

Disciplina de *Ckecklist* (lista de verificação): evitando as coisas simples e estúpidas que matam, por Stuart “Kipp” Lau, na AIN, em 12.12.22

O articulista de segurança operacional da mídia de aviação AIN Stuart “Kipp” Lau postou, no 01/12/2022, texto titulado “*Checklist Discipline: avoiding the simple stupid stuff that kills*”, ou “Disciplina da lista de verificação: evitando as coisas simples e estúpidas que matam”, para abordar e destacar a importância do uso das listas de verificação (as *checklists*) para a operação de aeronaves.

“Kipp” inicia o artigo resumindo: muitas vezes as “coisas simples e estúpidas” acabam matando pessoas na aviação. Exemplificando, coisas como esquecimento do desacoplar a trava de bloqueio de superfícies de vôo (profundores, por ex.) contra rajadas de vento, da ativação do sistema de aquecimento de sondas/*pitot* e dos ajustes de configuração de decolagem de flapes e compensadores resultaram em acidentes fatais.

As listas de verificação - *Checklists* -, uma das ferramentas mais básicas no kit de recursos de um piloto - são concebidas para superar as limitações de memória do piloto e garantir que os itens de ação sejam concluídos em sequência, sem omissões.

Em cada um desses acidentes (nos exemplos de “coisas simples e estúpidas” que acabam matando na aviação), as listas de verificação foram desconsideradas ou envolveram um erro mais complexo causado por uma questão de fatores humanos, aponta “Kipp”.

As listas de verificação de operação normal (*Normal operation checklists*) aumentam a margem de aumentam a segurança da operação de vôo e permitem que o(s) piloto(s) confirmem que os sistemas e controles críticos de segurança estão configurados de forma correta e consistente para uma fase do vôo.

Ex-pesquisador do Centro de Pesquisa AMES da NASA e agora um membro técnico do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da General Motors, Asaf Degani foi co-autor de um estudo sobre os fatores humanos das listas de verificação (*Checklists*) da cabine de comando e identificou o objetivo principal da lista de verificação da operação normal (*Normal operation checklists*): “A principal função da lista de verificação é garantir a tripulação configurar o avião para o vôo e manter esse nível de qualidade durante todo o vôo e em cada e todos os vôos”. Degani observou que o uso da lista de verificação era particularmente importante nas fases de decolagem, aproximação e pouso. E disse: “Embora representem apenas 27% da duração média de um vôo, esses segmentos respondem por 76% dos acidentes com perda de casco”.

Segundo “Kipp”, as listas de verificação, como um tópico de discussão, tornaram-se populares em 2009, quando Atul Gawande publicou seu livro com título “*The Checklist Manifesto: How To Get Things Right* (ou, “Manifesto de lista de verificação: como Como fazer as coisas certas”).

Gawande ofereceu um argumento convincente para adotar o uso de uma lista de verificação na vida moderna e nos negócios usando a aviação como pano de fundo. A premissa desse argumento identificou por que os humanos falham e por que precisam de listas de verificação. Gawande concluiu que falhamos por dois motivos: ignorância ou inaptidão.

A ignorância é explicada como “podemos errar porque a ciência nos deu apenas uma compreensão parcial do mundo e de como ele funciona”, ou simplesmente não temos todas as informações disponíveis para nós. Por exemplo, o uso de reverso em regime de baixa potência (*Idle Reverse*) durante o táxi pode ser proibido em um tipo de aeronave específico, mas se não houver orientação por escrito disponível, não há como o piloto saber que errou, ou usou indevidamente.

A inépcia é definida como “uma instância em que o conhecimento existe, mas não o aplicamos corretamente”. Nesse caso, os flapes podem ter sido mal configurados para a decolagem e uma

lista de verificação estava disponível para detectar o erro, mas a tripulação optou intencionalmente por não usá-la.

“Kipp” reproduz Gawande que “falhas da ignorância podemos perdoar”, mas “se não existe o conhecimento da melhor coisa a fazer em uma determinada situação, ficamos felizes em ver que as pessoas simplesmente se esforçam ao máximo”. “Kipp” segue, apontando que, por outro lado, Gawande diz: “Mas se o conhecimento existe e não é aplicado corretamente, é difícil não ficar furioso”. De acordo com “Kipp”, Gawande acrescentou: “Os especialistas precisam de listas de verificação; pense nelas como processos escritos para guiá-los pelas principais etapas de qualquer procedimento complexo”.

Na aviação, os pilotos têm muitos recursos, como listas de verificação, manuais de referência rápida (QRH - *Quick Reference Handbook*), manuais de operação de voo e manuais de aeronaves para construir conhecimento e ter uma compreensão mais completa de seu ‘mundo’ ou ambiente operacional.

A origem de lista de verificação (*Checklist*)

Em 1934, o Corpo Aéreo do Exército do EUA realizou uma concorrência para substituir do serviço o vulnerável bombardeiro bimotor Martin Aircraft B-10. A Boeing começou a fazer campanha com seu modelo 299 – uma aeronave revolucionária para a época, um bombardeiro quadrimotor de longo alcance e com um sistema de “autodefesa” que incluía múltiplas torres de artilharia. O modelo 299 foi um salto em frente nos bombardeiros da época e foi o favorito para vencer a disputa.

Durante uma demonstração “*Fly off*” em outubro de 1935, a aeronave partiu de *Wright Field* perto de Dayton, no Ohio, com um piloto de teste altamente experiente nos controles. Logo após a decolagem, testemunhas relataram que “a aeronave livrou o solo com atitude de cauda baixa” e conforme a velocidade aumentava “o nariz do bombardeiro elevou muito mais do que o normal”. Na sequência, por consequência, a aeronave atingiu uma altura máxima de 300 pés, estolou e caiu em um campo, com a asa esquerda primeiro, e explodiu em chamas. Felizmente, todos os quatro tripulantes sobreviveram ao acidente.

