

COMISSÃO LATINO-AMERICANA
DE AVIAÇÃO CIVIL



LATIN AMERICAN CIVIL
AVIATION COMMISSION

COMISIÓN LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN CIVIL

SECRETARÍA
APARTADO POSTAL 27032
LIMA, PERÚ

CLAC/GEPEJTA/28-NE/19
12/03/12

**VIGÉSIMO OCTAVA REUNIÓN DEL GRUPO DE EXPERTOS EN ASUNTOS POLÍTICOS,
ECONÓMICOS Y JURÍDICOS DEL TRANSPORTE AÉREO (GEPEJTA/28)**

(Santo Domingo, República Dominicana, 13 al 15 de marzo de 2012)

Cuestión 1 del
Orden del Día: **Transporte y Política Aérea.**

Cuestión 1.8 del
Orden del Día: **Informe Grupo *ad hoc* sobre “Sistema Estadístico Integrado**

(Nota de estudio presentada por los Ponentes – Brasil y Ecuador)

1. El Grupo *ad hoc* encargado de desarrollar un “Sistema Estadístico Integrado” se reunió el día 12 de marzo en horas de la mañana para realizar la revisión del proyecto de Guía de Orientación presentada en la reunión GEPEJTA/27 (San José, Costa Rica, 13 al 15 de septiembre de 2011) por la Secretaría. La lista de participantes se acompaña como **Adjunto 1**. El documento señalado deberá pasar a constituirse como un proyecto de resolución de la CLAC a ser promulgado en la próxima Asamblea, prevista a realizarse en noviembre en Brasil.

2. Se pasó revista a la mencionada Guía de orientación, sobre la base del trabajo realizado por Brasil y la contribución del resto de miembros del Grupo, habiendo analizado además las presentaciones y notas de estudio de Argentina, Brasil y Ecuador. Como producto del trabajo realizado, se acompaña el texto inextenso (**Adjunto 2**), al mismo que la Secretaría le deberá dar forma de resolución y traducirlo para revisarlo en la próxima reunión del GEPEJTA, conjuntamente con el seminario programado para tal efecto. Esto permitirá que se cumpla con el cronograma establecido.

Medidas propuestas al Grupo de Expertos

3. Se invita al GEPEJTA a tomar conocimiento de la información presentada, intercambiar puntos de vista y aprobar el informe.



**Reunión del Grupo *ad hoc* encargado de
desarrollar un "Sistema Estadístico Integrado"
(Santo Domingo, República Dominicana, 12 de
marzo de 2012)**




COMISIÓN LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN CIVIL

LISTA DE PARTICIPANTES

<u>ESTADOS MIEMBROS</u>	
<u>ARGENTINA</u>	
<p>JORGE MAQUEZ Director Nacional de Transporte Aéreo Administración Nacional de Aviación Civil – ANAC Azopardo 1405, 6to Piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires T: (54 11) 5941 3111/12 F: (54 11) 5941 3111/12 jmaquez@anac.gov.ar</p>	
<p>ENRIQUE FIDEL DELLA BUSCA Director de Estudios de Mercado y Estadísticas Administración Nacional de Aviación Civil – ANAC Azopardo 1405, 6to Piso, Ciudad Autónoma de Buenos Aires T: (54 11) 5941 3113 fdellabusca@anac.gov.ar</p>	
<u>BRASIL</u>	
<p>CRISTIAN VIEIRA DOS REIS Gerente de Análise Estatística e Acompanhamento de Mercado Superintendência de Regulação Econômica e Acompanhamento de Mercado (SRE) Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC Setor Comercial Sul, Quadra 09, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate - Torre A - 5º Andar T: (55 61) 3314 4397 F: (55 61) 3314 4394 cristian.reis@anac.gov.br</p>	

