

Aeroporto de Ribeirão Preto*

Anderson Carneiro Noris**, **Elis Mariam Duarte David de Souza*****,
Fernanda Ferreira da Silva****, **Gislaine Moura do Nascimento*******,
Rafael Gustavo Rodrigues*****, **Wellington Tohoru Nagano*******

Ribeirão Preto Airport

Resumo do Edital do 2º Concurso CBCA para estudantes de Arquitetura 2009

* Trabalho vencedor do 2º Concurso CBCA para Estudantes de Arquitetura | 2009, representante do Brasil no II Concurso de Projetos em Aço para Estudantes de Arquitetura | 2009, promovido pelo Instituto Latino-Americano de Ferro e Aço (Ilafa), que reuniu representantes de dez países: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Cuba, Equador, México, Peru, República Dominicana e Venezuela. Sob orientação do Prof. Leonardo Shieh e com colaboração do Eng. Arquimedes da Silva Costa Filho.

O concurso teve como objetivo incentivar alunos de Arquitetura e Urbanismo a desenvolverem projetos em estrutura de aço e suas tecnologias, por meio de soluções inovadoras e/ou industrializadas. Como equipamento, definiu-se Aeroporto como uma área ou espaço físico destinado à chegada, saída e local de movimento de aeronaves, que contempla uma série de instalações e construções que permitam o correto funcionamento do complexo, capaz de garantir a segurança necessária nas aterrissagens, decolagens e movimentos em terra de aeronaves e passageiros. A premissa de localização para o Terminal de Passageiros do Aeroporto considerava uma cidade média (população entre 500 mil e 1 milhão de habitantes). A apresentação do trabalho deveria ser feita em 6 a 8 pranchas (formato 1.100 x 550 mm), contendo explicações gráficas suficientes para a compreensão conceitual e técnica do projeto.

RESUMO: O terminal de passageiros do aeroporto de Ribeirão Preto foi concebido como um edifício que resgate a experiência de voar, sendo modelo para um novo tipo aeroporto pouco conhecido no Brasil: o hub-and-spoke. A cidade de Ribeirão Preto foi escolhida para receber essa obra por sua localização estratégica entre as regiões do Triângulo Mineiro, Centro-Oeste e Sul. E esse aeroporto serve como alternativa para conexões domésticas, evitando sobrecarregar os aeroportos das capitais. Com capacidade para 3 milhões de passageiros por ano, o terminal aeroportuário busca a integração com o usuário, funcionando como suporte para os passageiros em trânsito no hub por meio da separação entre embarque e desembarque por andares, áreas de lazer, serviços e acomodações temporárias.

Palavras-chave: aeroporto, terminal, concurso.

ABSTRACT: The building for passenger terminal at Ribeirão Preto Airport was designed to rescue the flight experience, being a model for a new airport model type less known in Brazil: the hub-and-spoke. The city of Ribeirão Preto was chosen due to its strategic site between the regions of Southwest of State of Minas Gerais, Midwest Region and South Region, serving as an alternative airport for domestic flight connections, preventing the overload of airports in Brazilian capital cities. With capacity for 3 million-passenger/year, this airport terminal seeks to interact with its users and provide support to connecting passengers with arrivals and departures areas at different floors, leisure areas, services areas and temporary accommodations all arisen from the hub.

Keywords: airport, terminal, competition.

** É finalista (2010) do Prêmio Alphaville de Urbanismo Sustentável, e desenvolve, também em 2010, o Trabalho Final de Graduação (TFG), na Universidade São Judas Tadeu (USJT). *E-mail:* noris.anderson@hotmail.com.

