

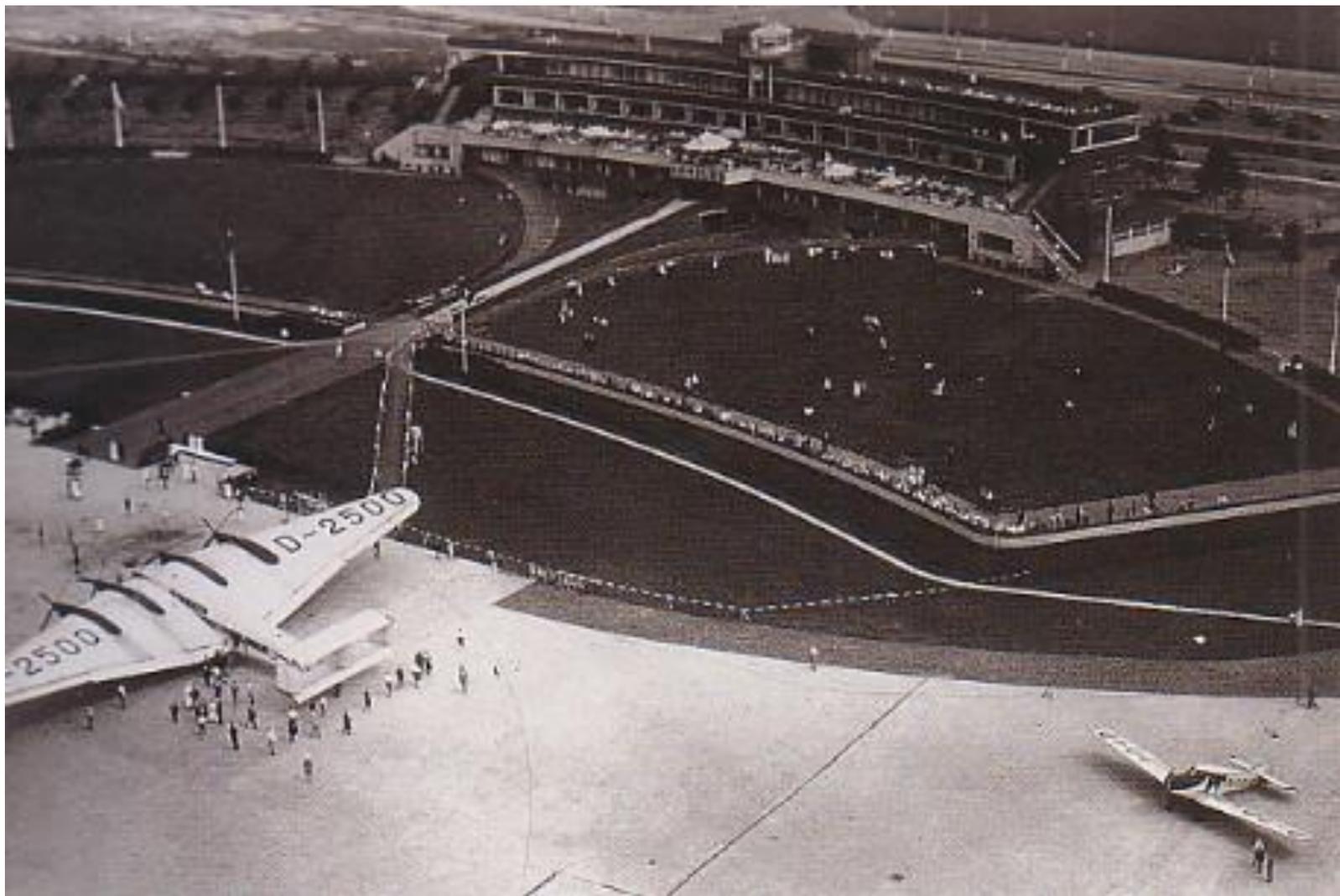


Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Terminais de Passageiros



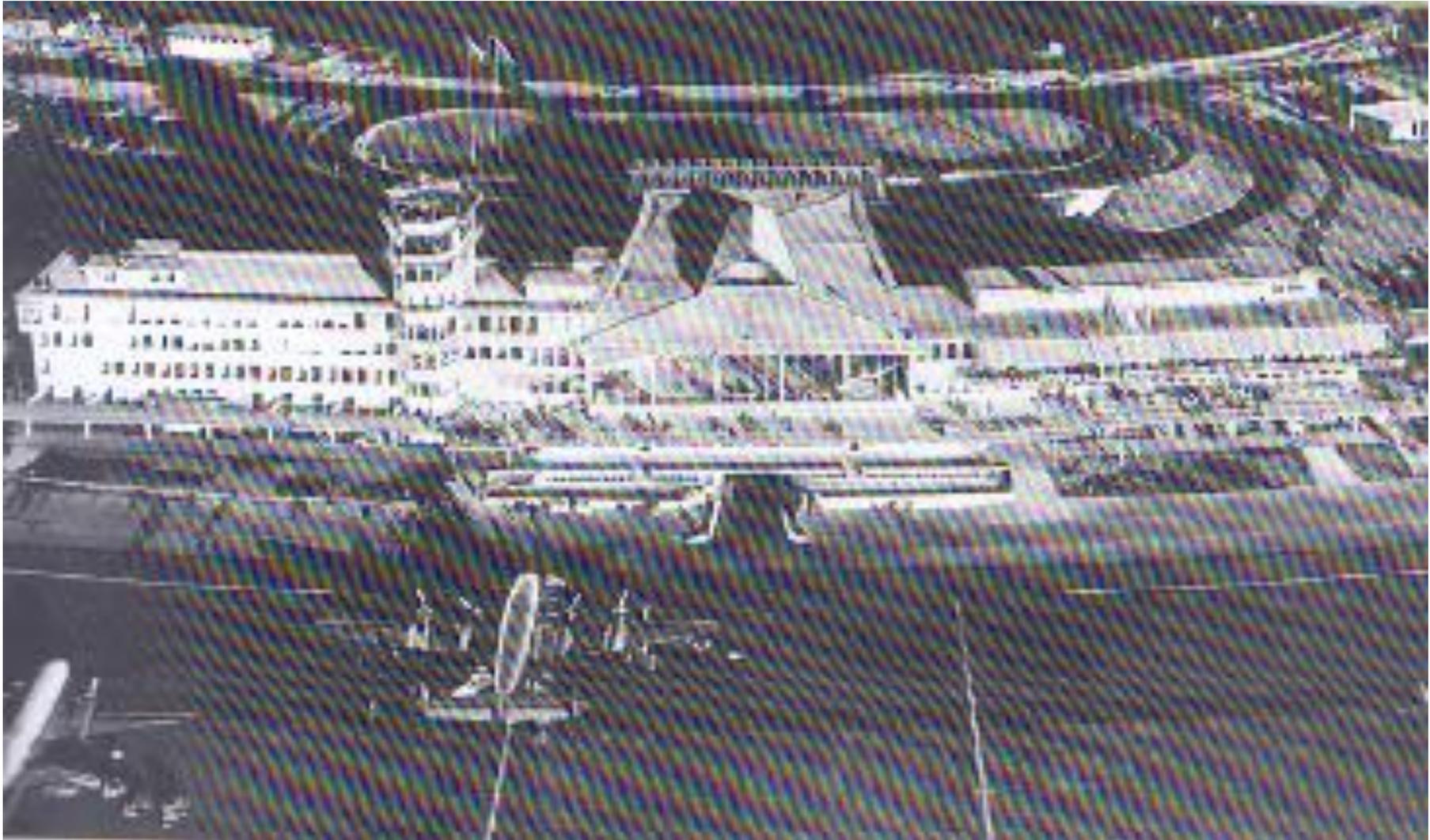
Hamburg – Fuhlsbüttel airport 1928-29



Junkers G-38 e F-13



Zurich airport





Paris – Le Bourget airport ~ 1960's





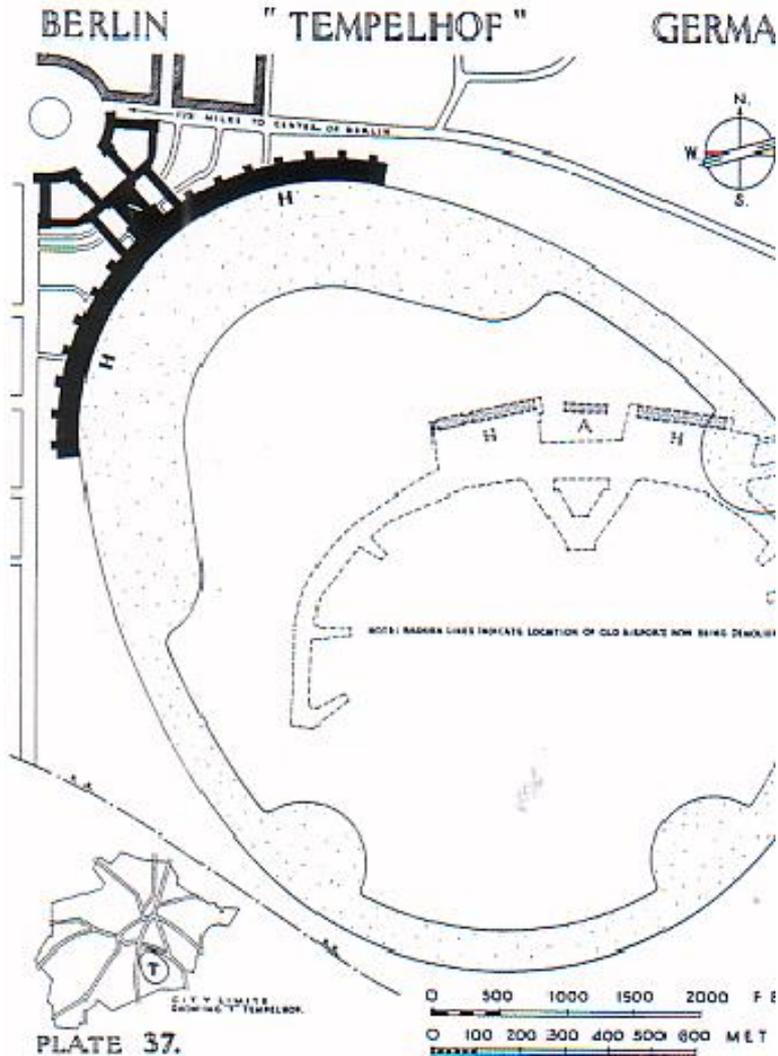
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Berlin - Tempelhof airport 1936-39