<p>VÍTOR CAIXETA SANTOS Especialista en Regulación de Aviación Civil Gerência de Análise Estatística e Acompanhamento de Mercado (GEAC) Superintendência de Regulação Econômica e Acompanhamento de Mercado (SRE) Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC Setor Comercial Sul, Quadra 09, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate - Torre A - 5º Andar Brasilia – Distrito Federal, Brasil T: (55 61) 3314 4513 F: (55 61) 3314 4394 vitor.santos@anac.gov.br</p>	
<p><u>CHILE</u></p>	
<p>EDUARDO ALVARADO CACERES Jefe Dpto. Técnico-Económico Junta de Aeronáutica Civil - JAC Moneda 1020, 4 piso, Santiago T: (56 2) 519 0905 F: (56 2) 698 3148 ealvarado@mtt.cl</p>	
<p><u>ECUADOR</u></p>	
<p>FARID MANTILLA VARGAS Jefe de Transporte Aéreo Dirección General de Aviación Civil – DGAC Buenos Aires Oe 1 53 y Av. 10 de Agosto, Quito T: (593 2) 255 2987 F: (593 2) 255 2987 faridmantilla@hotmail.com faridmantilla@dgac.gov.ec</p>	
<p><u>GUATEMALA</u></p>	
<p>FRANCISCO GARCÍA MOREIRA Director de Aeropuertos Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC Aeropuerto Internacional La Aurora 4to Nivel Zona 13 Ciudad de Guatemala T: (502) 2260 6262 / 4211 7671 T: (502) 2260 6533 frangarcia562@yahoo.com</p>	

<p>GABRIELA SUGEY HERNÁNDEZ SANDINO Asistente de Operaciones Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC Aeropuerto Internacional La Aurora 4to Nivel Zona 13 Ciudad de Guatemala T: (502) 5202 4549 / 2260 6262 T: (502) 2260 6533 gabrielasugey@gmail.com</p>	
<p><u>REPÚBLICA DOMINICANA</u></p>	
<p>FRANCISCO ERNESTO GUERRERO SORIANO Encargado de la División de Economía de Transporte Aéreo Junta de Aviación Civil - JAC Calle José Joaquín Pérez #104, Gazcue, Santo Domingo T: (1 809) 689 4167 Ext. 249 F: (1 809) 682 6815 fguerrero@jac.gob.do frankguerrero_soriano@hotmail.com</p>	
<p>HÉCTOR CHRISTOPHER Encargado de Sección Análisis y Factibilidad División Economía y Planificación Departamento de Transporte Aéreo Junta de Aviación Civil - JAC Calle José Joaquín Pérez #104, Gazcue, Santo Domingo T: (1 809) 689 4167 F: (1 809) 682 6815 hchristopher@jac.gob.do hectorchristopher@hotmail.com</p>	
<p>ESPERANZA DE LA O ROSELL MARTÍNEZ Encargada de la Sección de Estadísticas Junta de Aviación Civil – JAC Calle José Joaquín Pérez #104, Gazcue, Santo Domingo T: (1 809) 689 4167 F: (1 809) 682 6815 erosell@jac.gob.do ingris_esperanza@hotmail.com</p>	

<u>URUGUAY</u>	
VICENTE FOGGIA BRASILEIRO Jefe de Estadísticas Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica - DINACIA Av. Wilson Ferreira Aldunate 5519, Paso Carrasco C.P. 12.100, Canelones, Uruguay T: (598 2) 604 0408 Ext. 4063 F: (598 2) 604 0424 vicentefoggia@gmail.com	
<u>VENEZUELA</u>	
JUAN JOSÉ ANZOLA VERA Coordinador del Área de Análisis Estadístico de Transporte Aéreo Instituto Nacional de Aeronáutica Civil – INAC Altamira Sur, Torre Británica, Piso 3, Gerencia de Transporte Aéreo Caracas T: (58 212) 277 4470 / (414) 262 3185 F: (58 212) 277 4566 j.anzola@inac.gov.ve juan_joseanzola@yahoo.com	
<u>ORGANIZACIONES INTERNACIONALES GUBERNAMENTALES</u>	
<u>CLAC – COMISIÓN LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN CIVIL</u>	
MARCO OSPINA YÉPEZ Secretario Av. Víctor Andrés Belaunde 147, Edificio Real Cuatro, 3° Piso Centro Empresarial Real, San Isidro, Lima, Perú Apartado Postal 27032, Lima, Perú T: (51 1) 422 6905 / 422 9367 F: (51 1) 422 8236 clacsec@lima.icao.int	

