



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Terminais de Passageiros



Terminais de passageiros (TPS) & pátio de estacionamento de aviões

Aeroporto = ponto de transferência entre modais de transporte, um deles normalmente o aéreo

→ É no terminal de passageiros – simbioticamente ligado ao pátio de estacionamento de aviões – que ocorrem estas transferências.

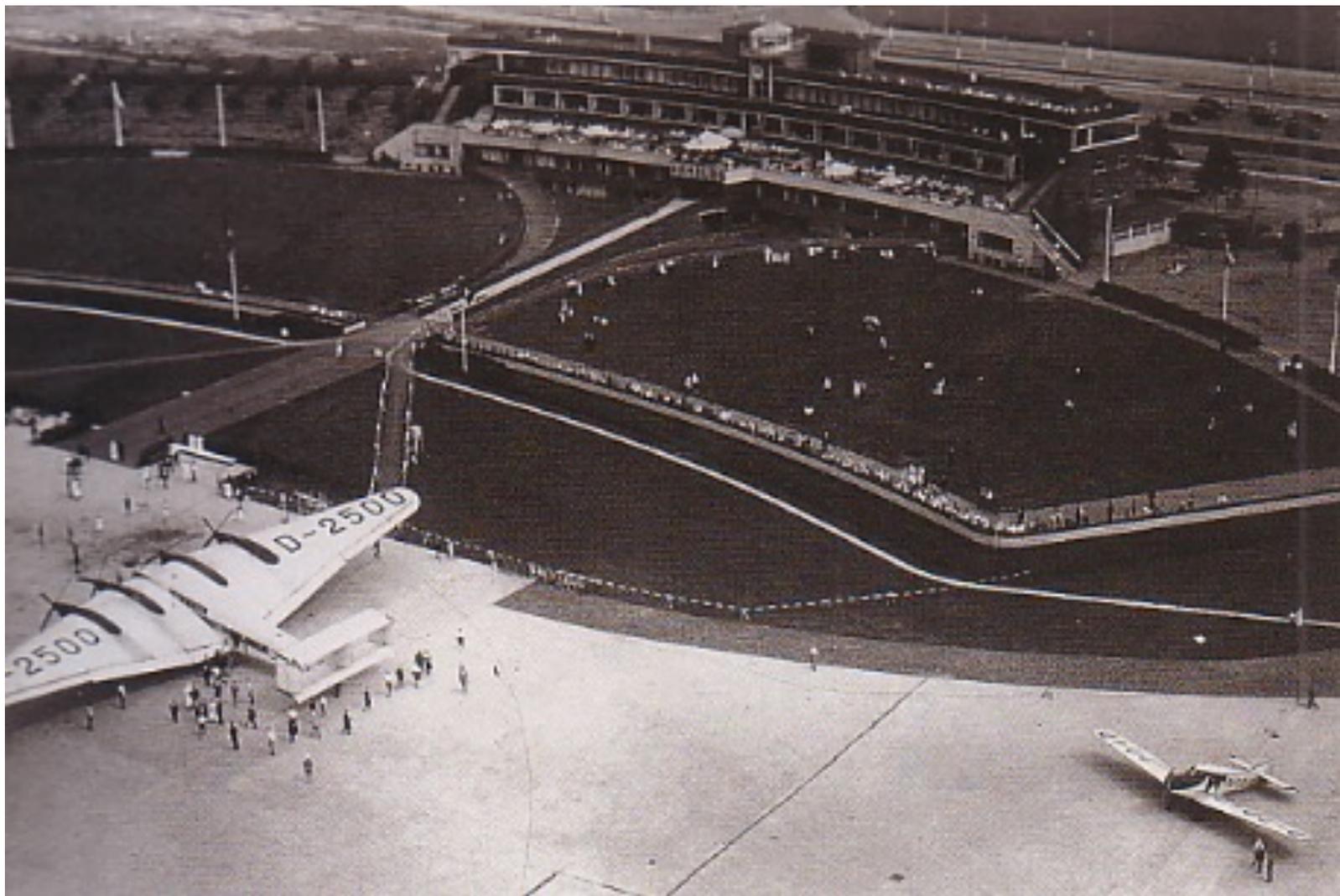
Os terminais de passageiros possuem duas interfaces:

- **Terrestre:** onde param os veículos terrestres meio-fio comprimento
- **Aérea:** onde param os veículos aéreos (aviões) pátio tipo e área

**→ dimensionamentos de um TPS: área necessária para o TPS
interfaces**



Hamburg – Fuhlsbüttel airport 1928-29



Junkers G-38 e F-13



Zurich airport





Zurich airport



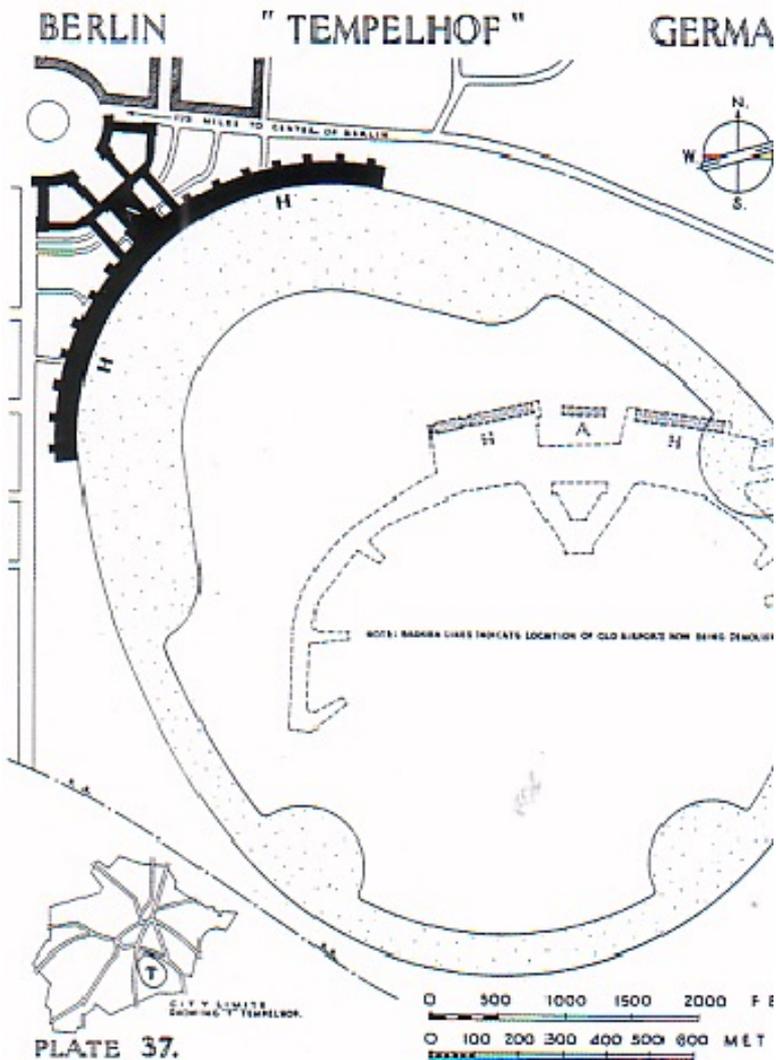


São Paulo Congonhas airport





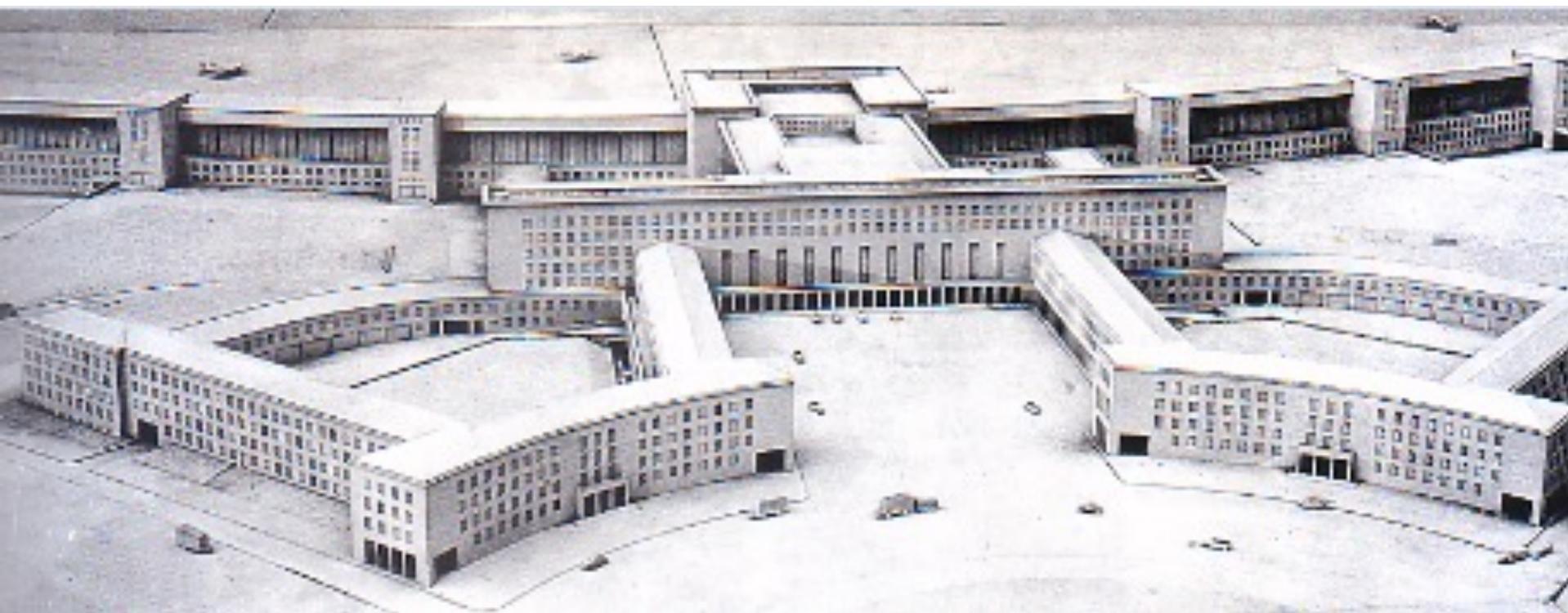
Berlin – Tempelhof airport





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Berlin - Tempelhof airport 1936-39





