esquadrilha seria de 000 à 40° o que nos dá um ângulo de colisão por trás, da esquerda para a direita.

Após o 1º contacto a deriva quebrou da esquerda para a direita provocando uma mudança de proa no PP-ETT na mesma direção. O tip-tank sofreu um amassamento inicial o que pode ser observado pelas marcas de rebite e vestígios de tinta nas partes mais profundas do amassamento.

O TF-33 prosseguindo na sua curva, aumentou sua velocidade em relação ao eixo 040° indo atingir a longarina dianteira da empenagem que já estava entortada em função de ter a parte traseira da deriva cedido. Essa longarina dianteira que é a parte mais robusta da deriva encaixou na parte frontal do tip-tank já amassado provocando o principal afundamento observado no mesmo.

A parte debaixo do anassamento do tip-tank, apresenta sinais de ter a estrutura da longarina escorregado pelo mesmo dando a idéia de possibilidade de que a longarina dianteira não saiu agarrada ao tip-tank. Esse esforço porém foi suficiente para arrancar o tip-tank da sua posição. A violência da pancada produziu um giro de cauda do PP-ETT da esquerda para a direita, definindo o sentido do giro do parafuso chato ocorrido após a colisão.

A colisão provocou ainda um abaixamento da cauda do PP-ETT dando a impressão de uma cabrada violenta. Momentos após, a deriva foi arrancada pela ação do deslocamento de ar, por um esforço da direita para a esquerda e da frente para trás ocasionado pelo parafuso chato pela esquerda.

F. Melillo
Lucas

ANÁLISE DOS DESTRUÇOS DO LEME DE DIREÇÃO

Aproximadamente 30 (vinte) dias após o acidente, alguns moradores da região onde foi encenrado o PT-ETT, encontraram pedaços do Leme de Direção da referida aeronave.

Tais pedaços encontravam-se bastante avariados, dando a impressão de chumbo metal com metal. Há sinais evidentes de tinta preta do Tip-tank do TF-33 4225, do mesmo modo que no Tip-tank existe manchas de tinta branca do leme de direção em apêço.

Após serem encontrados tais destroços com marcas de Tip-tank, tornou-se necessário o exame do referido Tip-tank no Laboratório para constatar a existência de metal da peça do PT-ETT.

Para facilitar a identificação, os mesmos foram numerados e passados a descrever os indícios do sentido de colisão encontrados, muitas vezes contraditórios.

Peça nº 1 - Parte superior do leme de direção. Não existe indício de contato desta peça com o Tip-tank. Os indícios mais evidentes encontrados, são os orifícios dos rebites cujo sentido de rasgo nos mostra que a peça que se une à esta (peça nº 2) foi arrancada numa composição de maior sentido de cima para baixo, ligeiramente de trás para frente da esquerda para a direita.

Peça nº 2 e 4 - Leme de direção.

Entre as peças encontradas, estas são as que apresentam sinais de haver recebido maior impacto. Comparando com o amassamento existente no Tip-tank, estas peças não dever ter sido responsáveis por aquele amassamento. A parte inferior, da esquerda, está fortemente amassada e dilacerada, bem como apresenta manchas de tinta preta com maior intensidade que as demais peças.

O exame das ripas destas peças através de uma lupa, indica que o leme de direção (peças nºs 2 e 4) sofreu realmente um impacto de cima para baixo e de trás para frente o que predispõe a separação entre as partes 2 e 1 do mesmo modo que entre as peças nºs 2 e 4.

Na junção de uma nervura da peça nº 2 com a longitudinal desta mesma peça, deve ter havido uma acomodação do Tip-tank de modo que tenha puzado a mesma, cujos rebites provocaram o rasgo no sentido de trás para frente e muito levemente de baixo para cima.

No ponto de junção da parte nº 2 com as partes 5 e 6 (compensador de direção) houve rasgo dos orifícios dos rebites no sentido da frente para trás.

Considerando que a pancada mais forte entre êssas 3 (três) pedaços tenha sido na parte nº 2, é fácil verificar que as partes 5 e 6 foram menos afetadas no seu estado de inércia, resultando daí, a parte nº 2 ter sido arrancada para a frente.

