

**B.737 da Southwest alinhado em cabeceira e Cessna Citation XLS (C560) em aproximação, sob instrução de controlador, resultam evento de perda de separação durante abortagem da aproximação e arremetida do jato executivo, em San Diego (EUA), em 13.10.23**

No dia 11 de agosto passado, o B.737-700 de matrícula N77334H, da Southwest Airlines, performou o vôo doméstico WN-2493 – de San Diego (KSAN), na Califórnia, para San Jose, também na Califórnia.

O Aeroporto Internacional de San Diego (KSAN), em elevação de 16 pés, tem pista 09/27 de 60 x 2.865 m., de asfalto-concreto. A cabeceira 27 é deslocada 551 m. (1.810 pés). Na cabeceira 27 (em el. de 16 pés) existem [1] sistema de luzes de aproximação de intensidade média, sem *flash* (MALS) e [2] sistema de indicador de rampa de aproximação (PAPI - P4L), com ângulo de 3,5° para cruzamento de cabeceira de 66 pés (TCH). O aeródromo é controlado.

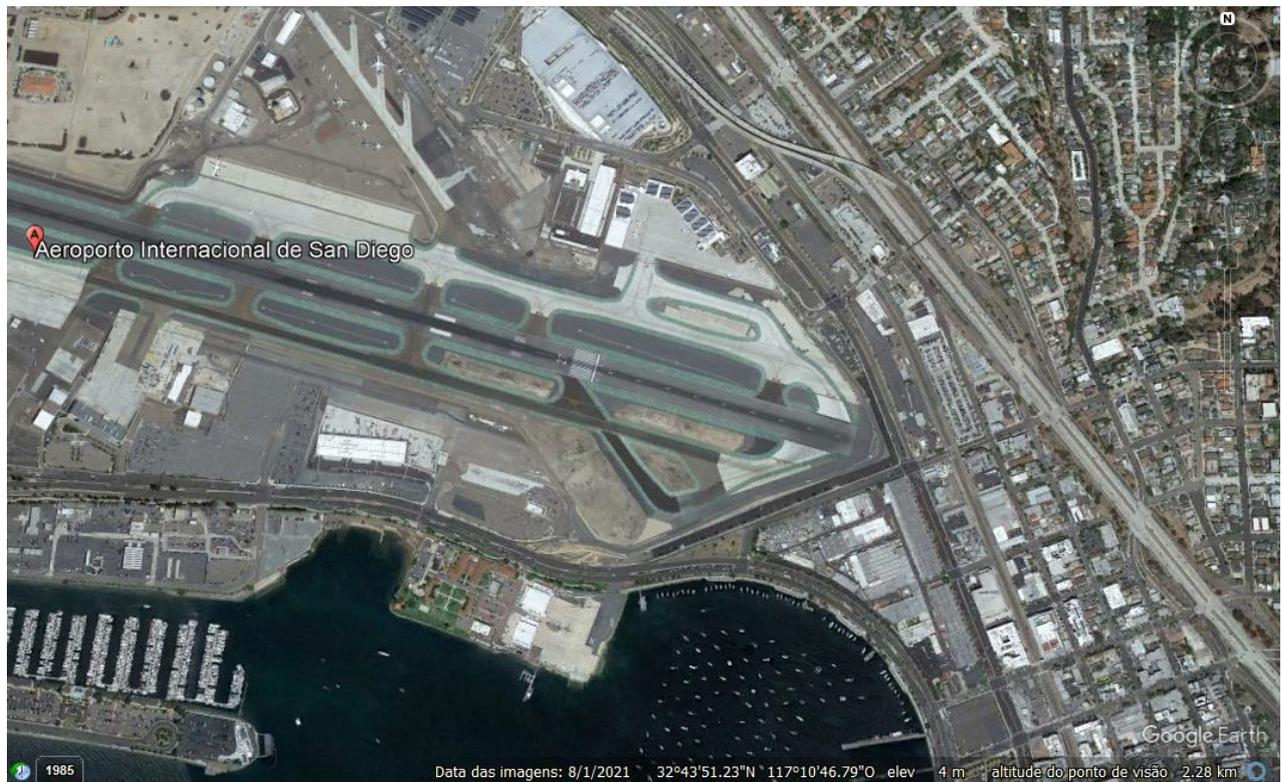
Às 12:03LT (19:03Z), o B.737 estava mantendo posição no Ponto de Espera B1 (junto da extremidade da pista 27) e a sua tripulação foi instruída a ingressar e alinhar na pista 27 e aguardar, recebendo a informação de um tráfego em aproximação (para pouso) à 5 MN de distância. A tripulação alinhou na pista parando o B.737 a cerca de 470 m. (1.550 pés) antes da cabeceira deslocada (551 m.) – resultando as distâncias declaradas da pista 27 de TORA de 2.865 m. e LDA de 2.314 m.



