

Importancia de los KPIs para las Aerolíneas

Julio Pereira
Head ATM-CNS LATAM-CAR



Puntualidad, predictibilidad y experiencia del pasajero

KPIs que permiten estabilizar la red, proteger conexiones y mejorar la confiabilidad operacional.



OTP / D0 / A14

Regularidad

Conexiones

Rotacion

- Identifican tendencias de retrasos y habilitan acciones preventivas antes de la propagación en red.
- Incrementan la previsibilidad para horarios, conexiones, ventanas de mantenimiento y rotaciones.
- Mejoran la experiencia del pasajero al elevar puntualidad, regularidad y confiabilidad
- Facilitan la evaluación de impactos por meteorología, restricciones ATC o cierres de infraestructura.

Uso practico: priorizar vuelos críticos, proteger conexiones y redimensionar buffers operacionales.

Flota, capacidad aeroportuaria y costos operacionales

KPIs conectan programacion, uso de activos e infraestructura disponible con decisiones de costo.

1	Utilizacion de aeronaves	Maximiza productividad de la flota y reduce tiempos improductivos.
2	Capacidad aeroportuaria y espacio aereo	Alinea la planificacion con restricciones operacionales existentes.
3	Costos operacionales	Identifica ineficiencias en combustible, rodaje, demoras y recursos.
4	Toma de decisiones	Provee datos para ajustes tacticos y decisiones estrategicas.



KPIs : utilizacion diaria por aeronave, tiempo de rotacion, taxi-out/in, combustible por etapa, demora por causa y ocupacion de slots.

Demoras ATFM, contingencias y seguridad operacional

KPIs ayudan a evaluar impactos, priorizar mitigaciones y detectar desviaciones recurrentes.

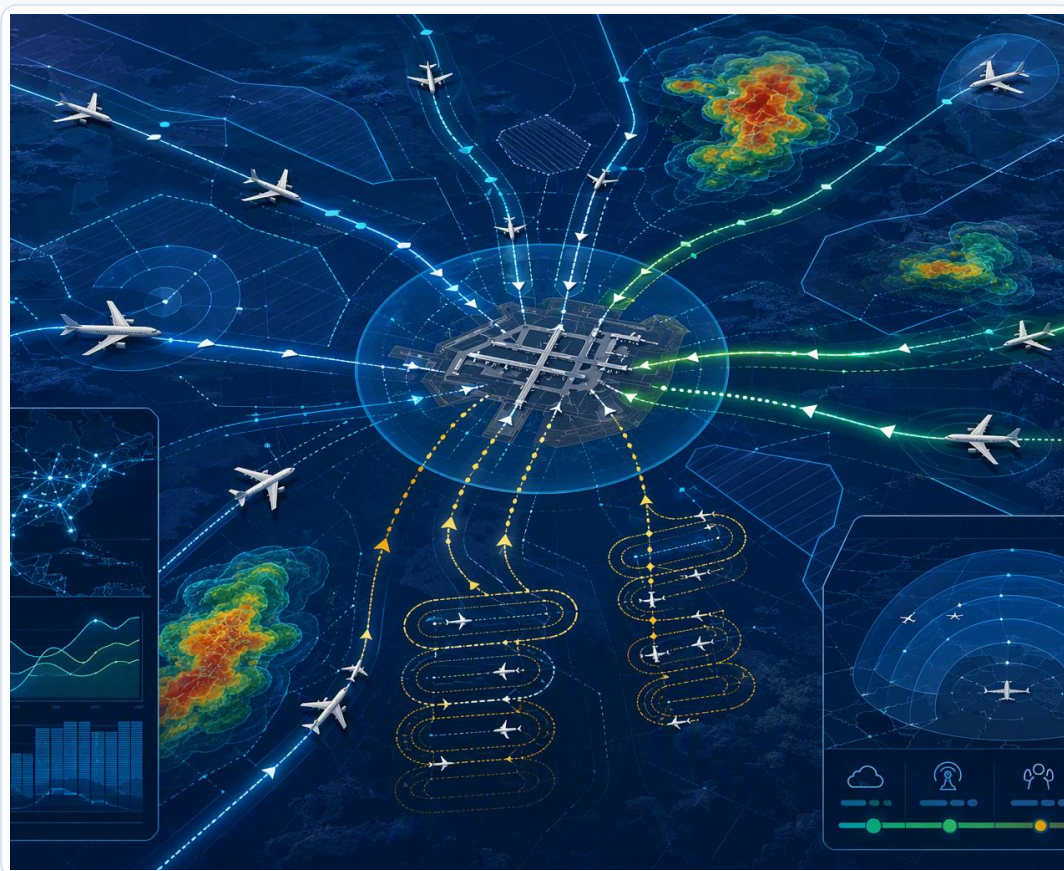


- Gestion de demoras ATFM: Cuantificar minutos, causas y propagacion para ajustar la programacion y la asignacion de capacidad.
- Contingencias operacionales: Evaluar rapidamente impactos de meteorologia, restricciones ATC o cierres de infraestructura.
- Seguridad operacional: Identificar desviaciones recurrentes que puedan representar riesgos para la operacion.
- Resiliencia de red: Definir umbrales de alerta y planes de recuperacion alineados con el impacto esperado.