Berlin – Tempelhof airport





Brasil – Congonhas airport





São Paulo Congonhas airport





São Paulo Congonhas airport





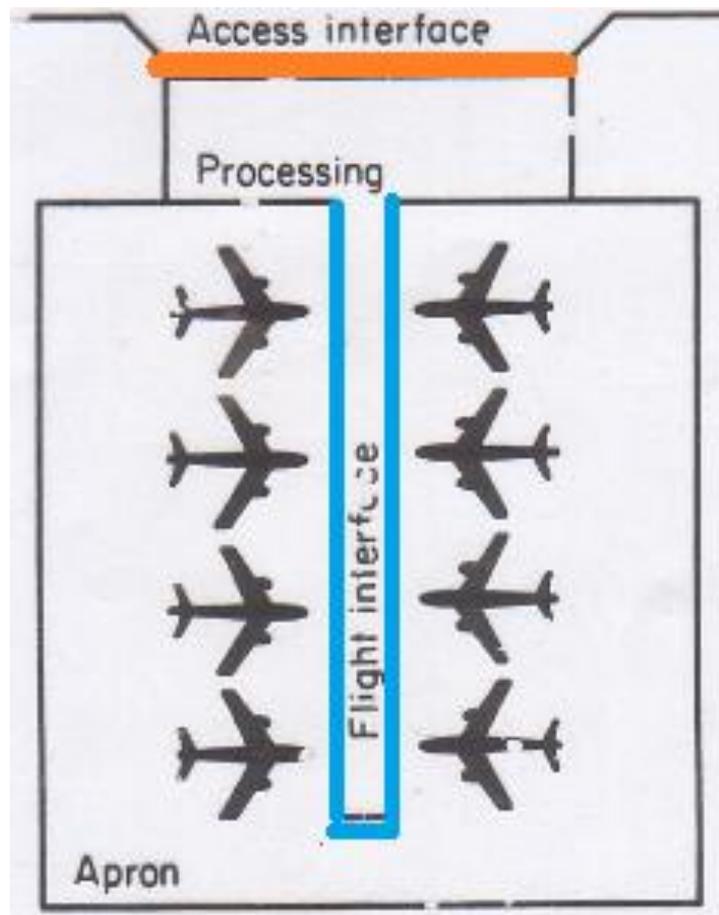
Terminais de passageiros – tipos

- **pier/finger**
- **satélite**
- **transporter**
- **linear**



Terminal tipo **FINGER** ou PIER

SATÉLITE

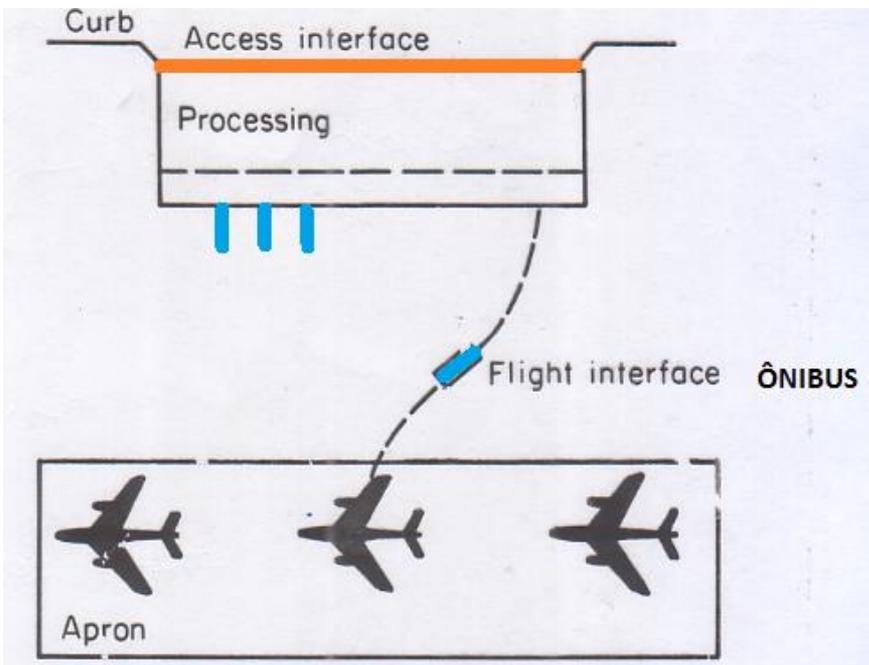


ambos têm processamento centralizado
interface terrestre = access interface

interface aérea = flight interface



Terminal tipo **LINEAR** processamento descentralizado



TRANSPORTER processamento centralizado

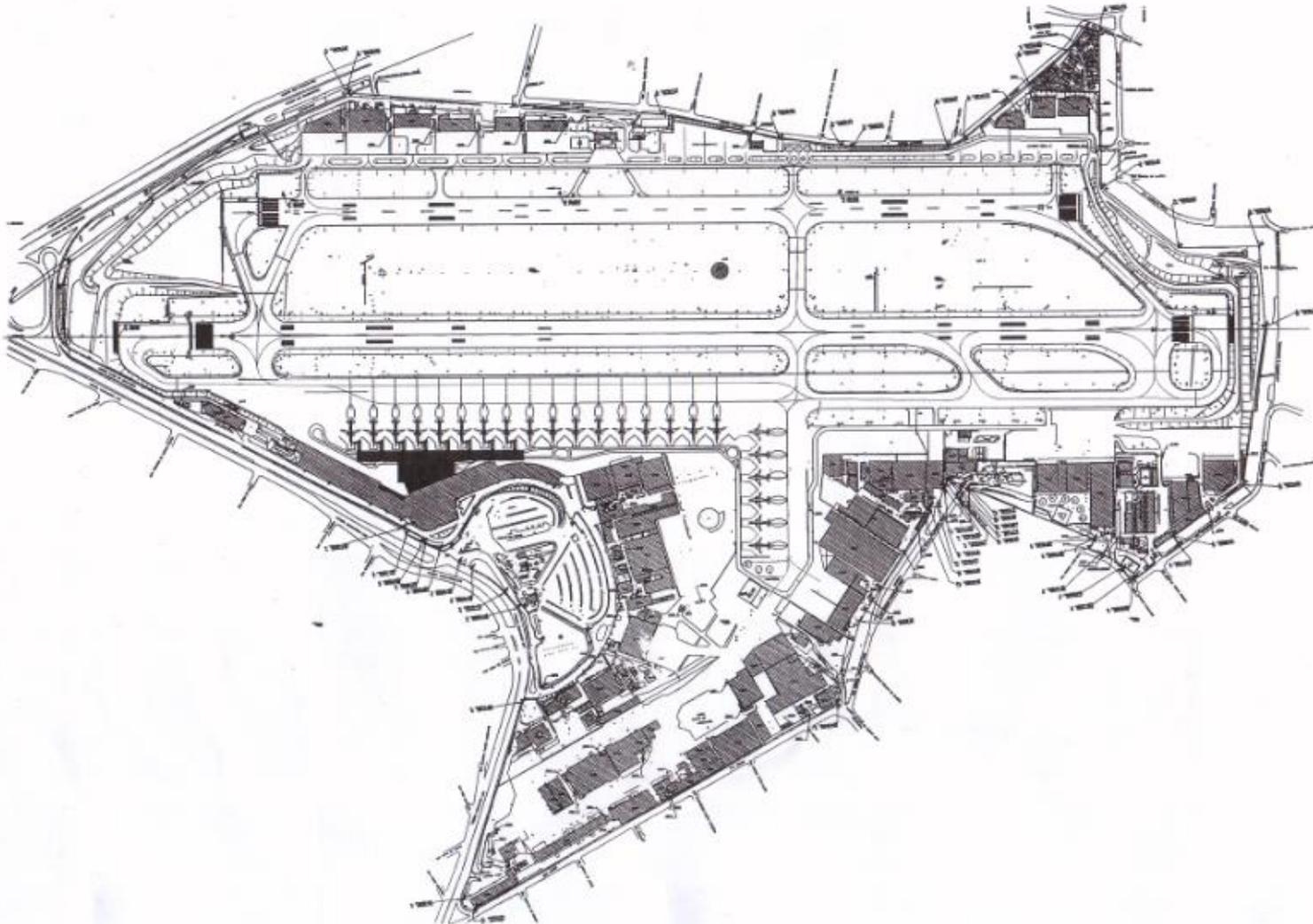
interface terrestre = *access interface*

interface aérea = *flight interface*



Aeroporto de Congonhas – São Paulo

CGH – SBSP



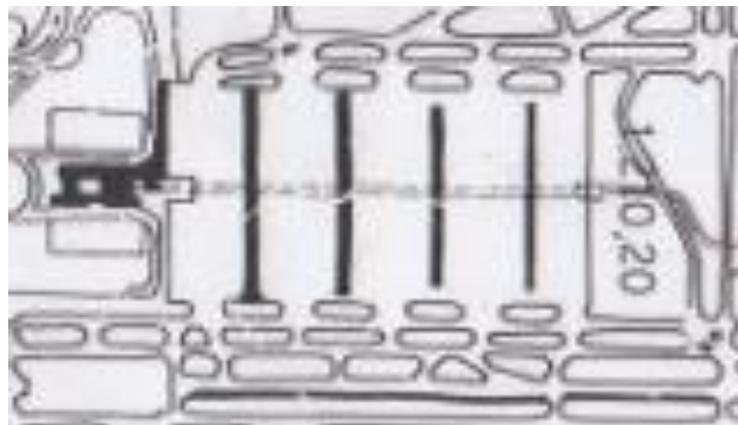
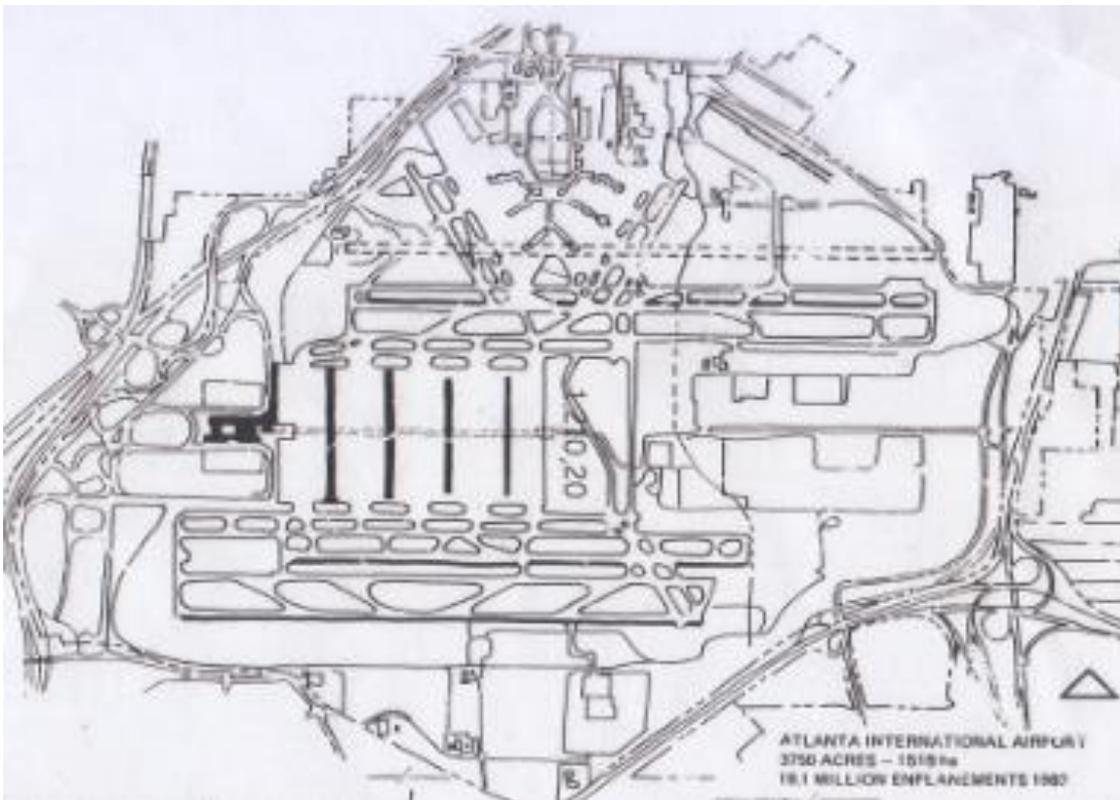


Aeroporto de Schiphol Amsterdão



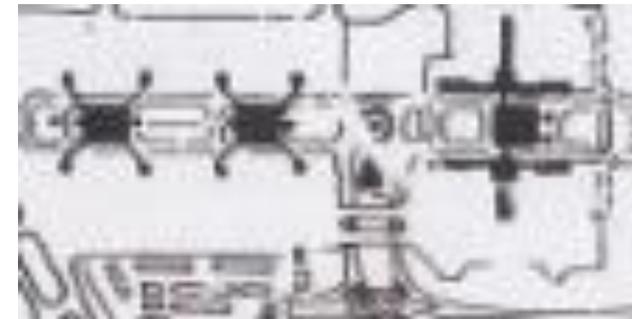
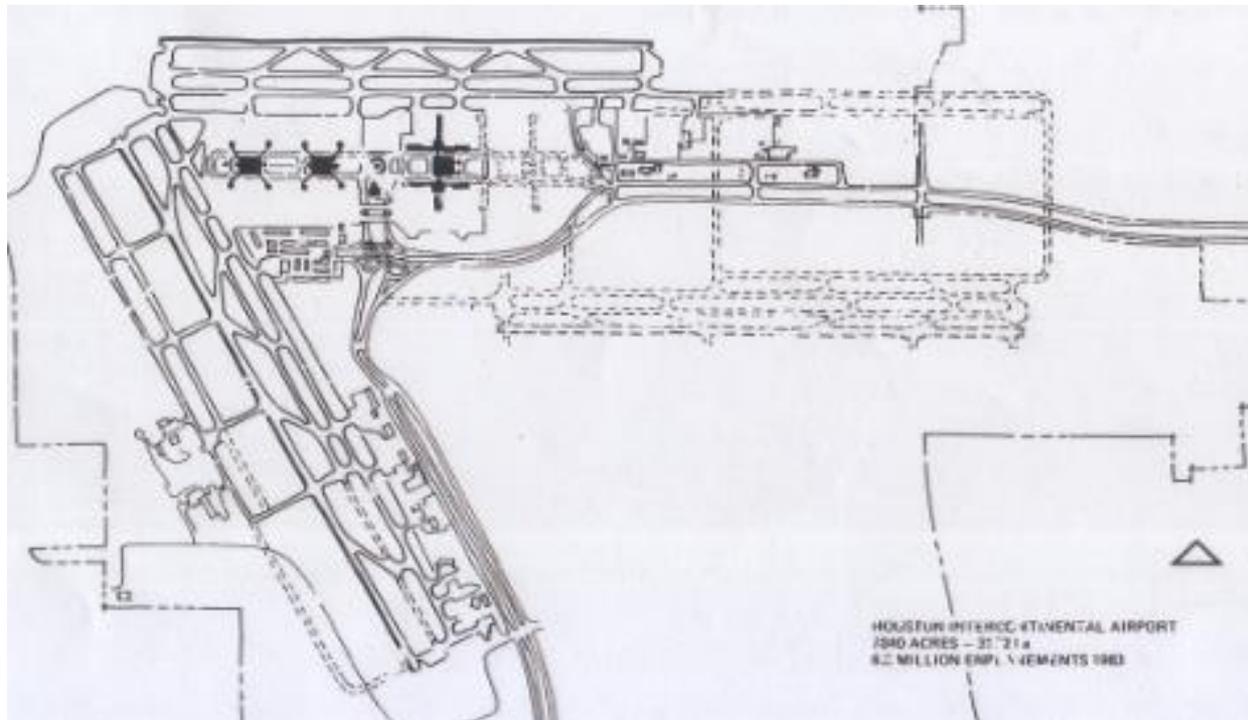