Apenas a cauda da aeronave foi recuperada da queda e colisão e do incêndio pós-choque. Com essa evidência, os investigadores descobriram a causa do acidente - uma trava de controle interno que imobilizou o profundor e o leme. Foi determinado que era improvável que qualquer piloto decolasse com sucesso com a trava de controle instalada.

Após o acidente, a Boeing não conseguiu concluir a disputa e um pedido inicial da aeronave foi cancelado pelo Corpo Aéreo do Exército. Como ainda preferia o bombardeiro da Boeing, o Exército encontrou uma brecha legal para comprar 13 aviões YB-17 (a nova designação para o modelo 299) para avaliação posterior.

A Boeing e o Corpo Aéreo do Exército sentiram que o YB-17 era muito grande e complexo para qualquer piloto voar com segurança. Para evitar outro acidente, foi desenvolvido um *checklist* para decolagem, voo em cruzeiro, antes do pouso, no pouso e após o pouso. Essa lista de verificação provou ser bem-sucedida e a aeronave se tornou o B-17 “*Flying Fortress*” (“Fortaleza Voadora”) com mais de 12.000 aparelhos entregues durante a Segunda Guerra Mundial.

Uma ênfase renovada – em três casos

Avanço de quase 80 anos e outro acidente envolvendo “trava contra rajada” (*gust lock*) criou um “divisor de águas” para a aviação executiva.

Em maio de 2014, um jato Gulfstream G-IV, com sete ocupantes, iniciou decolagem (a corrida de pista) no aeroporto de Bedford/*Laurence G. Hanscom Field* (KBED) em Massachusetts (EUA). Inadvertidamente, a tripulação deixou acoplada a “trava contra rajada” (*gust lock*). Com a superfície (profundor) bloqueada, a tripulação foi incapaz de rotacionar o jato para livrar o solo,

tentou rejeitar a decolagem em alta velocidade em um ponto onde não conseguiu parar o jato na pista (asfaltada, de 46 x 2.137 m., em elevação de 132 pés). O jato ultrapassou a superfície pavimentada da pista 11 (LDA de 2.137 m.) e colidiu com obstruções (obstáculos) no solo (naturais e de infraestrutura, como sistemas de luzes de aproximação e Localizador) antes de terminar numa ravina. Um incêndio pós-colisão destruiu a aeronave e matou todos os sete ocupantes (quatro passageiros e três tripulantes).

Os investigadores conseguiram recuperar dados e informações dos gravadores de dados de vôo (FDR) e de voz da cabine (CVR) e também o registrador de dados de acesso rápido (QAR) para reconstruir não apenas a decolagem do acidente, mas também para investigar vôos anteriores e ações (ou inações) da tripulação de voo. .

Ambos os pilotos – o piloto-chefe e diretor de manutenção do operador, de 61 anos, que ocupava o assento da direita (como copiloto da operação) e o segundo cmte. do avião, de 45 anos - trabalhavam para o operador há muitos anos e pilotavam a aeronave acidentada nos últimos sete anos.

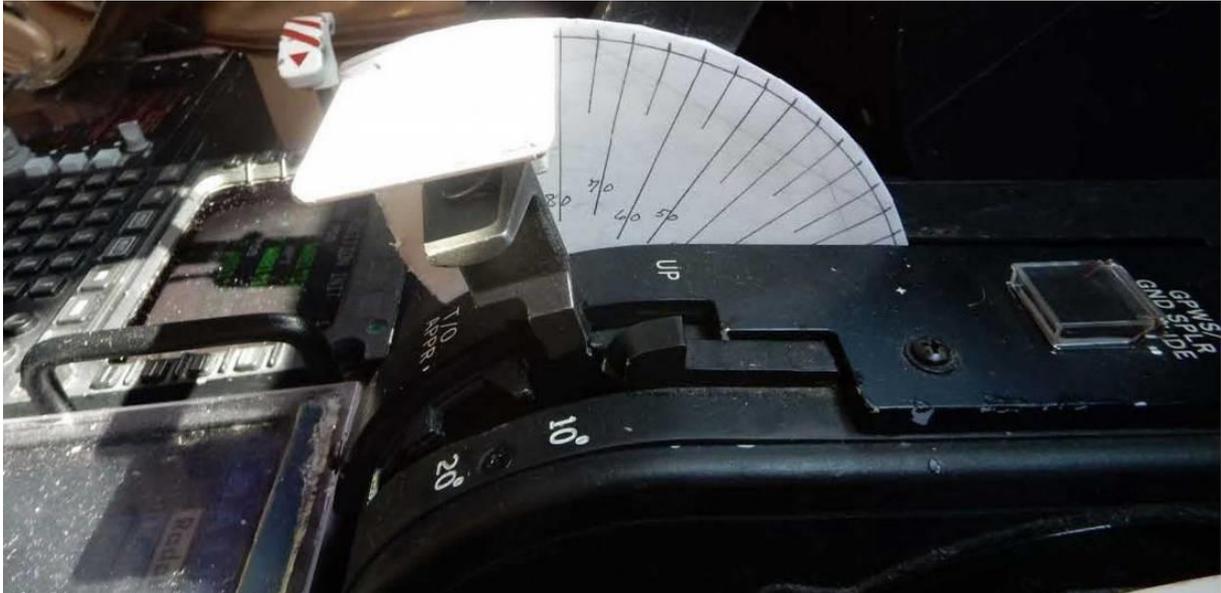
A investigação do acidente de excursão de pista pelo NTSB identificou uma falta significativa de uso de listas de verificação, as verificações específicas de ajuste dos dispositivos (superfícies) de controle de vôo e *briefing* pré-decolagem em muitos vôos do jato e da tripulação antes do acidente.

Antes da partida de Bedford (para o acidente), assim que os passageiros embarcaram, os motores foram acionados e a aeronave começou a taxiar para a pista 11. Durante esse tempo, observou-se que o CVR havia “gravado uma comunicação verbal mínima entre os tripulantes do vôo e não houve qualquer discussão ou menção de lista de verificação ou planejamento e preparação da decolagem”.