Resultado esperado: menos sorpresas operacionales, respuestas coordinadas y decisiones basadas en impacto real.

Eficiencia de trayectoria, sostenibilidad y CDM

Los KPIs integran performance ambiental, eficiencia de rutas y colaboracion entre actores.

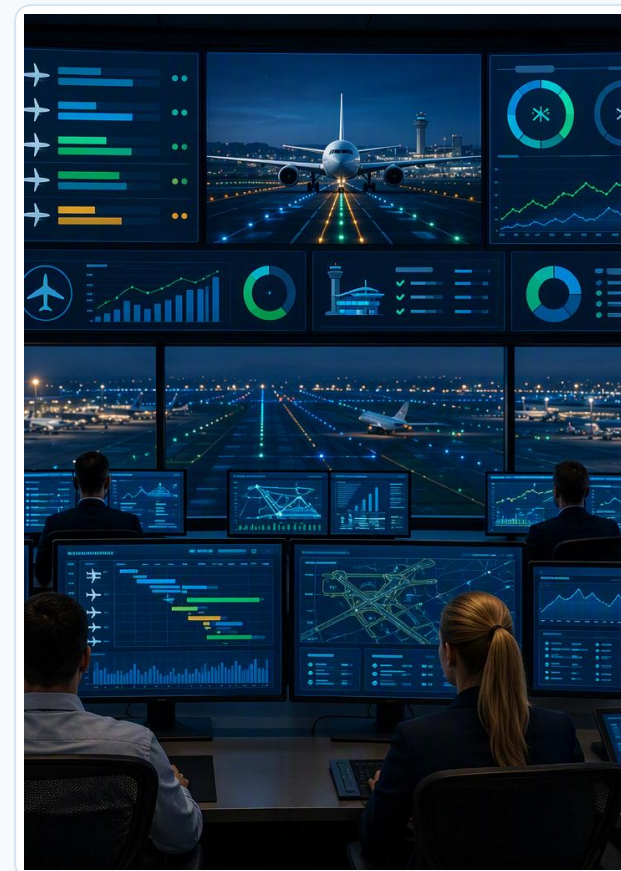


Medir

Compartir

Coordinar

Optimizar



Indicadores relevantes: eficiencia de rutas, tiempos de espera, consumo de combustible, emisiones, cumplimiento de acuerdos CDM y recuperacion post-evento.

Importancia de los para la Planificación de Vuelos de las Aerolíneas

CORRELACIÓN ENTRE KPIs DE AEROLÍNEAS Y KPIs DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA (GANP)

Alineación de objetivos operacionales de las aerolíneas con el desempeño del sistema ATM global

DIMENSIÓN OPERACIONAL	KPIs UTILIZADOS POR AEROLÍNEAS ¿Qué mide la aerolínea?	CORRELACIÓN / IMPACTO ¿Cómo se relacionan?	KPIs DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA (GANP) ¿Qué mide el sistema ATM?	OBJETIVO DEL GANP RELACIONADO Objetivo Estratégico GANP
 1. PUNTUALIDAD OPERACIONAL	- On-Time Departure (D0/D15) - On-Time Arrival (A0/A15) - Schedule Reliability - Misconnected Passengers	↔ La puntualidad de salidas y llegadas depende de la eficiencia del sistema ATM y la reducción de la variabilidad del tiempo de vuelo. ↔	KPI01 Departure Punctuality KPI14 Arrival Punctuality KPI15 Flight Time Variability	 Mejorar la predictibilidad del sistema ATM
 2. EFICIENCIA DE TRAYECTORIAS	- Route Efficiency - Extra Flight Time - Additional Distance Flown - Direct Routing Achievement	↔ Rutas más directas y trayectorias óptimas reducen tiempo, distancia, combustible y emisiones. ↔	KPI04 Filed Flight Plan En-route Extension KPI05 Actual En-route Extension	 Mejorar la eficiencia de las trayectorias
 3. GESTIÓN DE DEMORAS ATFM	- Average ATFM Delay - Delay Minutes per Flight - Air Traffic Delay Impact - Completion Factor	↔ Las demoras ATFM impactan la puntualidad, conexiones, utilización de aeronaves y costos operativos. ↔	KPI03 ATFM Slot Adherence KPI07 En-route ATFM Delay KPI12 Airport/Terminal ATFM Delay	 Optimizar la capacidad y la gestión de la demanda

Importancia de los para la Planificación de Vuelos de las Aerolíneas

CORRELACIÓN ENTRE KPIs DE AEROLÍNEAS Y KPIs DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA (GANP)