Aeroporto de Atlanta – Georgia (EUA)



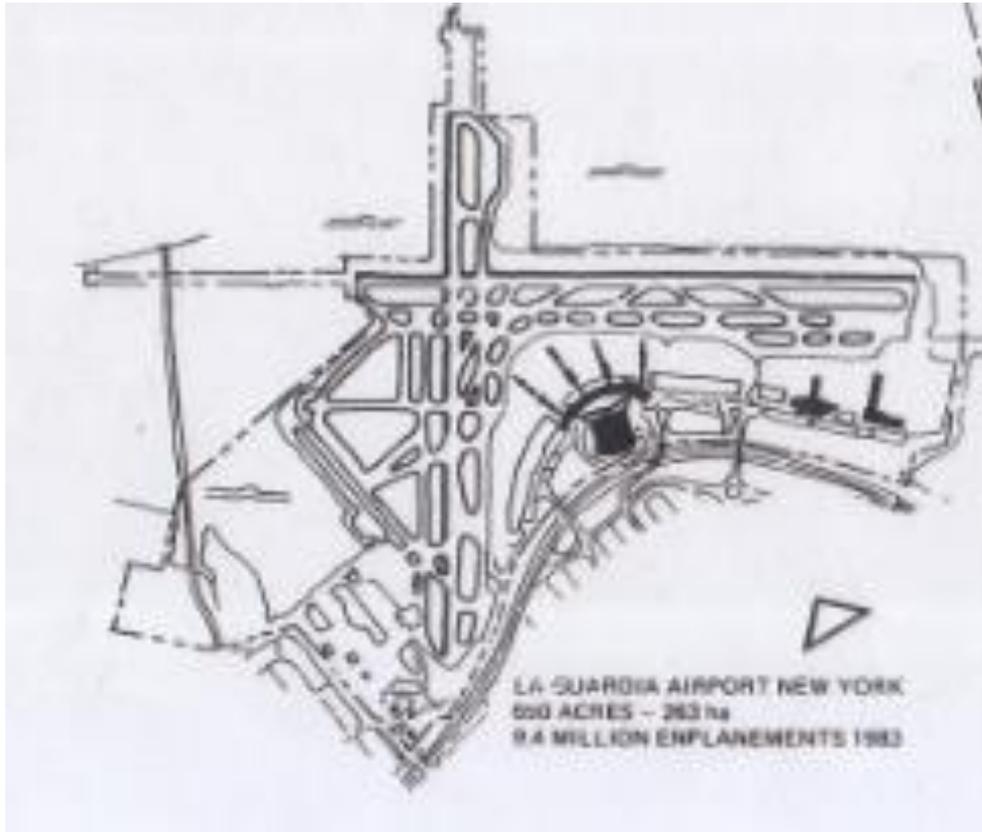


Aeroporto de Houston – Texas (EUA)





Aeroporto de La Guardia

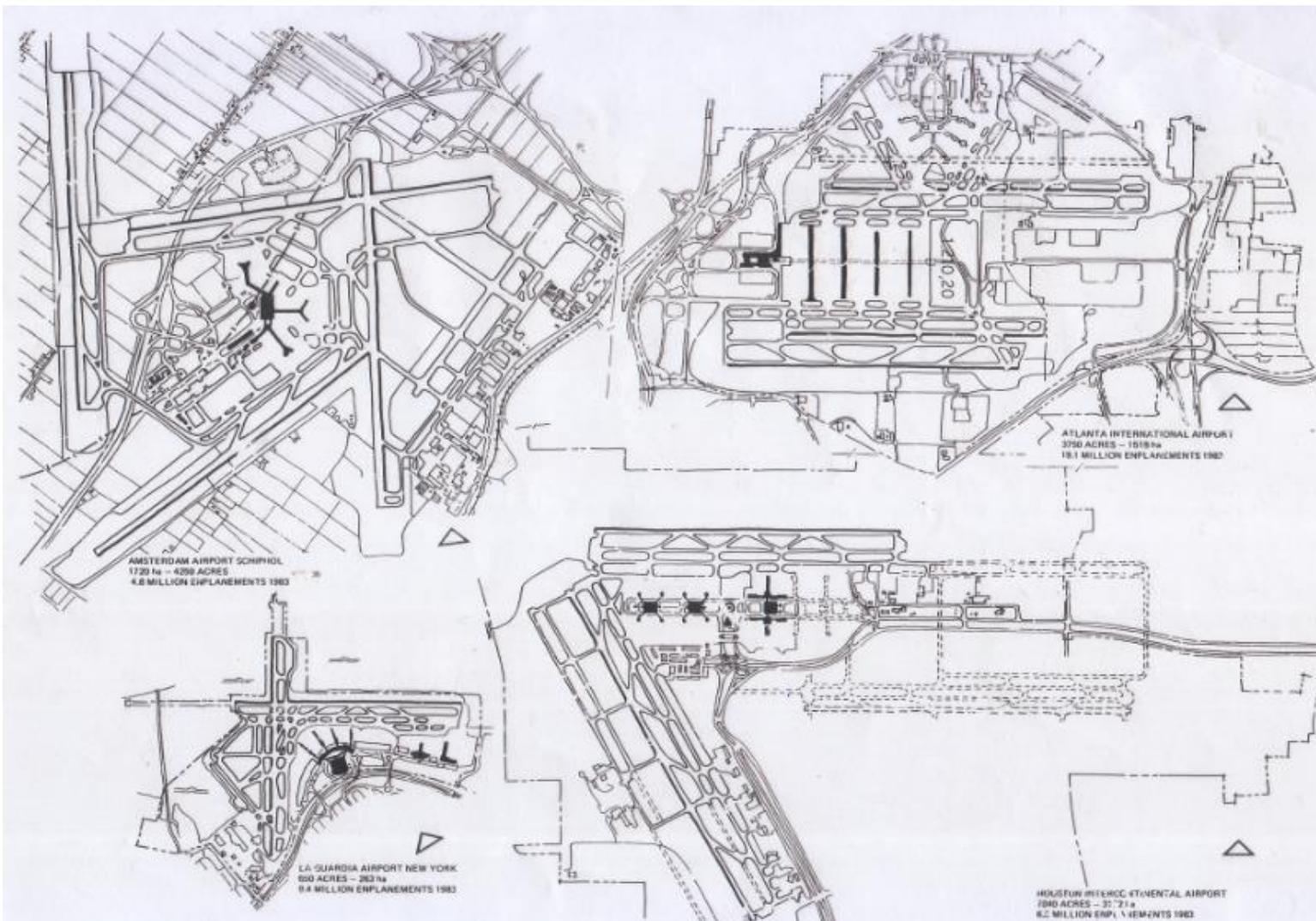




Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Aeroportos e Transporte Aéreo

Aeroportos AMS – ATL – LGA – HOU





Terminais de passageiros

o pátio de estacionamento sempre lhes está relacionado

Tipos de estacionamento de aviões do ponto de vista de **movimentação**

- *power-in, power-out*

avião estaciona e sai com meios próprios (motores)

ocupa mais área **não exige auxílio externo**

- *power-in, tow-out*

avião estaciona por meios próprios e sai empurrado (tratorado)

ocupa menos áreas **exige auxílio externo**



Terminais de passageiros

relacionados ao pátio de estacionamento de aeronaves

Tipos de estacionamento de aviões do ponto de vista de **posicionamento**

- **próximo** ao terminal
normalmente com pontes de embarque
maior área edificada **mais conforto para passageiros**
- **remoto** ao terminal
normalmente com acesso por ônibus
menor área edificada **menos conforto e exige sistema de transporte**