O manual de vôo da aeronave Gulfstream G-IV inclui cinco listas de verificação (*checklists*) a serem cumpridas antes de decolagem.

A verificação “*Starting Engines Checklist*” (acionamento de motores) incluía o requisito para desacoplar (desengajar) a “trava contra rajada” (*gust lock*).

Da mesma forma, a lista de verificação “*After Starting Engines Checklist*” (Após a partida dos motores) incluía uma verificação dos dispositivos (superfícies) de controle de vôo – incluindo a verificação da condição de movimentação completo, livre e correspondente das superfícies de controle de vôo. Os itens da lista de verificação especificados pela fabricante, se concluídos, teriam identificado que a “trava contra rajada” (*gust lock*) estava acoplada. Os dados registrados do FDR mostraram que a tripulação não completou a verificação dos controles de vôo em muitos dos vôos registrados anteriormente (com apenas duas verificações dos controles de vôo nos 176 vôos anteriores ao do acidente).



“Trava contra rajada” (*gust lock*) do Gulfstream G-IV

O controle de travamento contra movimentação forçada por rajada do GIV foi projetado para evitar a aplicação de potência total e deve ser desativado após a partida dos motores

Um piloto contratado entrevistado durante a investigação afirmou que havia voado com o piloto do acidente por vários anos, e disse: “ele habitualmente não usava uma lista de verificação formal item por item”.

No relatório final do acidente do NTSB, um dos principais fatores que contribuíram para o acidente foi o “descumprimento habitual da tripulação de voo com as listas de verificação”, “Kipp” destaca.

“Kipp” aponta que o relatório final do acidente de Bedford (KBED) com o Gulfstream do transporte privado fez várias recomendações de segurança, incluindo um apelo ao IBAC - *International Business Aviation Council* (Conselho Internacional da Aviação Executiva) para alterar seus padrões de auditoria IS-BAO para incluir a verificação de que os operadores cumprem as melhores práticas para a execução de listas de verificação (*checklists*) e que o NBAA (associação nacional-americana da aviação executiva) deve trabalhar com os operadores para analisar os dados existentes para não conformidade com as verificações de controles de voo.

“Kipp” lista que, infelizmente, menos de três anos após o acidente do Gulfstream G-IV em Bedford (EUA), houve outro acidente de uma aeronave da aviação executiva em que o uso da lista de verificação pode ter sido um fator.

Neste segundo caso, em fevereiro de 2017, um bimotor turboélice Beechcraft *King Air* B200 caiu logo após a decolagem no aeroporto de Essendon, em Victoria, na Austrália, matando os cinco ocupantes (quatro passageiros americanos e um piloto australiano).

Em seu relatório, a autoridade de investigação australiana ATSB constatou que, durante a decolagem, iniciando ascensão, o avião começou a guinar para a esquerda logo após a rotação. Enquanto começou a subida abatida (de reduzida razão de subida), o avião passou a derrapar substancialmente para o lado esquerdo com um rolamento mínimo. O avião então começou a descer até colidir com prédios em um centro comercial.

O ATSB descobriu que o piloto não detectou que o compensador do leme (*rudder trim*) do avião estava posicionado (ajustado) em todo curso para o lado esquerdo (compensação direcional para esquerda) antes da decolagem. Este ajuste (de compensação) do leme, concluiu o relatório, teve um impacto significativo e resultou na perda de controle do avião.

Os investigadores do ATSB notaram um risco aumentado devido ao uso incorreto da lista de verificação (*checklist*) da fabricante (Beechcraft) e à aplicação incorreta das listas de verificação (*checklists*) da aeronave. O relatório do acidente pelo ATSB revisou a lista de verificação normal para o modelo B200 e os investigadores determinaram que a compensação do leme seria verificada cinco vezes antes da decolagem se a lista de verificação fosse seguida.

“Kipp” lista outra ocorrência, dois anos depois (em 2019), de um bimotor *King Air 350* que acidentou no aeroporto de Addison, em Dallas, no Texas (EUA), colidindo com um hangar logo após a decolagem, matando os 10 ocupantes (oito passageiros e dois pilotos).

O NTSB determinou que a causa provável deste acidente foi “falha do piloto [PIC] em manter o controle da aeronave após a redução do empuxo no motor esquerdo durante a decolagem ... Contribuiu para o acidente a falha do piloto [PIC] em conduzir o procedimento de emergência da fabricante do avião após a perda de potência em um motor e seguir as listas de verificação da fabricante durante todas as fases da operação”, reproduziu “Kipp” do relatório do NTSB.

O relatório do NTSB determinou que “dada a falta de *callouts* [“chamadas”] para listas de verificação no CVR e o histórico consistentemente relatado do piloto (PIC) de não usar lista de verificação, é possível que ele não tenha verificado ou ajustado a configuração das travas de fricção das alavancas de potência antes do voo do acidente”, reproduziu “Kipp” do relatório. O NTSB supôs que a perda de potência no motor pode ter sido causada pelo retardo da manete de potência (“acelerador”) - o movimento não comandado da manete de potência, que é uma característica, e um problema, comum no *King Air*.

No relatório final do acidente do King Air B200 em Essendon (Austrália), o ATSB explorou, em detalhes, a disciplina da lista de verificação (*checklist*). “Kipp” discorre esta “exploração” de fatores para a disciplina no uso de lista de verificação (*checklist*).

De acordo com “Kipp”, o ATSB descobriu que vários estudos de pesquisa forneceram informações sobre “por que os procedimentos da lista de verificação nem sempre podem ser concluídos”. Quatro categorias foram discutidas, incluindo:

- atitude,
- distrações e interrupções,
- expectativas e percepção,
- pressão de tempo.