Guia de recomendações e práticas para coleta de dados da Aviação Civil

Conteúdo

1. Introdução.....	2
2. Formato	3
3. Descrição das variáveis	7
4. Indicadores	9
5. Possíveis fontes de obtenção	11
6. Formas de auditoria	11
ANEXO I.....	13

1. Introdução

Este Guia tem como objetivos padronizar os conceitos utilizados pelos países membros na coleta de informações estatísticas e, auxiliar os países que não possuem coleta de informações estatísticas sobre o transporte aéreo na definição de variáveis a serem coletadas, bem como a periodicidade e formato de coleta, dentre outros.

Vale ressaltar que o presente documento trata-se de Guia de orientação e que os Estados Membros possuem autonomia para definição das suas variáveis e formas de coleta, e que desta forma, o presente Guia visa apenas tentar padronizar conceitos e prestar auxílio no processo de obtenção de informações estatísticas acerca do setor aéreo civil.

Ademais, é de igual importância ter ciência que as variáveis apresentadas neste documento, apresentam apenas uma parte do universo de informações passíveis de serem coletadas.

Sendo assim, a seção 2 apresentará um formato proposto para a coleta de tais informações, as quais estão dispostas em forma de planilhas. Já a seção 3 busca apresentar as definições das variáveis expostas na seção 2, tendo como objetivo a padronização na conceituação entre os países membros e desses com a OACI.

A fim de dispor os leitores deste Guia sobre uma forma bastante padronizada de análise das informações constantes nas seções 2 e 3, serão apresentados na seção 4 alguns indicadores reconhecidos no programa estatístico da OACI, os quais são derivados das variáveis presentes neste documento.

A seção 5 apresenta as possíveis fontes de obtenção dos dados constantes da seção 3, com algumas características de cada fonte. Já a seção 6 apresenta considerações sobre as formas de auditoria dos dados coletados, com uma breve descrição de tais formas de auditoria.

Sugere-se, todavia, que os dados aqui presentes sejam coletados após a realização dos vôos.

Visto que o presente documento vislumbra a padronização e a interpretação das variáveis para facilitar o desenvolvimento ou aprimoramento de uma base de dados estatísticos de tráfego aéreo, ele pode ser utilizado pela CLAC, seus Estados Membros, administradores aeroportuários, empresas aéreas entre outros.

2. Formato

Nesta seção serão apresentadas 3 (três) tabelas para coleta de informações estatísticas. A proposta é que as Tabelas A e B atendam a coleta de dados mensal, e a Tabela C seja utilizada para coleta de dados diários. A Tabela A contém informação das *etapas de voo*, ou **Flight stage** segundo definições da OACI, realizadas pela aeronave desde a sua decolagem até o próximo pouso, independente de onde tenha sido realizado o embarque ou o desembarque do objeto de transporte. Os dados estatísticos por *etapa de voo* representam o status da aeronave em cada etapa do voo, apresentando a movimentação de cargas e passageiros entre os aeródromos de origem e destino da aeronave. É a operação de uma aeronave entre uma decolagem e o próximo pouso, ou seja, é a ligação direta entre dois aeródromos.

A Tabela B contém informações sobre a *origem e destino por voo*, ou **On-flight origin and destination traffic (OFOD)** segundo definições da OACI, ou seja, os pares de aeródromos de origem, onde houve o embarque do objeto de transporte, e destino, onde houve o desembarque do objeto de transporte, independente da existência de aeródromos intermediários, atendidos por determinado voo. É a etapa de voo vista com foco no objeto de transporte (pessoas e/ou cargas), com base no embarque e desembarque nos aeródromos relacionados, independente das suas escalas.