Estacionamento **posições remotas** *power in power out*



Berlin – Tempelhof



Estacionamento *power-in power-out*



Aeroporto de Congonhas ~ 1950



Aeroporto Le Bourget ~ 1960

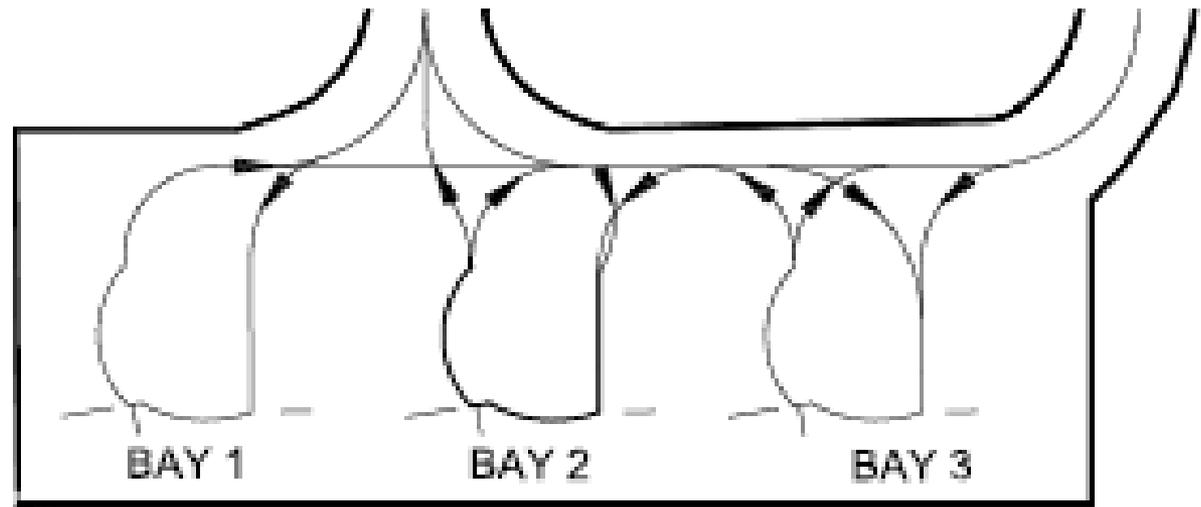


Estacionamento *power-in power-out*

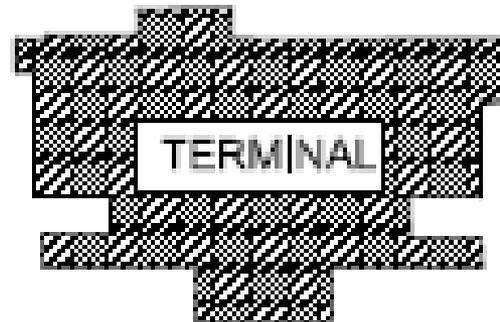




Estacionamento *power-in power-out*

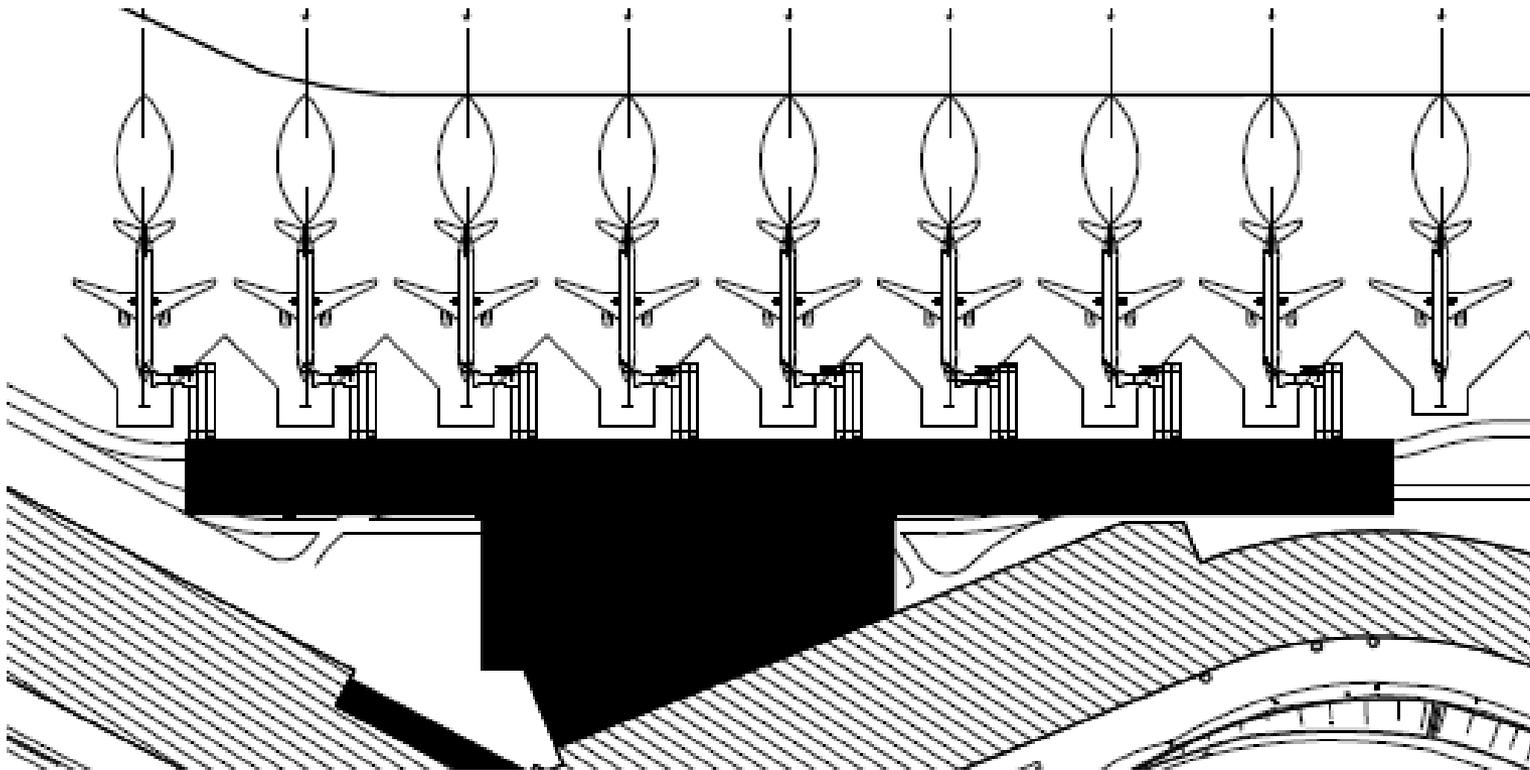


CONTROL TOWER



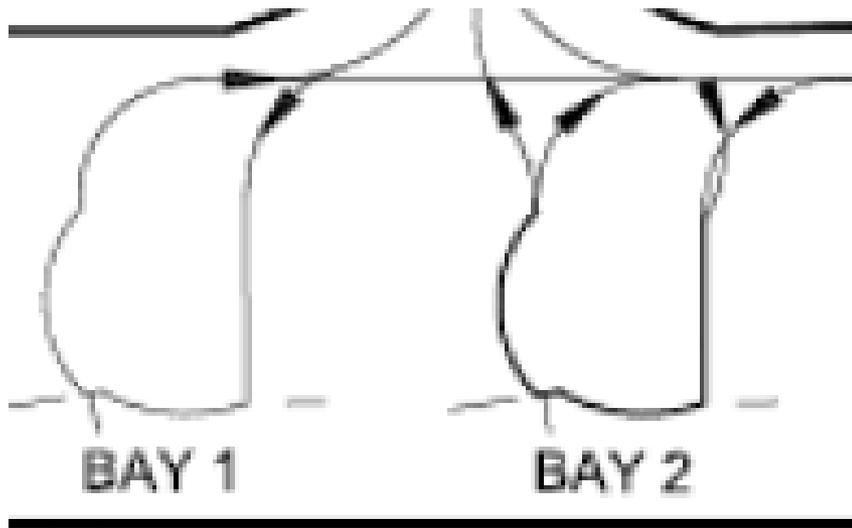


Estacionamento *power-in tow-out*

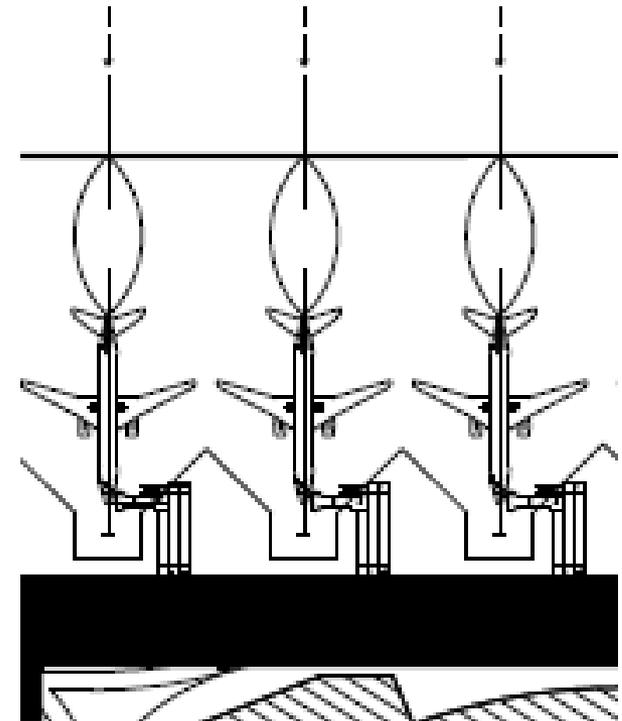




Comparação *power-in power-out e tow-in tow-out*



MAIOR área de pátio
não precisa de trator para “push-back”
(empurrar os aviões) para sair



MENOR área de pátio
precisa de trator para “push-back”



Estacionamento ***power-in tow-out*** **posições próximas**





Estacionamento *power-in tow-out* posições próximas





Terminal tipo finger/pier

aeroporto de Kansai
projeto Renzo Piano





Terminal tipo linear

Terminal 2- aeroporto Roissy Charles de Gaulle – Paris





Paris – Charles de Gaulle airport

CDG

Posições de
estacionamento tipo

power in, tow out – PITO





Terminal tipo linear

Terminal 2 - aeroporto Roissy Charles de Gaulle – Paris





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Aeroportos e Transporte Aéreo



Aeroporto Chep Lak Kok - Hong Kong



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Rio de Janeiro – Galeão airport GIG





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Aeroportos e Transporte Aéreo