KSAN 111951Z 27007KT 240V310 10SM BKN013 BKN018 23/18 A3001 RMK AO2 SLP163 T02330183=

Cerca de 50 segundos antes da autorização de controlador para o B.737 alinhar na pista 27 e manter posição, a Torre autorizou o jato executivo Cessna 560XL *Citation XLS+* (registro de produção sn 560-6211, com motorização P&W Canada PW-545C, de 4.119 lbf. de empuxo) de matrícula N564HV, operado pela Hy-Vee Inc., do Iowa (no segmento PART-91), a pousar na pista 27, com informação que um tráfego estaria aguardando “em posição” (ponto de espera).

Cerca de 02m10s após a tripulação do B.737 ter sido instruída a alinhar o jato na pista 27, e aguardar (manter posição), a tripulação de jato Cessna *Citation* questionou controlador se ainda estava autorizada a pousar, em retorno controlador instruiu a arremetida e instruiu a tripulação do B.737 a desocupar a pista pela próxima pista de táxi à direita (TWY “C2” – a cerca de 360 m. antes da cabeceira 27 deslocada). A tripulação do B.737 questionou a instrução e controlador respondeu que havia tráfego 2 MN atrás deles. A tripulação do B.737 obedeceu a instrução e livrou a pista, e posteriormente foi para o ponto de espera na TWY “C1”, junto da extremidade da pista 27.



A tripulação do *Citation* foi instruída para uma nova aproximação e pousou normalmente cerca de 14 minutos depois da arremetida.

Dados por ADS-B sugerem que o *Citation* já estava sobre a pista, cerca de 150 m. à frente da cabeceira 27 deslocada, assim tendo sobrevoado o B.737 (a cerca de 470 m. antes da cabeceira deslocada), à baixa altura – para atingir a altura mais baixa de cerca de 100 pés AGL e começando a subir novamente.

A FAA abriu uma investigação sobre a ocorrência e declarou: “O controlador já havia liberado o *Citation* para pousar na pista 27 e, em seguida, instruiu o voo Southwest 2493 a taxiar naquela pista e aguardar instruções para partida. O sistema automatizado de vigilância de superfície da instalação alertou o controlador sobre a situação em desenvolvimento”.

Mas, possivelmente, a chamada da tripulação do *Citation*, solicitando da Torre a confirmação da autorização de pouso, ajudou a alertar os controladores sobre a proximidade das duas aeronaves, os controladores imediatamente emitindo instrução de arremetida para a tripulação do *Citation*.

Informações preliminares constataam a seguinte instrução de controlador para a tripulação do B.737:

*“Southwest 24-93, Olympic Tower, traffic on five mile final and two five zero at one one, runway 27 line up and wait”*

[Southwest 24-93, Torre Olympic, tráfego em Final de 5 milhas, e dois cinco zero [250] a uno-uno [11] – [vento de 250°, com 11 KT], pista 27, alinhar e manter”]

Arquivo áudio – ATC-KSAN:

