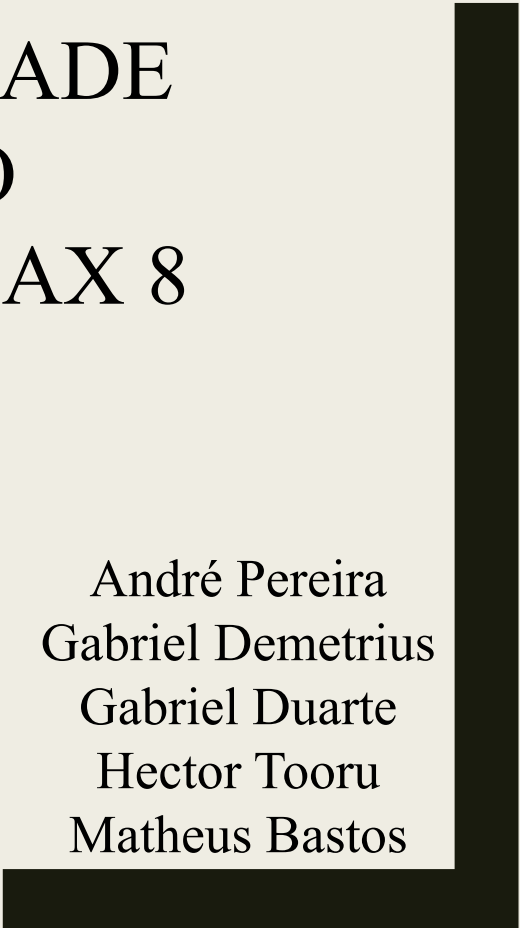


ESTUDO DE CASO:
CUSTOS DA QUALIDADE
ASSOCIADOS AO
“GROUND” DO 737 MAX 8

André Pereira
Gabriel Demetrius
Gabriel Duarte
Hector Tooru
Matheus Bastos



A FAMÍLIA BOEING 737

737 Original
-100 -200



Lançamento

1968

ref. [1]

737 Classic
-300 -400
-500 -600



1984

ref. [1]

737 NG
Next Generation
-700 -800 -900



1997

ref. [1]

A FAMÍLIA BOEING 737

737 Original
-100 -200



ref. [2]

737 Classic
-300 -400
-500 -600



ref. [2]

737 NG
Next Generation
-700 -800 -900



ref. [2]

A FAMÍLIA BOEING 737

- 10542 unidades entregues até 04/19
- Jato comercial mais produzido do mundo
- 22 bilhões de passageiros



ref. [3]

O CONCORRENTE: AIRBUS A320 neo



ref. [4]

- Anunciado em 2010
- Mais econômico que o 737
- Rápida aceitação
- Pedidos crescentes

A RESPOSTA DA BOEING: 737 MAX



ref. [5]

- Anunciado em 2011
- 4% mais econômico que o A320 neo
- Novas pontas de asa (economia de combustível)
- 387 entregas
- 4621 ordens

ACIDENTES

Lion Air 610
(29/10/18)



ref. [6]

189 fatalidades

Ethiopian Airlines 302
(10/03/19)



ref. [7]

