EJ NEWS – Revista Acadêmica da EJ Faculdade de Aviação Civil – Itápolis/SP - v. 2, n. 1, 2026, p. 17-33
*DOI: https://doi.org/10.63656/k7eyz766. ISSN **3085-7678 (online)***

COMUNICAÇÃO AERONÁUTICA: o uso do Alfabeto Fonético, problemas de fraseologia e acidentes relacionados a falhas de comunicação

AERONAUTICAL COMMUNICATION: the use of the Phonetic Alphabet, phraseology problems, and accidents related to communication failures

Delvanir Lopes[1]

Resumo: A comunicação aeronáutica é um dos pilares da segurança operacional. O uso do alfabeto fonético internacional e da fraseologia padronizada busca reduzir ambiguidades e falhas de entendimento entre pilotos e controladores. Entretanto, diversos acidentes históricos demonstram que falhas de comunicação continuam sendo fatores contribuintes em incidentes graves. Este artigo analisa a origem e função do alfabeto fonético, discute problemas recorrentes de fraseologia e apresenta estudos de caso de acidentes, como Tenerife (1977) e Avianca 52 (1990), relacionando-os às falhas comunicacionais. Conclui-se que a comunicação clara e padronizada é tão vital quanto a manutenção técnica das aeronaves, e recomenda-se maior investimento em treinamento linguístico e tecnologias de apoio.
Palavras-chave: aviação; comunicação; alfabeto fonético; fraseologia aeronáutica; acidentes aéreos.

Abstract: Aeronautical communication is one of the pillars of operational safety. The use of the International Phonetic Alphabet and standardized phraseology seeks to reduce ambiguities and misunderstandings between pilots and controllers. However, several historical accidents demonstrate that communication failures continue to be contributing factors in serious incidents. This article analyzes the origin and function of the phonetic alphabet, discusses recurring phraseology problems, and presents case studies of accidents, such as Tenerife (1977) and Avianca 52 (1990), relating to communication failures. It concludes that clear and standardized communication is as vital as the technical maintenance of aircraft and recommends greater investment in language training and support technologies.
Keywords: aviation; communication; phonetic alphabet; aeronautical phraseology; air accidents.

Introdução

A aviação civil moderna depende de sistemas altamente complexos, mas nenhum deles funciona sem comunicação eficaz. Pilotos, controladores de tráfego aéreo e equipes de solo precisam transmitir informações críticas em tempo real. Segundo a Organização Europeia para a Segurança da Navegação Aérea (*European Organisation for the Safety of Air Navigation* - EUROCONTROL - 2019), a inconsistência na fraseologia é um dos principais fatores humanos em incidentes de tráfego aéreo.

A fraseologia é o ramo da linguística que estuda as combinações fixas de palavras de uma língua, como expressões idiomáticas (“chover no molhado”), provérbios (Deus ajuda quem cedo madruga”) e locuções (“de repente”). Ela analisa expressões cujo sentido não pode ser deduzido pelo som literal dos significados de cada palavra, mas sim pelo uso coletivo e cultural. Também são chamadas de fraseologismos, conjuntos de palavras que funcionam

[1] Professor doutor pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente da Faculdade de Tecnologia em Aviação Civil – EJ. Contato: delvanir.lopes@ej.edu.br

como uma única unidade de sentido. Elas possuem diferentes graus de fixidez (não podem ser alteradas sem perder a lógica).

Dominar a fraseologia de um idioma é o que separa um falante nativo ou avançado de um iniciante, pois são estruturas que soam naturais. O termo também é utilizado em áreas específicas com um sentido mais próximo de "conjunto de regras de comunicação". Há, por exemplo, a fraseologia na música, que se refere à organização rítmica e estrutural de uma melodia, ou seja, a forma como os motivos e as frases musicais são divididos e articulados.

Neste artigo será enfatizada a Fraseologia Aeronáutica, um conjunto de expressões, códigos e palavras padronizadas e obrigatórias usadas na comunicação por rádio entre pilotos e controladores de tráfego aéreo para garantir a segurança dos voos. A fraseologia aeronáutica e o alfabeto fonético da Organização da Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) foram criados para garantir clareza e reduzir ambiguidades. No entanto, falhas persistem e podem resultar em acidentes.

Utilizar-se-á o método de abordagem indutivo para auxiliar nas análises, ou seja, partir-se-á de eventos particulares para, a partir deles, chegar a uma conclusão mais generalista, lembrando que os "[argumentos] indutivos conduzem apenas a conclusões prováveis ou, no dizer de Cervo e Bervian (1978, p. 25) 'pode-se afirmar que as premissas de um argumento indutivo correto sustentam ou atribuem certa verossimilhança à sua conclusão.'" (Lakatos, 2003, p. 86). Some-se a esse método, as pesquisas bibliográficas e os estudos de caso. A primeira é entendida como "um apanhado sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema" (Lakatos, 2003, p. 158) e a segunda, como um método de procedimento conhecido também como monográfico, que indica que a "investigação deve examinar o tema escolhido, observando todos os fatores que o influenciaram e analisando-o em todos os seus aspectos" (Lakatos, 2003, p. 108).

Este artigo busca compreender como tais falhas ocorrem e quais lições podem ser extraídas. Para isso, percorrerá um caminho que vai desde a compreensão da fraseologia aeronáutica até a análise de acidentes aéreos causados por falhas na comunicação. Portanto, a sua relevância reside no impacto direto que a comunicação clara tem sobre a segurança da aviação civil. Além disso, torna-se necessário conectar a ciência linguística (o estudo dos fraseologismos e da fluidez da linguagem) à prática técnica da aviação, promovendo a cultura de segurança na aviação, bem como o aprimoramento nos processos de formação e reciclagem dos profissionais da área.