São Paulo Congonhas airport





Brasil – Congonhas airport



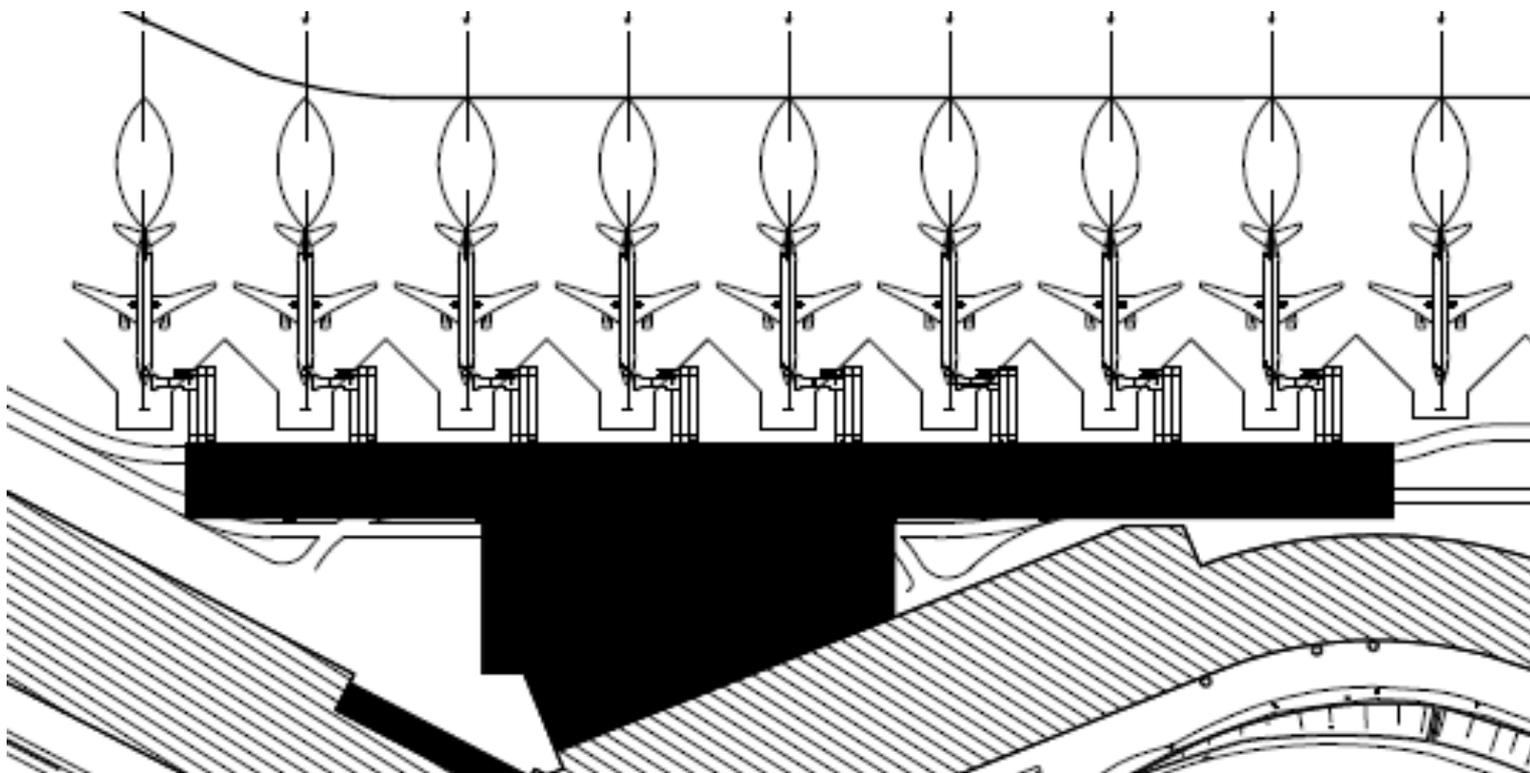


Paris – Le Bourget airport ~ 1960's





Corredor para as pessoas chegarem no embarque





Terminal 1 - aeroporto Roissy Charles de Gaulle – Paris





Terminais de passageiros

→ processamento dos passageiros

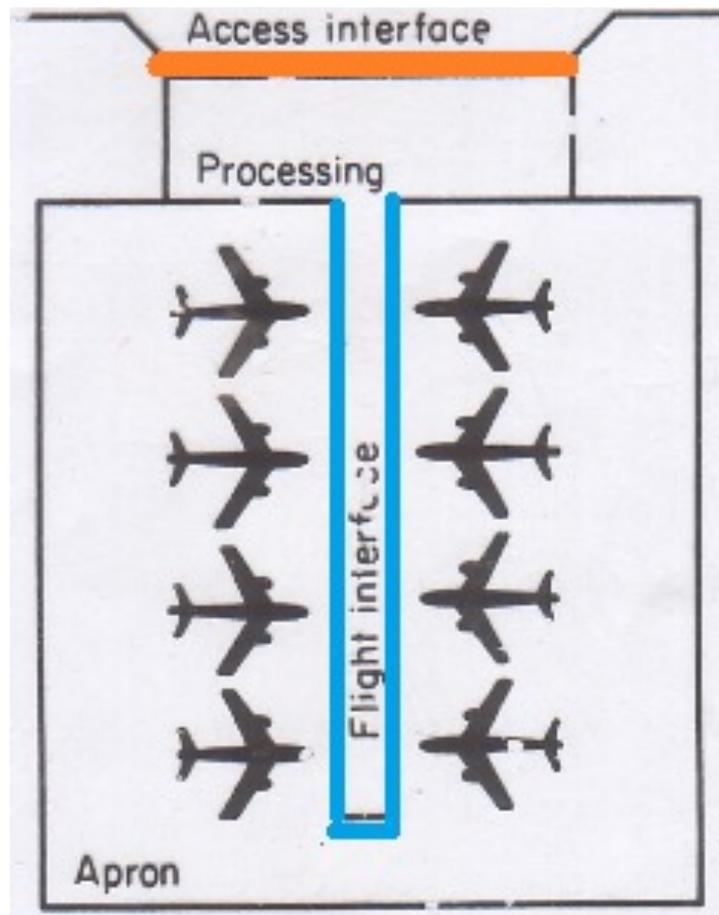
- recepção lado terra – chegada em veículos terrestres > inter TERRA
- aceitação (check-in)
- controles de segurança e de passaportes
- espera para embarque
- embarque com controle de documentos > interface AR
- recepção lado ar – desembarque dos aviões > interface AR
- retirada de bagagens
- controle alfandegário
- embarque em veículos terrestres > inter TERRA
- transferência entre voos

Processamentos: centralizado & descentralizado



Terminal tipo **FINGER** ou PIER

SATÉLITE

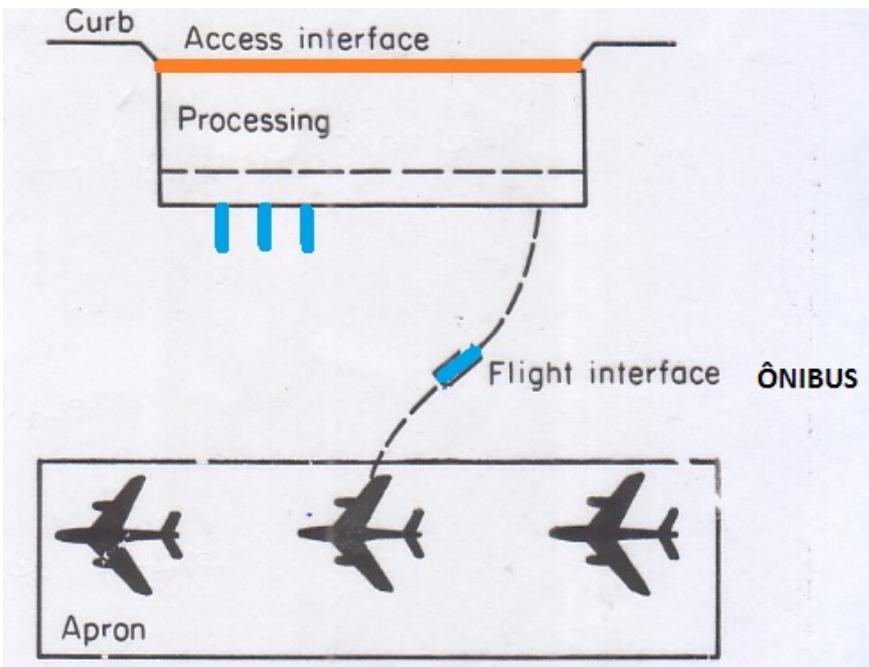
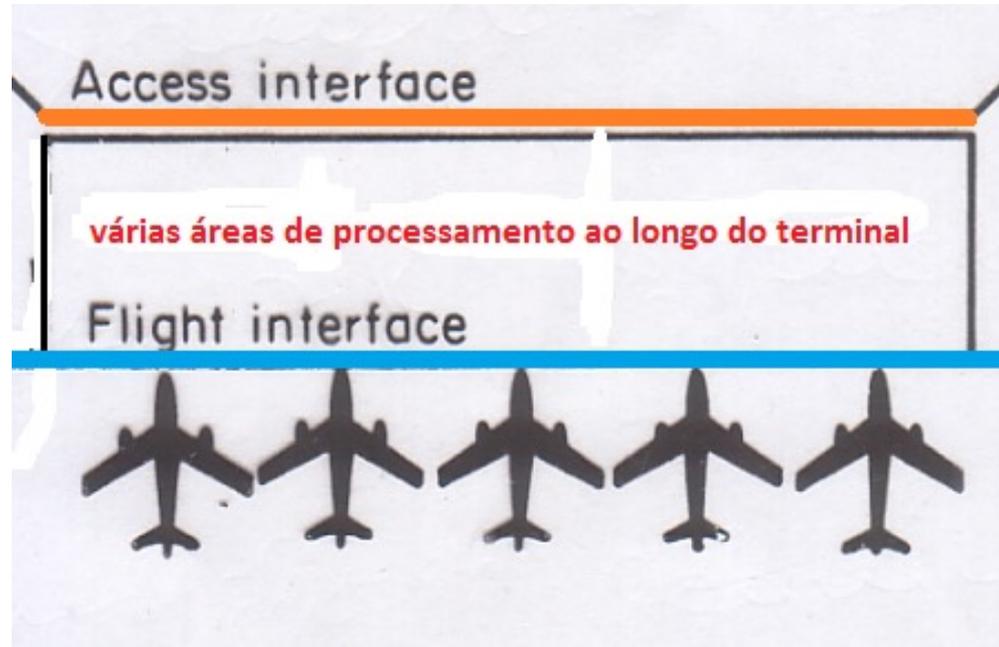