A atitude foi citada como “provavelmente o maior inimigo do uso disciplinado e sem erros/falhas da lista de verificação”. O estudo determinou que a falta de motivação era o maior obstáculo ao uso de uma lista de verificação (*checklist*) da maneira como deveria ser usada.

Distrações e interrupções resultam na interrupção do fluxo sequencial de uma lista de verificação (*checklist*). Consequentemente, isso não significa apenas que um piloto terá que memorizar o ponto na lista da interrupção, mas também pode levar a um erro ou omissão na lista de verificação. Uma técnica para combater distrações e interrupções é repetir toda a lista de verificação (começando do início) durante essas situações.

Expectativas e percepções são forças poderosas que pilotos devem administrar. Um estudo da NASA descobriu que “quando a mesma tarefa é executada repetidamente, como uma lista de verificação, o processo se torna automático”. Isso leva o usuário a processar as informações mais rapidamente e reduz a carga de trabalho. O desafio é que o usuário comece a “ver o que está acostumado a ver”. Um exemplo é se o piloto está acostumado a ver “Flapes 5” selecionados, então o piloto pode (pré) condicionar-se) e esperar ver Flapes 5 mesmo que Flapes 1 ou “*No flaps*” estejam selecionados.

As pressões de tempo podem afetar a precisão da verificação (*checklist*). À medida que as pressões de tempo aumentam, pilotos podem apressar uma lista de verificação e podem escanear um item muito rapidamente, aumentando a possibilidade de um erro.

“Kipp” escreveu que o ATSB também analisou “por que as listas de verificação às vezes falham em detectar erros”.

Um estudo da NASA de 2010 (por Dismukes e Berman) realizou 60 vôos de observação em três companhias aéreas diferentes. Essas observações identificaram cerca de 900 desvios com 22% relacionados ao uso de lista de verificação (*checklist*). Os desvios foram categorizados em seis tipos, incluindo:

- verificação de fluxo de itens executada a base da técnica “ler-fazer”,
- responder sem olhar,
- item da lista de verificação omitido (ou executado de forma incorreta ou incompleta),
- pouco tempo/mau momento para a execução lista de verificação,
- lista de verificação executada da memória, ou,
- falha ao iniciar a lista de verificação (*checklist*).

“Kipp” finalizou seu artigo com a síntese que, na aviação, são as coisas simples e estúpidas que matam. “Kipp” sustenta que o problema é que os pilotos continuam repetindo os erros do passado. O acidente de Bedford/EUA (maio de 2014, com um jato Gulfstream G-IV) foi uma “abertura de olhos” para a aviação executiva.

E “Kipp” retroage mais ao passado e remete-se à aviação do transporte comercial, para citar o trágico evento com um jato MD-82 da transportadora americana Northwest, 27 anos antes – em 1987, matando todos os 154 ocupantes (exceto um bebê), pelo erro da tripulação em não configurar o jato para decolagem de Detroit – faltando ajustar flapes -, a partir da falha na execução de lista de verificação para o *taxi (Taxi checklist)*; e no acidente 21 anos depois (em 2008) de um outro jato MD-82, da transportadora espanhola Spanair, que colidiu com terreno durante decolagem em Madri, matando 147 pessoas, quase pelo mesmo motivo, e repetição, do acidente com o jato da Northwest em Detroit.

“Kipp” conclui: “As listas de verificação cercam erros que podem resultar falhas, e podem evitar acidentes e a perda de vidas. É irritante que os pilotos optem por não usar uma ferramenta concebida para evitar esses erros”.

Extra - outros casos de acidentes:

1 – Acidente na Argentina, na decolagem de um B.737200 da LAPA de Buenos Aires, em agosto de 1999

No artigo, “Kipp” cita dois casos de acidentes do transporte aéreo, com dois jatos MD-82, em Detroit (EUA), em agosto 1987, e em Madri (Espanha), em agosto de 2008, durante decolagem fracassada, com os aparelhos sendo incapazes de ganhar sustentação e ascender vôo devido ao erro da tripulação na configuração da aeronave – no ajuste de flapes (não executado na falha da tripulação na execução de *checklists*). “Kipp” destaca para a repetição de uma mesma falha, e de acidente, com dois casos separados por 21 anos.

Em adição de conteúdo do artigo, citamos trágico acidente com um B.73-200 da transportadora LAPA em agosto de 1999, na tentativa de decolagem de Buenos Aires. Portanto uma ocorrência a meio tempo entre os dois casos citados por “Kipp”, após 12 anos do acidente de Detroit e 9 anos antes do acidente de Madri.

Neste evento, em um ambiente de cabine “não-estéril”, com distrações e interrupções resultando na interrupção do fluxo sequencial de uma lista de verificação (*checklist*), culminando na omissão de itens, um deles da configuração e verificação da extensão dos flapes para decolagem – no processo de trabalho de verificações, a tripulação omitiu a seleção dos flapes para posição de decolagem apropriada.

A decolagem foi iniciada e, durante a rolagem de decolagem, o sistema de alerta de decolagem devido a falta de ajuste dos flapes. A tripulação ignorou o aviso e continuou a decolagem. Após atingir a velocidade de rotação, piloto (cmte.) “rodou” o jato, na sequência o *stick shaker* ativou, no estol da aeronave à muito baixa altura, na manobra de tentativa de ascensão. O jato impactou sucessivamente antena de sistema ILS, cercamento perimetral do aeroporto, um depósito de estacionamento-guarda de veículos, dois automóveis, duas escavadoras e um aterro onde parou, para explodir.

2 - Um acidente recente no EUA – de falha na configuração de jato executivo para decolagem, com possível falta de tripulação na execução de *checklist*

Em adição de conteúdo ao artigo, citamos um acidente recente (setembro de 2021), com um jato executivo Cessna *Citation*, na decolagem, em que a Ação Inicial do NTSB encontrou uma falha na configuração da aeronave, de acionamento de freio de estacionamento, comprometedor da performance de corrida de pista (na decolagem), com possível falta de tripulação na execução de *checklist*, e mais evidências matérias e testemunhais neste sentido. A investigação do acidente do NTSB ainda segue.