Terminal tipo linear

Terminais 1 e 2 - aeroporto do Galeão (Tom Jobim) – Rio de Janeiro

posições de estacionamento, próximas e remotas

power in, tow out





Dallas – Fort Worth airport DFW





Kansas City airport





Terminal tipo satélite

Terminal 1 - aeroporto Roissy Charles de Gaulle – Paris





Terminal tipo *finger/pier* (satélite na ponta de um) aeroporto de Toronto





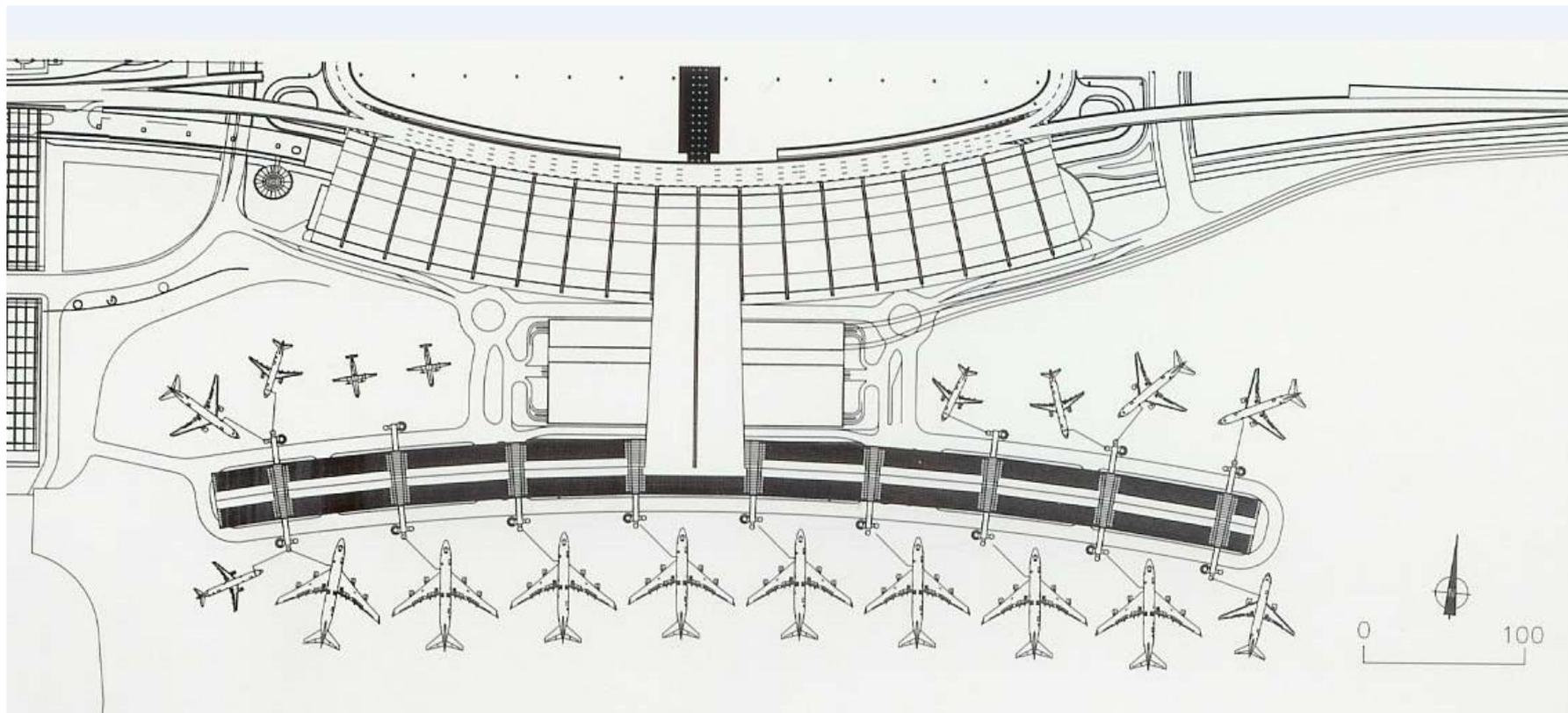
Terminais tipo finger/pier

aeroporto de Schiphol - Amsterdam





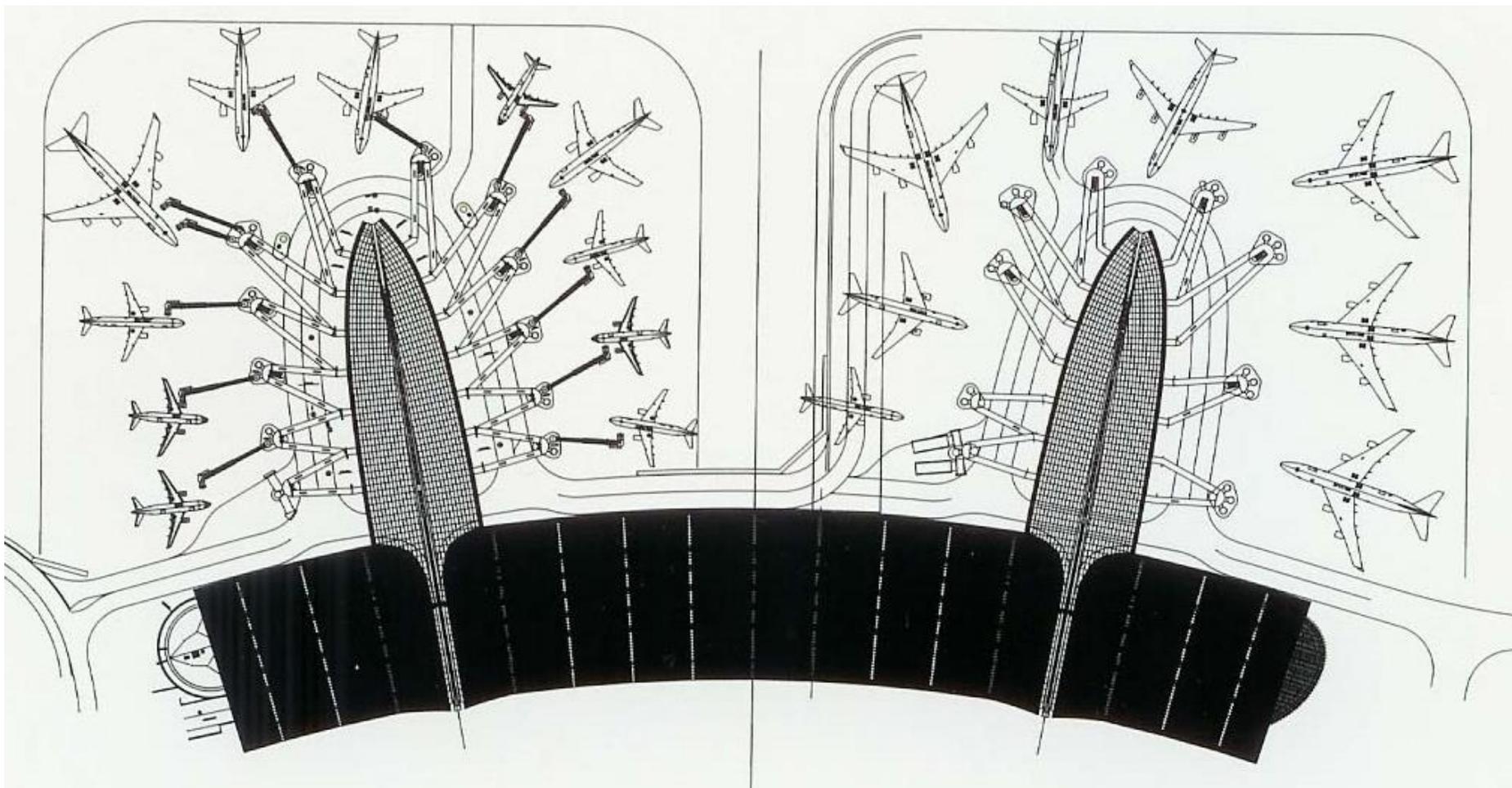
Terminal tipo finger/pier





Terminal tipo finger/pier

aeroporto de Kansai projeto Renzo Piano





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Dulles Airport – transporter





Dulles (transporter)

**veículos de
transporte são
também salas
de espera**





Dulles Airport – transporter





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Congonhas

aeroporto inaugurado em 1935



Congonhas – maquete do projeto original

Maquete da primeira versão do projeto
(1948): corpo central com dois pavimentos





Congonhas – terminal de passageiros original

depois destruído





Congonhas – ala norte original do terminal de passageiros





Congonhas – construção do pier do TPS e do edifício garagem



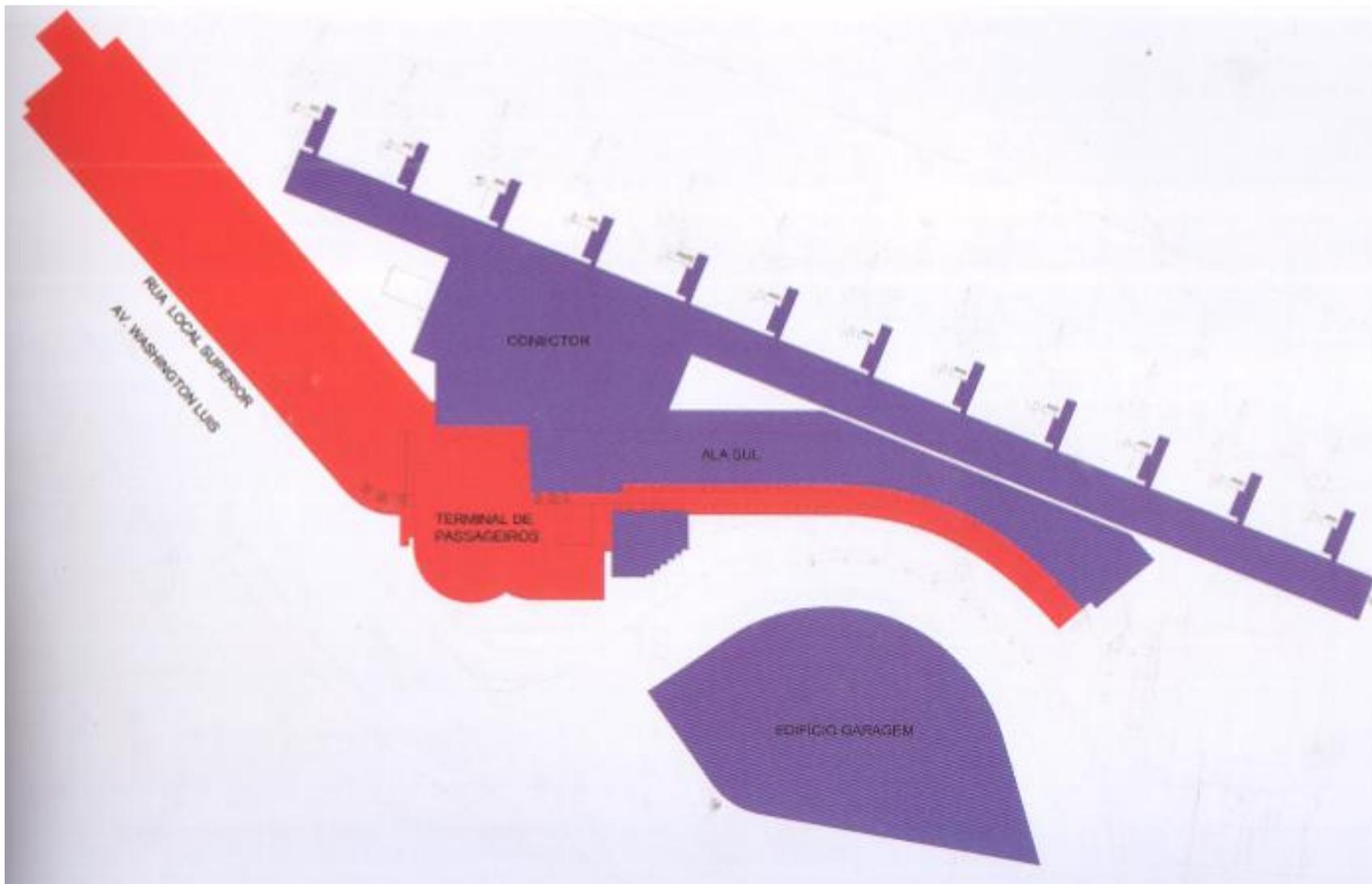


Congonhas – ampliação da ala norte original do TPS





Congonhas – ampliação do terminal de passageiros





Congonhas – concepção original do terminal de passageiros





Congonhas – ala de autoridades – saguão principal



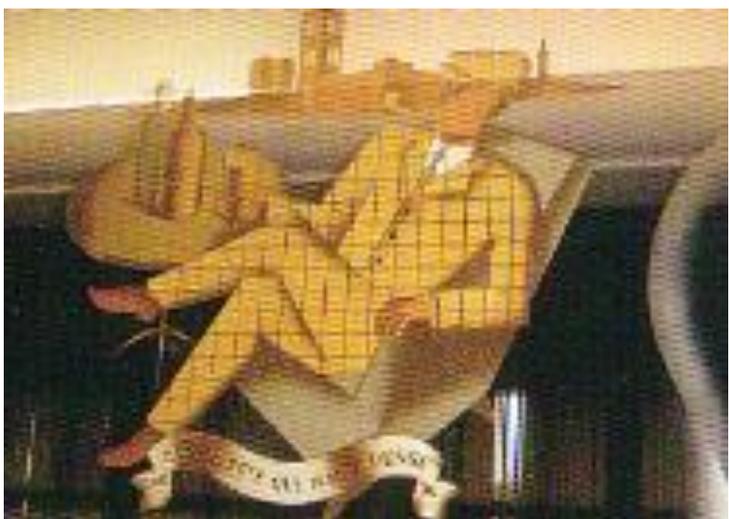
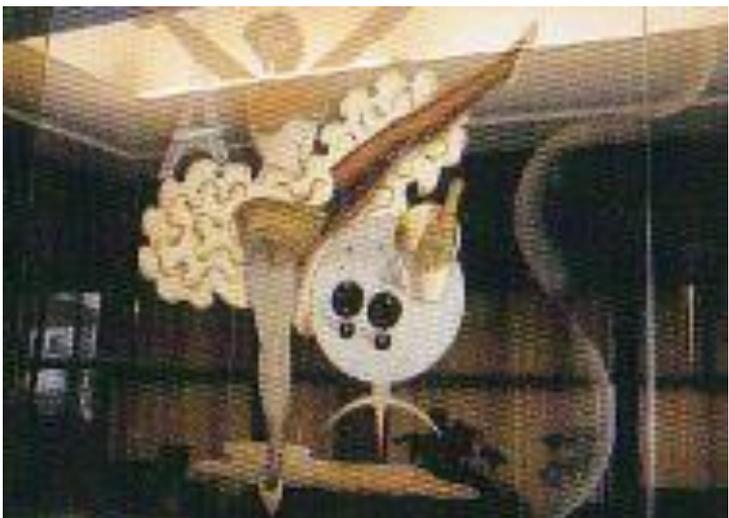