*** Desenvolve em 2010 o TFG, na USJT. *E-mail:* elis_mariam@hotmail.com

**** Desenvolve em 2010 o TFG, na USJT. *E-mail:* fernanda.ferreira.arq@gmail.com

***** Recebeu (2009) menção honrosa no 5º Prêmio Nacional de Pré-Fabricados de Concreto para Estudantes de Arquitetura promovido pelo IAB, é pesquisadora do Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC) da USJT, sob orientação da profa. dra. Kátia de Azevedo Teixeira, e também desenvolve em 2010 o TFG. *E-mail:* gislaine.gmn@gmail.com

***** É finalista (2010) do Prêmio Alphaville de Urbanismo Sustentável, recebeu (2009) menção honrosa no 5º Prêmio Nacional de Pré-Fabricados de Concreto para Estudantes de Arquitetura promovido pelo IAB, é pesquisador-bolsista (CNPq) do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da USJT, sob orientação da profa. dra. Kátia Azevedo Teixeira, e também desenvolve, em 2010, o TFG. *E-mail:* arq.rafaelrodrigues@gmail.com

***** É finalista (2010) do Prêmio Alphaville de Urbanismo Sustentável, pesquisador do PVIC da USJT, sob a orientação do prof. dr. José Ronal Moura de Santa Inez (2006-7) e do prof. dr. Adilson Costa Macedo (2008-10), e desenvolve, em 2010, o TFG. *E-mail:* naganowth@yahoo.com.br

Desenvolvimento da aviação

Graças a Santos Dumont e seu 14-bis, o homem pôde realizar um desejo que vinha desde os tempos mitológicos: voar. Não demorou muito para que se utilizasse o avião como transporte, mas também como um equipamento de guerra. As pistas de operações eram clareiras ou campinas, e até meados dos anos 30 o mar era utilizado como aeroporto. Os primeiros equipamentos destinados ao uso aeroportuário ocorreram a partir dos anos 1930, com a operação dos zepelins.

O término da Segunda Guerra Mundial trouxe dois resultados que proporcionaram o desenvolvimento da aviação: a tecnologia obtida durante o evento e a abundância de aeronaves e pilotos que atuaram na Guerra. O resultado foi uma popularização do transporte aéreo, e, ao mesmo tempo em que o número de passageiros aumentava, era necessário criar infraestrutura para a acomodação dos usuários

Figura 1: Tendas improvisadas abrigam os primeiros passageiros do aeroporto Heathrow, de Londres, em meados dos anos 1940. Foto: airwise.com.



O desenvolvimento de motores a jato a partir de meados da década de 1950 levou algumas empresas aéreas e administradoras de aeroportos à percepção de que o terminal de passageiros era equipamento fundamental na relação homem-avião. O avião a jato era visto como o objeto máximo da capacidade tecnológica humana, capaz de reduzir um voo de 24 horas com inúmeras escalas entre Rio e Nova York a um direto com menos de 10 horas de duração, e transportando mais pessoas. Pode-se dizer que este seria o futuro tão sonhado pelo homem, sonho expresso nas belas linhas do Terminal da TWA em Nova York ou o do Aeroporto Dulles (Figura 2).

Até a introdução dos Boeing 747 e Concorde, a aviação esteve mais interessada em resolver os problemas de operação, navegação e segurança dos aviões, dando pouca ênfase ao terminal de passageiros. Com a massificação do transporte aéreo e a necessidade de maiores retornos financeiros, os terminais passaram a preocupar-se com a permanência das pessoas, porém sem abandonar a ideia de futurismo ou abrir mão da eficiência operacional do aeroporto. Exemplos disso são os terminais de Hong Kong (Norman Foster) e de Kansai (Renzo Piano), como podemos observar na Figura 3. Além da integração homem-avião, os aeroportos passaram a ter equipamentos que permitissem o conforto do usuário, com a função de eliminar ou aliviar o *stress* causado pelas exaustivas permanências em aeroportos.

A preocupação de oferecer conforto aos passageiros também se verificou nos processos de operação. O advento da Internet e dos sistemas de TI permite que as estruturas de *check-in* e venda de passagens possam ser substituídas por totens e *sites* em que o passageiro pode comprar, reservar e despachar sem intermediários e sem burocracia.