157 fatalidades

346 mortos em 5 meses

GRUNDEAMENTO

13/03/19 – 3 dias depois do segundo acidente

3/13/19 3:00pm Update

Statement from the FAA on Ethiopian Airlines

The **FAA** is ordering the temporary grounding of Boeing 737 MAX aircraft

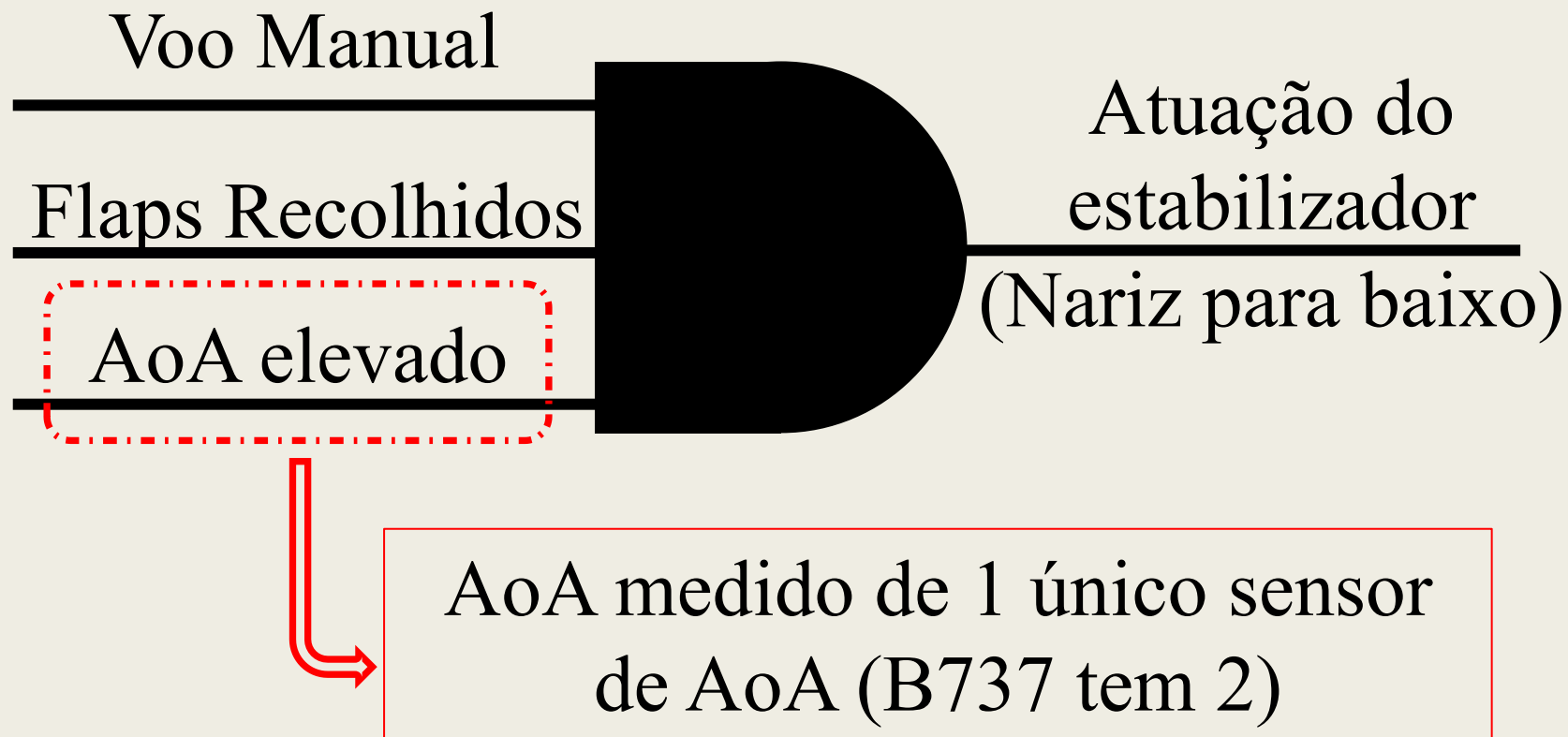
ref. [8]

Relatórios parciais:

- Falha no sensor de ângulo de ataque
- Falha no procedimento de manutenção
- Despreparo da tripulação

UM PROBLEMA DE QUALIDADE?

MCAS – Maneuvering Characteristics Augmentation System



UM PROBLEMA DE QUALIDADE?