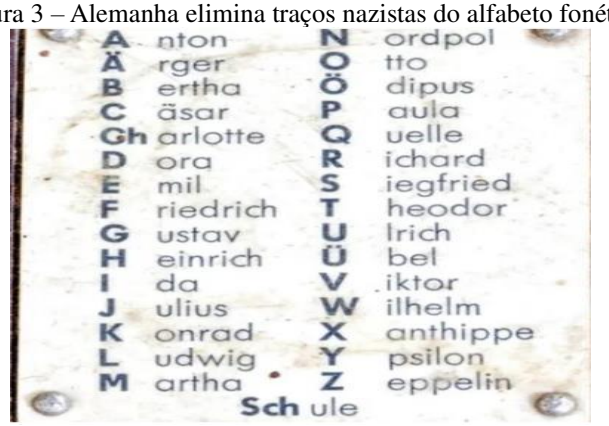
1 O Alfabeto Fonético Internacional

A utilização de alfabetos fonéticos teve início há muito tempo. Antes do desenvolvimento deles, a comunicação militar dependia de soletração, letra por letra, das palavras, o que era prejudicado, sobretudo em ambientes ruidosos. Em 1901, Richard H. Geiger (1933-2017 - operador de telégrafo da marinha americana) pensou em substituir as letras por palavras, ajudando na compreensão, mesmo em ambientes barulhentos.

Vários alfabetos fonéticos foram criados em diferentes partes do mundo, específicos de um contexto social ou país e, por isso, não compreendidos entre eles. O alfabeto do Exército Britânico, por exemplo, era formado, a princípio, por sete palavras: *Ack, Beer, Emma, Pip, Esses, Toc e Vic*. Em 1918, expandiram-no para 26 palavras. As forças americanas também utilizavam seu próprio alfabeto. Em 1916, o Livro de Sinais (*Signal Book*) do Exército dos Estados Unidos estabeleceu a doutrina padrão para as comunicações militares. Nessa edição, o alfabeto fonético tinha as seguintes palavras: *Able, Boy, Cast, Dock, Easy, Fox, George, Have, Item, Jig, King, Love, Mike, Negat, Option, Prep, Queen, Roger, Sail, Tare, Unit, Victor, William, X-ray, Yoke, Zed.* (US Phonetic Alphabet, [202?]). Esse primeiro alfabeto sofreu uma série de transformações até culminar no atual Alfabeto Fonético da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), em 1956.

Havia alfabetos de soletração em outros idiomas também. A Alemanha foi uma das pioneiras (*Telefonalphabet*). Em 1890 as letras eram associadas a números. Depois, em 1905, os números foram mudados para nomes próprios, como *Albert, Berta, Cäsar, David, Emil. Fredrich, Gustav, Heinrich, Ida* etc. Antes do nazismo, o alfabeto fonético utilizava nomes judaicos (Albert; David; Nathan; Zacharias; Jacob) (figura 3).

Figura 3 – Alemanha elimina traços nazistas do alfabeto fonético



Fonte: US Phonetic Alphabet, (202?)

O regime de Adolf Hitler (1889-1945) trocou esses nomes por outros, como *Anton, Dora, Nordpol, Zeppelin, Ypres* (no lugar de Ypsilon):

> Na ideologia nazista, Nordpol representa a raça ariana dominante, enquanto Ypres é o nome da cidade belga onde as tropas alemãs empregaram o gás mostarda letal durante a Primeira Guerra Mundial. Após a Segunda Guerra Mundial, o uso de Ypres foi substituído pelo nome alemão da letra Y, Ypsilon, mas o termo Nordpol continua em uso no alfabeto alemão até hoje.[2] (Landsberg, 2020, tradução nossa)

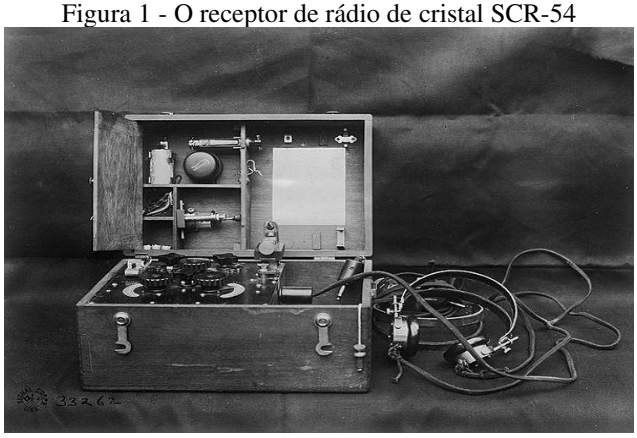
Tal alfabeto fonético continuou a ser utilizado por décadas na Alemanha mesmo após a Segunda Guerra Mundial (1936-1945) sem que as pessoas se dessem conta da origem dos vocábulos. Inciativas recentes atualizaram – 2022 – e substituíram os prenomes e passou-se a usar nomes de cidades (*Aachen, (ä)Umlaut Aachen, Berlin, Chemnitz, Düsseldorf, Essen, Frankfurt, Goslar, Hamburg, Ingelheim, Jena, Köln, Leipzig, München, Nürnberg, Offenbach, (ö) Umlaut Offenbach, Potsdam, Quickborn, Rostock, Salzwedel, (**ß**) Esszett, Tübingen, Unna, (ü) Umlaut Unna, Völklingen, Wuppertal, Xanten, Ypsilon, Zwickau* (Deutsches Institut Für Normung, 2022). Lembrando que o uso desse alfabeto é recomendado para a economia, empresas e administração pública, embora a utilização do alfabeto internacional da Otan continue sendo permitida.