Alineación de objetivos operacionales de las aerolíneas con el desempeño del sistema ATM global

DIMENSIÓN OPERACIONAL	KPIs UTILIZADOS POR AEROLÍNEAS ¿Qué mide la aerolínea?	CORRELACIÓN / IMPACTO ¿Cómo se relacionan?	KPIs DEL PLAN MUNDIAL DE NAVEGACIÓN AÉREA (GANP) ¿Qué mide el sistema ATM?	OBJETIVO DEL GANP RELACIONADO Objetivo Estratégico GANP
 4. UTILIZACIÓN DE AERONAVES Y EFICIENCIA EN SUPERFICIE	- Aircraft Utilization - Fleet Productivity - Turnaround Performance - Block Hours per Aircraft	 Tiempos en superficie y en terminal más cortos aumentan la productividad de la flota y reducen costos. 	- KPI02 Taxi-Out Additional Time - KPI08 Additional Time in Terminal Airspace - KPI13 Taxi-In Additional Time - KPI15 Flight Time Variability	 Mejorar la eficiencia del movimiento en superficie y terminal
 6. COMBUSTIBLE Y SOSTENIBILIDAD	- Fuel Burn per Flight - Fuel Efficiency - CO₂ per ASK/RPK - Additional Fuel Burn	 Trayectorias eficientes y operaciones optimizadas reducen el consumo de combustible y las emisiones. 	- KPI16 Additional Fuel Burn - KPI17 Level-off During Climb - KPI18 Level Capping During Cruise - KPI19 Level-off During Descent	 Minimizar el impacto ambiental de la aviación
 7. SEGURIDAD OPERACIONAL	- Safety Events - Runway Safety Events - Loss of Separation Events - Operational Risk Indicators	 Un sistema ATM seguro reduce los eventos y riesgos operacionales para las aerolíneas. 	- KPI20 Number of Aircraft Accidents - KPI21 Number of Runway Incursions - KPI22 Number of Runway Excursions - KPI23 Airprox / TCAS Alerts / Loss of Separation	 Mejorar la seguridad operacional

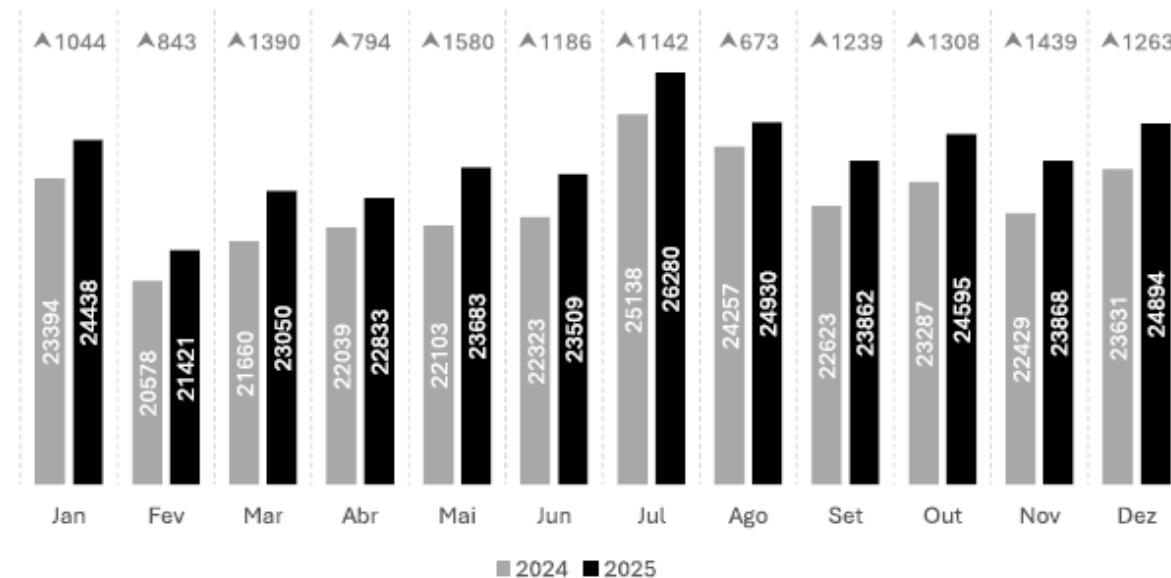
Casos Concretos

Pontualidade GRU Gol, Azul e Latam

D15 2024 2025
 79,9% 75,2% (-4,7 p.p.)

A15 2024 2025
 81,5% 78,2% (-3,3 p.p.)