<https://archive.liveatc.net/ksan/KSAN1-Twr-Aug-11-2023-1900Z.mp3>

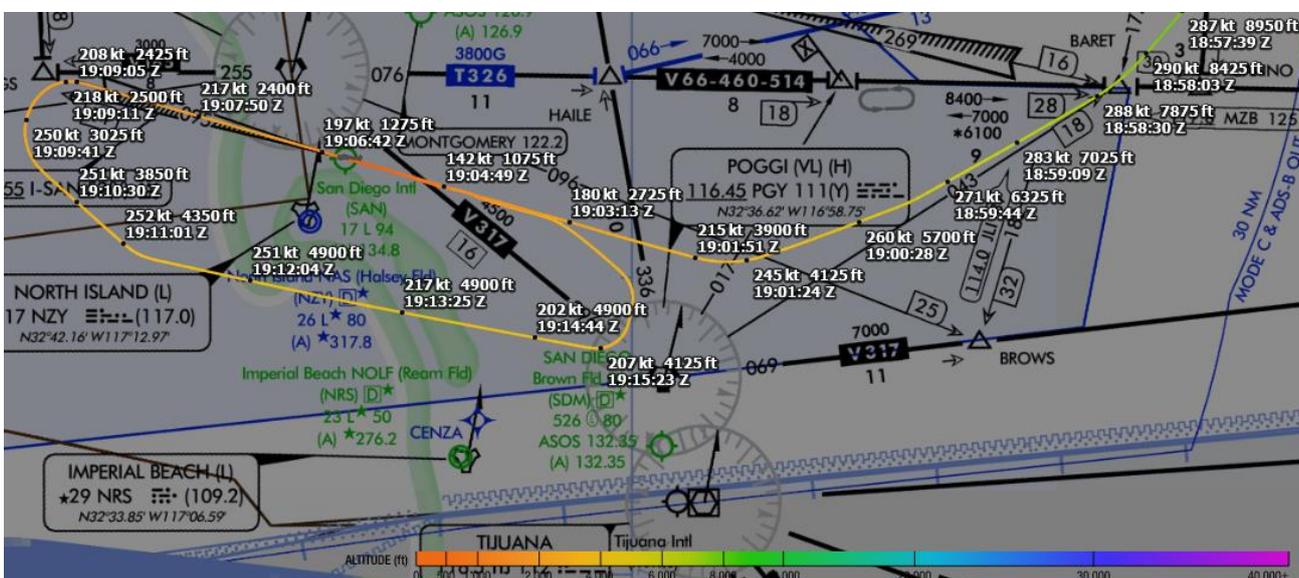
O jato executivo Cessna 560XL *Citation XLS+* (C56X) procedia do Aeroporto Internacional Des Moines (KDSM), no Iowa, a cerca de 1.240 MN a nordeste de San Diego, de onde decolou às 15:37Z, em vôo de cruzeiro no FL400 (entre 16:04Z e 18:17Z – ie, cerca de 02h13m).

Para operação de aproximação na pista 27, existem procedimentos IFR - por navegação por Localizador (LOC) e dois por navegação por satélite (RNAV e RNP); procedimentos de aproximação IFR LOC e RNAV compartilham perfis lateral e vertical.

Os procedimentos de aproximação LOC e RNAV (“Y”), em comum, têm fixo de aproximação inicial (IAF) na posição “LYNDI” (a 16 MN de KSAN, no RM 269°), com altitude mínima de 5.000, para um segmento inicial de aproximação de 3 MN (RM 240°), até o fixo intermediária (IF) na posição “VYDDA”, no curso da aproximação final de 275 (a 13 MN do ARP, 12,9 MN da cabeceira 27 e 12,2 DME do Localizador), com altitude mínima de passagem a 4.000 pés (a altitude mínima do segmento inicial). O Fixo de Aproximação Final (FAF), em “REEBO”, separado 5,7 MN do IF, dista a 7,3 MN do ARP, 6,5 MN da cabeceira 27 e 7,2 DME do Localizador, com altitude mínima de passagem a 2.000 pés (1.984 pés acima da cabeceira). A rampa da aproximação final é de 3,5°, para MDA de 680 pés (663 pés acima da cabeceira), com MDA de 820 pés para manobra circular (pelo setor sul, somente). O segmento de aproximação final, seguindo pela rampa prevista de 3,5°, a MDA de 680 pés será a 3,55 MN do FAF (e a 1,65 MN/3,1 km da cabeceira), a MDA de 820 pés será a 3,2 MN do FAF (e a 2,0 MN/3,7 km da cabeceira). O MAPt é na cabeceira. A aproximação perdida consiste na subida para 2.500 pés, para órbita de espera de arremetida (sobre o mar). No procedimento LOC, a subida consiste no segmento de vôo na proa 275° (curso da aproximação final) até interceptar a radial 255 do VOR *Mission Bay* (“MZB”) – a 3 MN a NW de KSAN, curso 313), e seguir nesta radial para bloqueio do fixo “CCADE” (a 12,3 DME de CCADE, no cruzamento com radial 170 do VOR “OCN”, e a 14 MN no RM 270° de KSAN), para órbita de espera; no procedimento RNAV, a subida consiste voar direto para fixo “SARGS” (a 11 MN no RM 275° de KSAN e a 8,3 MN na radial 255 do VOR “MZB”), para órbita de espera.