Os franceses, historicamente, optaram por uma lista composta quase inteiramente por nomes de pessoas muito tradicionais na cultura local: ***A**ntoine, **B**runo, **C**harles, **D**enis, **E**mile, **F**rançois, **G**érard, **H**enri* etc. Já os espanhóis têm um alfabeto consolidado com nomes de cidades e países (da América e Europa): ***A**lmería, **B**arcelona, **C**áceres, **D**olores, **E**spaña, **F**rancia, **G**ranada, **H**istória, **I**talia* etc. No Brasil, antes de a aviação e as forças de segurança adotarem integralmente o alfabeto fonético padrão internacional, o comércio e serviços telefônicos usavam termos populares para ditar placas de carros ou nomes de clientes pelo telefone, tais como: ***A**mor, **B**anana, **C**oração, **D**ado, **E**scola, **F**aca, **G**ato, **H**elena, **I**greja* etc.

A Primeira Guerra Mundial (1914-1918) mostrou a necessidade de um alfabeto fonético que fosse padronizado, pois os comandantes dependiam da comunicação pelo rádio para coordenar suas ações e tropas (Figura 1).

[2] *In Nazi ideology, North Pole stands for the Aryan master race, while Ypres is the name of the Belgian city where German troops introduced lethal mustard gas during the First World War. After World War II, the use of Ypres was replaced by the German name of the letter Y, Ypsilon, but the term Nordpol is still in use in the German alphabet today.* (Landsberg, 2020)

Figura 1 - O receptor de rádio de cristal SCR-54



Fonte: Strong (2023)

A União Internacional de Telecomunicações (UIT), agência da Organização das Nações Unidas (ONU), especializada em tecnologias de informação e comunicação, em 1927, padronizou o primeiro alfabeto fonético, usando nomes de cidades: *Amsterdam, Baltimore, Casablanca, Dinamarca, Edison, Flórida, Galípoli, Havana, Itália, Jerusalém, Quilograma, Liverpool, Madagascar, Nova York, Oslo, Paris, Quebec, Roma, Santiago, Trípoli, Uppsala, Valência, Washington, Xantipa, Yokohama e Zurique.* A intenção era padronizar e regular as ondas de rádio e telecomunicações internacionais. Mas nem todos os países utilizaram o alfabeto proposto, o que prejudicava a comunicação, ficando isso evidente durante a Segunda Guerra Mundial. Países aliados utilizavam alfabetos fonéticos diferentes dos americanos e ingleses (que usavam o alfabeto fonético chamado *Able Baker*).[3] Esse alfabeto era conjunto entre exército e marinha americanos.

Able Baker não era bem aceito por ter apenas palavras em inglês. Por isso, a Associação Internacional de Transporte Aéreo (*International Air Transport Association* - IATA), em 1951, propôs um alfabeto fonético incluindo palavras em francês e espanhol. O novo alfabeto ficou assim: *Alfa, Bravo, Coca, Delta, Echo, Foxtrot, Gold, Hotel, India, Juliett, Kilo, Lima, Metro, Nectar, Oscar, Papa, Quebec, Romeo, Sierra, Tango, Union, Victor, Whiskey, eXtra, Yankee, Zulu.*

Porém, americanos, ingleses, e mesmo a Otan, continuavam a utilizar o *Able Baker*. Assim, uma nova tentativa de unificação dos alfabetos foi feita pela Organização

[33] ***Alfabeto Able Baker –*** *Able, Baker, Charlie, Dog, Easy, Fox, George, How, Item, Jig, King, Love, Mike, Nan, Oboe, Peter, Queen, Roger, Sugar, Tare, Uncle, Victor, William, X-ray, Yoke, Zebra.* Esse alfabeto tornou-se parte da cultura da época. Em 1959, um experimento do exército levou dois macacos, chamados Able e Miss Baker, ao espaço e que deram nome ao alfabeto. Também, o alfabeto aparece em produções cinematográficas da época, como *O resgate do soldado Ryan* (1998), dirigido por Steven Spielberg.

Internacional de Aviação Civil (*Internacional Civil Aviation Organization* - ICAO) em 1956, com a troca de apenas algumas palavras, as que representavam as letras C, M, N, U e X (*Charlie, Mike, November, Uniform, X-ray*).

Depois de muitos debates, em 21 de fevereiro de 1956, países membros da Otan foram comunicados sobre o novo alfabeto fonético que deveria ser adotado. Anos depois a UIT adotou o alfabeto em comunicações de rádios militares, civis e amadores. Este é o alfabeto fonético atual (Figura 2):

Figura 2 – Alfabeto fonético atual

Letra	Código ICAO	Pronúncia
A	Alfa	AL-FA
B	Bravo	BRA-VO
C	Charlie	TCHAR-LI
D	Delta	DEL-TA
E	Echo	E-CO
F	Foxtrot	FOCS-TROT
G	Golf	GOLF
H	Hotel	HO-TEL
I	India	IN-DI-A
J	Juliet	DJU-LI-ET
K	Kilo	QUI-LO
L	Lima	LI-MA
M	Mike	MAIK
N	November	NO-VEM-BER
O	Oscar	OS-CAR
P	Papa	PA-PA
Q	Quebec	QUE-BEC
R	Romeo	RO-MI-O
S	Sierra	SI-ER-RA
T	Tango	TAN-GO
U	Uniform	IU-NI-FORM
V	Victor	VIC-TOR
W	Whiskey	UIS-QUI
X	X-ray	ECS-REI
Y	Yankee	IAN-QUI
Z	Zulu	ZU-LU

Fonte : FRASEOLOGIA aeronáutica (2026?)

Esta versão do alfabeto fonético, adotado para a comunicação internacional na aviação, é importante para que não haja mal-entendidos, o que pode trazer consequências catastróficas. O alfabeto fonético da Otan é o que a aviação mundial utiliza para se comunicar com a Torre de Controle e identificar a aeronave. Por exemplo, se o prefixo do avião for PP-YHA, o

comandante dirá: *Papa-Papa-Yahkee- Hotel-Alpha.* Para a descrição de siglas, coordenadas e instruções, também se faz uso do alfabeto fonético.