O formato apresentado para a Tabela C implica em uma coleta das informações diárias por voo. Entende-se que dessa forma se poderá tirar o maior proveito das informações e assim realizar análises de variações sobre atrasos e cancelamentos inclusive por dia da semana, auxiliando desta forma os órgãos no planejamento de suas ações. As informações presentes nessa tabela também fazem referência às etapas de voo.

Para os integrantes de uma instituição, tais como a CLAC ou a OACI, a existência de uma cooperação entre seus integrantes pode auxiliar na padronização dos conceitos e uso das variáveis, o que pode acabar por melhorar a qualidade dos dados e sistemas.

3. Descrição das variáveis

Neste capítulo serão apresentadas as descrições de cada variável presente nas tabelas mencionadas no capítulo anterior. Antes de verificar as descrições das variáveis que se seguem, é importante ter ciência da definição de alguns termos amplamente utilizados pela OACI.

Abaixo segue a lista de termos utilizados pela OACI e que estão de acordo com as definições presentes em seus formulários, os quais são acessíveis pelo sítio eletrônico <<http://www.icao.int/icao/en/atb/ead/sta/forms.htm>>.

- **Scheduled revenue flights:** Report under this heading data concerning flights scheduled and performed for remuneration according to a published timetable, or so regular or frequent as to constitute a recognizably systematic series, which are open to direct booking by members of the public; and extra section flights occasioned by overflow traffic from scheduled flights.
- **Non-scheduled revenue flights:** Report under this heading data for charter flights and special flights performed for remuneration other than those reported under scheduled flights. Any items related to blocked-off charters should also be included here. Non-revenue flights. Report under this heading aircraft hours flown on test flights, training and all other flights for which no revenue is received.
- **Flight stage:** A flight stage is the operation of an aircraft from take-off to its next landing.
- **On-flight origin and destination traffic:** The revenue traffic carried on an air service identified by a flight number, subdivided into the city-pairs served by that flight on the basis of the point of embarkation and point of disembarkation. In the case of passengers, the city-pair concerned is determined by the points of embarkation and disembarkation covered by one flight coupon.
- **Block-to-Block:** Time from the moment the aircraft is pushed back from the gate or starts taxiing from its parking stand for take-off to the moment it comes to a final stop at a gate or parking stand after landing.
- **Natureza:** Refere-se á naturalidade da etapa de vôo, de acordo com os pares de aeroportos envolvidos, definidos no formulário A da OACI como:
 - Internacional: *Data for these columns are to be computed from all international flight stages performed during the reporting period*
 - Doméstico: *Data for these columns are to be computed from all domestic flight stages performed during the period.*

Após tomar conhecimento dos termos acima, fica mais prática a compreensão das variáveis presentes nas tabelas mencionadas no capítulo anterior. Desta forma, seguem abaixo tais definições.