Nº de movimentações Todas as CIAs



Casos Concretos

Operações GRU: Comparação janeiro

Pontualidade D15 GRU

Gol, Azul e Latam

Jan/24
71,6% $\xrightarrow{+9,4 \text{ p.p.}}$ Jan/25
81,0% $\xrightarrow{-9,3 \text{ p.p.}}$ Jan/26
71,7%

Em jan/26 retornamos ao patamar da D15 de jan/24

Nº de movimentações

Todas as CIAs

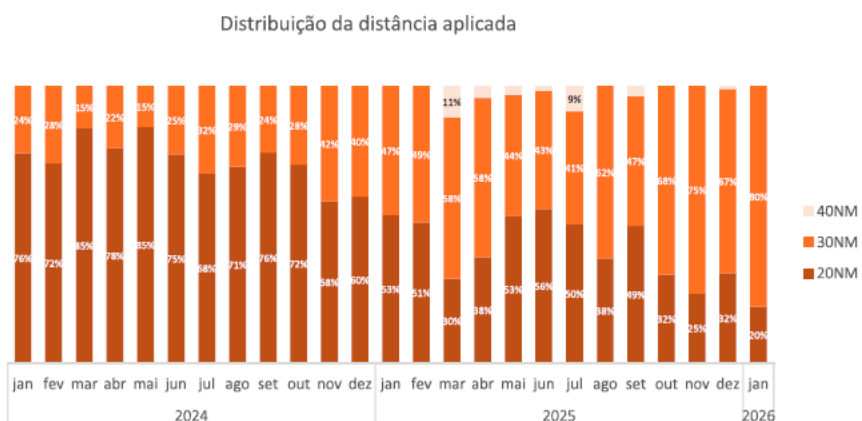
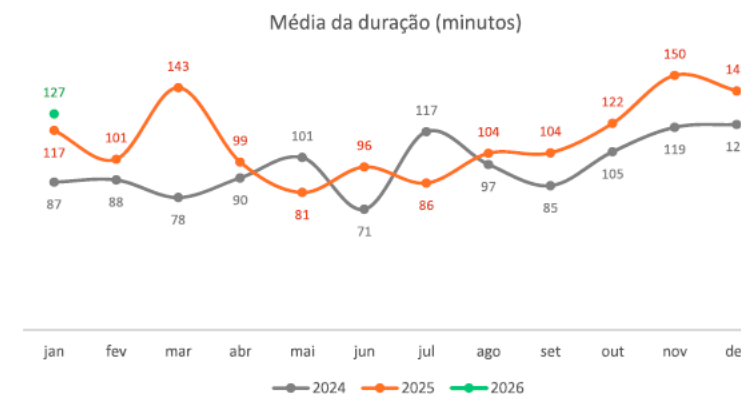
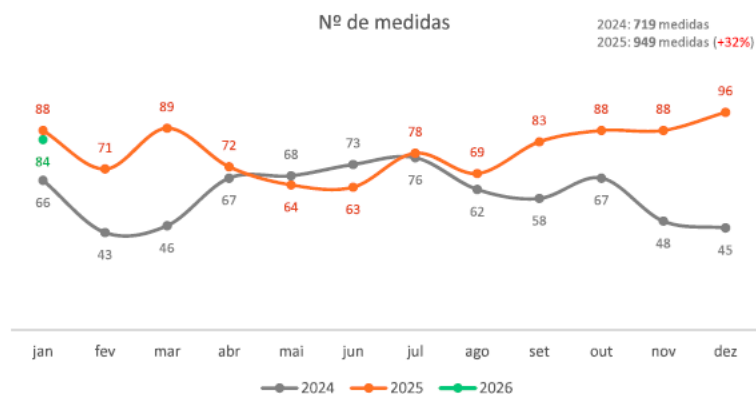
Jan/24
23.394 $\xrightarrow{+1044}$ Jan/25
24.438 $\xrightarrow{+1077}$ Jan/26
25.515

Evolução no nº de movimentações consistente

Fonte: Cirium e ANAC (VRA)

Casos Concretos

Quantidade de medidas



Além do elevado número de medidas e de suas longas durações, destaca-se o aumento progressivo das medidas com separação de 30NM ao longo dos meses, que chegaram a representar 80% do total em janeiro de 2026.

Casos Concretos

Overview: Flight Time para GRU

Comparativo 2024 vs 2025

Delta Flight Time YoY

↑ +2 min YoY



Orig	Flight Time GRU 24	Flight Time GRU 25	Δ Flight Time GRU YoY	Voos 24	Voos 25	Δ Voos 24 x 25
MGF	59,00	63,00	↑+4,0 min	412	358	↓-54
BPS	100,00	103,00	↑+3,0 min	477	686	↑+209
FOR	169,00	192,00	↑+3,0 min	1.244	1.119	↓-125
SYN	77,00	80,00	↑+3,0 min	1.007	1.011	↑+04
VIX	73,00	76,00	↑+3,0 min	491	913	↑+422
CGR	80,00	82,00	↑+2,0 min	833	768	↓-65
FLN	62,00	64,00	↑+2,0 min	1.056	1.267	↑+211
IGU	73,00	80,00	↑+2,0 min	1.035	1.007	↓-28
MCZ	160,00	162,00	↑+2,0 min	1.093	1.123	↑+30
REC	173,00	175,00	↑+2,0 min	1.137	1.114	↓-23
BSB	73,00	79,00	↑+1,0 min	1.512	1.653	↑+141
CNF	54,00	55,00	↑+1,0 min	1.272	1.354	↑+82
CWB	47,00	48,00	↑+1,0 min	1.104	1.215	↑+111
NVT	55,00	57,00	↑+1,0 min	837	1.043	↑+206
POA	84,00	85,00	↑+1,0 min	707	1.404	↑+697
SSA	126,00	127,00	↑+1,0 min	1.183	1.297	↑+114
GIG	45,00	46,00	even	2.191	1.906	↓-285
XAP	75,00	75,00	even	189	391	↑+202
GGB	113,00	111,00	↓-2,0 min	901	714	↓-187