As partes nºs 5 e 6 apresentam aspectos viáveis terem acontecido, por sua subsídios concretos para a conclusão, se considerarmos que tais peças foram arrancadas do leme de direção ou desprenderam-se daquele leme ou o leme arrancado destas peças.

É preciso considerar que tais peças apresentaram sinais de colisão no bordo de fuga, do mesmo modo que apresentaram-se completamente tiradas de prôto.

Na contraposição o bordo de ataque desta peça, região entre as dobradiças, / apresentaram também sinais de colisão.

Peça nº 7 - Parte inferior do leme de direção.

Esta peça foi encontrada junto com os destroços do avião. Não apresenta sinais de ter sido atingida pelo Tip-tank. Apresenta sinais de ter sido puxada da esquerda para a direita e detras para a frente e despreendeu-se do leme de direção.

Peça nº 3 - Longarina traseira da deriva.

Esta peça serviu de fixação da deriva com a fuselagem do FT-ETT. Apresenta sinais de ter sido arrancada também da esquerda para a direita. Apresenta sinais de / contacto com o Tip-tank na sua parte traseira.

O beijo da cantoneira (parte dianteira) encontra-se amassado pela própria resistência do alumínio da deriva.

A deriva foi arrancada no momento da colisão. Aparentemente a longarina dianteira serviu de pivô enquanto o Tip-tank aparrava a longarina traseira da esquerda para a direita e detras para frente.

Peça nº 3 - Deriva.

Esta foi a última parte encontrada pertencente ao conjunto da ampenagem vertical do FT-ETT.

Nota-se que a longarina traseira foi quebrada em 3 (três) partes sendo uma delas, a peça nº 3, arrancada do conjunto. No local de fixação desta peça na deriva, observa-se um orifício grande e falta de metal que compreende a deriva. Este foi o local do impacto do Tip-tank.

O leme de direção, peças nºs 2 e 4, também foi deslocado principalmente no local de sua fixação na deriva, local este que coincide com o orifício existente na deriva, o que vem comprovar o local do impacto do Tip-tank.

Uma análise maior detalhada neste local nos mostra que a longarina traseira / foi arrancada para o lado direito e para trás contrariando assim o sentido de amassamento observado na peça nº 5, que é detras para frente. Esse detalhe nos leva a admitir que no momento seguinte ao impacto o Tip-tank forçou a deriva a um giro ao torno da longarina dianteira que se pode comprovar pela situação em que ficou a longarina traseira (parte fixa à deriva) dianteira e parte inferior da deriva. Esses / resultados citados mostram o sentido da torção (contrária aos ponteiros do relógio, visto de cima).

A análise do conjunto dos destroços da deriva e do leme de direção nos leva a concluir com precisão que o ângulo de colisão foi bastante de lado com uma pequena componente detras para frente. É preciso considerar que a esquadilha estava $\frac{1}{2}$ na proa 60° na curva para a esquerda tendo seu movimento decomposto para a frente e para o lado sendo que neste último movimento, o Tip-tank do TF-33 atingiu a ampenagem vertical do FT-ETT num ângulo de aproximadamente 70° pela esquerda a relação ao eixo dos 40° , proa do FT-ETT declarado pelo co-piloto e apurado pelas testemunhas.