Há ainda a pronúncia padrão dos números na radiotelefonia (Figura 3). São transmitidos dígito a dígito, a menos que sejam altitudes de centenas/ milhares de pés. A pronúncia deve ser clara e firme.

Figura 3 - Pronúncia de números na radiotelefonia

Número	Pronúncia (PT)	Pronúncia (EN)
0	ZERO	ZI-RO
1	UNO	UAN
2	DOIS	TU
3	TRÊS	TRI
4	QUATRO	FO-ER
5	CINCO	FAIF
6	SEIS	SICS
7	SETE	SE-VEN
8	OITO	EIT
9	NOVE	NAI-NER

Fonte : FRASEOLOGIA aeronáutica (2026?)

Algumas exceções à regra: altitudes de centenas/ milhares de pés (800 ft – *eight hundred*; 5.000 ft – *five thousand*). O ponto ou vírgula decimal deve ser explicitamente pronunciado (122,1 – u-no dois dois vírgula u-no/ wun too too day-see-mal[4] wun).

2.2 Fraseologia Aeronáutica

A fraseologia aeronáutica padrão foi definida pela Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO). Trata-se de um conjunto de expressões padronizadas usadas na comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo. No Brasil usa-se o Manual de Fraseologia de Tráfego Aéreo, conhecido como código MCA 100-16 e organizado pelo Departamento de controle do Espaço Aéreo (DECEA), que é a autoridade máxima do Comando da Aeronáutica (COMAER), órgão responsável pela gestão e controle do tráfego aéreo brasileiro. Esse Manual procura padronizar as comunicações radiotelefônicas entre os pilotos, controladores de tráfego aéreo e as equipes de solo, garantindo que sejam claras, objetivas e seguras. Na página do DECEA (Brasil, 2025), lê-se:

[4] Pronúncia em português - Vírgula ; pronúncia em inglês – day-see-mal (decimal)

> Art.1º Este Manual tem por finalidade: I. estabelecer os padrões de fraseologia de tráfego aéreo, em complemento ao disposto nas regulamentações do DECEA relacionadas direta ou indiretamente ao tema; II- Incorporar a Emenda nº 11 ao Documento 4444 (Procedures for Air Navigation - Air Traffic Management) da OACI; III- estabelecer procedimentos a serem seguidos nas comunicações orais entre os órgãos ATS e entre os setores de um mesmo órgão ATS (Anexo II), a fim de assegurar a uniformidade na transmissão das mensagens de tráfego aéreo e entre os órgãos ATS nas coordenações; e IV- detalhar a fraseologia aeronáutica a ser utilizada nas comunicações do Serviço de Controle de Aeródromo ou do Serviço de Informação de Voo de Aeródromo com os condutores de veículos e outros prestadores de serviços para operar na área de manobras (Anexo III). Entrada em vigor na data de 8 de maio de 2025. Publicado no BCA nº 84 de 8 de maio de 2025. Revoga: CIRTRAF 100-21 publicada no Boletim interno do DECEA nº 240, de 1º de dezembro de 2007, MCA 100-16/2020, publicado no BCA nº 007 de 12 de janeiro de 2020, CIRCEA 100-86/2020, publicada no BCA nº 210 de 19 de novembro de 2020.

A fraseologia aeronáutica é um conjunto de expressões padronizadas que visam eliminar ambiguidades. Dominá-la é obrigatório para todos os pilotos, desde alunos a comandantes de linha aérea. A fraseologia é definida pelo Anexo 10 da ICAO (regulamentada no Brasil pela ICA 100-12 e ICA 100-37 do DECEA) e busca a clareza, bem como a brevidade da mensagem entre emissor e receptor, não importando o idioma nativo ou sotaque.

A padronização impede, ou busca impedir, que erros na interpretação levem a uma catástrofe. Por isso, a fraseologia faz parte do exame teórico da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) desde o Piloto Privado (PP) até o Piloto de Linha Aérea (PLA), bem como é avaliada no cheque prático de voo. “Pilotos que não dominam a fraseologia padrão não recebem habilitação para operar” (FRASEOLOGIA aeronáutica (2026?).

Há uma fraseologia em português, segundo o DECEA, e utilizada em voos domésticos no Brasil. Em voos internacionais é usada a fraseologia em inglês, conforme a ICAO. Daí a exigência de proficiência no nível 4 em inglês para pilotos que trabalham em linhas internacionais. No Brasil, a regulamentação se dá pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e o exame é realizado no Santos Dumont - Avaliação de Inglês (*Santos Dumont . English Assessment* - SDEA). A fraseologia em inglês é obrigatória em voos internacionais, porém a comunicação entre pilotos e controladores de voo pode ser feita no idioma local.

Erros de fraseologia e falhas de comunicação entre pilotos e controladores de tráfego aéreo são fatores críticos que contribuem ou causam graves acidentes na aviação. Alguns deles serão analisados neste ensaio.

3 Acidente em Tenerife

O maior acidente da aviação comercial envolveu dois Boeing 747 da KLM e Pan Am, duas das maiores aeronaves da época. A colisão ocorreu em 27 de março de 1977, após uma decolagem não autorizada, em parte devido à fraseologia ambígua usada pelo comandante da KLM e pela torre. Além disso, houve falta de confirmação e as transmissões de rádio sobrepostas, portanto foi um encadeamento de erros na comunicação.