Comparativo Flight Time YoY por rota

FOR

● 2024 ● 2025 ● Δ GRU YoY

↑ +3 min YoY



MCZ

● 2024 ● 2025 ● Δ GRU YoY

↑ +2 min YoY



Casos Concretos

Overview | Antecipação na partida (origem) e na chegada - GRU

Período analisado: 01/jan/25 a 28/fev/2026

Faixa de Antecipação na partida (origem) | MoM



O cenário do **último bimestre** de 2025

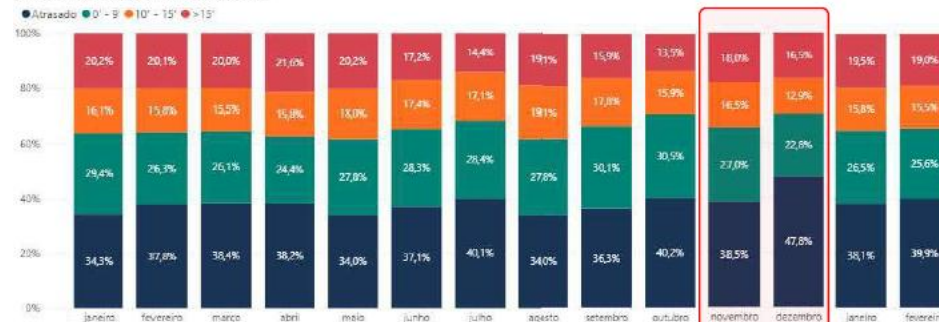


Redução dos voos decolando antecipadamente.



Aumento na representatividade dos voos decolando atrasado.

Faixa de Antecipação na chegada | MoM



2025

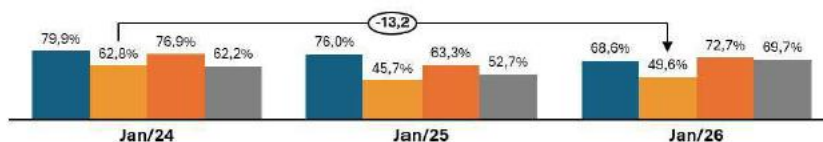
Faixas	Partida	Chegada	Δ
Atrasado	31,2%	38,2%	+7,0 p.p
0' - 9'	47,9%	27,4%	-20,5 p.p
10' - 15'	21,0%	16,5%	-4,5 p.p
>15'	0%	18,0%	+18,0 p.p

Casos Concretos

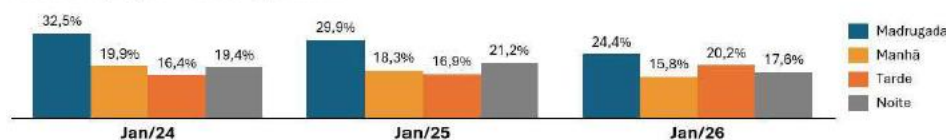
Block time e Percentil | Destino GRU

Em Jan/24 o principal desafio era mitigar os impactos ocasionados por antecipações, principalmente no turno manhã. Na temporada subsequente (Jan/25), reduzimos gradualmente o *block time* planejado e somado a uma junção de outros fatores, vimos a queda do percentil realizado, passando de antecipações para atrasos. O turno da manhã apresentou o menor percentil de *block time* realizado, influenciado pela alta variabilidade do *flight time* e *taxi-in* – cenário que se repetiu em Jan/26.