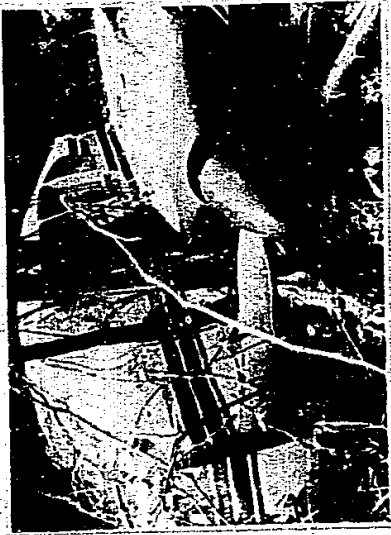
LEGENDAS DAS FOTOGRAFIAS

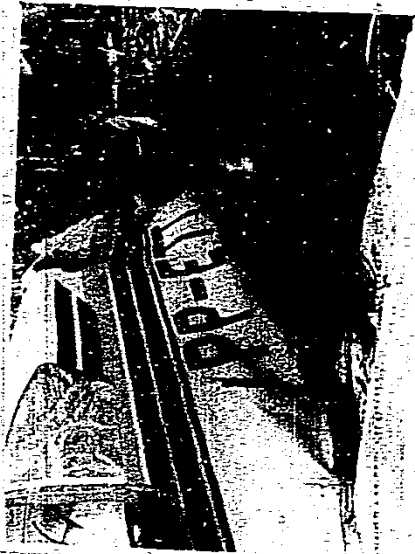
- 1 - Avião no local de impacto. Note-se a empenagem dobrada para a direita.
- 2 - Hélice do motor direito. Face voltada para o observador é a parte / detrás. As partes marcadas mostram os locais de onde foram tiradas as amostras para análise em laboratório (se continha material do // tip-tank).
- 3 - Hélice do motor direito, com duas dobras. Isso indica que o motor / tinha potência no momento do impacto.
- 4 - Motor direito. A outra pá da hélice está inteira. Note-se que não / há aparência visível de fogo no motor.
- 5 - Motor esquerdo. Hélice perfeita. Este deve ter sido o motor que pa- / rou após a colisão, segundo declarações do co-piloto.
- 6 - Empenagem dobrada para a direita e sobre uma árvore caída para a di- / reita. Note a existência apenas da barra de torção do lena de dire- / ção. Base frontal da deriva indica um arrancamento dos rebites da / frente para trás.
- 7 - Base frontal da deriva. Rebites arrancados para trás.
- 8 - Asa direita totalmente destruída pelo fogo a partir da carenagem da / motor.
- 9 - Fuselagem, lado esquerdo. Note um tóco de aproximadamente 50 cm pró- / ximo ao bordo de fuga da asa e fuselagem. Esse tóco não foi tocado / pelo avião. Orifício na parte superior mostra a parte rasgada no im- / pacto.
- 10 - Motor esquerdo. Carenagem externamente inteira.
- 11 - Motor direito. Praticamente não foi atingido pelo fogo da asa.
- 12 - Árvore em que bateu o avião (parte traseira da fuselagem). À esquer- / da do observador, fica a raiz da árvore e à direita o tóco. Isto // significa que o avião girava no sentido contrário ao dos ponteiros / do relógio.
- 13 - Painel de Instrumentos.
- 14 - Tip-tank ao ser recolhido. Note o amassamento na parte frontal in- /terna.
- 15 - Tip-tank. Amassamento na parte traseira interna.
- 16 - Ponta da asa esquerda do P-35 4325. Note a moça no ponto de fixação / do tip-tank.
- 17 - Ponta da asa do 4325.
- 18 - Lugar em que foi encontrado o tip-tank.

Fotografias tomadas após a montagem dos destroços do P-35 (exce- / to sua deriva) e do tip-tank do P-35 4325, para análise do ângulo / de colisão.

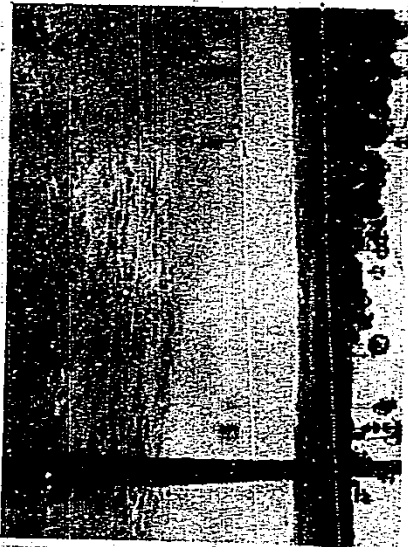
- 19 - Parte traseira da fuselagem do P-35 vendo-se o tip-tank em ângu- / lo da colisão.