ambos têm processamento centralizado
interface terrestre = access interface

interface aérea = flight interface



Terminal tipo **LINEAR**
processamento descentralizado



TRANSPORTER
processamento centralizado

interface terrestre = access interface

interface aérea = flight interface



Aeroporto de Kansai – Grande Osaka KIX

projeto Renzo Piano

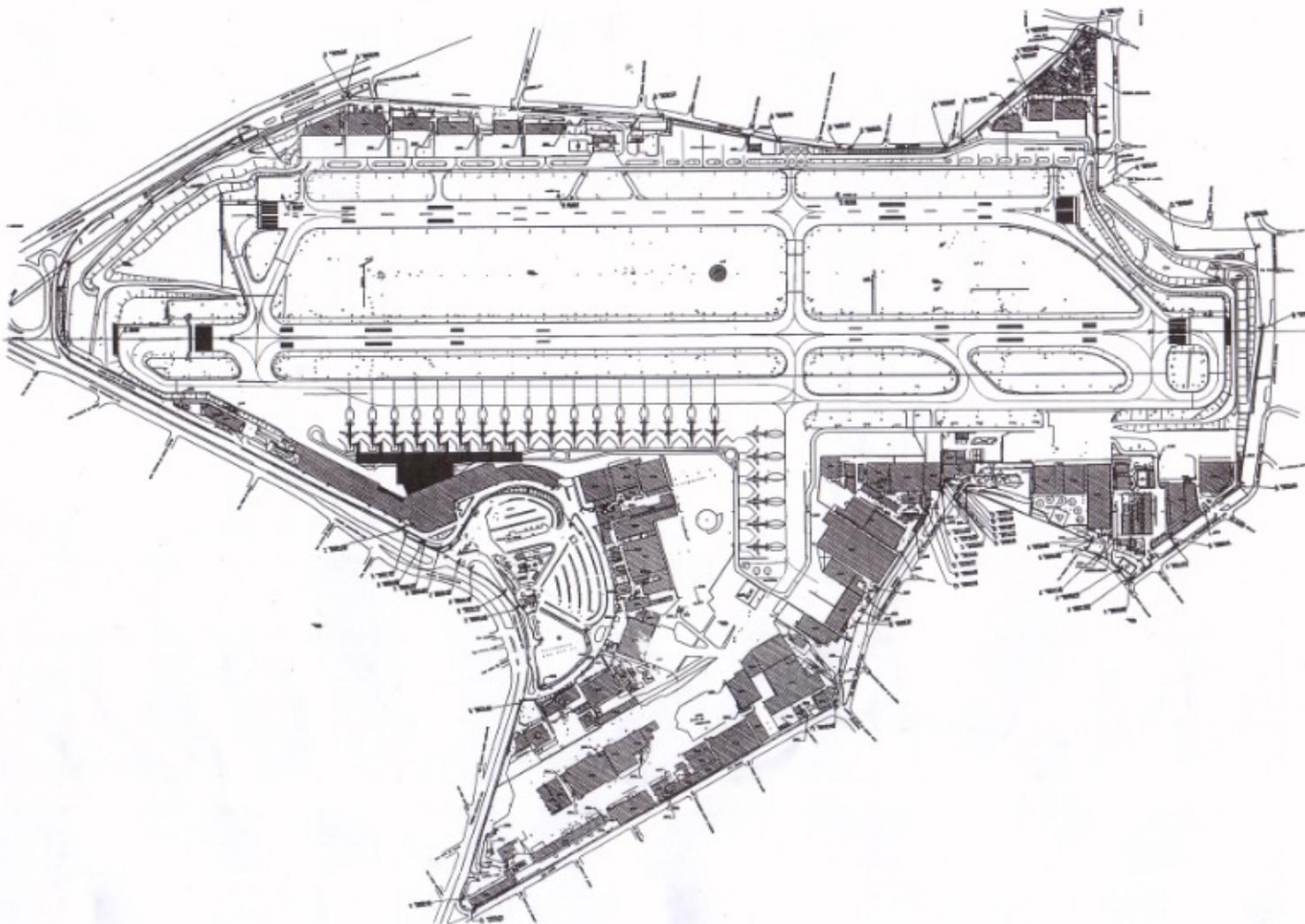


Terminal tipo **pier-finger**



Aeroporto de Congonhas – São Paulo

CGH – SBSP





Dulles Airport

IAD



Terminal tipo **transporter**



Dulles Airport

IAD



Terminal tipo **transporter**



Aeroporto Roissy - Charles de Gaulle CDG terminal 1





Rio de Janeiro – aeroporto Tom Jobim Galeão **GIG**



Terminal tipo **linear**



Aeroporto Tom Jobim

Galeão GIG

Terminais 1 e 2



Terminal tipo **linear**



Aeroporto Dallas – Fort Worth DFW



Terminal tipo **linear**



Aeroporto Roissy - Charles de Gaulle CDG Terminal 2

Terminal 2
tipo **linear**





Aeroporto Roissy - Charles de Gaulle Paris CDG terminal 2



Terminal 2 tipo **linear**



Aeroporto Roissy - Charles de Gaulle CDG Terminal 2



Terminal 2 tipo **linear**



Aeroporto de Schiphol Amsterdão AMS

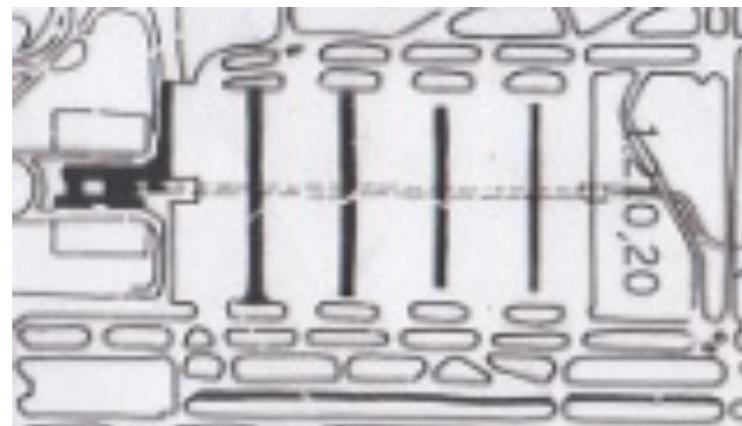
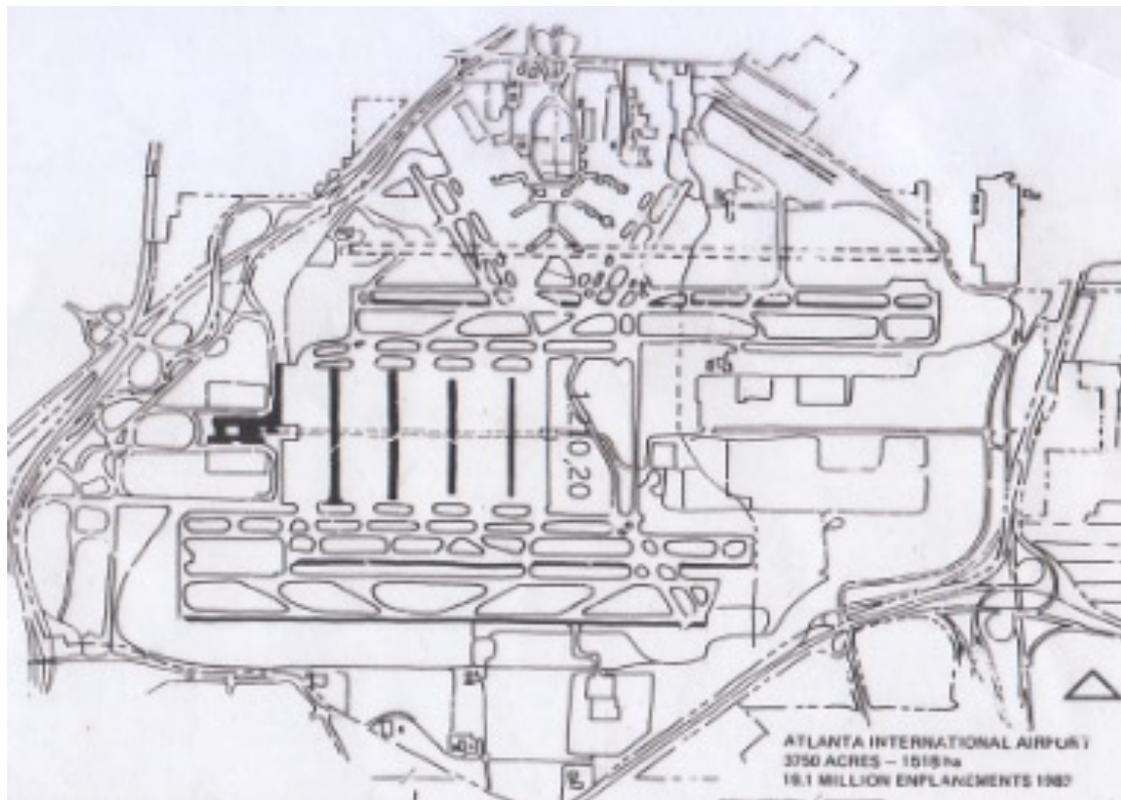


Tipo ???



Aeroporto de Atlanta – Georgia

ATL

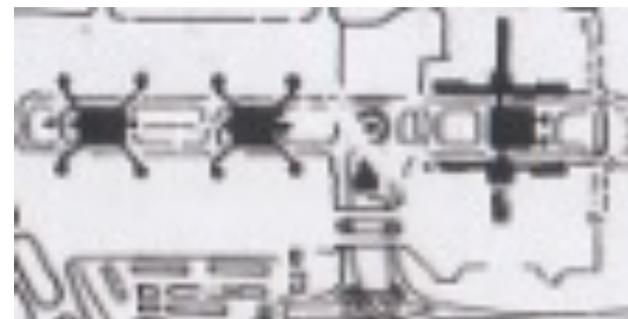
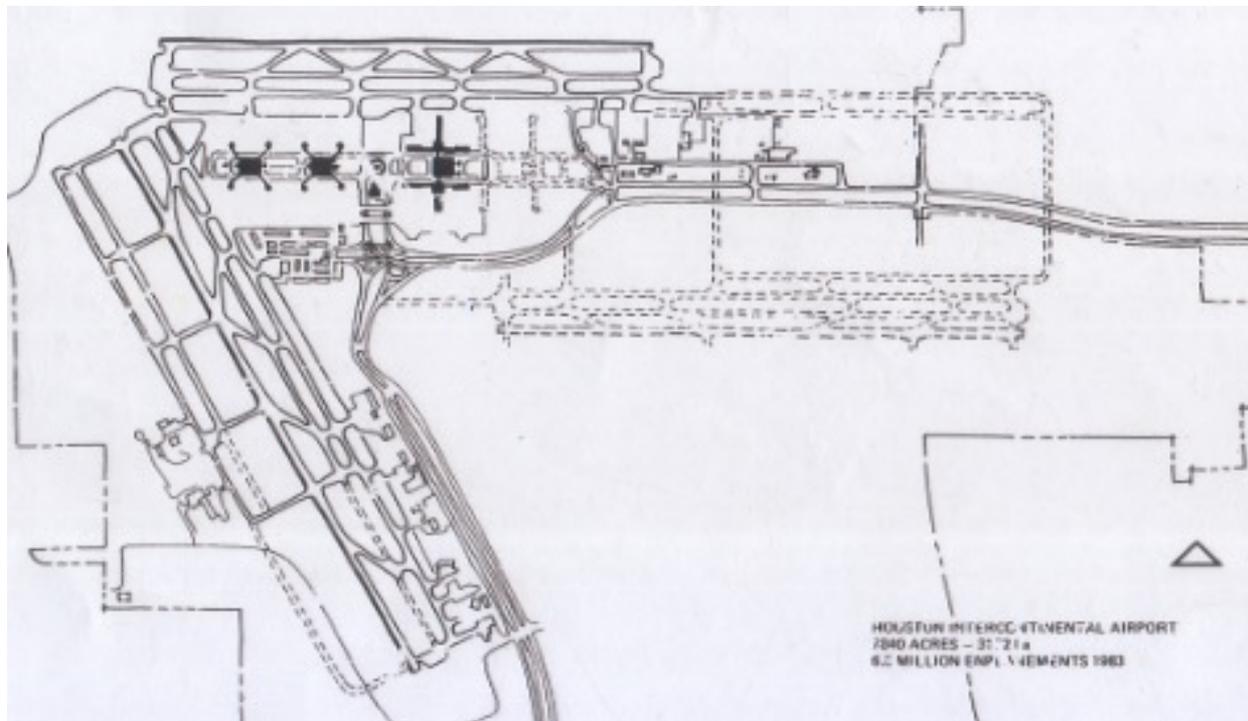


Tipo ???



Aeroporto de Houston – Texas

HOU

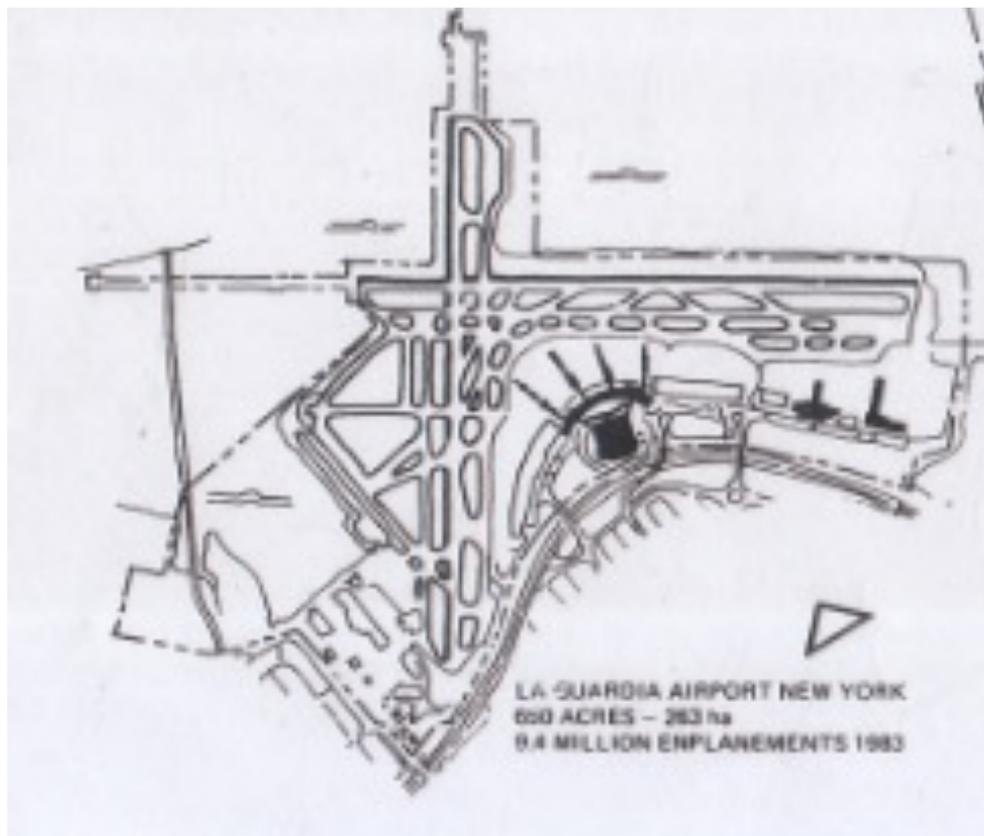


Tipo ???