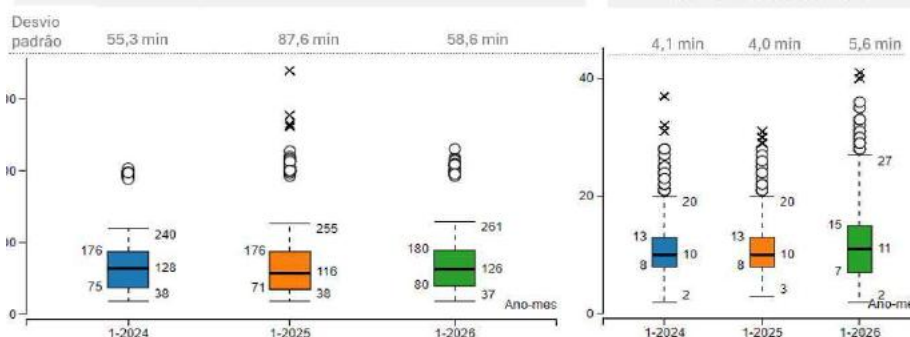
Percentil do block time realizado por turno*



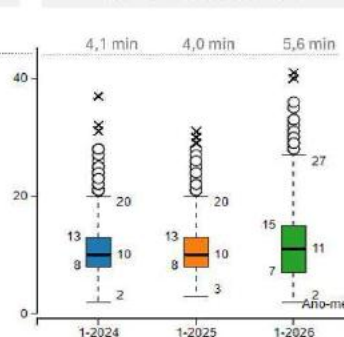
% antecipação <-15 min por turno



Flight time – Turno manhã



Taxi-in – Turno manhã



Block time Planejado

Variação do incremento de block time planejado por etapa média YoY (normalizado a cada 1.000 km) em min.

O turno da manhã apresentou o maior incremento de *block time* planejado YoY, em média 5 minutos. As etapas médias curtas foram as mais impactadas com aumento de *block time*.

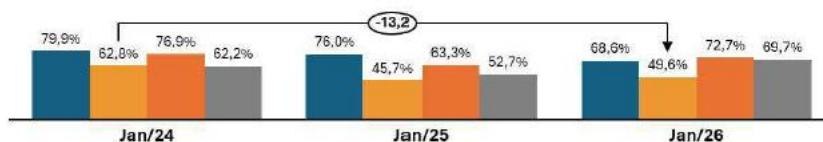
Etapas Médias (km)	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite
301-600	12,0	7,9	-1,3	0,8
601-900	0,0	6,5	-0,3	1,5
901-1200	-4,2	4,7	1,2	-0,5
1201-1500	-4,7	0,1	1,6	-0,1
1501-1800	-5,4	-4,0	-4,1	0,6
1801-2100	-3,0	2,6	-4,7	0,4
>2100	5,2	2,8	-0,7	0,9

Casos Concretos

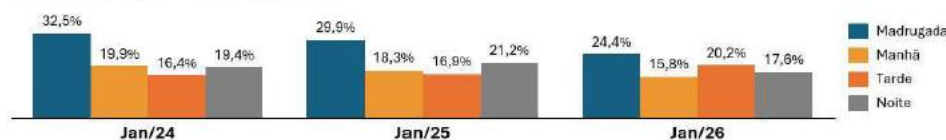
Block time e Percentil | Destino GRU

Em Jan/24 o principal desafio era mitigar os impactos ocasionados por antecipações, principalmente no turno manhã. Na temporada subsequente (Jan/25), reduzimos gradualmente o *block time* planejado e somado a uma junção de outros fatores, vimos a queda do percentil realizado, passando de antecipações para atrasos. O turno da manhã apresentou o menor percentil de *block time* realizado, influenciado pela alta variabilidade do *flight time* e *taxi-in* – cenário que se repetiu em Jan/26.

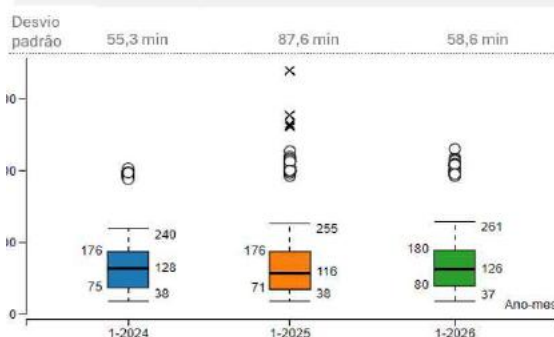
Percentil do *block time* realizado por turno*



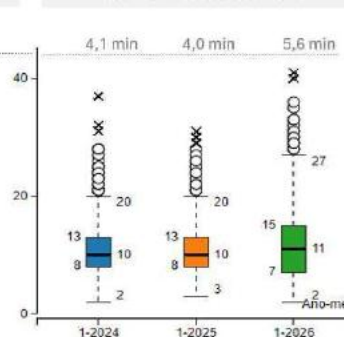
% antecipação <-15 min por turno



Flight time – Turno manhã



Taxi-in – Turno manhã



Block time Planejado

Varição do incremento de *block time* planejado por etapa média YoY (normalizado a cada 1.000 km) em min.

O turno da manhã apresentou o maior incremento de *block time* planejado YoY, em média 5 minutos. As etapas médias curtas foram as mais impactadas com aumento de *block time*.