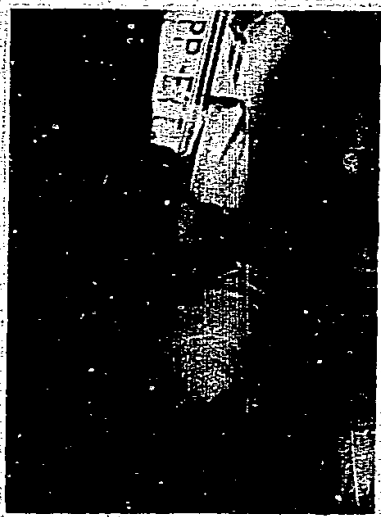
- 20 - Item anterior visto através a mais alto. A pista do tip-tank aproximadamente 75° inclinação. Este era o ângulo de inclinação da esquadriha no momento da colisão.
- 21 - Parte traseira da escadaria do PI-III. Nota-se a completa inexistência da deriva. Há-se apenas a barra de torção do lenç de direção.
- 22 - Interior da escadaria do tip-tank do PI-III momentos (décimos de segundos) antes da colisão.
- 23 - Parte traseira dos destroços da escadaria vertical do PI-III, achados nos pontos, até 15 dias após o acidente.
- 24 - Parte da lane de direção com o conjunto. Na última placa vê-se a escadaria traseira da deriva (foi deslocada do conjunto).
- 25 - Parte da lane de direção com a escadaria do tip-tank. A foto tirada apenas até o conjunto vertical foi deslocado após o impacto.
- 26 - Conjunto dos destroços da deriva e lane de direção. Note que falta a escadaria traseira da deriva (foi deslocada para a direita e para trás).
- 27 - Parte frontal (parte do status) da deriva. Note que não sofreu impacto.
- 28 - Deriva. Observe que à meia altura, houve o impacto entre a deriva e a lane de direção.
- 29 - Detalhe da deriva com a lane de direção. Observe à meia altura / da deriva, o local de impacto. O comprimento da direção bem como o lenç de torção e impacto e o resvala do tip-tank. A foto foi tirada num ângulo aproximadamente 60° em relação ao conjunto. Compare as fotos nos 20 e 22 com esta para se ter idéia do ângulo da colisão.
- 30 - Conjunto vertical montado. Note o quanto foi rechagado a lane de direção e o local de impacto na deriva.

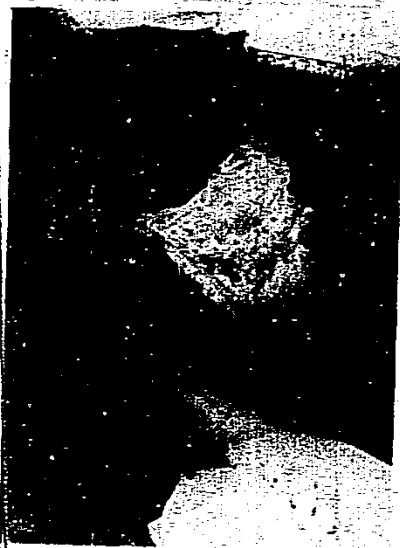
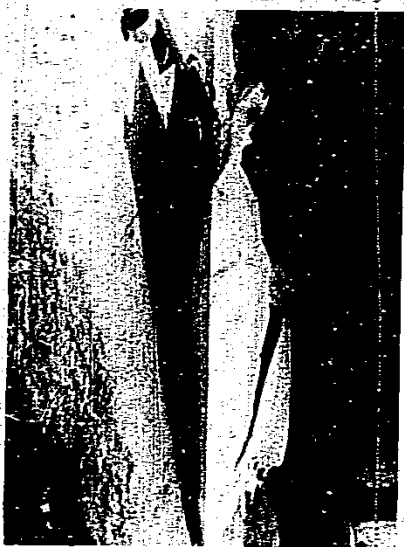
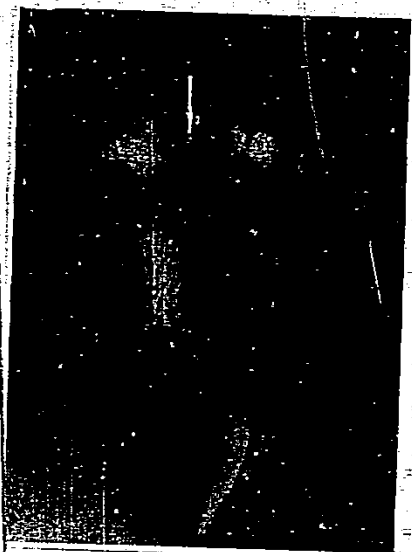