Existe ainda uma carta de aproximação visual, com uma “perna de vento” pela direita (setor norte) com dois fixos (um de entrada e outro intermediário de passagem), com altitude mínima (recomendada) de 5.000 pés, para interceptar o curso final da aproximação entre dois pontos de controle – a 12,2 DME do LOC, à altitude mínima de 3.600 pés, e a 8,7 DME a 2.500 pés (mín.).

Os dados do rastreamento mostram que o *Citation* passou o fixo “BARET” (a 26 MN de KSAN, no RM 254°), cruzando altitude de 8.075 pés (a 289 KT), por volta de 18:58Z, chegando no rumo de cerca de 225° e tomando rumo 240°.



<https://globe.adsbexchange.com/>

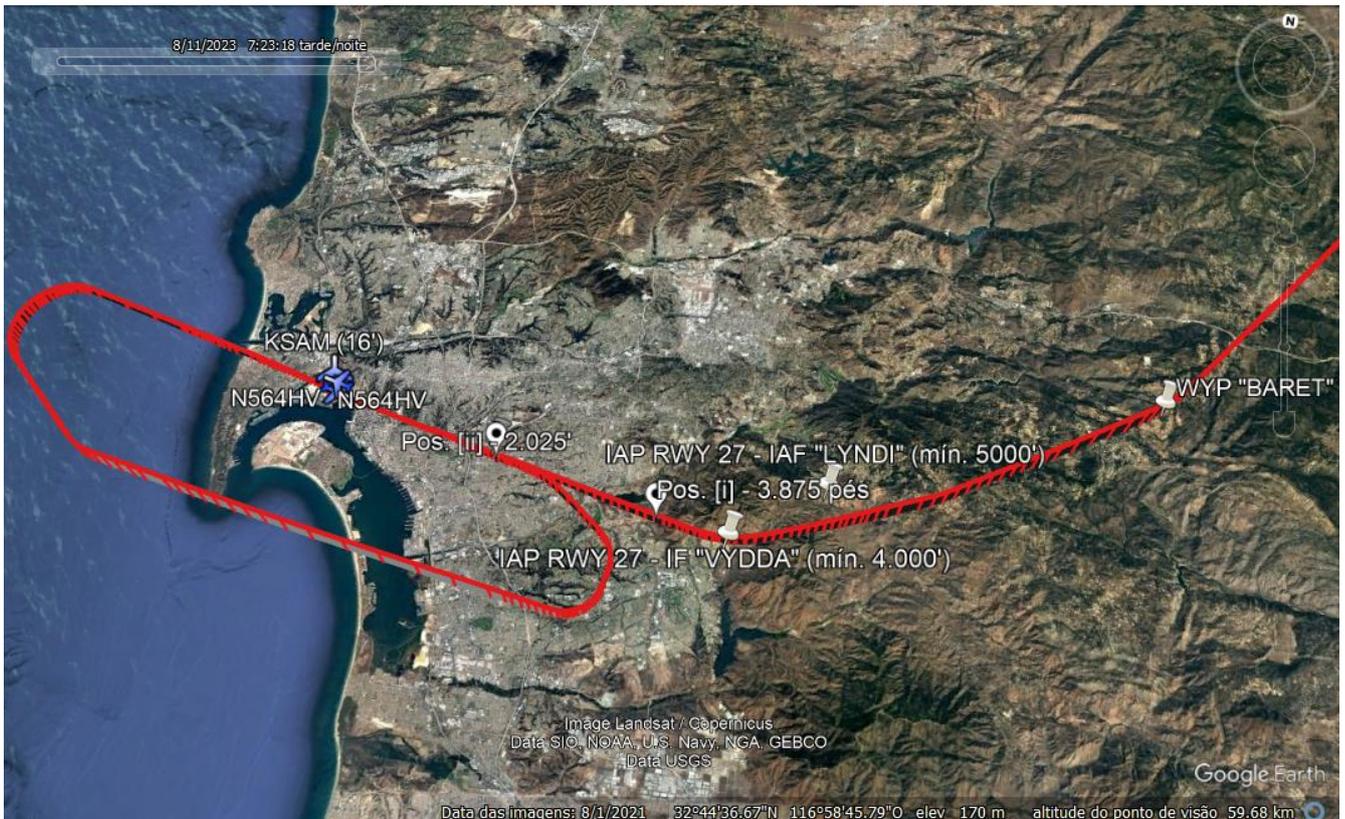
<https://globe.adsbexchange.com/?icao=a73689&lat=32.728&lon=-116.816&zoom=11.1&showTrace=2023-08-11&trackLabels&timestamp=1691780296>