A tragédia teve o maior número de mortos em um acidente aéreo – 583 - e 61 sobreviventes e provocou mudanças na aviação para que não se repita. O voo do Boing 747 (chamado de Clipper Victor) da companhia Pan Am – 1736 – partiu de Los Angeles, fez escala no aeroporto JK (Nova Iorque) e seguiu para o aeroporto de Gran Canária (Ilhas Canárias), próximo a Las Palmas. O outro avião, o voo de um outro 747, 4805 da KLM, partiu do aeroporto de Schipol (Amsterdã) em direção às Ilhas Canárias. Em Gran Canaria, o aeroporto havia sido fechado por causa da explosão de uma bomba por um movimento separatista. Como o aeroporto permanece fechado até que esteja completamente seguro, os voos foram desviados para o aeroporto Los Rodeos, na ilha de Tenerife.

Los Rodeos era um pequeno aeroporto, não preparado para um volume grande de aeronaves. O comandante Jacob Veldhunzen Van Zanten |(1927-1977), da KLM, resolveu abastecer o avião com 55 mil litros de combustível para chegar em Gran Canária, bloqueando a passagem para a aeronave da Pan Am, que seguiria para o mesmo aeroporto, que já havia sido reaberto.

Enquanto o KLM taxiava em uma ponta da pista, o Pan Am recebeu a instrução para taxiar na pista principal também, sair pelo acesso C3 e esperar a decolagem do KLM. Porém, a Pan Am se dirigiu ao acesso C4.

> **O comandante Van Zanten decide iniciar o procedimento de decolagem,**mas seu copiloto expressa dúvidas sobre a autorização e pede confirmação da torre para a decolagem. **A conversa se desenrola fora da fraseologia padrão da aviação, e com diversas interferências no rádio,** já que a torre estava se comunicando simultaneamente com o Pan Am. Mesmo com copiloto e engenheiro de voo incertos da autorização, Van Zanten coloca as manetes do motor em posição de decolagem. (Médici 2024, negritos dos autores)

Também havia muita névoa no momento, com visibilidade de menos de 100 metros. Como a torre de controle não via os aviões, quando as tripulações se viram, a colisão já era inevitável. Ao se chocarem, os tanques explodiram (o 747 havia reabastecido e o Pan Am estava atravessado na pista). Segundo as autoridades espanholas que investigaram o caso, a

culpa teria sido da tripulação da KLM, que iniciou a decolagem sem autorização da torre de controle., o que foi contestado por autoridades holandesas. "O acidente de Tenerife (Figura 4) não deu apenas uma lição. Ele deu várias pequenas lições que foram sendo implementadas gradativamente", afirmou Gianfranco Beting (Médici, 2024), um estudioso do caso. A maior delas foi com relação à comunicação e postura dos operadores.

Figura 4 - Destroços do Boeing 747 da KLM - acidente em Tenerife (Espanha)



Fonte: Ives (1977)

Ocorreu uma série de erros considerados fatais para que o acidente ocorresse. O primeiro deles foi o uso de fraseologia ambígua.[5] Assim que o voo da KLM terminou de se alinhar, o comandante acelerou os motores e disse pelo rádio*:* "Estamos agora em decolagem" (*We are now at take-off.)* A expressão foi interpretada como autorização, mas não era. O controlador, confuso com a frase incomum e presumindo que a KLM estivesse aguardando, respondeu: "Ok. Aguarde para decolagem, eu chamarei você*." (Stand by for take-off, I will call you.)*

Simultaneamente, a tripulação da Pan Am comunicou pelo rádio: "Não... uh, nós ainda estamos taxiando pela pista, o Clipper 1736." (*No... uh, we are still taxiing down the runway, the Clipper 1736.)*. Isso desencadeou um fenômeno de rádio chamado heterodino. Como a torre e a Pan Am transmitiram na mesma frequência exatamente no mesmo segundo, os sinais se cancelaram. Na cabine de comando da KLM, em vez de ouvirem a torre instruindo-os a aguardar e a Pan Am avisando que ainda estavam na pista, a tripulação ouviu um breve guincho agudo.

[5] Os diálogos foram extraídos de TENERIFE airport disaster. In: **WIKIPEDIA**: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation], 2026. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Tenerife_airport_disaster. Acesso em: 10 jun. 2026.

A falha final foi na hierarquia da cabine de comando. O engenheiro de voo da KLM, ouvindo o rádio crepitando, perguntou ao comandante: *"*Então ele não está liberado, a Pan American?" (*Is he not clear then, that Pan American?).* O comandante descartou a preocupação com um confiante "Oh, sim." *(Oh, yes).* Segundos depois, o jato da KLM acelerou em direção à neblina e colidiu com o avião da Pan Am.

> 17:05:44 Comandante do voo KLM 4805: "O KLM 4805 está pronto para decolagem e aguardamos autorização do controle de tráfego aéreo." 17:05:53 Controlador (Torre): "KLM 4805, autorizado para o Farol Papa. Suba para manter o nível de voo 90, vire à direita após a decolagem e prossiga com o rumo 40 até interceptar o radial 325 do VOR de Las Palmas." 17:06:09 Comandante do voo KLM 4805: "Ah, entendido, senhor. Autorizado para o Farol Papa, nível de voo 90 (...) Estamos prontos para decolagem." 17:06:18 Controlador: "OK. Aguardem a decolagem. Eu os chamarei."[6] (Cushing, 1994, p. 50)

O acidente aeronáutico de Tenerife evidenciou falhas críticas de comunicação e fatores humanos como determinantes para a colisão em solo. O evento impulsionou uma reestruturação global nos protocolos de segurança operacional, pois a exigência de proficiência linguística em inglês para tripulações e controladores foi instituída. Outra consequência foi a padronização rígida da fraseologia aeronáutica. Expressões ambíguas como *ok* ou *Roger* (confirmação da mensagem recebida) tornaram-se restritas, tornando o uso do termo "decolagem" (*take-off*) unicamente para a concessão da autorização de pista, e indicando a palavra "partida" (*departure*) nas etapas antecedentes. Além disso, a prática do cotejamento (repetição das mensagens para confirmação de entendimento) passou a ser regra, bem como a implementação obrigatória do CRM, ferramenta que diminuiu a distância de autoridade na cabine e possibilitou à tripulação técnica a intervir ativamente em prol da segurança do voo.