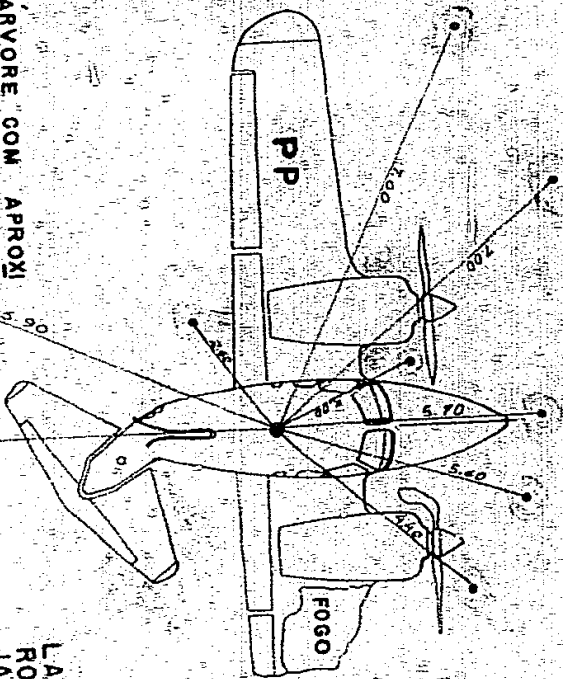












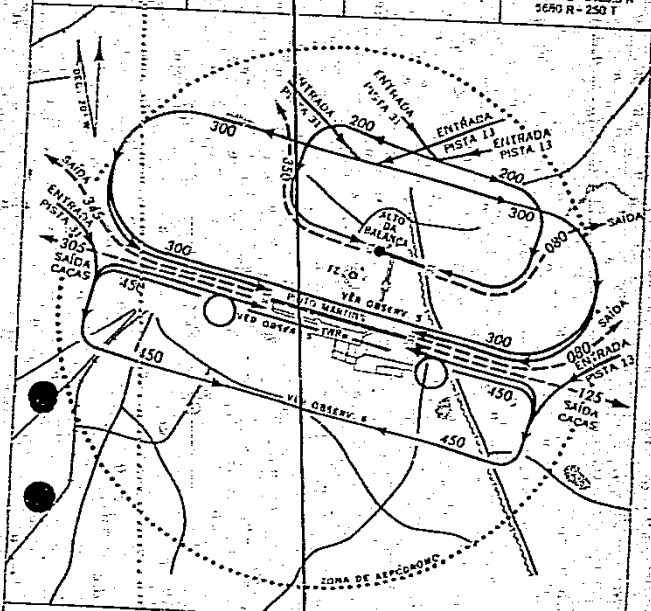
ARVORE COM APROXI
MADAMENTE 7M DE
ALTURA

CROQUIS (SEM ESCA
LA) DO ACIDENTE DA AE
RONAVE PP-ETT COM O
JATO TF-33

CENTRO RECIFE
126.7 MC 5397
10048

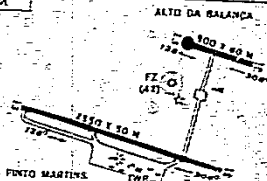
CONTROLE FORTALEZA
Executado pela TORRE

TORRE FORTALEZA
118.1 MC - 3023.5 R
5690 R - 250 T



ELEV 25 M

- 1 - É proibida a aproximação ou decolagem em condições IFZ de Alto da Balança.
- 2 - A entrada no circuito de Alto da Balança é 200 pés Norte e compulsória.
- 3 - O circuito de Alto da Balança foi calculado para 150 KM por hora.
- 4 - O circuito de Ponto Martins foi calculado para 260 KM por hora.
- 5 - Para prosseguir no circuito.
- 6 - Circuito para aeronaves de caça.



CT-DR-205-PISTAS 13 E 31

FORTALEZA - PINTO MARTINS E ALTO DA BALANÇA

47° S - 38° 32' W

FORTALEZA - BRASIL

8 MAI 64

CARTA DE APROXIMAÇÃO
POR INSTRUMENTOS - CAI

FORTALEZA - PINTO MARTINS
FORTALEZA - BRASIL

TRO RECIFE
7 MC - 6597
1004R

CONTRÔLE FORTALEZA
Executado pela TÔRRE

TÔRRE FORTALEZA
118.1 MC - 3023.5 MAG
5680R - 260T

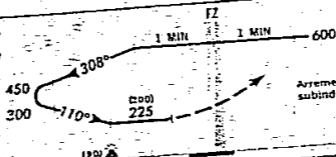
NIV MIN
1650-45 KM

NIV MIN
600-45 KM

NIV MIN
1350-45 KM

NIV MIN
600-45 KM

RAZÃO DE DESCIDA
150 M/MIN
CURVAS PADRÃO



MINIMOS ELEV 25 M

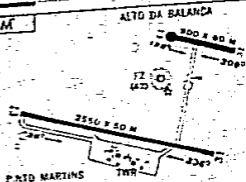
PROCEDI- MENTO	DIA		NOITE	
	TETO	VISIB	TETO	VISIB
DECOLAGEM	200 M	1,5 KM	200 M	1,5 KM
POUSO	200 M	1,5 KM	200 M	1,5 KM