Etapas Médias (km)	Madrugada	Manhã	Tarde	Noite
301-600	12,0	7,9	-1,3	0,8
601-900	0,0	6,5	-0,3	1,5
901-1200	-4,2	4,7	1,2	-0,5
1201-1500	-4,7	0,1	1,6	-0,1
1501-1800	-5,4	-4,0	-4,1	0,6
1801-2100	-3,0	2,6	-4,7	0,4
>2100	5,2	2,8	-0,7	0,9

Casos Concretos

En 2025, LATAM cargó aproximadamente 428.903.000 kg de combustible adicional (extra) para mitigar las incertidumbres asociadas a las medidas ATFM y los posibles impactos de las condiciones meteorológicas.

Datos presentados:

- Para los vuelos con destino a la TMA de São Paulo (TMA-SP), se cargaron 169.036.000 kg de combustible adicional, con un promedio de 38 minutos por vuelo.
- Se utilizaron 9.213.000 kg, equivalentes aproximadamente al 5,5% del total de combustible extra cargado.
- Se estima que 30.303.000 kg de CO₂ estuvieron asociados al combustible adicional no utilizado.
- A pesar de ello, se registraron 262 vuelos alternados (214 debido a condiciones meteorológicas y 48 por restricciones ATC).

Casos Concretos

Planificación del Vuelo x Vuelo Real

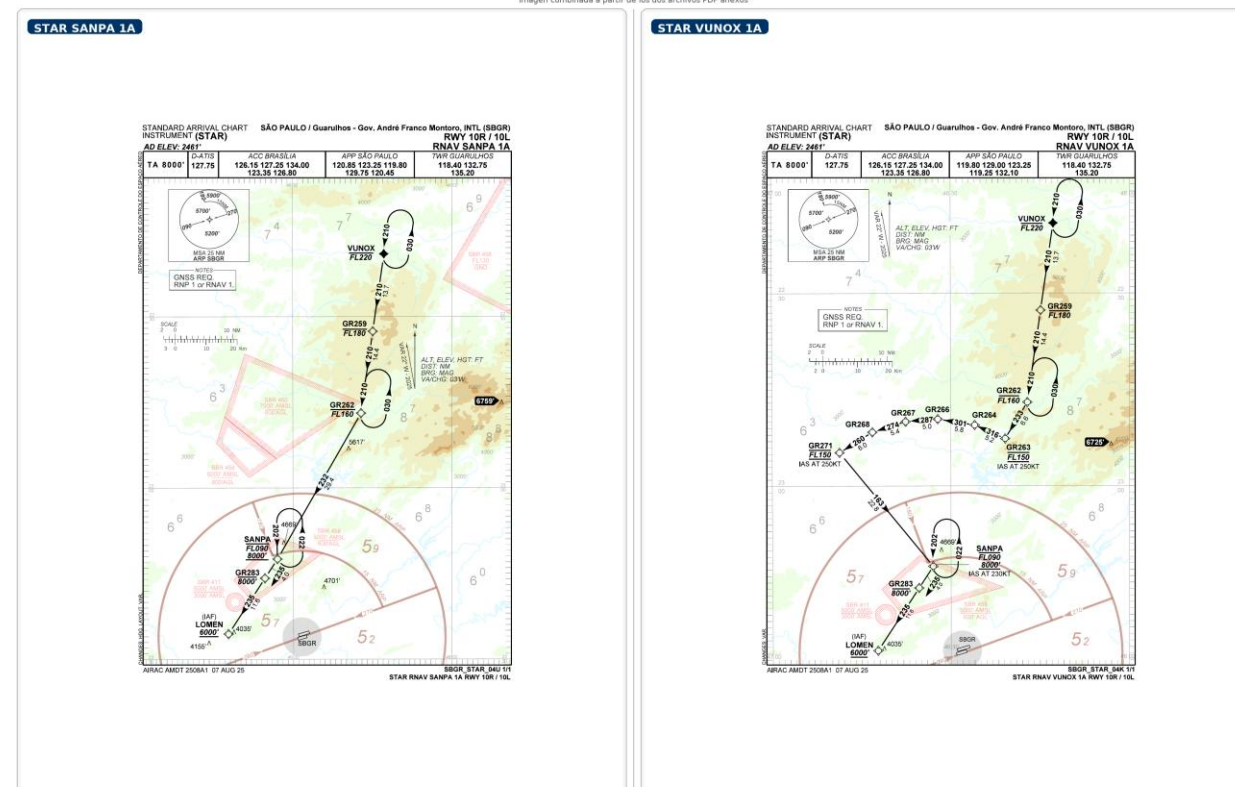
- En **2025** se identificó **más de 50.000 vuelos** no ejecutaron ningún segmento del **Point Merge**.
- Los datos indican situaciones frecuentes en las que aeronaves planificadas para utilizar el **Point Merge** recibieron **vectores directos para la aproximación final**.
- Las ocurrencias se concentran principalmente en los siguientes períodos:
 - 14:00 – 18:00 UTC**
 - 18:00 – 23:00 UTC** (mayor concentración)

Como obtener?