Análise de falha do AoA Vanes

Condição de voo	Tipo de falha	Probabilidade de Falha	Medida adicional
Normal	MAJOR FAILURE	1 em 100 mil	Pouso imediato
AoA elevado	HAZARDOUS FAILURE	1 em 10 milhões	Exige sensores redundantes

Avião foi certificado pela FAA
SEM REDUNDÂNCIA

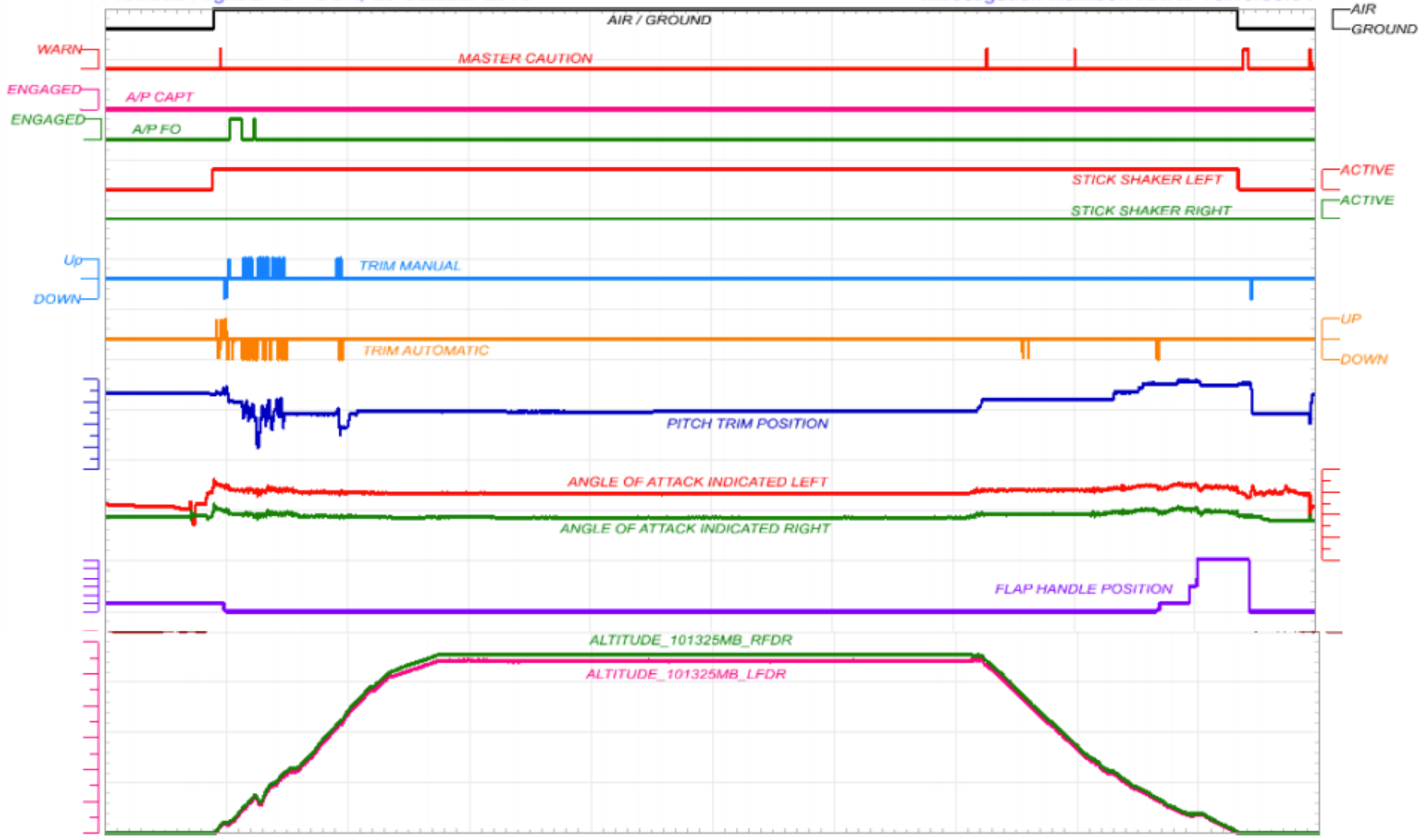


Lion Air – Relatório Parcial

O voo anterior ao acidente

Previous Flight DPS - CGK, 28 October 2018

Investigation Number: KNKT 18.10.35.04

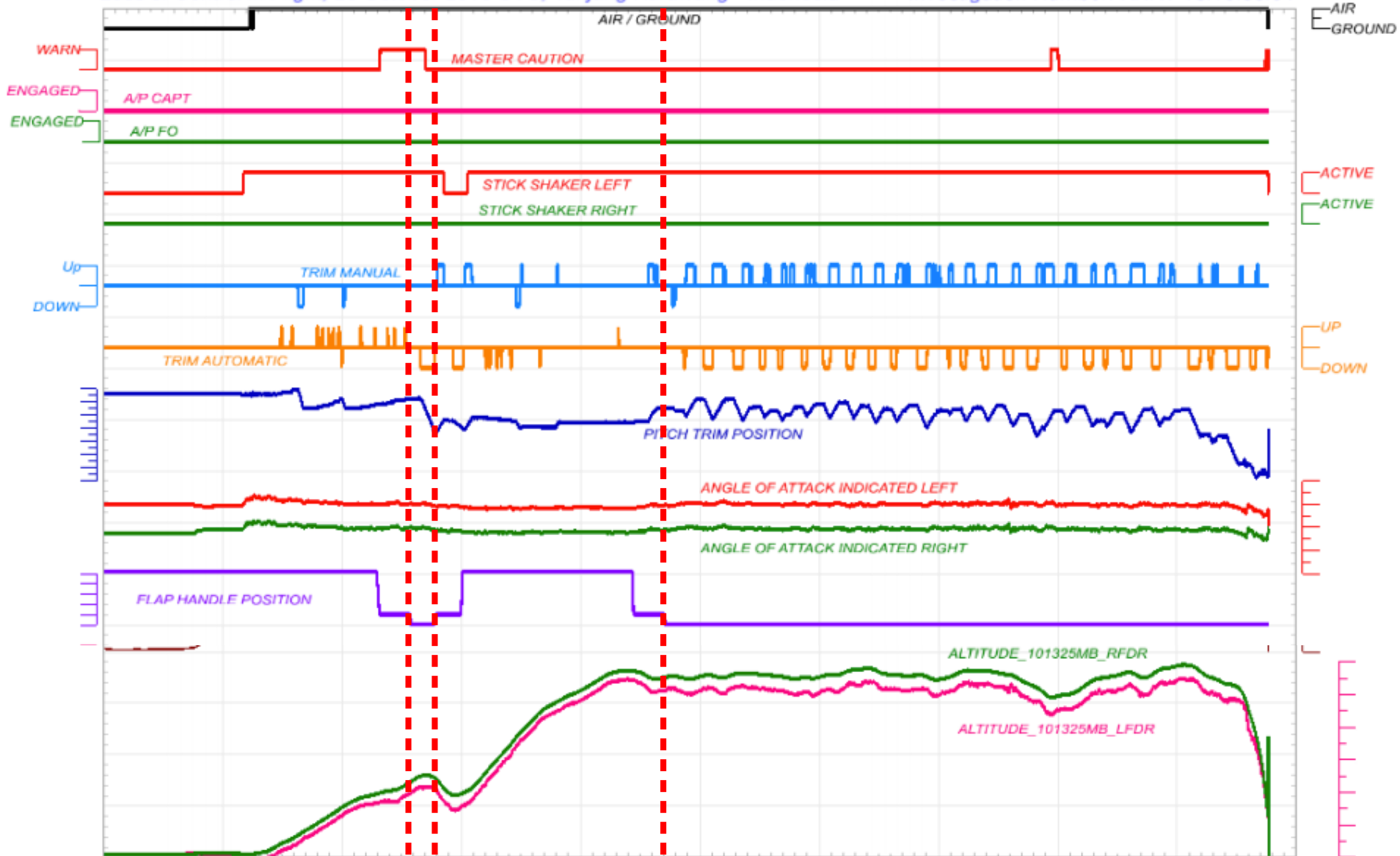


Lion Air – Relatório Parcial

O ACIDENTE

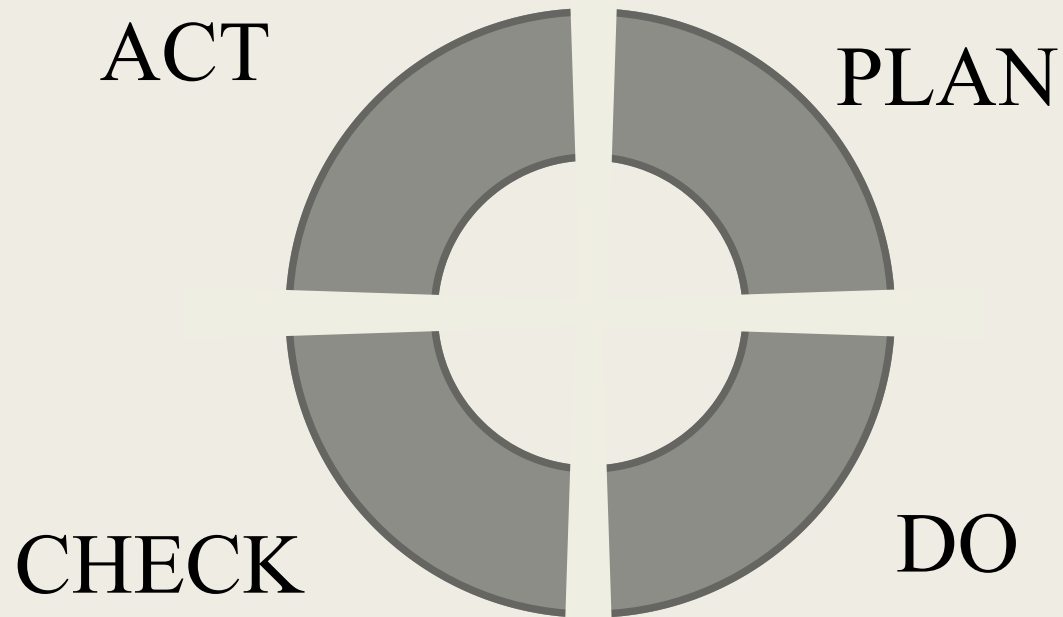
Loss of Control in Flight, 28 October 2018 UTC, Tanjung Karawang - Indonesia

Investigation Number: KNKT 18.10.35.04