TEMPO DA APROXIMAÇÃO FINAL ATÉ ARREMETIDA

XMH	200	220	240	250	280
MIN:SEG	1:00	1:06	1:10	1:14	1:17

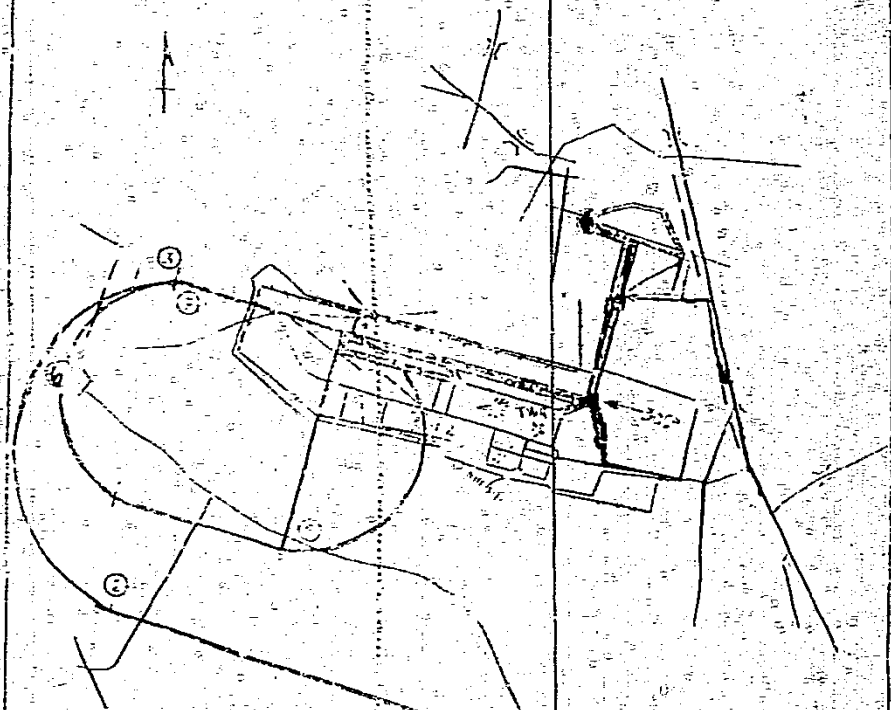
CAI - DR - 205 - PISTA 13 - NDB - 1 03° 47' S - 38° 32' W

8 MAI 64



FORTALEZA - BRASIL
FORTALEZA - PINTO MARTINS

TRÁFEGO PILOFE



1 - PONTO 1 - ZONA

- a - Altura: 1500 ft
- b - Motor: 78 ½
- c - Velocidade: ± 300 Kt

2 - PONTO 2 - INICIAL

- a - Baixar para 1000 ft (em curva de 180°)
- b - Motor: 78 ½
- c - Velocidade: 240 Kt a 260 Kt

3 - PONTO 3

- a - Altura: 1000 ft
- b - Motor: 78 ½
- c - Velocidade: 240 Kt a 260 Kt

4 - PONTO 4

- a - Altura: 1000 ft (Executar uma curva de 180°)
- b - Motor: 65 ½
- c - F/M baixado

5 - PONTO 5

- a - Altura: 1000 ft
- b - Motor: 65 ½
- c - Velocidade: entre 175 Kt a 195 Kt
- 2 - Trem baixado: TBDF

6 - PONTO 6

- a - Motor: 55 ½
- b - F/M de pouso baixado
- c - Velocidade: 140 Kt + correção
- d - Dar o cheque de trem para a TWR

7 - PONTO 7

- a - Motor reduzido
- b - Velocidade: 130 Kt + correção
- c - Chocar os freios