Figura 2: Terminal Dulles, Washington
– Projeto de Eero Saarinen. Foto:
Matthew Lee.



Figura 3: Terminal Kansai, Osaka
– Projeto de Renzo Piano. Foto:
Dickson Ching.

O contexto da aviação brasileira

O crescimento econômico e o surgimento de empresas de voos de baixo custo põem o Brasil entre os países em que a aviação comercial mais cresce no mundo, segundo órgãos de aviação como a IATA (International Air Transport Association) e a ICAO (International Civil Aviation Organization). Projeções do Instituto de Aviação Civil apontam o fato de que o número de passageiros que utilizam o aeroporto de Ribeirão Preto passará de 380 mil em 2009 para 1,9 milhão em 2025 (Figura 4).

PREVISÃO DE DEMANDA DE PASSAGEIROS PARA RIBEIRÃO PRETO ATÉ 2025

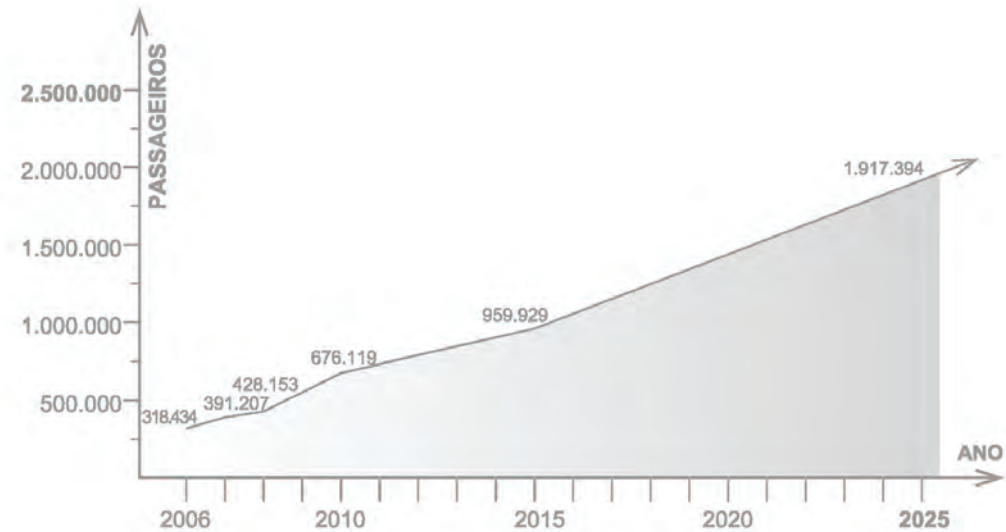


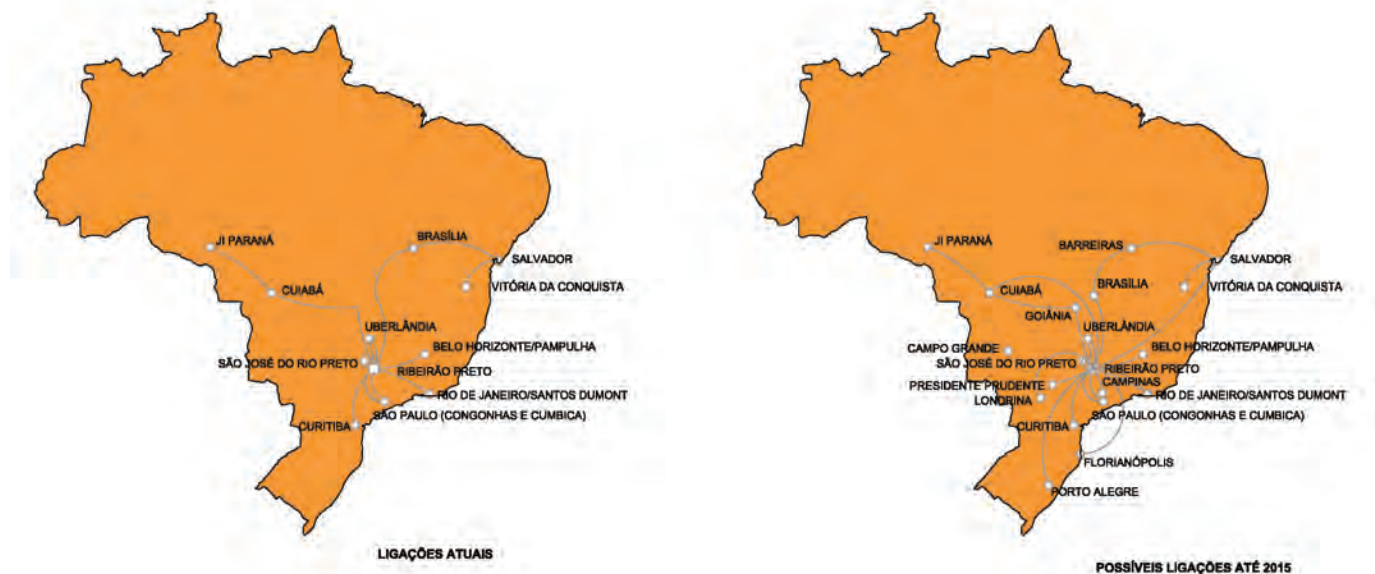
Figura 4: Previsão de crescimento de passageiros do aeroporto de Ribeirão Preto entre 2004 e 2025. Fonte: Daesp e Anac.

Apesar de todo o potencial, o setor aeroportuário brasileiro passa por desafios, como a ausência de planejamento de projetos a longo prazo, fundamental para a operação de um aeroporto. Ribeirão Preto, por exemplo, está construindo seu quarto terminal de passageiros, em desarticulação com o terminal existente, mostrando uma despreocupação com a plasticidade arquitetônica do conjunto. Equipamentos como lojas e estacionamentos foram improvisados, para uma demanda que não havia sido prevista. O resultado são aeroportos desconfortáveis, funcionando mais como “máquinas” de apoio aos aviões, em detrimento do conforto e bem-estar de quem os utiliza (Figura 5).