- **Empresa:** Refere-se ao designador (Código) da empresa de transporte aéreo obtido junto à OACI;
- **Origem:** Código OACI do aeródromo de origem da etapa;
- **Destino:** Código OACI do aeródromo de destino da etapa;
- **Mês e Ano:** Referem-se ao mês e ano de início do voo no aeroporto de origem;
- **Número do voo:** Refere-se ao número atribuído à operação de uma etapa ou de uma série de etapas registradas sob a mesma numeração de voo;
- **Tipo de voo:** Identifica o tipo de operação, se regular ou não regular (***Schedule or non-Schedule***);
- **Assentos ofertados:** Número de assentos disponíveis em cada etapa de voo de acordo com a configuração da aeronave na execução da etapa;
- **Payload:** Capacidade total de peso na aeronave, expressa em quilogramas, disponível para efetuar o transporte de passageiros, carga e correio.
- **Passageiros Pagos:** São todos os passageiros que ocupam assentos comercializados ao público e que geram receita, com a compra de assentos, para a empresa de transporte aéreo. Incluem-se nesta definição os passageiros que viajam em virtude de ofertas promocionais, os que se valem dos programas de fidelização de clientes, os que se valem dos descontos concedidos pelas empresas, os que viajam com tarifas preferenciais, os que compram passagem no balcão ou através do site de empresa de transporte aéreo e aqueles que compram passagem em agências de viagem.
- **Passageiros Grátis:** São todos os passageiros que ocupam assentos comercializados ao público mas que não geram receita, com a compra de assentos, para a empresa de transporte aéreo. Incluem-se nesta definição os passageiros que viajam gratuitamente, os que se valem dos descontos de funcionários das empresas aéreas e seus agentes, os funcionários de empresas aéreas que viajam a negócios pela própria empresa e os tripulantes ou quem estiver ocupando assento destinado a estes.
- **Carga Paga:** Quantidade total, expressa em quilogramas, de todos os bens que tenham sido transportados na aeronave, exceto correio e bagagem, e tenham gerado receitas direta ou indireta para a empresa aérea.
- **Carga Grátis:** Quantidade total, expressa em quilogramas, de todos os bens que tenham sido transportados na aeronave, exceto correio e bagagem, e não tenha gerado receitas diretas ou indiretas para a empresa aérea.
- **Correio:** Quantidade, expressa em quilogramas, de objetos transportados de rede postal em cada trecho de voo realizado.
- **Consumo de Combustível:** Quantidade, em litros, de combustível consumido pela aeronave na execução das etapas no período analisado;
- **Tipo de Aeronave:** Designador OACI do tipo da aeronave que operou a etapa de voo, conforme DOC/ICAO 8643, disponível no sítio eletrônico <<http://www.icao.int/anb/ais/8643/index.cfm>>;
- **Voos realizados:** Indica a quantidade de voos realizados no período observado;
- **Distância:** Refere-se à distância, expressa em quilômetros, entre os aeródromos de origem e destino da etapa, considerando a curvatura do planeta Terra. A fórmula para apuração da distância encontra-se descrita no Anexo I.
- **Data prevista de partida:** Data prevista para início do voo no aeroporto de origem da etapa;
- **Data real de partida:** Data real de início do voo no aeroporto de origem da etapa;

- **Data prevista de chegada:** Data prevista para chegada do voo no aeroporto de destino da etapa;
- **Data real de chegada:** Data real para chegada do voo no aeroporto de destino da etapa;
- **Horário de Partida Prevista:** Horário previsto para a partida da etapa.
- **Horário de Chegada Previsto:** Horário previsto para a parada da aeronave na área de estacionamento após o pouso.
- **Horário de Partida Real:** Horário em que foi realizada a partida da etapa apurado pelo critério do calço e descalço, conhecido internacionalmente pelo termo em inglês *block-to-block*.
- **Horário de Chegada Real:** Horário em que ocorre a parada da aeronave na área de estacionamento após o pouso, apurado pelo critério do calço e descalço, conhecido internacionalmente pelo termo em inglês *block-to-block*.
- **Justificativa:** Motivo do cancelamento ou alteração no(s) horário(s). É interessante que o estado membro defina códigos vinculados a esses motivos.

4. Indicadores

Nesta seção serão abordados alguns indicadores usualmente utilizados quando da análise das informações estatísticas presente nas seções anteriores. Tais indicadores também fazem parte do programa estatístico da OACI, pois estão presente em seus Formulários.

Abaixo seguem os indicadores sugeridos no presente Guia, bem como suas fórmulas matemáticas acompanhadas de uma sucinta descrição.

- Passageiro pago Quilômetro transportado (*Revenue Passenger Kilometer – RPK*): é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar o número total de passageiros pagos transportados em cada etapa de voo pela distância da etapa (1 passageiro-quilômetro é o mesmo que 1 passageiro que voou 1 quilômetro).

$$RPK = \sum (d \times PaxPago)$$

- Passageiro Quilômetro transportado: é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar o número total (passageiros pagos e grátis) de passageiros transportados em cada etapa de voo pela distância da etapa (1 passageiro-quilômetro é o mesmo que 1 passageiro que voou 1 quilômetro).