3.2 Acidente no voo Avianca 52

Outro caso ocorreu com o voo 52 da companhia Avianca, com um Boing 707, que caiu em Nova Iorque (Estados Unidos), partindo de Bogotá (Colômbia), em 1990. Ele deveria pousar no aeroporto John F. Kennedy (JFK). O tempo estava neblinado, impedindo chegadas

[6] *17:05:44 KLM 4805 Captain: "The KLM four eight zero five is now ready for takeoff, and we are waiting for our ATC clearance." 17:05:53 Controller (Tower): "KLM four eight zero five, you are cleared to the Papa Beacon, climb to maintain flight level niner zero, turn right after takeoff, proceed with heading four zero until intercepting the three two five radial from Las Palmas VOR." 17:06:09 KLM 4805 Captain: "Ah, roger sir, we are cleared to Papa Beacon, flight level niner zero (...) We are now at takeoff." 17:06:18 Controller: "OK. Stand by for takeoff. I call you."*

e partidas de aeronaves, por isso seria preciso que o voo ficasse em espera por mais de uma hora. Após 77 minutos, o primeiro-oficial alertou o controlador que o avião tinha apenas mais cinco minutos de espera disponíveis. O copiloto alertou o Controle de Tráfego Aéreo (*Air Traffic Control* - ATC) americano que o avião estava "ficando sem combustível" (*running out of fuel).* O comandante comunicou ao controlador de voo "necessidade de prioridade" (*need for priority)* ao invés de "uma emergência" (*an emergency)* ou "sem combustível" (*fuel starvation)*. Como usaram termos coloquiais, o controlador não percebeu que a aeronave estava numa emergência e não autorizou o seu pouso imediatamente. Quando foi liberado para pouso imediato, devido a uma cortante de vento, não conseguiu. Contudo, não havia mais combustível para outra aproximação.

A tripulação comunicou "emergência de combustível" (*fuel emergency)*, mas não usou a fraseologia correta *Mayday*[7] ou "combustível mínimo" (*Minimum Fuel)*. O Controle de Tráfego Aéreo, com isso, não compreendeu a gravidade da situação e, por isso, instruiu o voo 52 a subir e preparar o avião para outra aproximação. A 15 milhas do aeroporto os quatro motores da aeronave pararam e ele caiu em um bairro residencial (Figura 5). Morreram 8 tripulantes (1 sobreviveu) e 65 passageiros (84 sobreviveram).

Figura 5 – Acidente do voo Avianca 52



Fonte: Glazer (2023)

O voo Avianca 52 caiu em 25 de janeiro de 1990 em *Long Island* (Nova Iorque), devido a pane seca. A não declaração de emergência de forma clara é apontada como sendo uma das

[7] A expressão *Mayday* foi criada em 1923 por Frederick Stanley Mockford (1897-1962), um oficial de rádio do Aeroporto de Croydon, em Londres. Ela é utilizada como um sinal de socorro em comunicações de emergência e deve ser repetida três vezes seguidas para evitar confusões. A palavra tem origem no francês *venez m'aider*, que significa "venha me ajudar".

causas principais do acidente. A barreira linguística, bem como a falta de comunicação da emergência (*Mayday*) fez com que os controladores não dessem prioridade absoluta para o pouso da aeronave.

3.3 Colisão em Charkhi Dadri

O acidente ocorreu em 12 de novembro de 1996, envolvendo um Boeing 747 da Saudi Arabian e um cargueiro Ilyushin Il-76, ocasionado por barreira linguística e a falta de uso da fraseologia aeronáutica correta em inglês. A colisão deixou 349 pessoas mortas.

No Aeroporto Internacional Indira Gandhi, em Deli, um dos mais movimentados da Índia, o controlador aéreo indiano V. K. Dutta, por volta das 18h30, hora local, passava instruções a cinco aeronaves que seguiam por um estreito corredor aéreo, incluindo um Boeing 747 que havia acabado de decolar rumo à Arábia Saudita e um Ilyushin Il-76 (fabricação russa) que vinha do Cazaquistão.

Quando Dutta avisou a tripulação do Ilyushin, da Kazakhstan Airlines, que o Boeing passaria próximo a eles, os pontos que representavam as aeronaves sumiram de sua tela de radar. Ele só pôde ouvir uma voz aflita recitar um juramento islâmico: “Dou meu testemunho de que não há outro deus senão Deus” (*Ashhadu Alla Ilaha Illallah*). Pouco depois, foi avisado pela tripulação de outro avião que houve uma grande explosão no céu e houve a queda de duas aeronaves. (Figura 6)

Figura 6 - Destroços do Boeing 747 da Saudi Arabian Airlines



Fonte: Nickelsberg (2025)

O acidente ficou conhecido como a colisão aérea de Charkhi Dadri (cidade indiana sobre a qual as aeronaves colidiram). As aeronaves caíram a cerca de 7 km de distância uma da outra, em uma zona rural. Ninguém em solo morreu. Essa cidade estava abaixo de um