Em setembro de 2021, um jato Cessna *Citation* 560 XLS+, com quatro ocupantes (sendo dois passageiros e dois pilotos), espatifou-se em colisão com um imóvel, e a explosão pós-choque, na decolagem da pista 02 (*asfaltada, de 23 x 1.170 m., em elevação de 202 pés, em boa condição*) do aeródromo *Robertson Field* (4B8), em Plainville, no Estado do Connecticut, sem sucesso em ascender vôo. O jato livrou a pista em atitude nivelada, o ‘nariz’ do avião elevou, mas o avião não ganhando altura, para na sequência impactar com um poste de energia (causando pequena explosão perto do motor direito e um ruído anormal), o avião então começou a oscilar em torno de seu eixo de transversal e longitudinal, contatando terreno até colidir com um imóvel comercial (a cerca de 400 m. do aeródromo). O jato foi destruído e os quatro ocupantes faleceram; e quatro pessoas em solo se feriram, uma delas seriamente e as outras três levemente.

Exame pós-acidente da pista de comprimento revelou marcas de pneus indicando desvio do jato com relação ao eixo central da pista. Marca no pavimento do pneu direito do trem de pouso principal, denunciada à direita da linha central da pista começa a cerca de pouco menos de 2/3 da pista, a 64%, ou 719 m. do final da pista [ie, 398 m. da cabeceira 02, da decolagem, a 36% da extensão da pista]. A marca do pneu direito continuou, enquanto marca do pneu esquerdo do trem de pouso principal foi observada à esquerda da linha central da pista, começando a cerca de 2/3 da pista, a 68%, ou 756 m.) do final da pista [ie, a 361 m. da cabeceira 02, da decolagem, a 32% da extensão da pista].

As marcas de ambos os pneus do trem de pouso principal continuaram, com um desvio ligeiramente para a direita, mas foram contínuas do(s) ponto(s) inicial(is) onde observado pela primeira vez até o final da pista e em uma largura curta de grama imediatamente adjacente à extremidade de saída da pista. O terreno gramado além da extremidade de saída da pista, em seguida, teve uma inclinação acentuada para baixo em direção a uma estrada, e a mudança de elevação entre a área da pista e a estrada foi de cerca de 20 pés (6,1 m.).

Uma marca (rastros) no terreno foi localizada numa área gramada adjacente a um edifício, cerca de 850 pés [259 m.] ao norte do poste de energia danificado (ou, a 369 m. além do final da pista). O avião posteriormente impactou o edifício, e a cabine de comando, a cabine de passageiro e as asas quase que foram consumidas pelo incêndio pós-impacto. O “sítio” dos destroços dista, basicamente, alinhado com a pista, cerca de 1.455 m. da cabeceira 02 (da decolagem) e 390 m. da cabeceira 20.

A investigação no local constatou que, além disso, a alavanca do freio de estacionamento (*Parking brake*) e a respectiva válvula controlada pela alavanca foram encontradas na posição ajustada de freio (ie, na condição de atuação do freio). A posição da válvula controlada pelo freio de

parqueamento (*Parking brake*) e a aplicação normal do freio não foram registradas pelo FDR, e o sistema de alerta da configuração de decolagem (*Takeoff Configuration Warning System*) do modelo (Cessna *Citation* 560 XLS+/C56X) não incorpora a posição desta válvula como parte de sua lógica de ativação.

Uma revisão posterior dos dados do FDR revelou que os valores de aceleração longitudinal registrados durante a rolagem de decolagem do vôo do acidente, de 0,245G, foram menores do que os valores registrados para as duas decolagens anteriores do avião, de 0,365G e 0,350G, com diferença +0,120G/+49% e 0,110G/+43%). Além disso, o tempo gasto que o avião levou para acelerar de 20 a 100 KT durante a corrida de decolagem no vôo do acidente em comparação ao tempo gasto nas duas decolagens anteriores, foi de 17 segundos, 11,5 segundos e 12 segundos (diferença de -5,5 seg./-32% e -5,0 seg./29%), respectivamente.

Dois testemunhas observaram a rolagem de decolagem do jato. Uma delas relatou que o avião estava “indo mais devagar” do que eles haviam visto em decolagens anteriores. Quando o avião estava a cerca de 2/3 da pista [2.559 pés/780 m.], uma das testemunhas notou uma nuvem de fumaça azulada na parte de trás do avião. A outra testemunha afirmou que o trem de pouso do nariz ainda estava no solo quando o avião passou por um cruzamento de *taxiway* próximo ao meio da pista [1.919 pés/585 m.] e disse a um amigo com ele que algo estava errado.

3 - Um exemplo de caso recente no Brasil, com um Cessna C182 em decolagem em Manaus/AM
Em adição de conteúdo ao artigo, no mesmo tema e gênero de ocorrência aeronáutica aos casos citados no artigo, da realidade da aviação brasileira e em tempo relativamente recente (abril de 2020), pode ser citado exemplo de caso prático do acidente com um monomotor Cessna C182, em decolagem de aeródromo em Manaus (AM), ainda que fortunadamente sem fatalidades, mas com um ferido grave, apesar da gravidade da ocorrência.

No dia 27/04/2020 (uma 2ª), por volta de 12:30Z (08:30LT), o monomotor Cessna C182R (R182) de matrícula PT-OBU decolaria do aeródromo público de Flores (SWFN), em Manaus/AM, com destino do Aeródromo Fazenda Prata (SWFP), em Rurópolis, no PA. Tratava-se de vôo de transportar pessoal, com cinco passageiros e um piloto (seis ocupantes).