Congonhas – ala de autoridades – painel de Di Cavalcanti





Congonhas – ala de autoridades – espelhos pintados





Congonhas – painéis de arenito rosa do terminal de passageiros





Congonhas – Asa de Brecheret no terminal de passageiros original



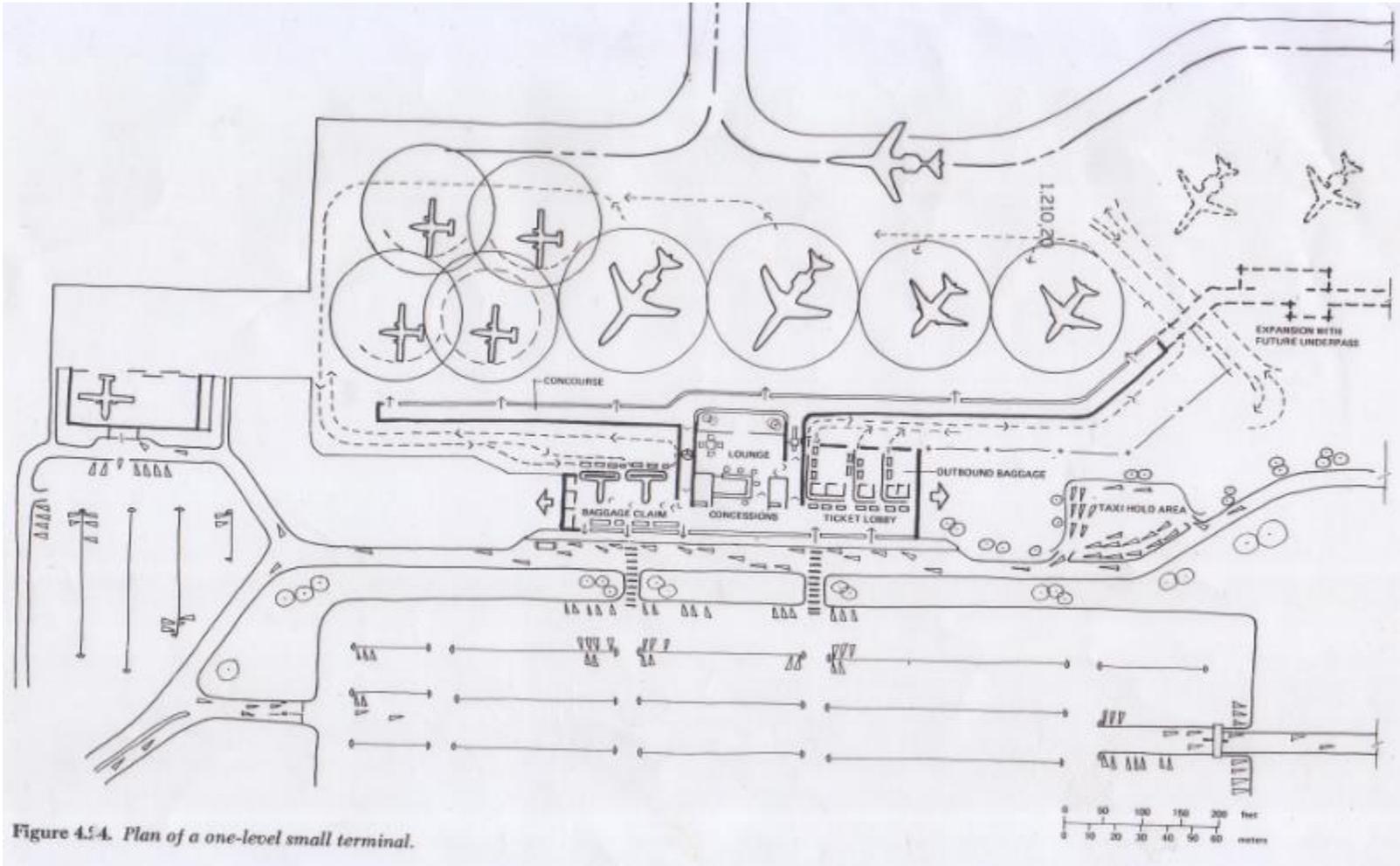


Terminal de passageiros

elementos componentes & dimensionamento

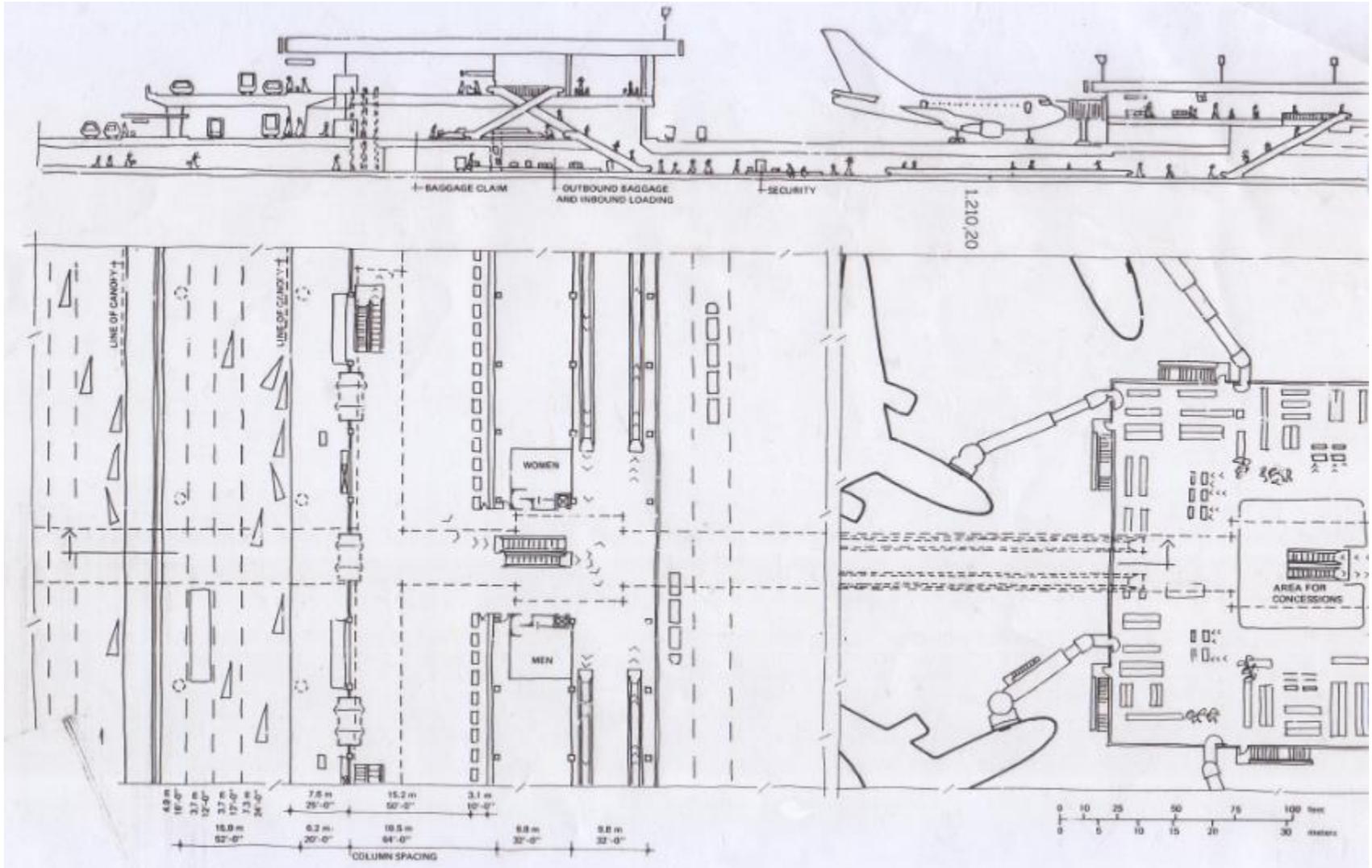


Terminal pequeno em um só nível



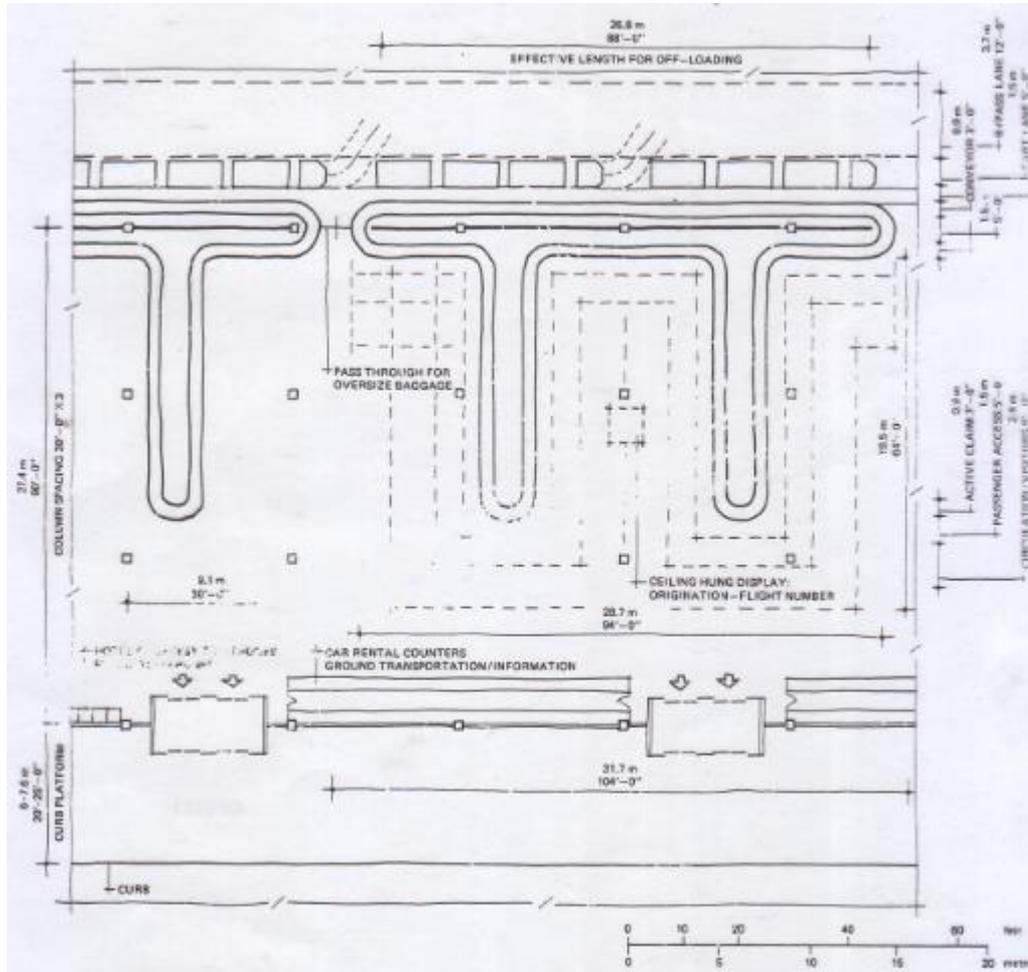


Terminal grande em dois níveis



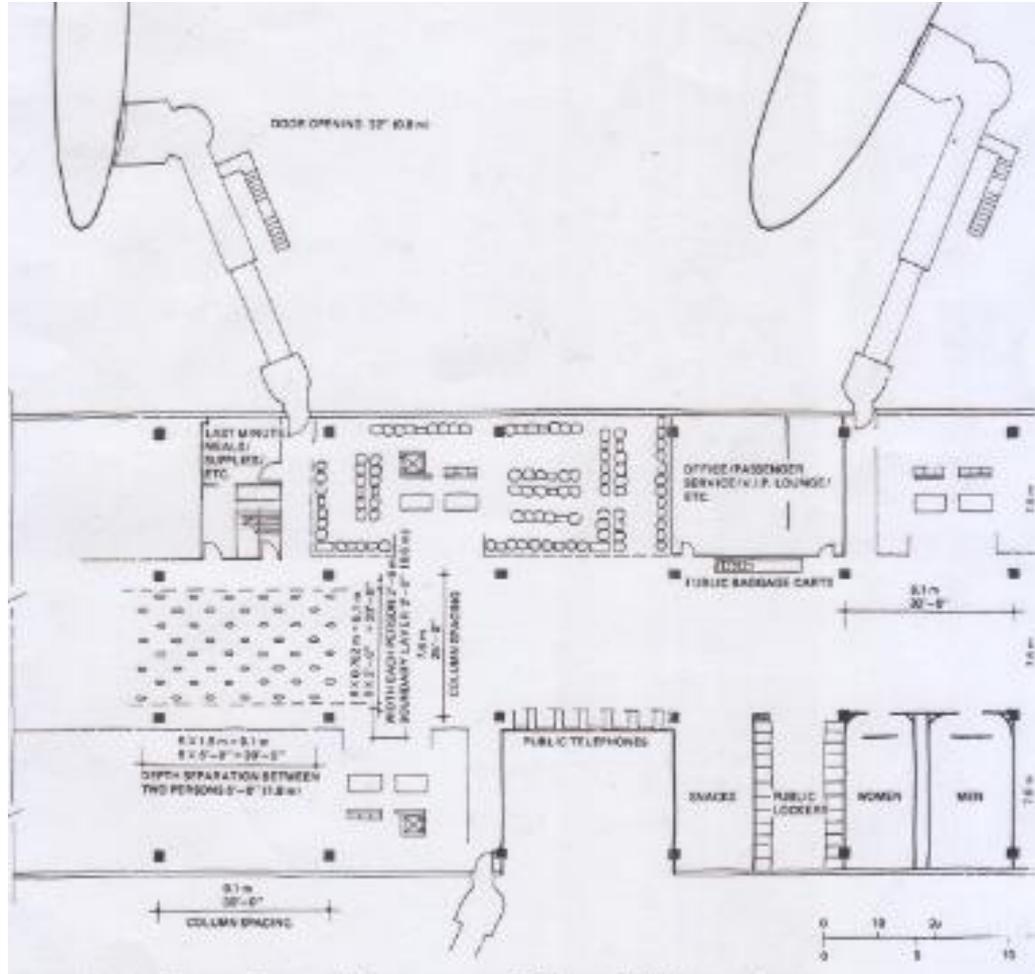


Área de retirada de bagagens





Área/sala de embarque e corredor de circulação





Elementos componentes de um terminal de passageiros e fatores que afetam seu dimensionamento

| Embarque | caracterização | critérios de dimensionamento |
|---|-----------------------|--|
| Calçada (meio-fio) de embarque (<i>curbside</i>) | metros | veíc/hp + tempo de parada |
| Saguão de público (pax & acomp) | área | pessoas/hp + pessoas/m² |
| Balcões de aceitação (<i>check-in</i>) | quant | pax/hp + tempo de atendimento |
| Controles de segurança/passaportes | quant | pax/hp + tempo de atendimento |
| Saguão de pax | área | pessoas/hp pessoas/m² |



Elementos componentes de um terminal de passageiros e fatores que afetam seu dimensionamento

| Desembarque | caracterização | critérios de dimensionamento |
|---|----------------------------------|---|
| Controles de passaportes/saúde | quant | pax/hp + temp de atendimento |
| Retirada de bagagens | área + perímetro esteiras | pax/hp + tempo atendimento + pax/m² |
| Alfândega | quant | pax/hp + temp de atendimento |
| Saguão de espera | área | pessoas/hp + pessoas/m² |
| Calçada (meio-fio) de embarque (<i>curbside</i>) | área | veíc/hp + tempo de parada |



Rede de serviços de transporte aéreo

Sistema ponto-a-ponto

muitos voos diretos

serviços limitados (por ex., um voo/dia por destino)