Aeroporto de La Guardia

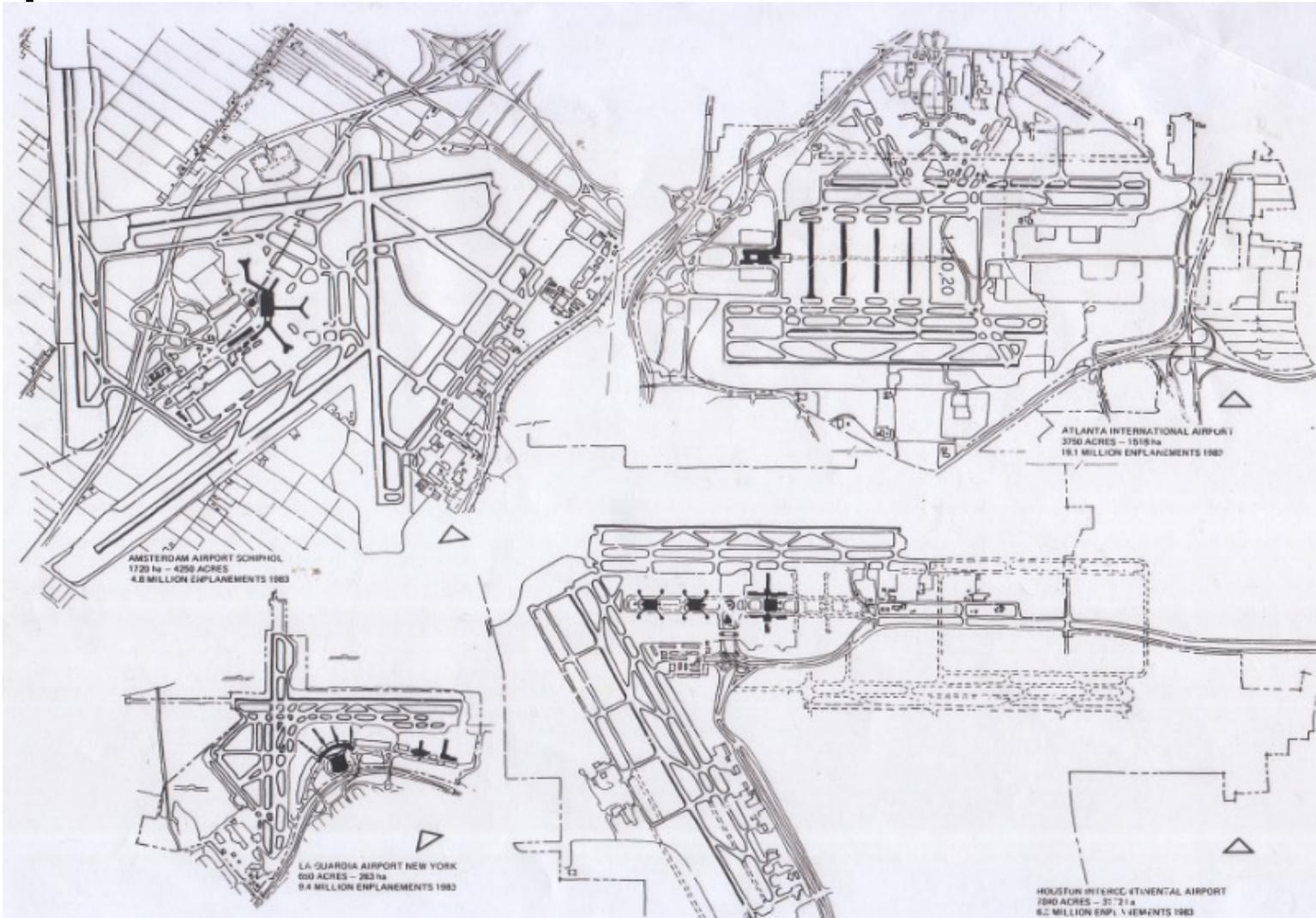
LGA



Tipo ???



Aeroportos AMS – ATL – LGA – HOU





Terminais de passageiros & pátio de estacionamento de aviões

o pátio de estacionamento sempre está relacionado ao terminal de passageiros

Tipos de estacionamento em termos 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 menor área **exige auxílio externo**



Terminais de passageiros

relação com o pátio de estacionamento de aeronaves

Tipos de estacionamento de aviões do ponto de vista de seu posicionamento em relação ao TPS