O avião C82R – matrícula PT-OBU – é o aparelho de registro de produção sn R18201300, fabricação 1979, da variante do C182 com trem de pouso retrátil. O avião tinha propriedade e operador mesma pessoa Física, sendo registrado na categoria do transporte privado (TPP), com último registro de compra/transferência em agosto de 2014. O avião era aprovado para até passageiros e MTOW de 1.406 kg, para operação IFR diurno/noturno. O avião tinha Certificado de Aeronavegabilidade (CA) em novembro de 2011 e Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) com validade até setembro de 2020.

Hoje o avião encontra-se, no RAB, com Certificado de Aeronavegabilidade (CA) vencida, por vencimento do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA), com observação de aeronaves avariada por acidente/incidente.

Em elevação de 203 pés, o aeródromo público de Flores (SWFN) opera pista 11/29 de 30 x 799 m. (com distância operacional de decolagem de 799 m. para as duas pistas), de asfalto (com resistência de pavimento para aeronaves com até 5.700 kg), para operação VFR diurna. À época, o aeródromo operava com pista de 830 m. (cerca de 31 m. a mais do que hoje, após aparentemente deslocamento de cabeceira). Aeronave decolando é requerida de contato compulsório com o APP-Manaus antes de iniciar a decolagem. ROTAER informa, para decolagem da pista 11, de Flores, a presença a ser observada de antena de microondas com topo à altitude de 507 pés (304 pés AGL) ligeiramente a direita do eixo de decolagem.



O Aeródromo Fazenda Prata (SWFP), em Rurópolis, no PA, dista cerca de 37 MN a leste de Itaituba (SBIH), e 110 MN a S-SW de Santarém (SBSN), no PA. Em rota direta, dista 286 MN (a leste-sudeste) do “Flores” (SWFN); cf. condições de tráfego, especialmente pela Base Aérea de Ponta Pelada (SBMN), a 5 MN a SE de SWFN, o avião poderia livrar da REA da TMA-Manaus pelo portão entre os corredores “A” e “B”, por entre as posições CSU e ARENA, para seguir direto para “Fazenda Prata” (SWFP), numa rota quase direta. Uma saída instruída por órgão de controle por REAs “B”, “C” e “D”, e seguindo direto para “Fazenda Prata” (SWFP), resultaria rota de 290 MN.

O “Fazenda Prata” (SWFP) tem pista (01/19) de 18 x 799 m., de piçarra (resistência de piso para aeronaves com até 4.000 kg), em altitude 404 pés, para operação VFR diurna.

Ao momento da decolagem, o tempo nos aeródromos vizinhos – o aeroporto Eduardo Gomes (SBEG), a 2,6 MN a NW, em elevação de 264 pés, e a Base Aérea de Ponta Pelada (SBMN), a 4,9 MN a SE, em elevação de 257 pés – era bom, com visibilidade de 10 km ou superior, com nebulosidade (no setor de saída – sul), cf. condição reportada em SBMN, de nuvens esparsas, com base de 1.000 pés passando para 1.500 pés e uma segunda camada de nuvens esparsas com base a 9.000 pés; o vento era de norte-nordeste fraco (orientando operação para pista 11), temperatura do ar era de 28°C e pressão atmosférica de 1.015 hPa

*METAR SBEG 271100Z 36003KT 9999 FEW010 25/24 Q1013=
METAR SBMN 271100Z 03005KT 9999 FEW010 SCT090 26/24 Q1013=*

*METAR SBEG 271200Z 35006KT 310V030 9999 SCT009 BKN100 26/24 Q1014=
**METAR SBMN 271200Z 05006KT 9999 SCT010 SCT090 27/25 Q1014=
METAR SBEG 271300Z 02005KT 9999 BKN010 BKN100 27/25 Q1015=
SPECI SBEG 271336Z 33005KT 9999 SCT015 BKN100 28/24 Q1015=
METAR SBMN 271300Z 06005KT 9999 SCT015 SCT090 28/25 Q1015=***

*METAR SBEG 271400Z 36004KT 9999 SCT015 BKN100 29/24 Q1015=
METAR SBMN 271400Z 07002KT 9999 SCT018 SCT090 29/25 Q1015=*

Conforme a síntese factual inicial, pelo CENIPA, durante a corrida de decolagem, o avião percorreu cerca de 700 m. da pista 11 sem levantar vôo, escapou lateralmente pela direita (*veer off*), sobrevoou um barranco em trajetória descendente, ultrapassou a vegetação local e colidiu contra um muro de alvenaria. O avião teve danos substanciais. O tripulante sofreu ferimentos graves, dois passageiros sofreram lesões leves e três passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Vista da aeronave após saída da pista e colisão contra o muro.

A ocorrência foi classificada como “Acidente” do tipo “Excursão de Pista” (RE). O CENIPA publicou relatório Final da investigação do acidente.

Conforme o relatório final do CENIPA, o piloto detinha Licença de Piloto Comercial de Avião (PCM), com habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Vôo por Instrumento - Avião (IFRA) válidas. Possuía experiência de cerca de 4.000 horas totais de vôo; detinha experiência de cerca de 40 horas de vôo no modelo Cessna R182 (mas sem qualquer vôo anterior no aparelho do acidente). O piloto era funcionário de empresa de taxi-aéreo (com base no “Flores”).