Sistema *hub-and-spoke* (roda de carroça)

poucos voos diretos, a maioria com conexões ou paradas

maior quantidade de serviços por dia, entre duas localidades

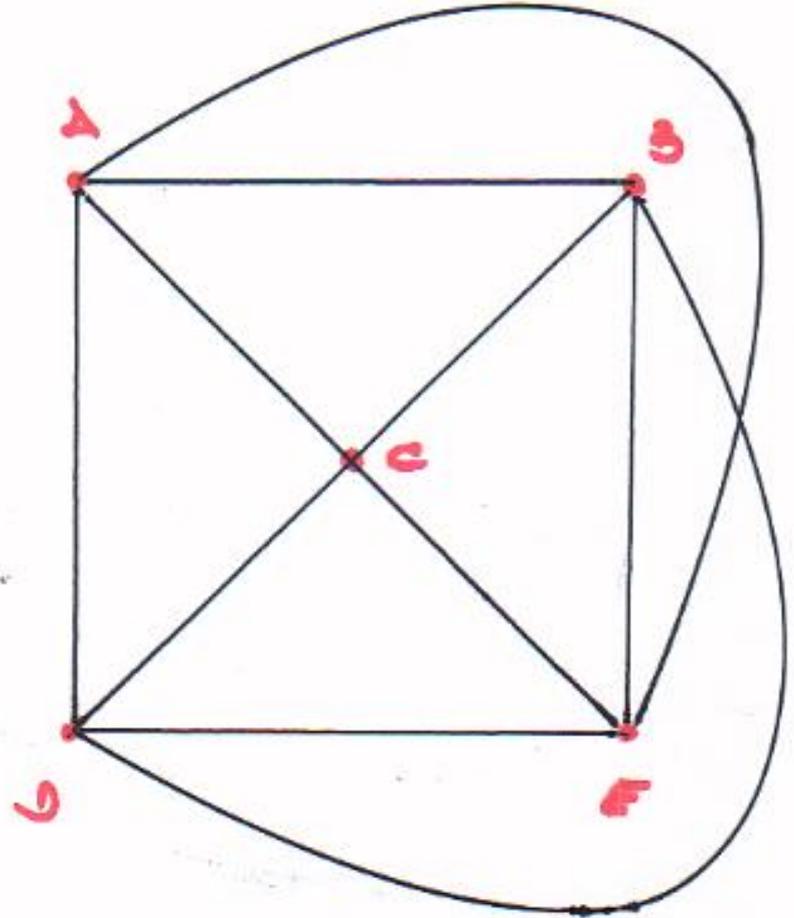
ou serviços limitados mas com preço mais baixo (uso de aviões maiores)

Terminais de passageiros de aeroportos hub: muitas transferências entre voos + muitos aviões no solo simultaneamente (*connection banks*) → mais difícil usar terminais do tipo linear mas sim os de outros tipos (**por que?**)



Rede de serviços de transporte aéreo

- cinco cidades
- um voo diário entre cada par de cidades, em cada sentido
- 50 pax/dia em cada voo
- aviões com 100 lugares
- aproveitamento de cada voo = 50%
- 200 pax/dia saindo de cada cidade
- 200 pax/dia chegando a cada cidade



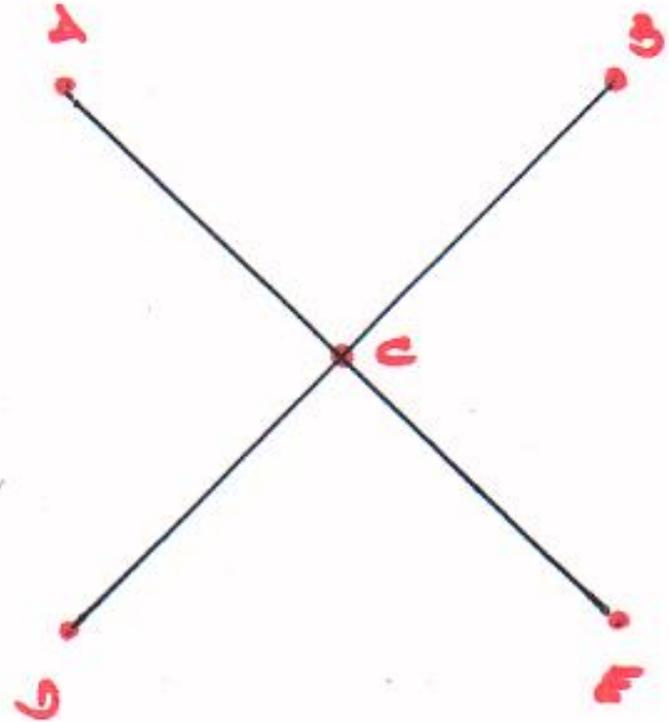


Rede de serviços de transporte aéreo

- cinco cidades
 - um voo diário entre cada par de cidades, em cada sentido
 - 50 pax/dia em cada voo
 - aviões com 100 lugares
 - 200 pax/dia saindo de cada cidade
 - 200 pax/dia chegando a cada cidade
- 4 voos/dia de cada cidade, 50% *I.f.*
→ melhor qualidade de serviços!

ou

- 1 voo/dia de cada cidade, 50% *I.f.*
→ avião maior → mais barato!

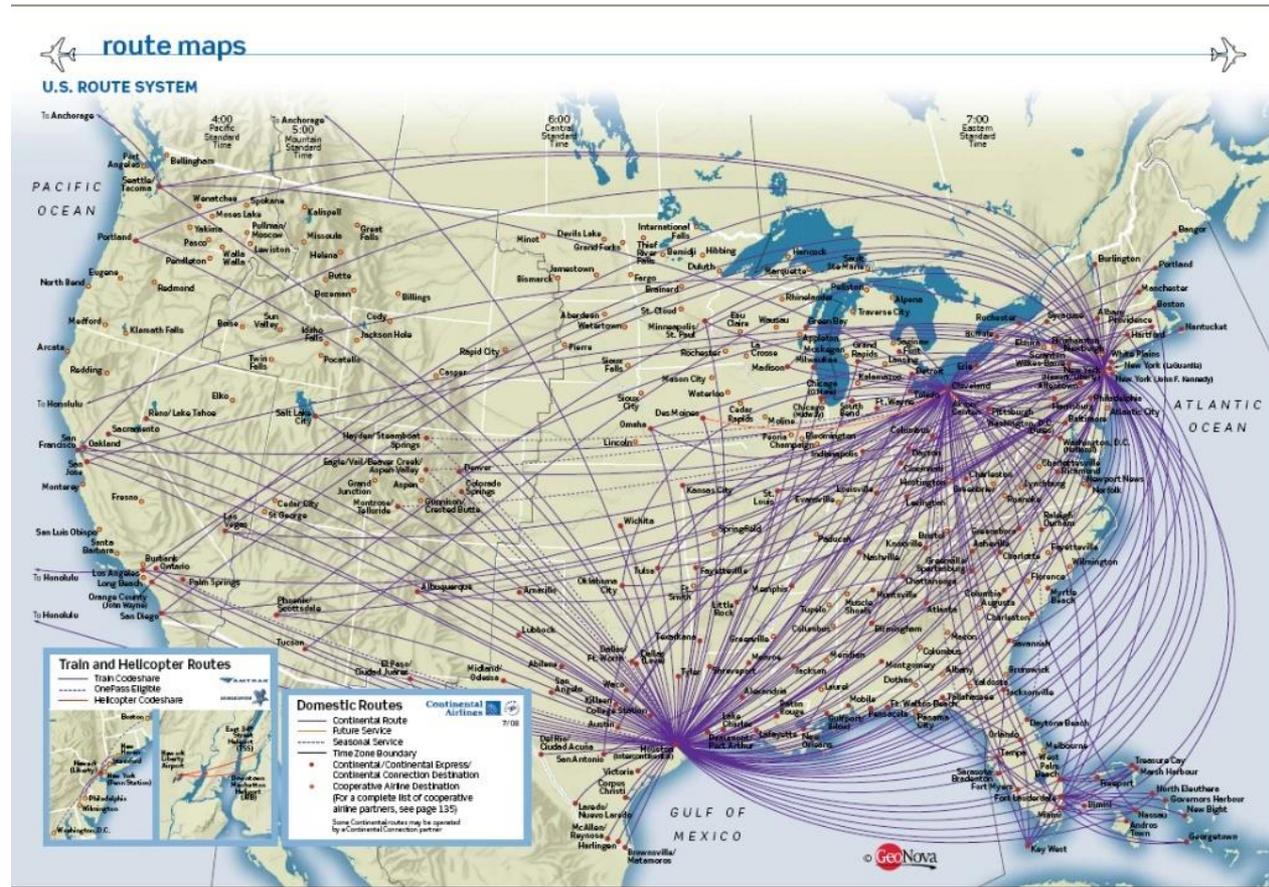




Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Aeroportos e Transporte Aéreo

- <http://geekfriendly.org/blog/11/fedex-hub-animation/>





Aeroporto do Funchal: passageiros na hora-pico – emb + desemb, doméstico + internacional

<http://geekfriendly.org/blog/11/fedex-hub-animation/>

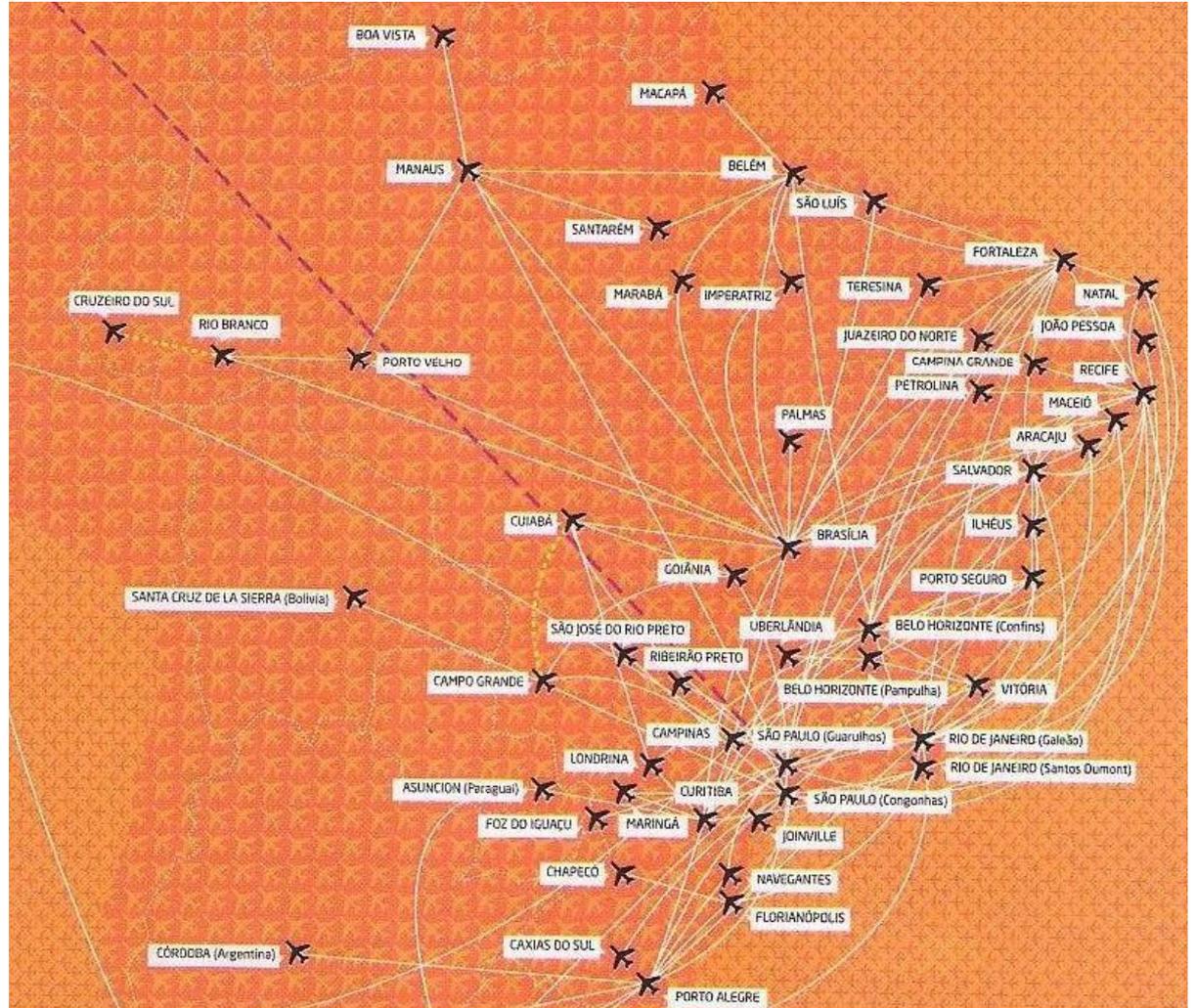
<http://www.leaelliott.com/assets/files/AirportAirsideConveyance.pdf>



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Aeroportos e Transporte Aéreo

GOL





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Aeroportos e Transporte Aéreo