- **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 precisa ônibus**



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



Berlin – Tempelhof



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



Aeroporto de Congonhas ~ 1950



Aeroporto Le Bourget ~ 1960

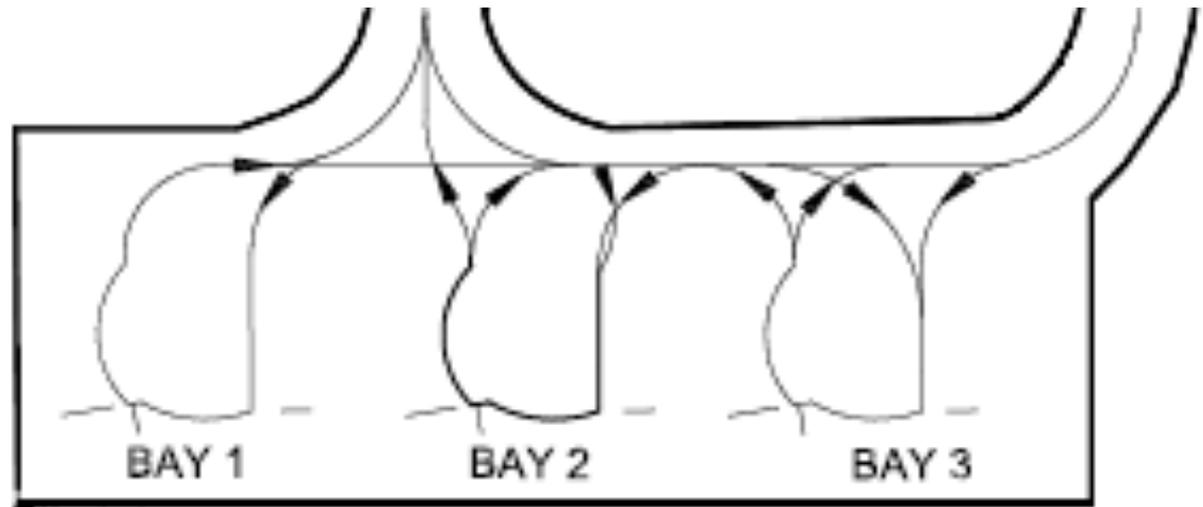


Estacionamento *power-in power-out*





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

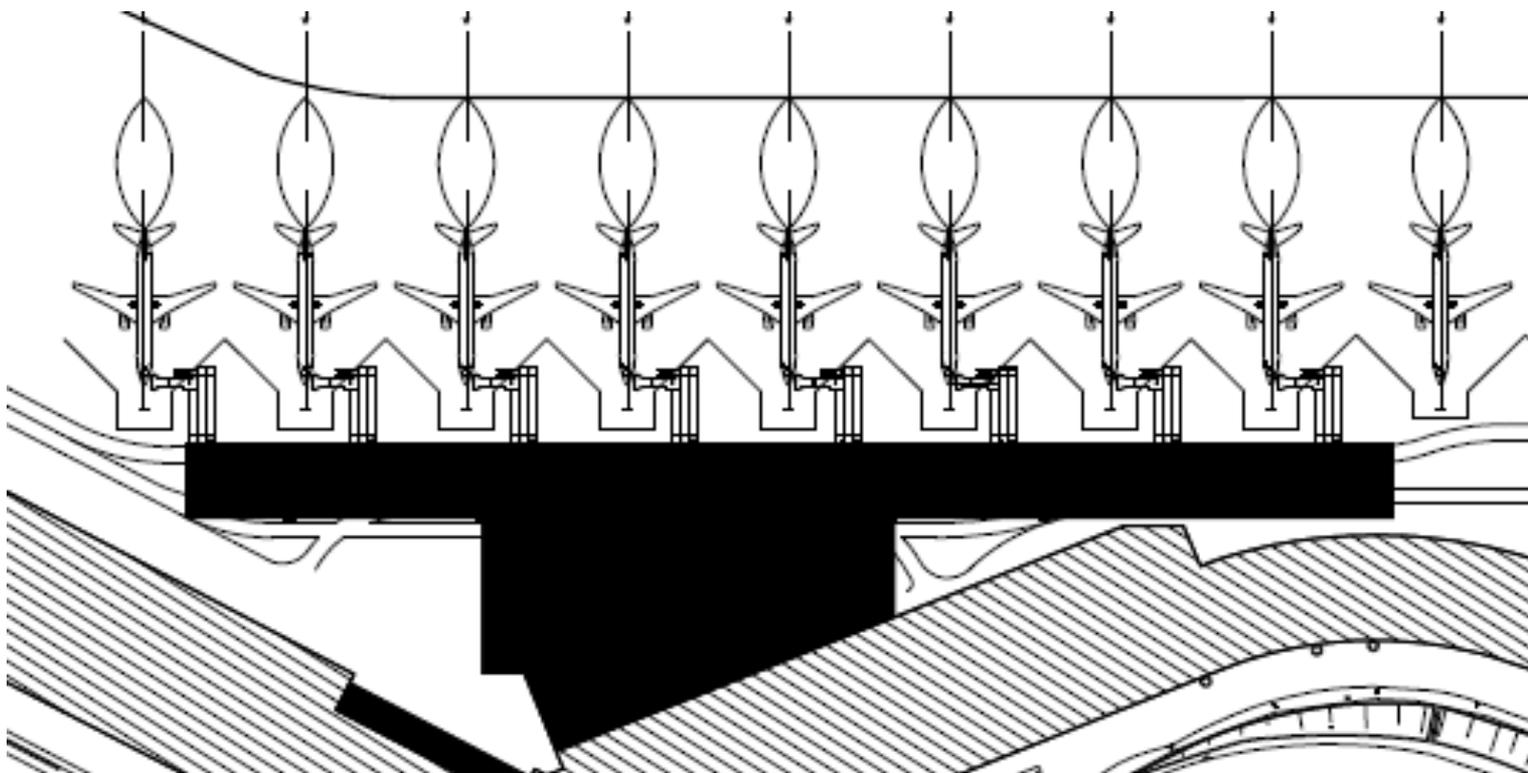


CONTROL TOWER



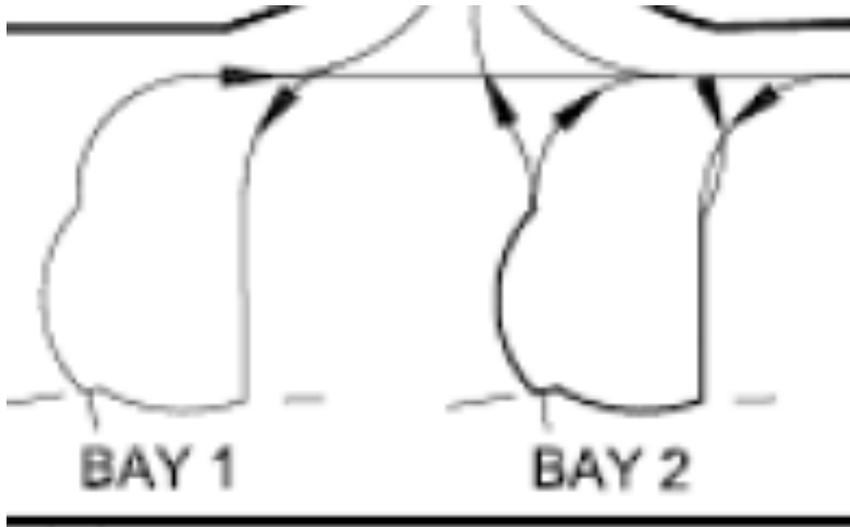


Estacionamento **posições próximas** *power in tow out*

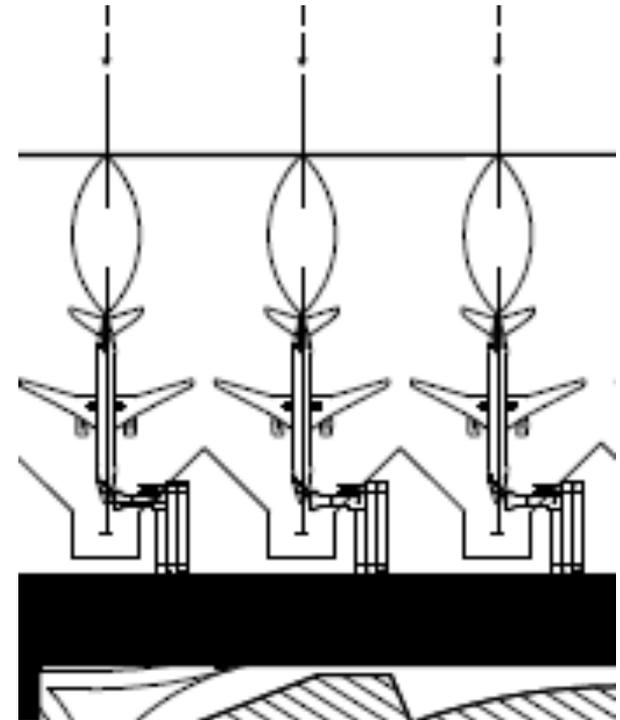




Comparação *power-in power-out e tow-in tow-out*



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

Aeroporto CDG
Roissy - Charles de Gaulle
Paris

terminais do tipo **linear**





Estacionamento *power-in tow-out* posições próximas





Terminal tipo **pier**

Aeroporto Chep Lak Kok - Hong Kong





Rio de Janeiro – aeroporto Tom Jobim Galeão **GIG**



Terminal tipo **linear**

Posições de estacionamento ***power in, tow out***



Aeroporto Tom Jobim

Galeão – GIG

Terminais 1 e 2

posições de estacionamento **próximas e remotas**

todas ***power in, tow out***





Aeroporto Dallas – Fort Worth DFW



Terminal tipo **linear**



Aeroporto de Kansas City

MCI

Terminal tipo **linear**





Terminal tipo **satélite**

Terminal 1 - aeroporto Roissy Charles de Gaulle – Paris





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





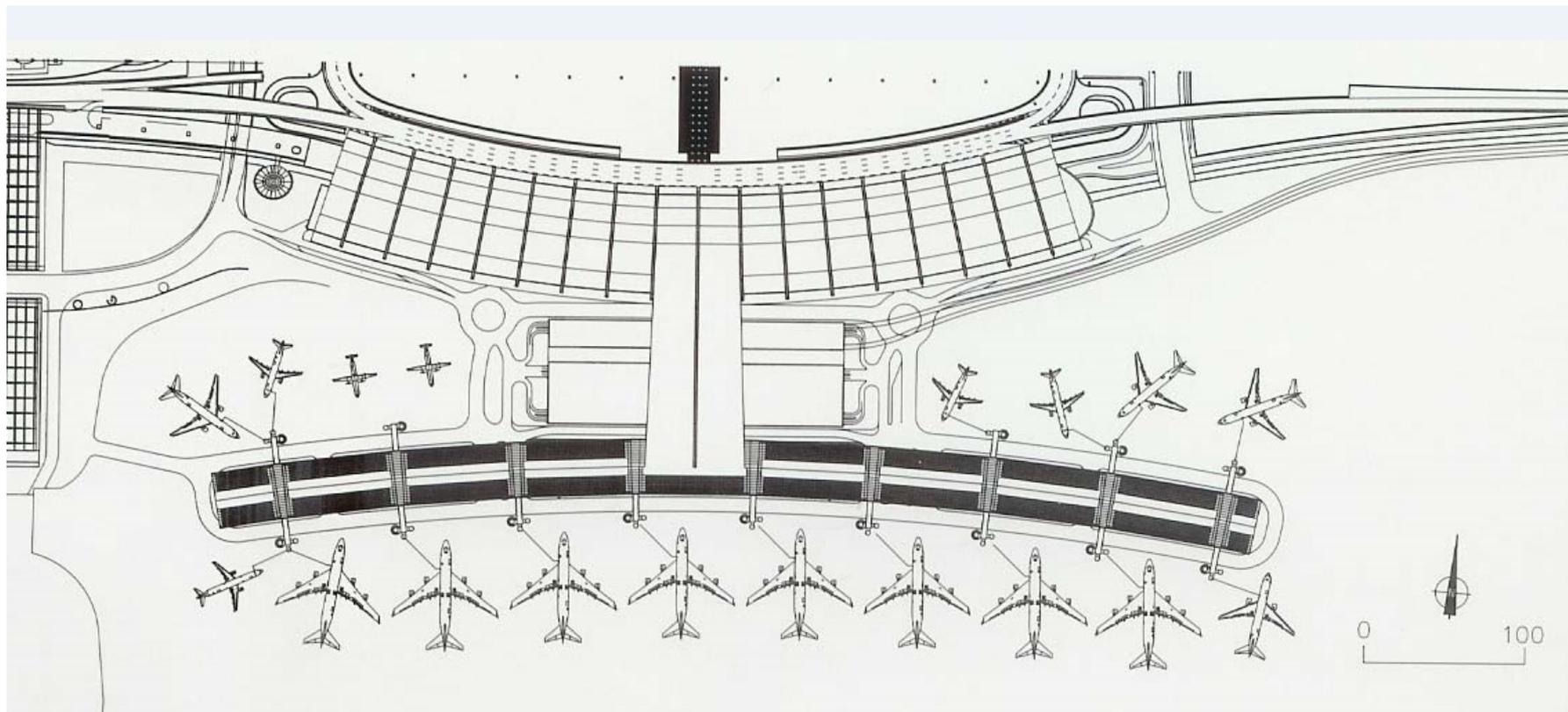
Terminais tipo **finger/pier**

aeroporto de Schiphol – Amsterdam AMS





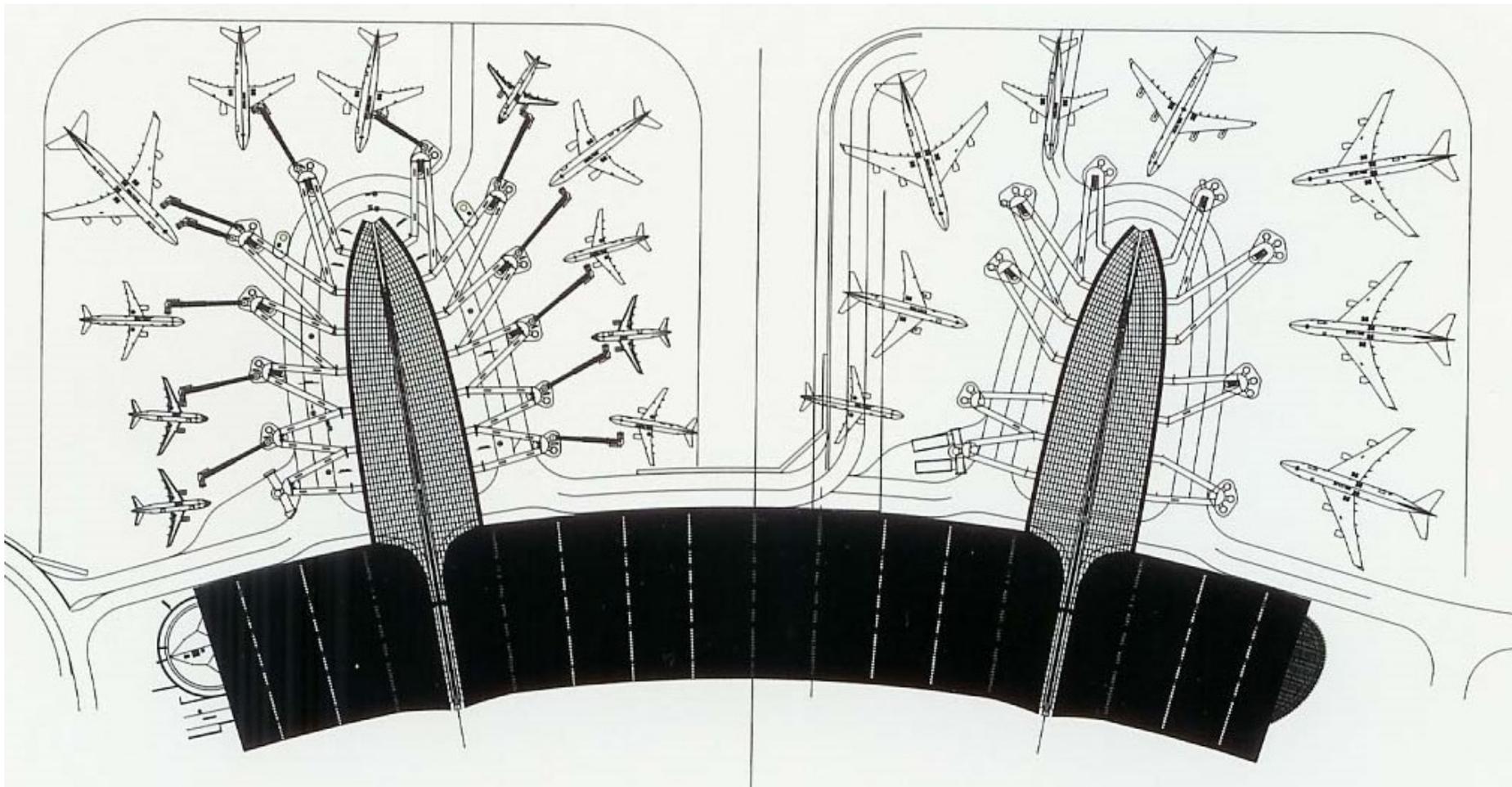
Terminal tipo **finger/pier**





Terminal tipo **finger/pier**

aeroporto de Kansai (projeto Renzo Piano)