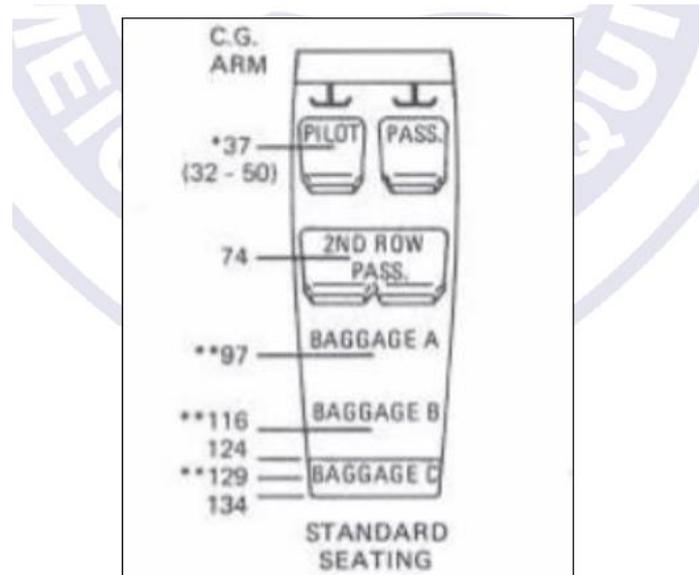
Quanto ao avião, suas cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas; nas três cadernetas, na Parte 1, o controle mensal de horas estava em branco (ie, não preenchido). O Diário de Bordo não foi apresentado à Comissão de Investigação. As últimas inspeções no avião, dos tipos “100 Horas” e “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, haviam sido realizadas em 07/02/2020 (cerca de dois meses antes) e 17/07/2019 (cerca de nove meses antes), respectivamente, pela Organização de Manutenção (OM) Tiarte Comércio e Manutenção de Aeronaves Ltda., em Manaus.

À época, o aeródromo de Flores tinha pista 11/29 de 30 x 830 m. (hoje 799 m.), de asfalto.

Conforme o relatório, por ocasião da decolagem, havia seis pessoas a bordo: cinco passageiros e um tripulante (piloto). Entre os cinco passageiros, eram três adultos, uma criança e uma criança de colo.

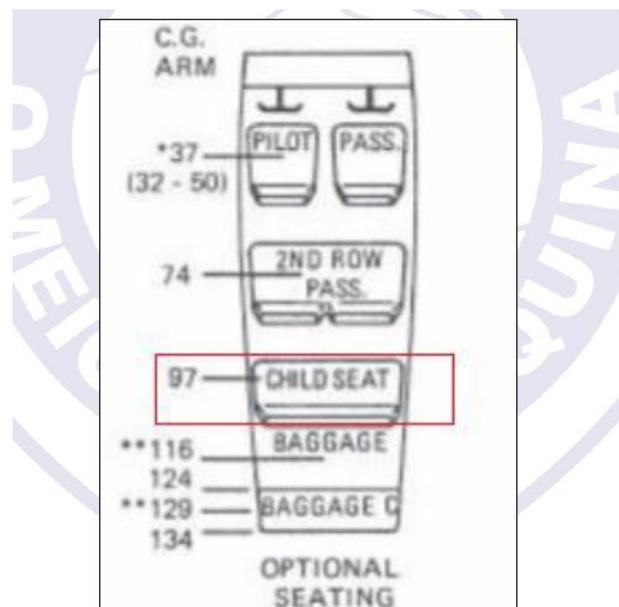
Um passageiro adulto ocupou o assento dianteiro direito, um adulto com criança de colo ocupou o assento traseiro esquerdo e o terceiro adulto o assento traseiro direito; uma criança sentou-se entre os dois passageiros (adultos) nos assentos traseiros esquerdo e direito, sem dispor de cinto de segurança (por não dispor de um assento, apenas espaço entre os dois assentos laterais, com cinto).

Conforme o POH (*Pilot's Operating Handbook* – Manual de Operação) do Cessna 182R, na Figura 6-3, de *Loading Arrangements (disposições de carga)*, na configuração padrão o avião era dotado de quatro assentos – figura 2 do relatório:



Disposição de passageiros e bagagens padrão para o Cessna 182R.
POH Model R182, Figura 6-3.

Ainda pelo POH do modelo, pela Figura 6-3, de *Loading Arrangements*, para que uma criança fosse transportada haveria a necessidade da instalação de um assento designado para a mesma (*Child Seat*) – numa terceira linha de assento -, conforme demonstrado - na figura 3 do relatório:



Disposição de passageiros e bagagens com assento para criança

Para viagem, o avião foi abastecido por completo. Com o peso estimado dos ocupantes, mais a bagagem, a Comissão de Investigação calculou que o peso de decolagem ultrapassou o máximo permitido em, aproximadamente, 30 kg (cerca de 2%), sendo, por esse motivo, considerado fora dos limites de peso e balanceamento estipulados pelo fabricante.

para a investigação, o piloto relatou que chegou no avião uma hora antes da decolagem e recebeu a informação, de outro piloto, de que a aeronave estava "Ok". O piloto informou que apenas completou o óleo do motor, ou seja, a Comissão estabelecendo que o piloto não realizou a inspeção da aeronave pré-vôo.

No *checklist* da Inspeção Pré-vôo, entre outros itens a serem cumpridos, está a verificação da condição das superfícies de controle de vôo (superfícies de comando) – da condição de livres e correspondentes, e de segurança – na figura 6 do relatório.

O POH, na Seção 4 - *Normal Procedures, Ckecklist Procedures* Procedimentos de *Checklist* – Procedimentos normais) páginas 4-5 e 4-6, *Preflight Inspection* (Inspeção pré-vôo), estipulava que os comandos de voo deveriam estar com seus movimentos livres e segurança (Figura 6).

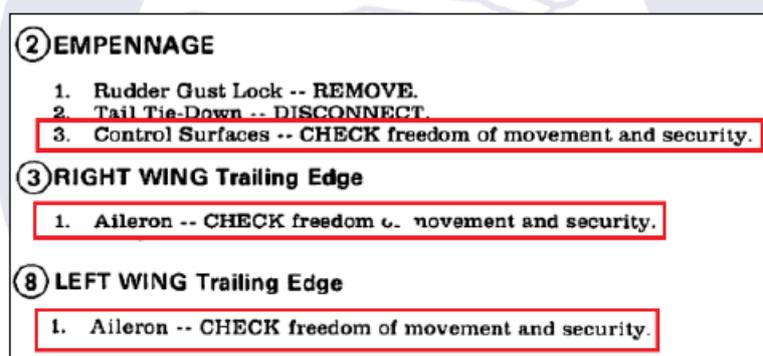


Figura 6 - Checklist Procedures, Preflight Inspection, pag. 4-5 e 4-6. Fonte: POH Model R182.