O fixo “BARET” (a 26 MN de KSAN, no RM 254°) dista 11 MN no rumo mag. 232° do IAF (“LYNDI”) - a 16 MN de KSAN, no RM 269°) dos procedimentos de aproximação LOC e RNAV. Conforme MSA, e o setor da chegada da *Citation*, a altitude mínima para passagem pelo fixo “BARET” é de 5.400 pés.

Dados do rastreamento mostram que o *Citation* performou o perfil lateral do procedimento de aproximação LOC/RNAV da pista 27, desviando do IAF e interceptando o curso da aproximação final no IF (em *Fly-by*), à altitude de cerca de 4.012 pés (compativelmente com a altitude mínima recomendada no procedimento, de 4.000 pés), aproximadamente às 19:01:30Z.

Na sequência, às 19:02:10Z (em posição 2,1 MN após o IF e 5,6 MN antes do FAF), o jato cruzava altitude de 3.875 pés (pouco acima da altitude mínima-recomendada seguindo o perfil vertical do procedimento de 3.575 pés, uma diferença de +300’), voando a 195 KT; às 19:03:51Z, por passar pelo FAF (em ponto a 0,2 MN antes), o jato cruzava altitude de 2.025 pés (pouco abaixo da altitude mínima-recomendada seguindo o perfil vertical do procedimento de 2.065 pés, uma diferença de -40 pés), voando a 175 KT. Às 19:04:49Z, o jato cruzava 1.075 pés a 142 KT.

Às 19:05:57Z, a posição rastreada corresponde ao ponto 4,4 MN após o FAF (0,80 MN/1,48 km da cabeceira), quando o jato cruzou 250 pés (abaixo da altitude mínima seguindo o perfil vertical do procedimento de 364 pés, uma diferença de -114', e também da altitude pelo PAPI), voando a 114 KT.



O B.737 foi instruído a alinhar e manter posição na cabeceira 27 às 19:03Z, aproximadamente.

Neste horário, o *Citation* voava no curso da aproximação, cruzando 2.725 pés (altitude corrigida – BARO) à velocidade 180 KT e, na sequência, às 19:03:51Z, por passar pelo FAF (em ponto a 0,2 MN antes), o jato cruzava altitude de 2.025 pés (pouco abaixo da altitude mínima-recomendada seguindo o perfil vertical do procedimento de 2.065 pés, uma diferença de -40 pés), voando a 175 KT.

Cerca de 02m10s após a tripulação do B.737 ter sido instruída a alinhar o jato na pista 27, e aguardar (manter posição), portanto, por volta de 19:05Z, a tripulação de jato Cessna *Citation* questionou controlador se ainda estava autorizada a pousar, em retorno controlador instruiu a arremetida e instruiu a tripulação do B.737 a desocupar a pista pela próxima pista de táxi à direita.

No segmento da aproximação final, às 19:04:49Z, o jato cruzava 1.075 pés a 142 KT, e às 19:05:57Z, o jato cruzava 250 pés (234 pés acima da cabeceira) a 114 KT, distando cerca de 0,80 MN/1,48 km da cabeceira) - estes dois pontos correspondendo um lapso de tempo de 01m8s, uma descida de 825 pés (uma razão de 728 pés/min), velocidade média de 128 KT e uma redução de velocidade de 28 KT (20%), e uma distância de cerca de 2,42 MN (uma rampa de 3,2°, ou 5,6%). Ao horário médio (19:05:23Z), a altitude média foi 662,5 pés (645 pés acima da cabeceira) para um ponto à distância da cabeceira de cerca de 2 MN.