- Mayor alineación entre la planificación y la operación efectivamente ejecutada.
- Incremento de la previsibilidad operacional.
- Mejora de la eficiencia operacional para los controladores y los usuarios del espacio aéreo.

SBGR STAR RNAV RWY 10R / 10L - SANPA 1A + VUNOX 1A

Imagen combinada a partir de los dos archivos PDF anexos

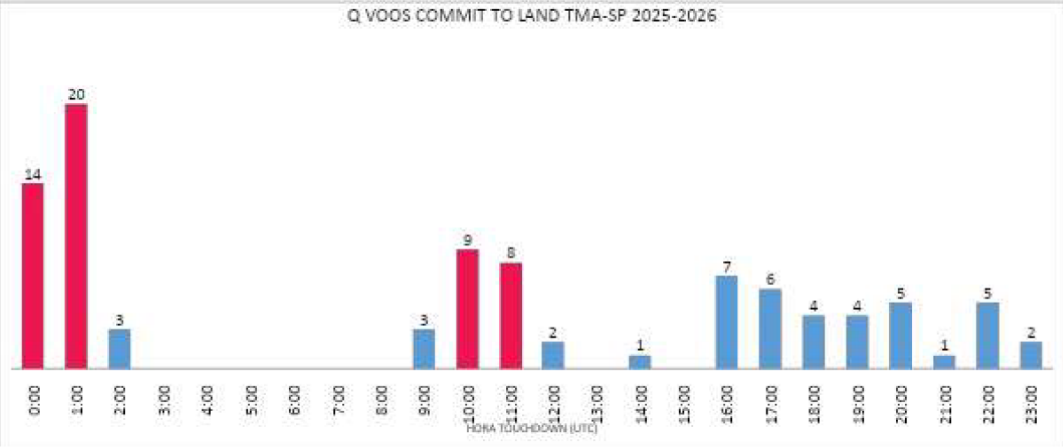


Casos Concretos

Commit to Destination ...



- Em 2025, 76 voos optaram por consumir o combustível do alternado para pouso em GRU ou CGH
- Em 2026, 18 voos já optaram por commit to landing...



PLANIFICACIÓN DE UN VUELO SIN AERÓDROMO DE ALTERNATIVA DE DESTINO



Según Anexo 6 OACI – Operación de aeronaves – Parte I (Transporte aéreo comercial)



REFERENCIA NORMATIVA
–ANEXO 6 OACI

La duración del vuelo desde el aeródromo de salida, o desde el punto de nueva planificación en vuelo al aeródromo de destino sea tal que, teniendo en cuenta todas las condiciones meteorológicas y la información operacional relativa al vuelo, a la hora prevista de su utilización, exista certidumbre razonable de que:



CERTIDUMBRE RAZONABLE DE QUE:

1 La aproximación y el aterrizaje pueden hacerse en condiciones meteorológicas de vuelo visual.



Criterios VMC (Anexo 6, Parte I)
• Visibilidad en vuelo ≥ 5 km
• Visibilidad en el circuito de tránsito $\geq 1,5$ km
• Separación de nubes:
– 1 000 ft verticalmente
– 1 500 m horizontalmente

2 Pueden utilizarse pistas distintas a la hora prevista de utilización del aeródromo de destino con una pista, como mínimo, destinada a un procedimiento de aproximación por instrumentos operacional.



EJEMPLO DE PLANIFICACIÓN



REQUISITO EN EL AERÓDROMO DE DESTINO

Pueden utilizarse pistas distintas a la hora prevista de utilización del aeródromo de destino con una pista, como mínimo, destinada a un procedimiento de aproximación por instrumentos operacional.

EJEMPLO – AERÓDROMO CON PISTAS DISPONIBLES

Pista	Uso previsto
09	Despegue / Aterrizaje (VMC)
27	Despegue / Aterrizaje (VMC)
18	Aproximación por instrumentos operacional (IA) ✓

A la hora prevista de utilización debe existir, como mínimo, UNA pista destinada a un procedimiento de aproximación por instrumentos operacional.

VERIFICACIONES CLAVE EN LA PLANIFICACIÓN

METEOROLOGÍA
Pronósticos y reportes confirman VMC en el aeródromo de destino a la hora prevista.

PISTAS DISPONIBLES
Al menos una pista destinada a un procedimiento de aproximación por instrumentos operacional.

DURACIÓN DEL VUELO
El vuelo se completará dentro del período en que se mantiene la certidumbre razonable de cumplimiento de (1) y (2).

INFORMACIÓN OPERACIONAL
NOTAM, estado de pistas, ayudas a la navegación y cualquier otra información relevante considerada.

CONCLUSIÓN

Si se cumple (1) y (2) durante toda la duración del vuelo planificado, **NO se requiere aeródromo de alternativa de destino.**

Nota: Los criterios y valores numéricos son los establecidos en el Anexo 6 OACI, Parte I. Verificar edición vigente y regulaciones nacionales aplicables.



Perguntas/Comentários?