$$PaxKm_Transportado = \sum (d \times PaxTotal)$$

- Tonelada Quilômetro Utilizada Paga (*Revenue Tonne Kilometer – RTK*): é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar o peso transportado, que tenha gerado receita a empresa (incluindo carga, pax, correio e bagagem), em cada etapa de voo pela distância da etapa. A unidade de medida é tonelada-quilômetro que representa 1 (uma) tonelada paga transportada por 1 (um) quilômetro. A OACI adota a média de 90 quilos para cada passageiro, incluindo a bagagem de mão e a bagagem livre (franqueada).

$$RTK = \sum [(C \text{ arg } aPaga + Correio + PaxPago \times 90) \times d]$$

- Tonelada Quilômetro Utilizada Total: é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar o peso transportado em cada etapa de voo pela distância da etapa. A unidade de medida é tonelada-quilômetro que representa 1 (uma) tonelada transportada por 1 (um) quilômetro. A OACI adota a média de 90 quilos para cada passageiro, incluindo a bagagem de mão e a bagagem livre (franqueada).

$$TonKmTotal = \sum [(C \text{ arg } aTotal + Correio + PaxTotal \times 90) \times d]$$

- Assentos Quilômetros Oferecidos (*Available Seats Kilometers – ASK*): é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar-se o número de assentos oferecidos (colocados disponíveis para venda) em cada etapa de voo pela distância da etapa (1 passageiro-quilômetro é o mesmo que 1 assento disponível para voar 1 quilômetro).

$$ASK = \sum (d \times AssentosOfertados)$$

- Tonelada Quilômetro Oferecida (*Available Ton Kilometers – ATK*): é a soma dos produtos obtidos ao multiplicar-se a capacidade de transporte da aeronave em cada etapa de voo pela distância da etapa. A unidade de medida do ATK é tonelada-quilômetro.

$$ATK = \sum (d \times Payload)$$

- Taxa de Ocupação ou *Load Factor* (pax e toneladas): é uma medida de ocupação da aeronave. A análise desta variável indica a eficiência operacional da empresa, ou de uma determinada rota. Para tanto, pode ser obtida da seguinte forma:
 - Para passageiro: é a quantidade total de assentos ocupados (passageiros transportados) dividido pela quantidade de assentos ofertados.

$$LoadFactor_{pax} = \frac{\sum PaxTotal \times d}{\sum AssentosOfertados \times d}$$

- Para carga: é a soma do peso transportado pela empresa incluindo carga, pax (adota-se uma média de peso por pax e multiplica pelo total de passageiros transportados), correio e bagagem; dividido pelo *payload* da aeronave.

$$LoadFactor_{carga} = \frac{\sum (C \text{ arg } aTotal + Correio + Pax \times 90) \times d}{\sum Payload \times d}$$

- Percentual de atrasos: É a divisão da quantidade de etapas atrasadas pelo número de etapas previstas e realizadas.

$$\frac{Atrasadas}{Previstas \text{ _ } realizadas}$$

- Percentuais de cancelamentos: É a divisão da quantidade de etapas previstas e canceladas pelo número de etapas previstas.

$$\frac{Canceladas}{Previstas}$$

5. Possíveis fontes de obtenção

Além de serem definidas as variáveis a serem coletadas é de igual importância a definição da fonte, ou das fontes, primária de obtenção dessas informações, sendo que cada fonte possui suas vantagens e desvantagens comparativas.

Abaixo segue uma lista de algumas fontes de obtenção bem como suas possíveis vantagens e desvantagens comparativas.