Figura 5: Possíveis ligações atuais de voos e futuras até 2015.

Em 2004, 46% das aeronaves que operaram em Ribeirão Preto eram do porte de um Boeing-737-800 (180 passageiros). Em 2025 a participação dessa aeronave será de quase três quartos do movimento do aeroporto. O número de aeronaves regionais com capacidade menor que 50 assentos será reduzido para 13%, e, quando a oferta for maior que a demanda, haverá migração para aeronaves maiores, com 210 assentos, como o Boeing 767-200.

Projeção feita com base em dados da Anac, 2009.



Ribeirão Preto

Localizada a 285 km de São Paulo, Ribeirão Preto tem sua base econômica na produção da cana-de-açúcar e a agropecuária, responsáveis por transformar a cidade em uma das mais importantes do estado. A influência de Ribeirão Preto ultrapassa os limites urbanos, atingindo cidades como Araraquara, Franca, Sertãozinho, Matão, Batatais e São Carlos. Considerando apenas estas cidades, a região de Ribeirão Preto é a 10^o mais populosa do estado e a que possui o 8^o maior PIB do Brasil (FUNDAÇÃO SEADE, 2005).

Geograficamente, Ribeirão Preto fica na mediana de várias cidades importantes entre as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, como se fosse um portão de entrada para o Brasil Central (Figura 6).