TAM





VARIG





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

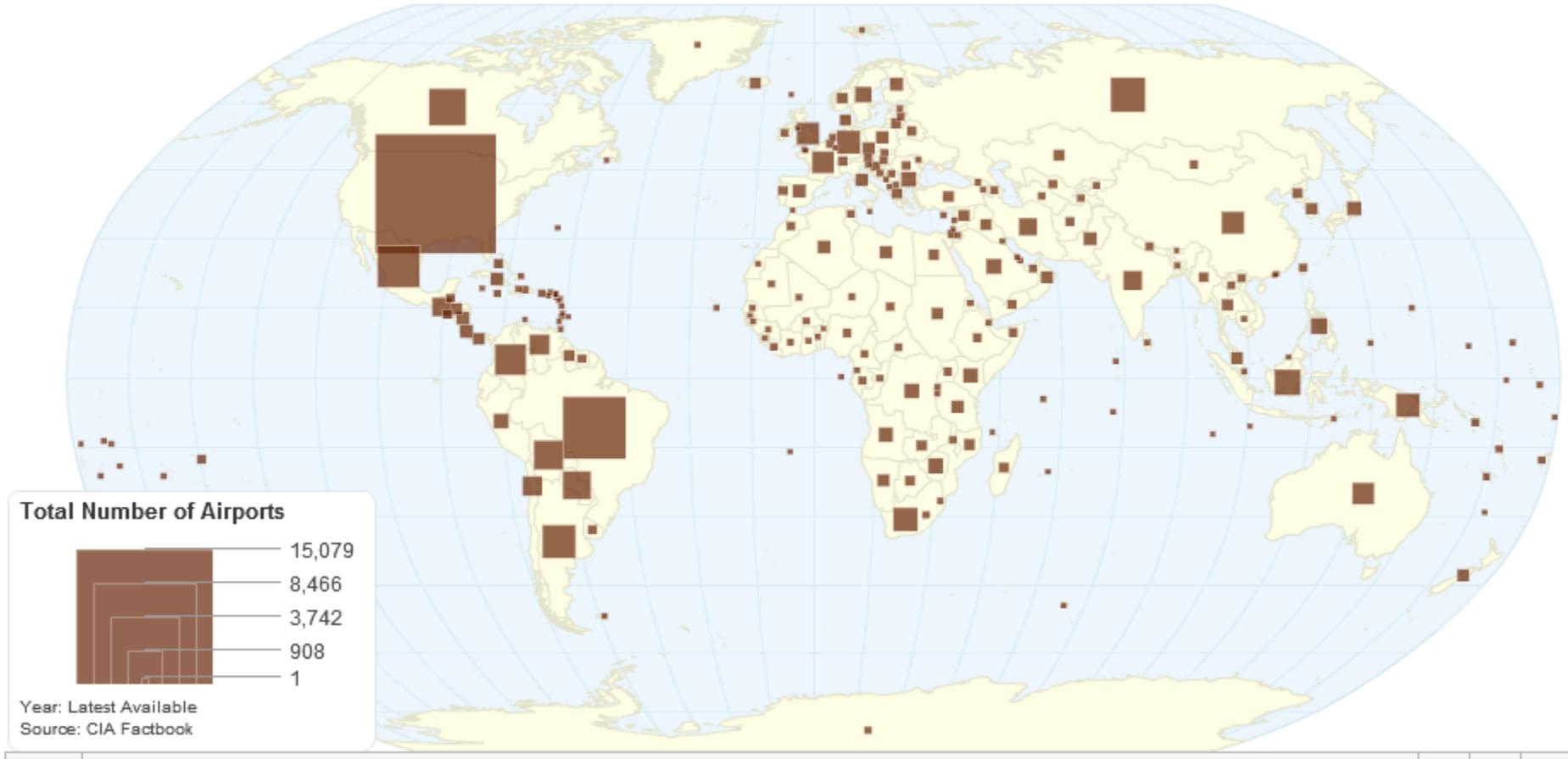
Aeroportos e Transporte Aéreo

| 2 | NAT/FOR | FOR/BSB | BSB/CGH | CGH/FLN | FLN/POA | POA/FLN | FLN/CGH | CGH/BSB | BSB/FOR | FOR/NAT | | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| fit time | 01:00 | 02:40 | 01:30 | 01:10 | 00:50 | 00:50 | 01:10 | 01:30 | 02:40 | 01:00 | 14:20 | 14,33 |
| STD | 06:30 | 07:50 | 11:10 | 13:00 | 14:30 | 15:40 | 16:50 | 18:20 | 20:30 | 23:40 | | |
| STA | 07:30 | 10:30 | 12:40 | 14:10 | 15:20 | 16:30 | 18:00 | 19:50 | 23:10 | 00:40 | | |
| grd time | 0:20 | 0:40 | 0:20 | 0:20 | 0:20 | 0:20 | 0:20 | 0:40 | 0:30 | | | |
| dist NAV | 454 | 1809 | 926 | 578 | 391 | 372 | 585 | 985 | 1696 | 454 | | |
| dist HORAN | 434 | 1690 | 873 | 488 | 363 | 363 | 488 | 873 | 1690 | 434 | | |
| CONSUMO lts | 3130 | 7940 | 4530 | 3480 | 2920 | 2850 | 3640 | 4631 | 7880 | 3120 | | |
| 1 | JPA/REC | REC/BSB | BSB/CNF | CNF/GIG | GIG/CNF | CNF/BSB | BSB/REC | REC/JPA | | | | |
| fit time | 00:30 | 02:30 | 01:10 | 01:00 | 01:00 | 01:10 | 02:30 | 00:30 | | | 10:20 | 10,33 |
| STD | 07:00 | 07:50 | 11:20 | 12:50 | 17:00 | 18:20 | 20:20 | 23:10 | | | | |
| STA | 07:30 | 10:20 | 12:30 | 13:50 | 18:00 | 19:30 | 22:50 | 23:40 | | | | |
| grd time | 00:20 | 1:00 | 0:20 | 3:10 | 0:20 | 0:50 | 0:20 | | | | | |
| dist NAV | 111 | 1698 | 606 | 413 | 470 | 674 | 1674 | 111 | | | | |
| dist HORAN | 109 | 1652 | 590 | 362 | 362 | 590 | 1652 | 109 | | | | |
| CONSUMO lts | 1630 | 7380 | 3751 | 2750 | 3050 | 4000 | 7081 | 1660 | | | | |
| 8 | MAO/BSB | BSB/GRU | GRU/CWB | CWB/POA | POA/CWB | CWB/GRU | GRU/BSB | BSB/MAO | | | | |
| fit time | 02:50 | 01:30 | 01:00 | 01:00 | 01:00 | 01:00 | 01:30 | 02:50 | | | 12:40 | 12,67 |
| STD | 07:30 | 11:10 | 13:10 | 14:30 | 15:50 | 17:10 | 18:30 | 20:40 | | | | |
| STA | 10:20 | 12:40 | 14:10 | 15:30 | 16:50 | 18:10 | 20:00 | 23:30 | | | | |
| grd time | 0:50 | 0:30 | 0:20 | 0:20 | 0:20 | 0:20 | 0:40 | | | | | |
| dist NAV | 1998 | 880 | 370 | 594 | 594 | 488 | 943 | 1998 | | | | |
| dist HORAN | 1947 | 855 | 359 | 534 | 534 | 359 | 855 | 1947 | | | | |
| CONSUMO lts | 9370 | 4551 | 2650 | 3371 | 3371 | 2950 | 4600 | 9370 | | | | |
| 4 | FOR/THE | THE/BSB | BSB/GYN | GYN/CGR | CGR/GYN | GYN/BSB | BSB/THE | THE/FOR | | | | |
| fit time | 01:00 | 02:10 | 00:40 | 01:20 | 01:20 | 00:40 | 02:10 | 01:00 | | | 10:20 | 10,33 |
| STD | 07:20 | 08:40 | 11:30 | 12:30 | 17:20 | 19:00 | 20:10 | 22:40 | | | | |
| STA | 08:20 | 10:50 | 12:10 | 13:50 | 18:40 | 19:40 | 22:20 | 23:40 | | | | |
| grd time | 0:20 | 0:40 | 0:20 | 3:30 | 0:20 | 0:30 | 0:20 | | | | | |
| dist NAV | 496 | 1383 | 183 | 726 | 726 | 183 | 1383 | 496 | | | | |
| dist HORAN | 496 | 1322 | 164 | 715 | 715 | 164 | 1322 | 496 | | | | |
| CONSUMO lts | 3101 | 6451 | 1371 | 3911 | 3911 | 1371 | 6451 | 3101 | | | | |



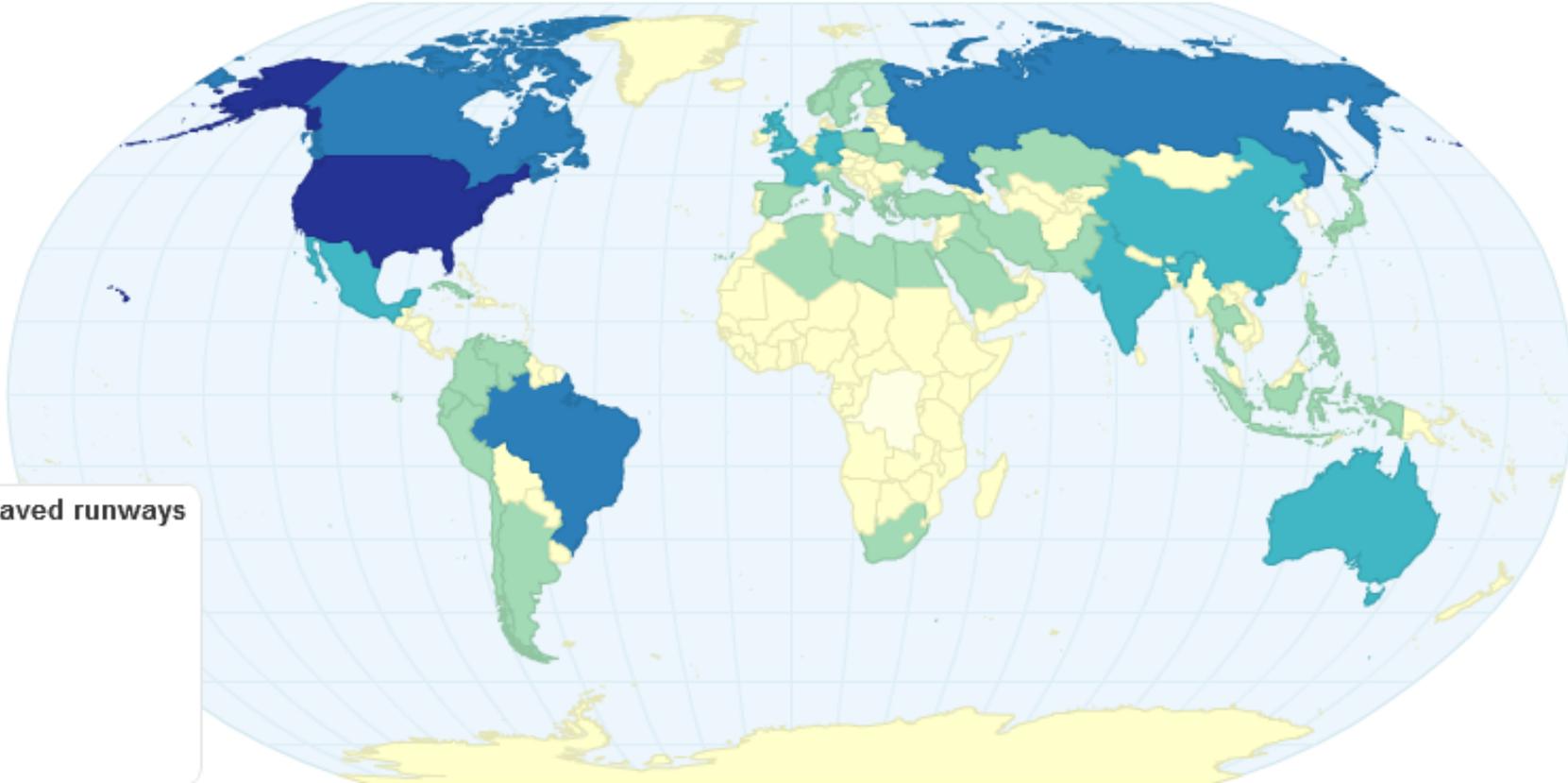
Powered by Google Google Translator

Total Number of Airports by Country





Airports with Paved Runways



Airports with paved runways

- Less than 54
- 54 – 189
- 189 – 442
- 442 – 726
- 726 – 5,194
- No data