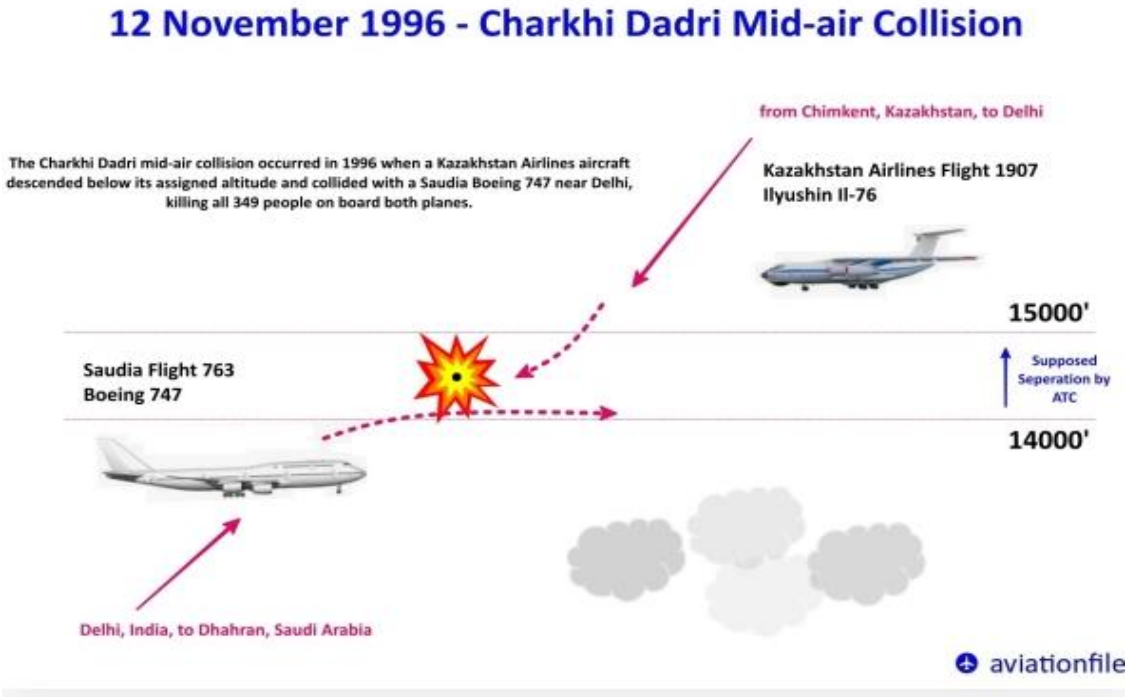
corredor aéreo estreito chamado G-452 por onde podiam voar as aeronaves civis, decolarem e pousarem no Aeroporto Internacional Indira Gandhi.

Tratava-se de uma situação perigosa, já que os aviões poderiam voar em direções opostas dentro do corredor, cabendo à torre a organização segura do tráfego aéreo. Naquele dia, o Boeing 747-100B da Saudia decolou em direção à Jidá, com uma parada em Dhahran, ambas na Arábia Saudita. A tripulação de voo foi instruída a subir até 10 mil pés (3.050 metros) de altitude e esperar novas instruções. Depois V.K. Dutta pediu que subissem a 14 mil pés (4.267 metros). O Boeing solicitou para subir mais mil pés (304,8 metros), o que foi negado por Dutta. Depois, ele autorizou o avião do Cazaquistão para descer à altitude de 15 mil pés (Figura 7).

> O avião da Kazakhstan Airlines reportou à torre que tinha chegado a 15 mil pés, mas ainda estava a 16.348 pés (5.000 m) e continuava descendo. Dutta então respondeu que "havia identificado tráfego na direção oposta, recíproco, com o Saudia Boeing 747 a 10 milhas (de distância) e provável cruzamento nas próximas cinco milhas". (349 mortes na Índia, 2025)

Este é um esquema do evento ocorrido em Charkhi Dadri.

Figura 7 – Acidente de Charkhi Dadri



Fonte: Durgut (2022)

A análise das caixas-pretas, realizada pelos investigadores, revelou que a tripulação do Boeing 747 da Saudia agiu corretamente, enquanto o Ministério da Aviação Civil da Índia apontou uma série de erros no evento: a tripulação do Ilyushin não se comunicou adequadamente; estavam alheios à comunicação do operador de rádio com a torre e permitiram que a aeronave continuasse descendo até 14.000 pés, colocando-se em rota de colisão com o Boeing 747.

Como é norma em voos internacionais, toda a comunicação entre tripulação e torre foi realizada em inglês. Esse acidente revela a importância que o domínio que a língua inglesa tem para a aviação e comunicação efetiva. Por isso, deve-se atingir o nível de proficiência linguística determinados pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI). Não foi esse apenas o causador do acidente, mas houve problemas técnicos, procedimentos de comunicação e outros que poderiam ter evitado o evento. Conforme apontado por órgãos internacionais como a EUROCONTROL, as falhas e inconsistências na fraseologia aeronáutica não são meros detalhes linguísticos, mas sim fatores humanos críticos que geram incidentes e acidentes reais.

Considerações finais

Os casos verificados neste ensaio demonstram que falhas de comunicação podem ser tão letais quanto falhas mecânicas. O alfabeto fonético reduz ambiguidades, mas depende de uso correto. A fraseologia padronizada é eficaz, mas exige treinamento contínuo. A mistura de idiomas continua sendo um desafio em países multilíngues.

Outros problemas comuns incluem o uso de termos não padronizados nas comunicações, os sotaques e pronúncia inadequada e ainda a fadiga e sobrecarga cognitiva dos operadores. A comunicação aeronáutica é vital para a segurança. O uso correto do alfabeto fonético e da fraseologia padronizada poderia ter prevenido acidentes como o de Tenerife, Avianca 52 e Charki Dadri. Assim, recomendam-se várias alternativas para resolver ou, ao menos, mitigar os problemas relativos ao tema como: treinamento contínuo em inglês aeronáutico, exercícios práticos em simuladores e investimento em tecnologias de apoio.