Lion Air – Relatório Parcial

O ACIDENTE



UM PROBLEMA DE QUALIDADE?

Suspeita de negligência/corrupção



REUTERS

Business

Markets

World

Politics

TV

FBI joins criminal investigation into Boeing 737 MAX certification: report

ref. [10]

THE WALL STREET JOURNAL.

BUSINESS

FAA Didn't Treat Suspect 737 MAX Flight-Control System as Critical Safety Risk

Conclusion is part of internal agency review of jetliner certification process

ref. [11]

OS CUSTOS DA QUALIDADE

Perdas para a Boeing e para sociedade (Taguchi)

- Ações



- USD 29 Bi

ref. [13]

- Cancelamento de pedidos



ref. [14]

OS CUSTOS DA QUALIDADE

Perdas para a Boeing e para sociedade (Taguchi)

- Frota parada



- Perdas de USD 600 Mi

- Rejeição dos passageiros



Atmosphere
Research Group:
20% voariam dentro
de 6 meses

OS CUSTOS DA QUALIDADE

Perdas para a Boeing e para sociedade (Taguchi)

- 393 aeronaves no chão
- United: 3000 voos cancelados
- Southwest: 10000 voos cancelados



ref. [15]

OS CUSTOS DA QUALIDADE

Perdas para a Boeing e para sociedade (Taguchi)



ref. [15]

Mensagem final



AoA elevado

HAZARDOUS
FAILURE

1 em 10 milhões

Exige sensores
redundantes

Avião foi certificado pela FAA
SEM REDUNDÂNCIA

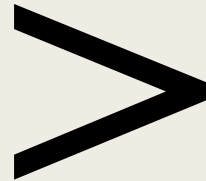
10

Mensagem final

Competição
comercial



ref. [2]



346 vítimas

Mensagem final

Qualidade é mais do
que custo. É
responsabilidade com a
vida de alguém.