Após embarcar os passageiros e dar partida, o piloto iniciou o táxi até a cabeceira 11, onde alinhou o avião com a pista e aplicou potência.

Durante o táxi, no cheque *Before Takeoff* (antes da decolagem), página 4-7, consta o item 3, *Flight Controls - FREE and CORRECT* (Controles de vôo – livres e correspondentes) – na figura 6 (7):

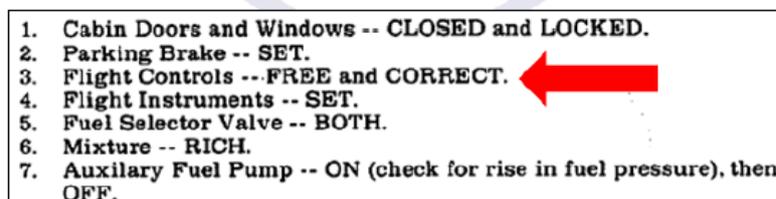


Figura 6 - Checklist Procedures, Preflight Inspection, pag. 4.7- Comandos de voo livres e correspondentes. Fonte: POH Model R182.

Na entrevista para a investigação, o piloto informou que a aeronave apresentou performance normal durante a corrida de decolagem, contudo, ao iniciar a rotação, percebeu que o manche estava travado. Durante a corrida de decolagem, foram percorridos, aproximadamente, 700 m. antes do avião sair pela lateral direita da pista (*veer off*), ultrapassar um barranco e cair em meio à mata, parando ao colidir contra o muro de uma fábrica.

O Cessna modelo R182 possui um dispositivo de segurança chamado de trava do manche (*Control Lock*) – reproduzida no relatório na figura 4 (de um avião do modelo R182). O equipamento tem a função de travar os comandos do profundor e dos ailerons, para evitar que ventos de rajada, incidindo na aeronave enquanto estacionada, provoquem movimentação inadvertida dessas superfícies de comando, e esta movimentação resultando danos em função do choque delas contra os seus batentes de fim de curso.



Figura 4 - Modelo de trava do manche prevista para o Cessna R182.

Pela Figura 4, pode-se perceber que a trava do manche incorporava uma “etiqueta” de alerta – uma etiqueta com faixas diagonais de cores branca e vermelha alternadas, cujo intuito de chamar a atenção do piloto para o fato do bloqueio estar aplicado, e com a nota: “*Caution – Control Lock / Remove before Starting Engine*” (Atenção - trava do manche / Remover antes do acionamento de motor).

Na “Ação Inicial” da investigação da ocorrência, a Comissão de Investigação constatou que, no lugar do equipamento (trava) original, havia uma solução improvisada com uma haste de arame, sem qualquer alerta da sua instalação, com a finalidade de substituir a trava do fabricante e prover o bloqueio do manche – e os comandos de profundor e aileron – na figura 5 do relatório:



Figura 5 - Vista do arame utilizado como trava do manche do PT-OBU, na posição em que foi encontrado pela Comissão de Investigação.

Nesse caso, a haste de arame impedia a movimentação do manche e ainda inibia o acionamento do motor, uma vez que o acesso ao controle dos magnetos e à ignição era prejudicado. Com o arame travando a movimentação do manche, não foi possível para o piloto realizar a decolagem, motivo pelo qual o avião percorreu quase toda a distância disponível (700 m.), ultrapassou os limites da pista lateralmente e desceu por um barranco situado logo após o final da pista.

O relatório registra que o cheque dos controles de vôos era necessário para que o piloto verificasse se os comandos estavam livres de qualquer restrição e atuando nos sentidos corretos e nas amplitudes normais, assegurando que não haveria qualquer problema que impedisse o controle da aeronave.

No entanto, havia um arame instalado na coluna do manche e o piloto, por não ter realizado os cheques adequadamente (cumprindo os *checklists* de inspeção pré-vôo, para taxi e antes da decolagem), iniciou a corrida de decolagem com os comandos travados, assim não sendo possível realizar a rotação da aeronave e concluir a decolagem.

O relatório destaca que o vôo era a primeira operação do piloto no aparelho, assim ele não familiaridade (ou teria muito pouco) com o aparelho e o fato do provável desconhecimento do piloto quanto ao uso de uma 'trava' de comando improvisada, pouco percebida pela sua instalação por trás do manche, sem qualquer etiqueta de alerta, contribuindo para que o piloto não identificasse a presença do material "estranho" bloqueando o manche.

A utilização de peças, equipamentos e dispositivos que não passam por um processo de certificação e, conseqüentemente, não são homologados para uso aeronáutico, constituem elevado potencial de risco que, como neste caso, podem ocasionar acidentes aeronáuticos.

Nesta ocorrência, caso a aeronave estivesse equipada com a trava original prevista no manual do fabricante, ele não conseguiria dar partida antes de removê-la. Assim, além da presença da trava dos comandos, o descumprimento do *checklist* pelo comandante, também contribuiu para a irreversibilidade do acidente.

O cmte. David Branco Filho, piloto de aeronaves e agente de segurança vôo formado pelo CENIPA, NTSB e USAF, no seu canal no YTb – Branco Aviação -, dedicado a assuntos de Segurança de Vôo, Prevenção de Acidentes e aviação em geral -, publicou, em 22/10/2021, da série "Desvio de Procedimentos Operacionais", episódio de título "Sem conseguir decolar", de 14m53s, em que aborda o acidente do Cessna 182R no aeródromo e ainda dois casos citados pelo articulista de segurança operacional da mídia de aviação AIN Stuart "Kipp" Lau. No episódio, o cmte. David Branco enfatiza e a importância e promove (fomenta) o uso dos *checklists* como ferramenta e prática visando a segurança operacional.

"Sem conseguir decolar" - "Desvio de Procedimentos Operacionais", por cmte. David Branco Filho:

<https://www.youtube.com/watch?v=MVzTsXBq-1c>