Com os acidentes elencados neste ensaio, ficam alguns aprendizados. Entre eles, podem ser citados: se houver uma emergência, não se deve subestimar a gravidade da situação; se houver uma barreira de idioma ou um controlador não parecer entender a urgência do assunto, é melhor reiterar; não se deve obedecer a controladores que emitam instruções que colocarão a aeronave em risco. Além disso, é importante ser proativo ao avisar o ATC sobre situações

como combustível baixo iminente. Sempre que possível, avisar o controlador com antecedência suficiente para que ele possa trabalhar na resolução da situação antes que ela se torne crítica.

Fica evidente que, apesar da evolução tecnológica, a comunicação continua sendo um fator crítico. Assim, reforçar a padronização e o treinamento são medidas indispensáveis para reduzir os riscos. A maioria dos incidentes na aviação não tem uma única causa. E, ao analisar acidentes, não se deve considerá-los sob uma única perspectiva. Nesse sentido, o "Modelo do Queijo Suíço", desenvolvido pelo Prof. James Reason (1938–2025), é um método eficaz para examinar tais eventos.

Referências

349 MORTES na Índia: o erro que causou batida no ar mais mortal da história. **BOL**, 5 jun. 2025. Disponível em: https://www.bol.uol.com.br/noticias/2025/06/05/desastre-de-charkhi-dadri-erro-causou-a-colisao-no-ar-mais-mortal-do-mundo.htm. Acesso em: 18 jul. 2026.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **MCA 100-16:** Fraseologia de Tráfego Aéreo. Rio de Janeiro: DECEA, 2025. Disponível em: https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/mca-100-16. Acesso em: 30 jun. 2026.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica:** para uso dos estudantes universitários. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978, p. 25.

CUSHING, Steven. **Fatal words**: Comunication clashes and aircraft crashes. Chicago: Universidade de Chicago Press, 1994, p. 50.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG. Von Aachen bis Zwickau: DIN 5009 mit neuer Buchstabiertafel auf Basis von Städtenamen veröffentlicht. Berlin: DIN, 13 mai. 2022. Disponível em: https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/presse/mitteilungen/von-aachen-bis-zwickau-867074. Acesso em: 22 ago. 2026.

DURGUT, M. 12 November 1996 – Charkhi Dadri Mid-air Collision. **Aviationfile**, 8 May 2022. Disponível em: https://www.aviationfile.com/12-november-1996-charkhi-dadri-mid-air-collision. Acesso em: 14 jul. 2026.

EUROCONTROL. Human Factors in Air Traffic Management. Brussels: Eurocontrol, 2019.

FRASEOLOGIA aeronáutica: exemplos de fonia. **AeroCopilot**, [2026?]. Disponível em: https://www.aerocopilot.ia.br/blog/fraseologia-aeronautica-guia-completo. Acesso em: 5 out. 2026.

GLAZER, Neil. 8 desastres aéreos evitáveis (evite cometer esses erros fatais). **PilotMall.com**, 17 ago. 2023. Disponível em: https://www.pilotmall.com/pt/blogs/news/8-preventable-airplane-disasters-avoid-making-these-fatal-mistakes. Acesso em: 29 out. 2026.

IVES, Derek. **Rodas e demais destroços do Boeing 747 da KLM após acidente em Tenerife (Espanha)**. 1977. 1 fotografia. *In*: MÉDICI, Daniel *et al*. O desastre de Tenerife. G1, 13 abr. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/mundo/o-desastre-de-tenerife/. Acesso em: 2 ago. 2026.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas 2003.

LANDSBERG, Torsten. Nazi-era phonetic alphabet to be revised. **DW**, 4 Dec. 2020. Disponível em: https://www.dw.com/en/nazi-era-phonetic-alphabet-to-be-revised-with-jewish-names/a-55821788. Acesso em: 10 set. 2026.

MÉDICI, Daniel. O desastre de Charkhi Dadri: como uma série de erros fez dois aviões baterem em voo, na colisão no ar mais mortal de todos os tempos. **G1**, 1 jun. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/mundo/noticia/2025/06/01/o-desastre-de-charkhi-dadri-como-uma-serie-de-erros-fez-dois-avioes-baterem-em-voo-na-colisao-no-ar-mais-mortal-de-todos-os-tempos.ghtml. Acesso em: 25 jun. 2026.

MÉDICI, Daniel et al. O desastre de Tenerife. **G1**, 13 abr. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/mundo/o-desastre-de-tenerife/. Acesso em: 2 ago. 2026.

NICKELSBERG, Robert. Peça com insígnia da companhia aérea retirada dos destroços do jato de passageiros Boeing 747 da Saudi Arabian Airlines. 1 fotografia. In: 349 mortes na Índia: o erro que causou batida no ar mais mortal da história. **BOL**, 5 jun. 2025. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/internacional/ultimas-noticias/2025/06/05/desastre-de-charkhi-dadri-erro-causou-a-colisao-no-ar-mais-mortal-do-mundo.htm. Acesso em: 13 set. 2026.

US Phonetic Alphabet. In: FIREARMCENTRAL Wiki. [S. l.]: **Fandom**, [202-?]. Disponível em: https://firearmcentral.fandom.com/wiki/US_Phonetic_Alphabet. Acesso em: 12 ago. 2026. Disponível em: https://www.bbc.com/news/world-europe-55186459

STRONG, Abby. From Alpha to Zulu: The Evolution of the Phonetic Alphabet. **Charlie Mike**, 4 May 2023. Disponível em: https://charliemike.org/2023/05/04/from-alpha-to-zulu-the-evolution-of-the-phonetic-alphabet/. Acesso em: 18 set. 2026. [1]

TENERIFE airport disaster. In: **WIKIPEDIA**: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation], 2026. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Tenerife_airport_disaster. Acesso em: 10 jun. 2026.