### **Sobreposição de comunicações de rádio entre controlador de Torre do Aeroporto Internacional de San Diego (KSAN) e aeronaves pode ter contribuído para o incidente de quase colisão, em 11.10.23**

Os registros das rádio-comunicações no serviço de tráfego aéreo (ATC), com transcrição recente pela ASN - *Aviation Safety Network*, da FSF – *Flight Safety Foundation* - revelaram que a sobreposição de comunicações de rádio entre controlador de Torre do Aeroporto Internacional de San Diego (KSAN) e aeronaves pode ter contribuído para o incidente de quase colisão entre um Cessna *Citation* XLS+ e um Boeing 737 da Southwest em 11 de agosto.

Gravação-áudio rádio-comunicações ATC:

<https://archive.liveatc.net/ksan/KSAN1-Twr-Aug-11-2023-1900Z.mp3>

As comunicações pertinentes tiveram início por volta das 12:02LT (19:02Z). O incidente aconteceu por volta de 12:06LT (19:06Z).

A transcrição preparada pela ASN traz as seguintes observações:

- a transcrição não foi preparada por um comitê e pode conter erros.
- transmissões de rádio (comunicações) não pertinentes foram omitidas para maior clareza.
- os horários não foram verificados e aproximados ao segundo mais próximo.
- o incidente ocorreu no final de uma manhã: movimentada em KSAN, com muitas partidas e chegadas na pista única, pista 27. Nuvens em três camadas de céu nublado com base entre 1.100 pés e 2.500 pés obscureciam o solo, com visibilidade "ilimitada" - METAR aproximadamente 15 minutos antes da arremetida do Cessna *Citation* era:

*KSAN 111851Z 25007KT 230V290 10SM BKN011 BKN018 BKN250 22/18 A3002*

- foram identificadas as seguintes aeronaves e participantes:

[1] KSAN / LCL – controlador Torre (KSAN)

[2] N564HV: jato Cessna *Citation 560XL*, voando aproximação RNAV RWY 27, para pouso em KSAN

[3] SWA2493: vôo #2493 da Southwest, no solo (em KSAN), aguardando partida

[4] N2110A: bimotor a pistão Beech *Baron 58P*, no solo (em KSAN), aguardando partida

	LCL (ATCO)	N564HV (Cessna Citation)	SWA2493 (B.737)	N2110A (Baron 58P)
19:02:36		"Tower, Five six four hotel victor, on the ah, the ah, the GPS ah yankee runway two seven approach" N564HV - na aproximação GPS RWY27 Y		
19:02:44 [+ 8 seg]	"November five six four hotel victor, Lindbergh tower, traffic in position winds two six zero at one zero runway two seven cleared to land" Tráfego em posição, vento 260 a 11, pista 27, autorizado pouso			
19:02:50 [+ 6 seg]		"Alright cleared to land two seven, Four hotel victor" Ciente, autorizado pouso 27		
19:03:41 [+ 51 seg]	"Southwest twenty four ninety three, Lindbergh tower, traffic five mile final winds two five zero at one one runway two seven line up and wait" 5 milhas na Final, vento 250 a 11, pista 27, alinhar e aguardar [manter posição]			
19:03:47 [+ 6 seg]			"Two seven line up and wait, Southwest twenty four ninety three" Alinhar 27 e aguardar	

Obs. ASN: Neste ponto, CJ-N564HV provavelmente percebe que o SWA não recebeu autorização de decolagem, não está correndo a pista e o espaçamento está se deteriorando rapidamente. Assim, CJ-N564HV pede à torre para verificar a autorização de pouso, mas transmite ao mesmo tempo que ATCO emite um alteração de altitude para Beech Baron N2110A - esta é a primeira de duas transmissões duplicadas que foram bloqueadas e críticas para a segurança.