REFERÊNCIAS

- [1] “A família 737” - <https://www.airlines-inform.com/commercial-aircraft/Boeing-737-family.html?SEF=Y>
- [2] “Boeing 737” - https://pt.wikipedia.org/wiki/Boeing_737
- [3] “Boeing 737 completa 50 anos” - <https://airway.uol.com.br/jato-de-passageiros-mais-popular-no-mundo-boeing-737-completa-50-anos/>
- [4] “A320 neo passa 3000 pedidos” - <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2014/07/airbus-a320neo-surpasses-3-000-firm-orders.html>
- [5] “Boing 737 MAX”- <https://www.boeing.com/commercial/737max/>
- [6] “Lion Air crash: Black box reveals plane had airspeed problems on last four flights” - <https://scroll.in/latest/901130/lion-air-crash-black-box-reveals-plane-had-airspeed-problems-on-final-four-flights>
- [7] “Acidente Ethiopian Airline 302, Boeing 737 Max”- <https://www.knoxnews.com/story/news/2019/03/11/ethiopian-airlines-crash-manisha-nukavarapu-etsu-resident-physician-killed-boeing-737-crash/3129324002/>
- [8] “FAA updates on Boeing 737 Max 8” - <https://www.faa.gov/news/updates/?newsId=93206>
- [9] “Preliminary Crash Report Lion Air 610” - https://reports.aviation-safety.net/2018/20181029-0_B38M_PK-LQP_PRELIMINARY.pdf

REFERÊNCIAS

- [10] “FBI se junta às investigações dos acidentes com Boeing 737 Max 8” - <https://www.reuters.com/article/us-ethiopia-airplane-fbi/fbi-joins-criminal-investigation-into-boeing-737-max-certification-report-idUSKCN1R12NG>
- [11] “Acidente Lion Air 610”- https://en.wikipedia.org/wiki/Lion_Air_Flight_610
- [12] “Boeing 737 MAX grounding”- https://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_737_MAX_groundings
- [13] “Boeing grounds entire 737 Max crash aircraft fleet” - <https://www.bbc.com/news/business-47562727>
- [14] “Boeing Stock’s \$29 Billion in Lost Value Tells a Story About Earnings”- <https://www.barrons.com/articles/boeing-stock-crash-market-value-earnings-51552425879>
- [15] “Even if the FAA clears Boeing 737 Max jets to fly, Americans may not get on board”- <https://www.cbsnews.com/news/boeing-737-max-as-faa-weighs-whether-jet-is-ready-to-fly-again-americans-may-not-be/>
- [16] “Flying Southwest Airlines this summer? You might now be affected by Max 8 grounding” - <https://www.usatoday.com/story/travel/flights/2019/04/11/southwest-airlines-max-8-cancellations-extended-into-august-boeing-737/3441331002/>

Código de propriedade industrial

Os usos das marcas presentes nessa apresentação está assegurado pelo artigo 132 do código de propriedade industrial:

Lei nº 9.279 de 14 de Maio de 1996

Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.

└ **Art. 132.** O titular da marca não poderá:

- └ **I** - impedir que comerciantes ou distribuidores utilizem sinais distintivos que lhes são próprios, juntamente com a marca do produto, na sua promoção e comercialização;
- └ **II** - impedir que fabricantes de acessórios utilizem a marca para indicar a destinação do produto, desde que obedecidas as práticas leais de concorrência;
- └ **III** - impedir a livre circulação de produto colocado no mercado interno, por si ou por outrem com seu consentimento, ressalvado o disposto nos §§ 3º e 4º do art. 68; e
- └ **IV** - impedir a citação da marca em discurso, obra científica ou literária ou qualquer outra publicação, desde que sem conotação comercial e sem prejuízo para seu caráter distintivo.