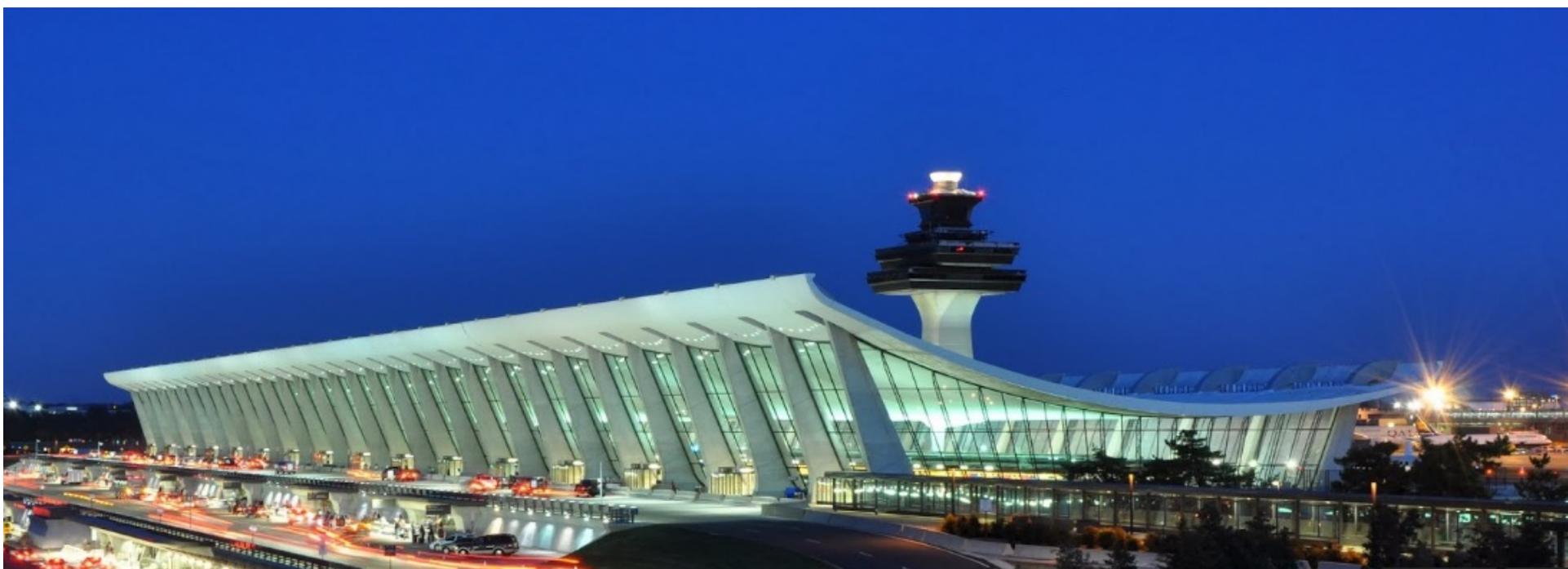




Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Aeroporto de Dulles IAD

projeto Eero Saarinen





Dulles Airport

IAD





Dulles (transporter)

veículos de
transporte são
também salas
de espera





Terminal de passageiros

elementos componentes & dimensionamento



Terminal pequeno em um só nível

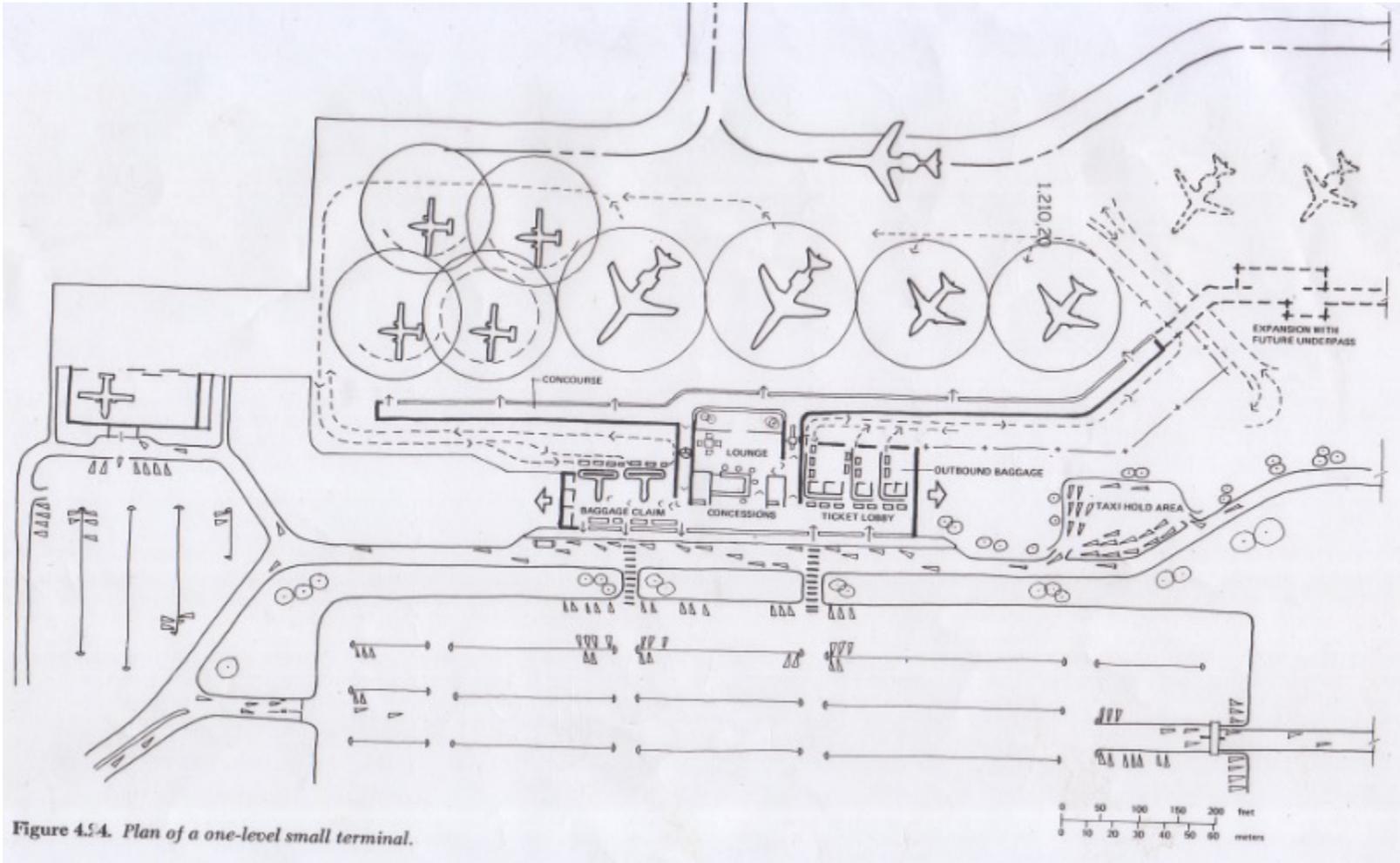
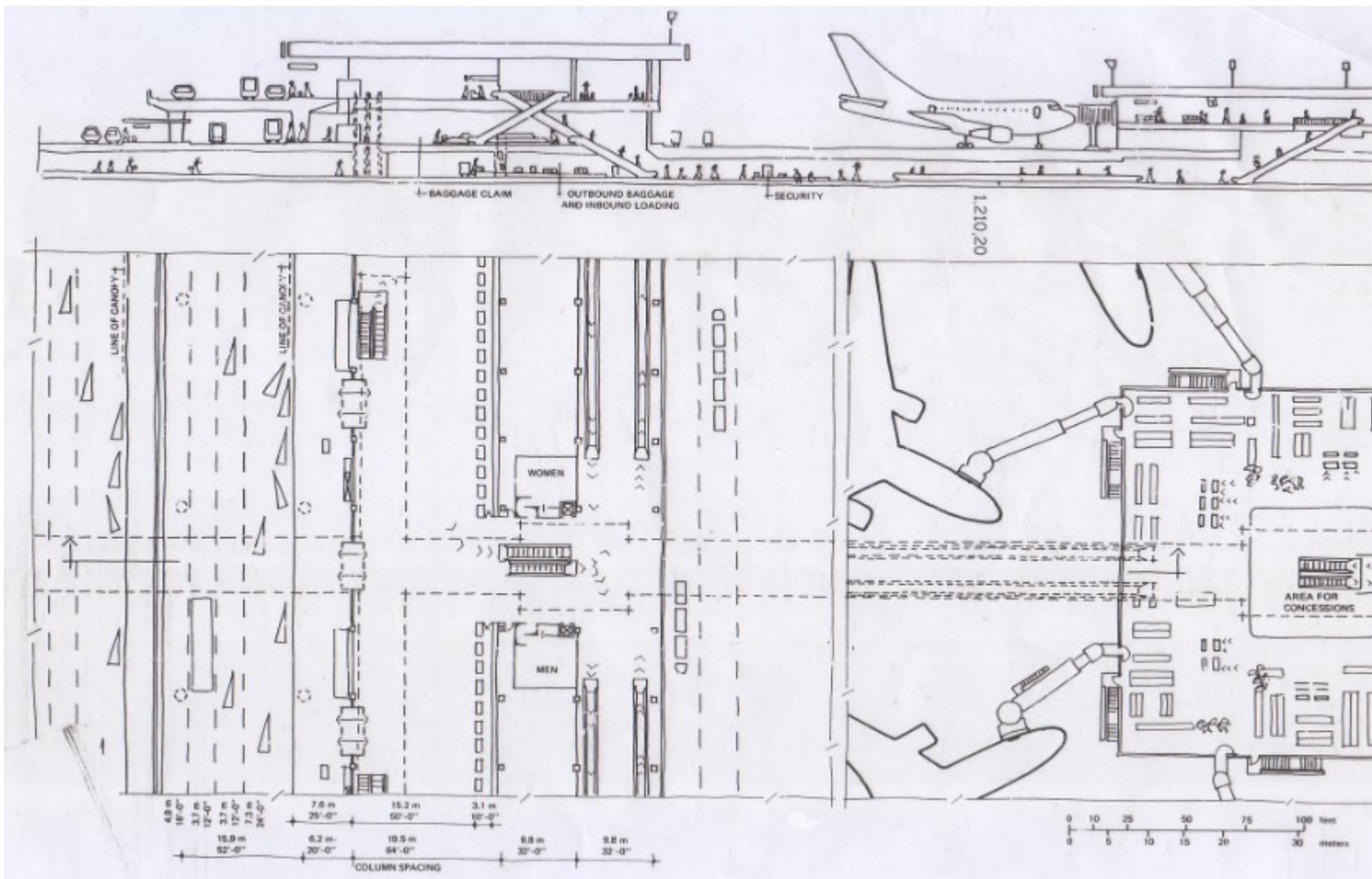


Figure 4.54. Plan of a one-level small terminal.