19:05:28 [+ 01m41s]		"Just want to verify" (Msg. espúria - não intencional)		
	"Zero alpha, Lindbergh tower, you'll be number four for departure, I do have an amendment to your altitude advise ready to copy" Você será o número quatro para partida, tenho uma alteração em sua autorização de altitude, pronto para copiar?			
				"Call sign blocked" Designativo perdido
19:05:38 [+ 10 seg]	"November ah, Two one one zero alpha, Lindbergh tower, I have an amendment to your departure advise ready to copy" Tenho uma alteração em sua autorização de altitude, pronto para copiar?			
19:05:42 [+ 4 seg]				"Ready to copy, One zero alpha" Pronto para copiar

Obs. ASN: comunicação duplicada: o ATCO inicia a transmissão para instruir arremetida do CJ-N564HV ao mesmo tempo que o N564HV transmite, pedindo Aparelho ortodôntico ATCO para verificar se ainda está autorizado para pousar

19:05:47 [+ 5 seg]		"Verify ah, Four hotel victor still cleared to land" 4HV ainda está autorizado para pousar?  "Say again?" Dizer novamente?		
--------------------	--	--	--	--

Obs. ASN: Msg. espúria da conversa cabine do CJ-N564HV - não intencional - Voe proa 275, apenas voe a aproximação perdida publicada

	LCL (ATCO)	N564HV (Cessna Citation)	SWA2493 (B.737)	N2110A (Baron 58P)
19:05:56 [+ 9 seg]	"Citation four victor hotel, go around fly the published missed approach" Arreter, voar a aproximação perdida publicada			
Obs. ASN: a instrução de arreterida tem tom de frustração e irritação; provavelmente por stress, o ATCO fala erroneamente "4VH" ao invés de "4HV"				
19:05:59 [+ 3 seg]		"Alright going around, four hotel victor" Ciente, arreterida		
19:06:04 [+ 5 seg]			"Tower, Southwest twenty four ninety three [SWA2493]"	
Obs. ASN: B.737 da SWA, alinhado na cabeceira 27, por cerca de 2 minutos, chama o controlador				
19:06:08 [+ 4 seg]	"Southwest twenty four ninety three, Lindbergh tower, exit the runway right turn at Charlie two all the way on to Charlie please" Livre a pista com curva para direita na [TWY] "C2", mantendo na "C"	"Roger, and ah, reasoning?" Roger, por que razão?	"	
19:06:17 [+ 9 seg]	"there's traffic on a two mile final behind you" tráfego a 2 milhas na Final atrás de você			

A ASN observa da comunicação no horário de 19:07:42Z que a voz de controlador não corresponde à voz do controlador anterior envolvido na assistência do B.737 e do Cessna *Citation* – o que sugere uma mudança de controlador devido à identificação da ocorrência de erro operacional do controlador (OE) resultando um evento de perda de separação.

Numa análise inicial, a ASN posiciona-se que um evento de incursão na pista foi provavelmente o resultado de um erro operacional do controlador da torre. Aparentemente, o controlador se distraiu com as duas tentativas separadas de comunicar a alteração de autorização de tráfego para um terceiro avião - Beech *Baron 58* - e se esqueceu de emitir a autorização de decolagem para o jato B.737 da Southwest – no vôo SWA2493, após a instrução para este alinhar na pista e manter posição, enquanto da aproximação do jato Cessna *Citation*. Além disso, a distração pode ter feito com que o controlador perdesse a consciência situacional em relação ao *Citation* que se aproximava. Como o *Baron 58* estava no solo, a torre poderia ter instruído tripulante deste bimotor para entrar em contato com posição de tráfego da Torre para recebimento da sua autorização de tráfego alterada, especialmente considerando o ritmo das operações (movimentação de aeronaves) no momento.

As perguntas não respondidas incluem o nível de experiência do controlador (ou seja, o controlador estava em treinamento, era um controlador em desenvolvimento ou totalmente qualificado para o cargo, o controlador estava sendo devidamente supervisionado) e o nível de pessoal na torre do aeroporto de San Diego (KSAN) – ou seja, se a FAA equipa adequadamente a torre deste aeroporto.

Adicionalmente, a ASN pontua que as transmissões duplicadas (sobrepostas) foram um momento ruim. O SWA2493 poderia ter questionado a torre sobre sua autorização de decolagem um ou dois minutos após o LUAW (operação de alinhar e manter posição – *Line Up and Wait Operation*), mas isso poderia ter causado outra transmissão duplicada (sobreposta).

Rastreamento do vôo:

<https://globe.adsbexchange.com/?replay=2023-08-11-19:05&lat=32.737&lon=-117.170&zoom=14.7>