- **Empresa Aérea:** Em geral possuem um bom nível de governança corporativa e possuem cotidianidade com as informações, entretanto caso essa seja a fonte escolhida ocorre o risco de não ser possível a obtenção de toda a informação do setor, visto que existem operações que não são executadas por Empresas Aéreas, como por exemplo, a aviação particular e a militar.
- **Aeroporto:** Em geral possuem condições de obter quase todas as informações, com exceção da aviação militar, e possuem cotidianidade com as informações, entretanto os aeroportos geralmente possuem um baixo nível de governança corporativa e possivelmente desconhecem o completo histórico do voo.
- **Sindicatos, organizações, associações e afins:** Em geral possuem um bom nível de governança corporativa e possuem cotidianidade com as informações, entretanto podem representar uma pequena fatia do mercado em geral.
- **Órgão de Controle de Tráfego:** Em geral, possuem condições de obter uma parte das informações, inclusive da aviação militar, entretanto possuem informações sobre movimentação de aeronaves, e não sobre volumes/objetos transportados, e se encontra geralmente distante das aeronaves.
- **Pesquisa de campo:** Em geral são bastante custosas e necessitam de um intervalo de tempo superior a meses para sua completude, visto que geralmente são realizadas sobre estudos populacionais ou amostragens e por institutos de pesquisa, apesar de geralmente possuírem uma alta fidedignidade com as informações.

6. Formas de auditoria

Após ter em mente quais as variáveis a serem coletadas, o que significam, quais análises podem ser realizadas as utilizando e qual a forma de coleta, é de grande valia que exista auditoria, sistemática ou periódica, nas informações.

O processo de auditoria dos dados é uma importante ferramenta para aumentar a confiabilidade dos dados e pode ser feito de várias maneiras, dentre as quais destacam-se:

- **Controle de qualidade:** Processo, geralmente descrito em livros estatísticos, do qual são identificados valores discrepantes ou não esperados.

- **Comparação com informações semelhantes:** Processo pelo qual informações em teoria semelhantes, ou até idênticas, são comparadas com a finalidade de checar diferença entre elas.
 - **Amostragem:** Processo, geralmente descrito em livros estatísticos, que consiste em estudo de um pequeno grupo de elementos retirado de uma população que se pretende conhecer.
 - **Observação:** Processo que consiste em observar os resultados de estudos ou relatórios e compará-los com os fatos cotidianos, tais como reportagens, estudos ou relatórios semelhantes, reportes, dentre outros.
- **Inspeção in loco:** Processo que consiste em verificar, no local e momento do fato, a conformidade na qualidade dos reportes.

O uso de ferramentas informatizadas geralmente auxilia na confiabilidade dos dados, pois tais ferramentas têm alta capacidade de processamento, se comparado a pessoas, o que certamente indicaria uma maior capacidade de realizar críticas sistemáticas e objetivas nas informações, a fim de indicar erros ou indícios.

ANEXO I CÁLCULO DA DISTÂNCIA

A fórmula utilizada para o cálculo da distância entre dois aeroportos é:

$$\mathbf{d = k * z}$$

- a. "d" Representa a distância entre dois aeroportos contendo duas casas decimais;
- b. "k" é uma constante, cujo valor é 6.371 (é o raio da Terra em quilômetros);
- c. "*" Está simbolizando a operação de multiplicação;
- d. "z" é a expressão: $(\text{ACOS}(\text{SEN}(\text{latitude do aeródromo de destino}) * \text{SEN}(\text{latitude do aeródromo de origem}) + \text{COS}(\text{latitude do aeródromo de destino}) * \text{COS}(\text{latitude do aeródromo de origem}) * \text{COS}(\text{longitude do aeródromo de destino} - \text{longitude do aeródromo de origem})))$
- e. O valor de "z" é expresso em radianos, visando a multiplicação por "k";
- f. Os valores de latitude e longitude dentro da fórmula também são informados em radianos;
- g. Para converter graus (expressos em graus-minutos-segundos) em graus decimais se adota a expressão: $\text{Grau decimal} = \text{graus} + \text{minutos}/60 + \text{segundos}/3600$
- h. Para converter graus decimais em radianos se adota a expressão: $\text{Radianos} = ((\text{graus decimais}) * \pi) / 180$
- i. ACOS = arco cosseno, que representa a função inversa do cosseno;
- j. SEN = seno;
- k. COS = cosseno;
- l. As letras que acompanham a latitude e longitude informam se as mesmas são positivas ou negativas, sendo:
N = latitude norte, é positiva (+)
S = latitude sul, é negativa (-)
E = longitude leste, é positiva (+)
W = longitude oeste, é negativa (-)