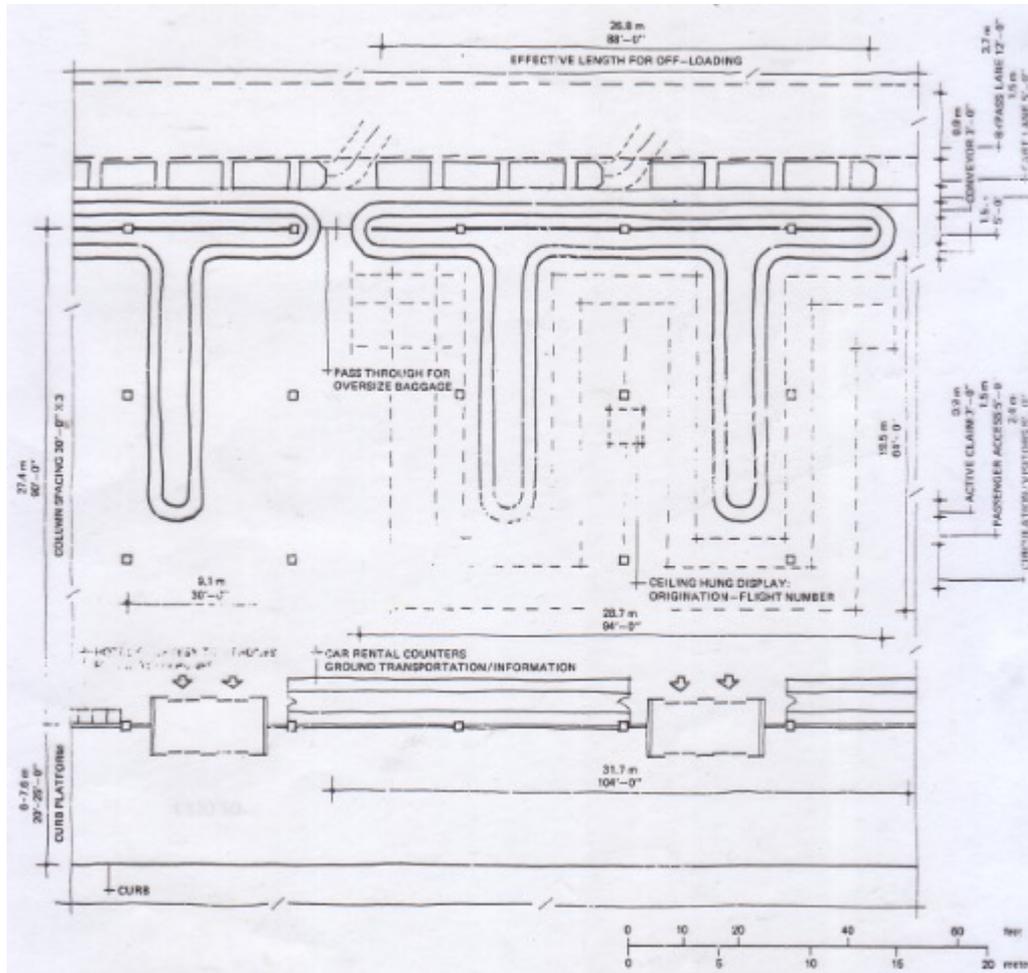


Terminal grande em dois níveis



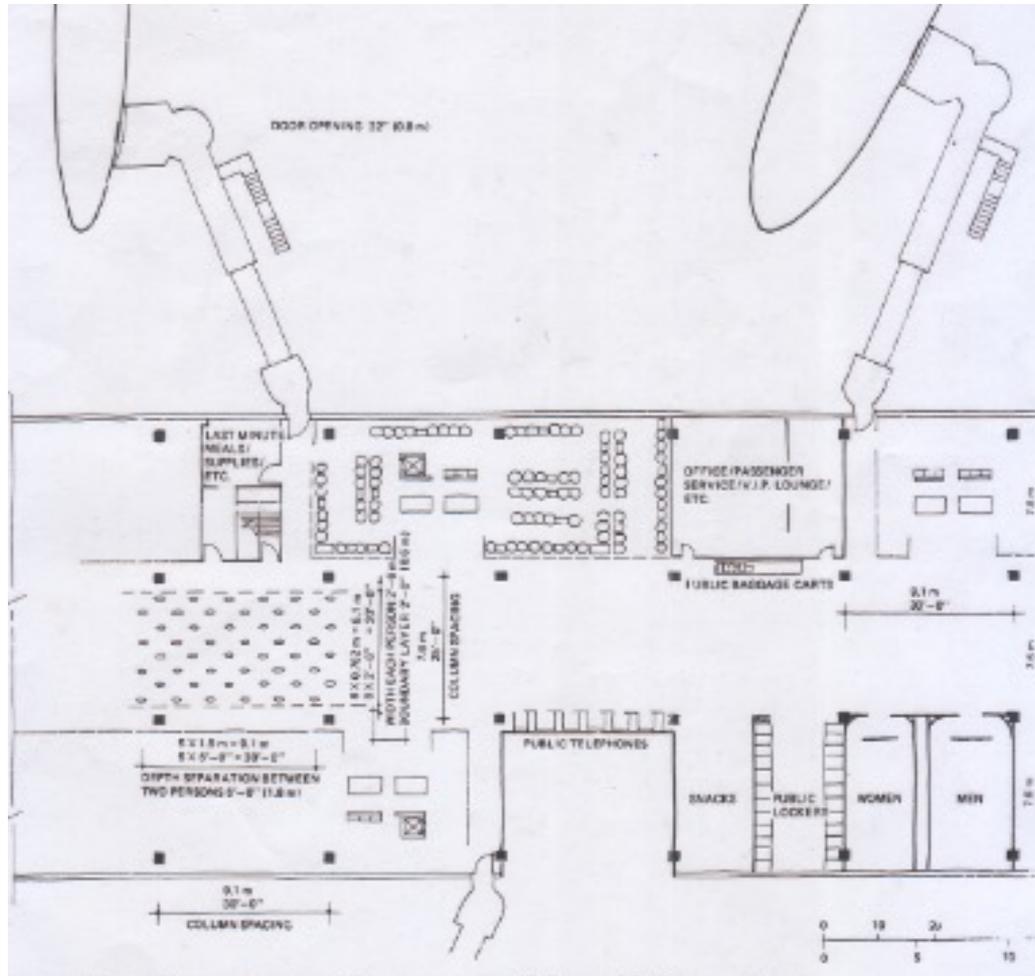


Área de retirada de bagagens





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	passageiros/hp pax/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

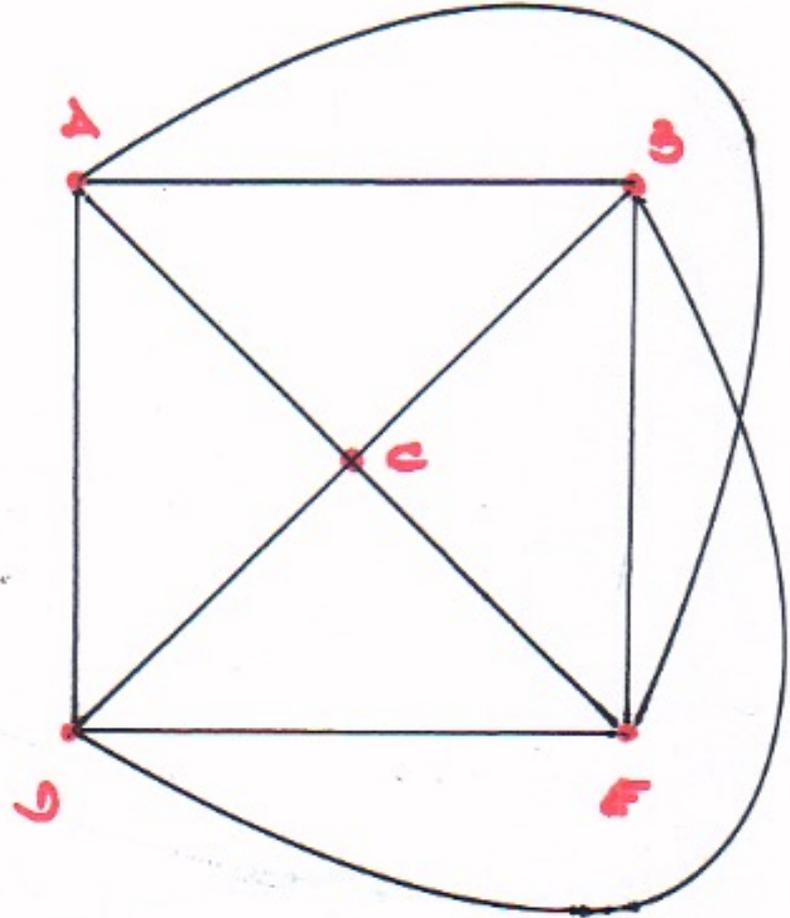
ou serviços limitados mas com preço mais baixo (uso de aviões maiores)

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 ponto-a-ponto (diretos)

- 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



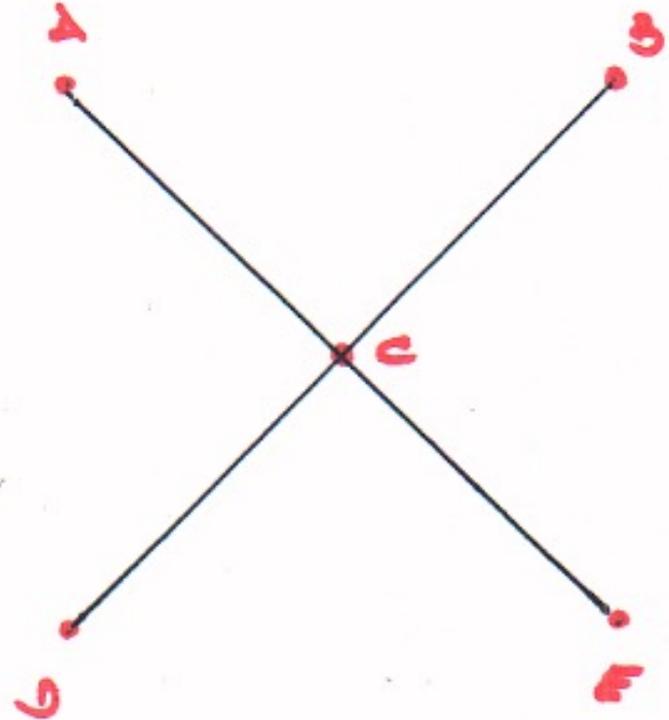


Rede de serviços de transporte aéreo

- 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!

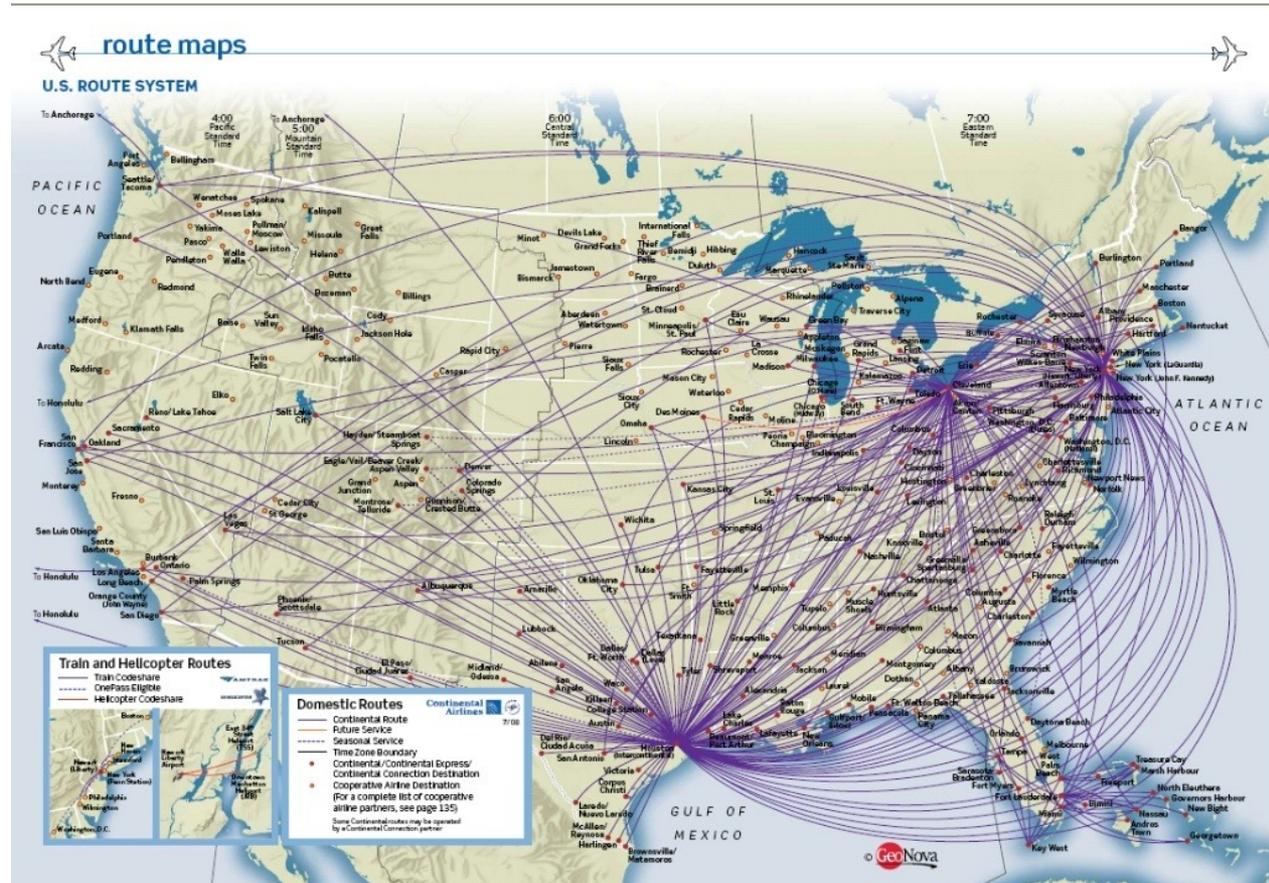




Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

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

TAM – 2006





VARIG – 2006





Congonhas – cultura geral aeroportuária inaugurado em 1935

Av Washington Luis
avenida em curva

R Tamoios
rua reta depois da avenida
em curva

Imagens de 1936





Congonhas – concepção original das pistas

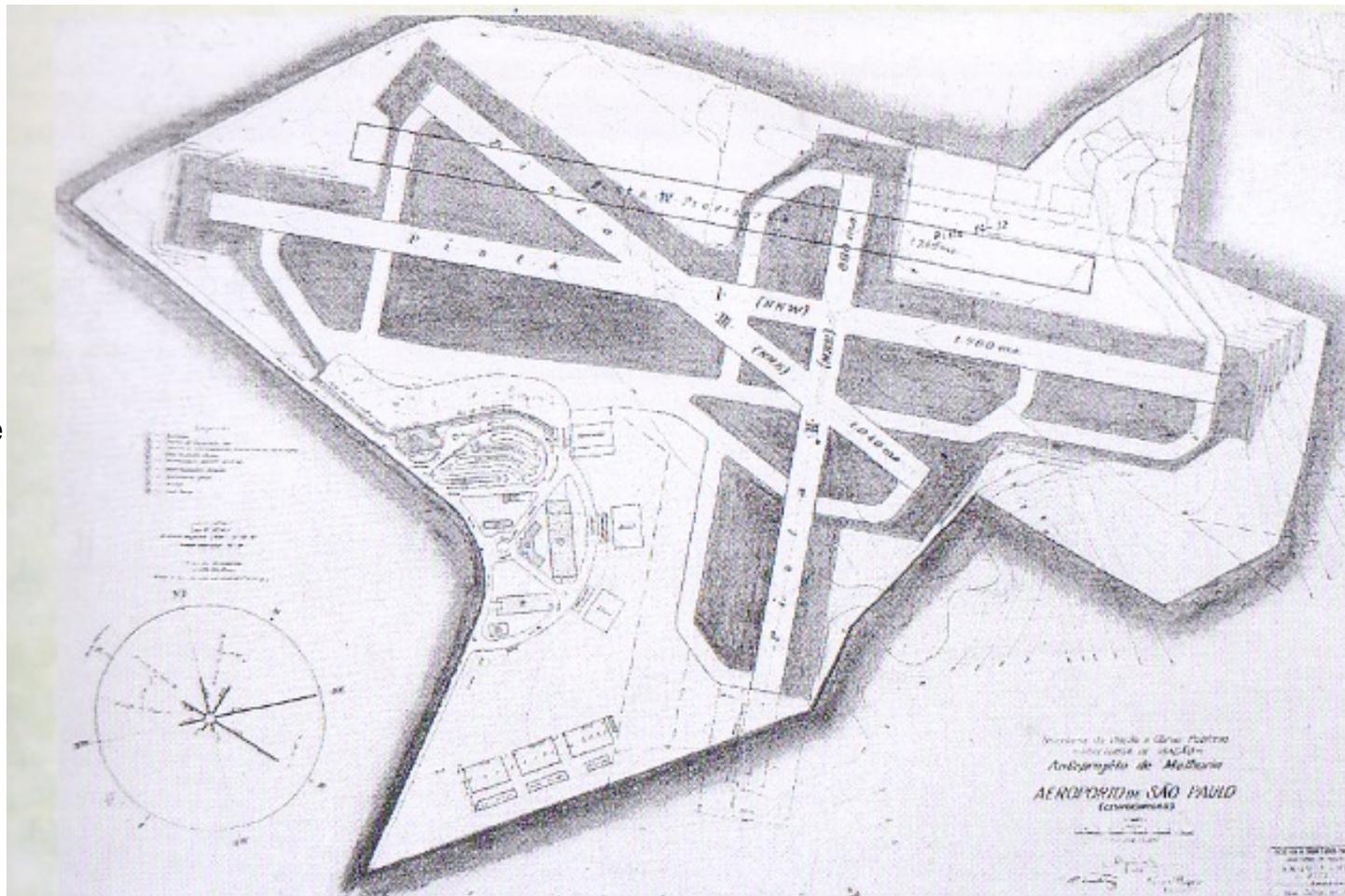
A pista principal é a mais longa

A atual pista auxiliar é a menor, paralela à maior, e não constava do plano original

A pista ortogonal à principal foi feita e abandonada; sua parte inferior tornou-se a área da VASP

A pista inclinada nunca foi feita.

Pode-se ver claramente a área do terminal de pax, o estacionamento de carros, e três hangares (VARIG, Cruzeiro do Sul e VASP, de cima para baixo)



O contorno da esquerda, em curva, é a Av. Washington Luis, e o inferior é a R. Tamoios



Congonhas – maquete do projeto original

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





Aeroporto de Congonhas

no início dos anos 1960



O “obelisco” no final do terminal pode ser visto na parte inferior da maquete



Congonhas – terminal de passageiros original parcialmente destruído, podendo ser visto na maquete





Congonhas – ala norte original do terminal de passageiros





Congonhas – construção do pier do TPS e do edifício garagem



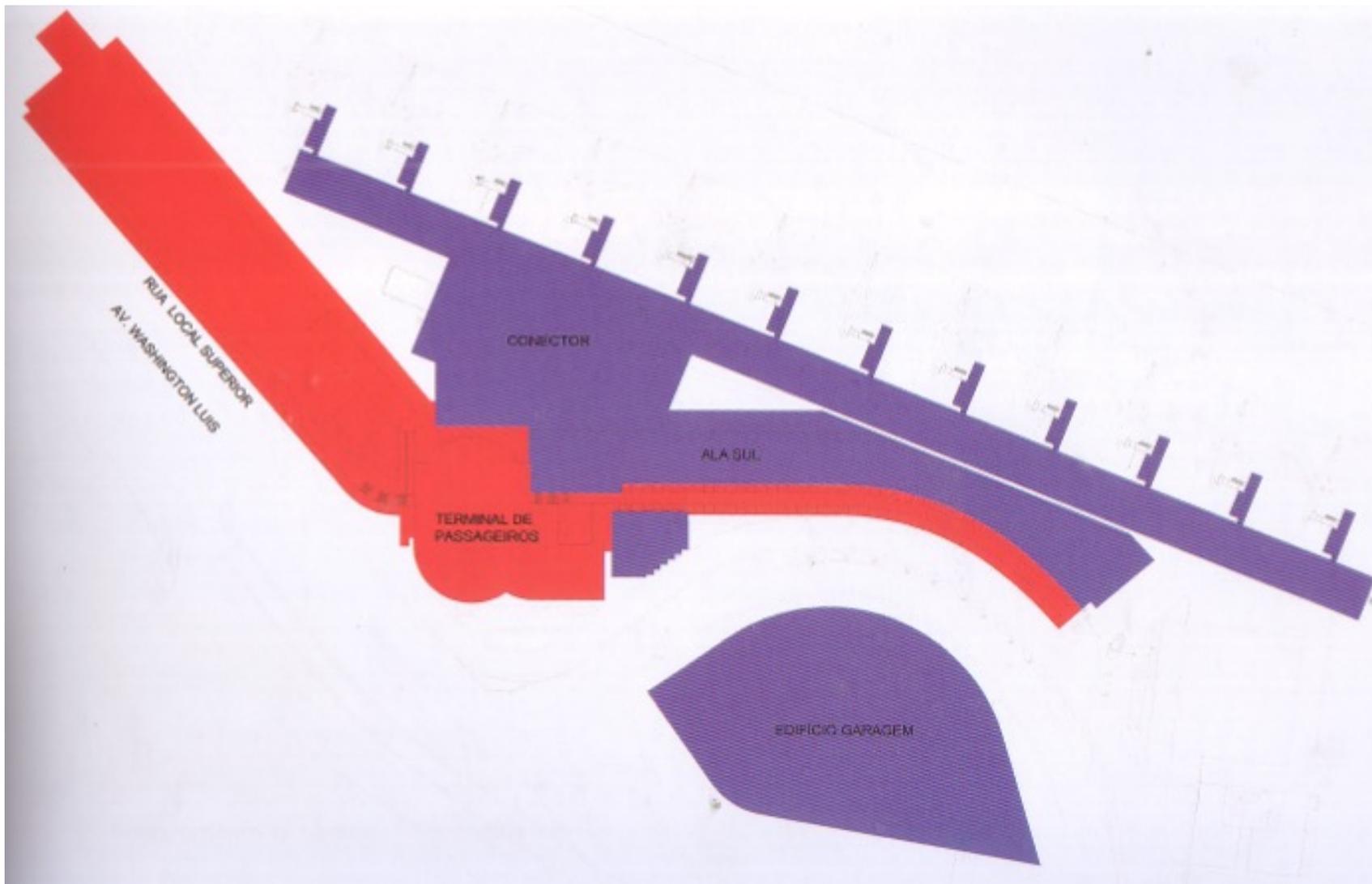


Congonhas – ampliação da ala norte original do TPS





Congonhas – ampliação do terminal de passageiros





Congonhas – concepção original do terminal de passageiros





Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Aeroportos e Transporte Aéreo

Congonhas – ala de autoridades – saguão principal



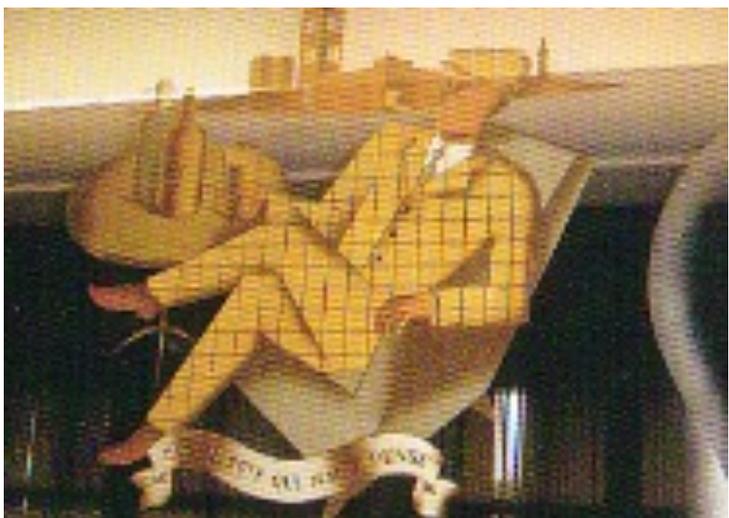


Congonhas – ala de autoridades – painel de Di Cavalcanti





Congonhas – ala de autoridades – espelhos pintados





Congonhas – painéis de arenito rosa do terminal de passageiros





Congonhas – Asa de Brecheret no terminal de passageiros original