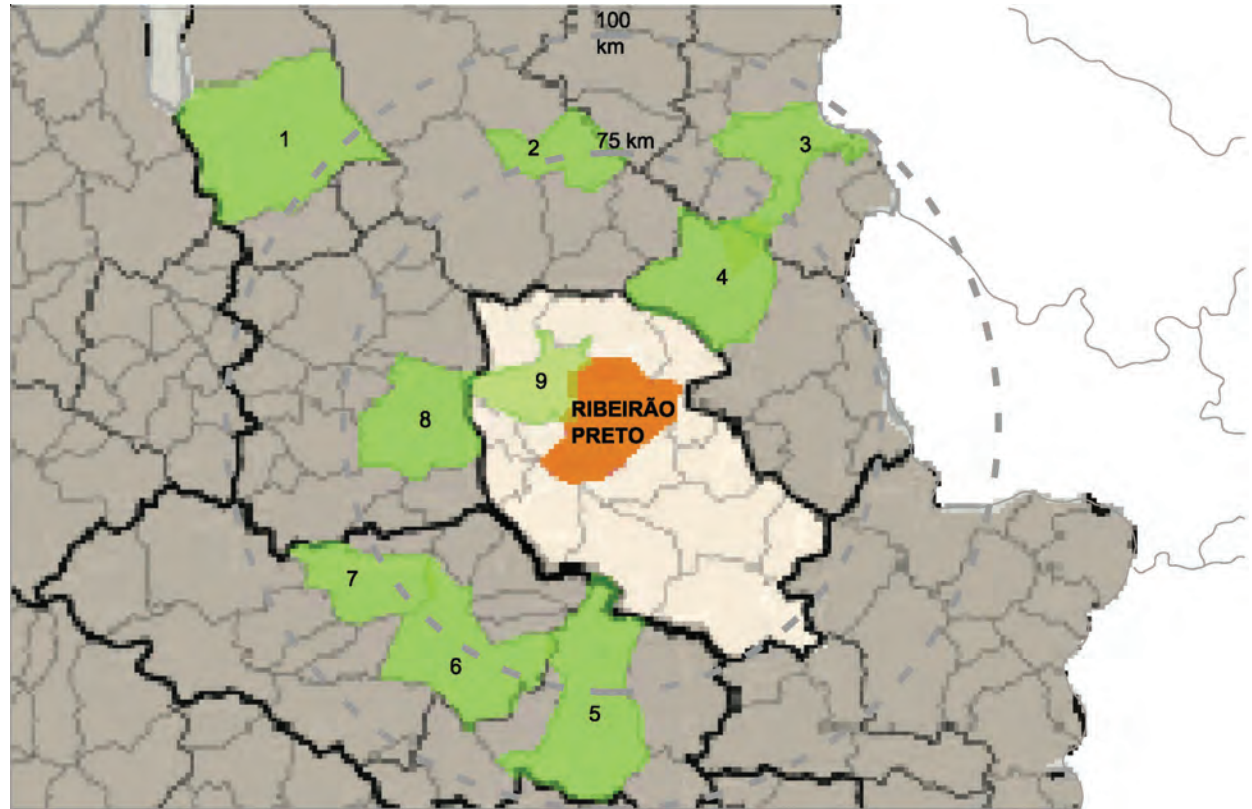


Figura 6: Localização de Ribeirão Preto no estado de São Paulo, e cidades vizinhas importantes.

- Barretos; 2 - São Joaquim da Barra; 3 - Franca; 4 - Batatais; 5 - São Carlos; 6 - Araraquara; 7 - Matão; 8 - Jaboticabal; 9 - Sertãozinho.

O projeto

Indo além da premissa inicial de projetar um terminal de passageiros, propusemos um Plano Diretor para o aeroporto, dividindo-o em três áreas: terminal de passageiros, terminal de cargas e hangares (Figura 7). O terminal de passageiros ficará próximo da pista de taxiamento, junto da torre de controle e das instalações do corpo de bombeiros. Próximo da Avenida Thomaz Alberto Whately ficará o terminal de cargas, que possuirá um acesso independente daquele do terminal de passageiros, evitando conflitos de tráfego. Alinhados à Rua Barretos ficarão os hangares e, junto com o terminal de cargas, haverá uma pista que ligará estes setores com a *taxiway* (Figura 8).



Figura 7: Setorização do Aeroporto:
Em laranja o pátio e o terminal de passageiros, em amarelo os hangares e em azul o terminal de cargas.

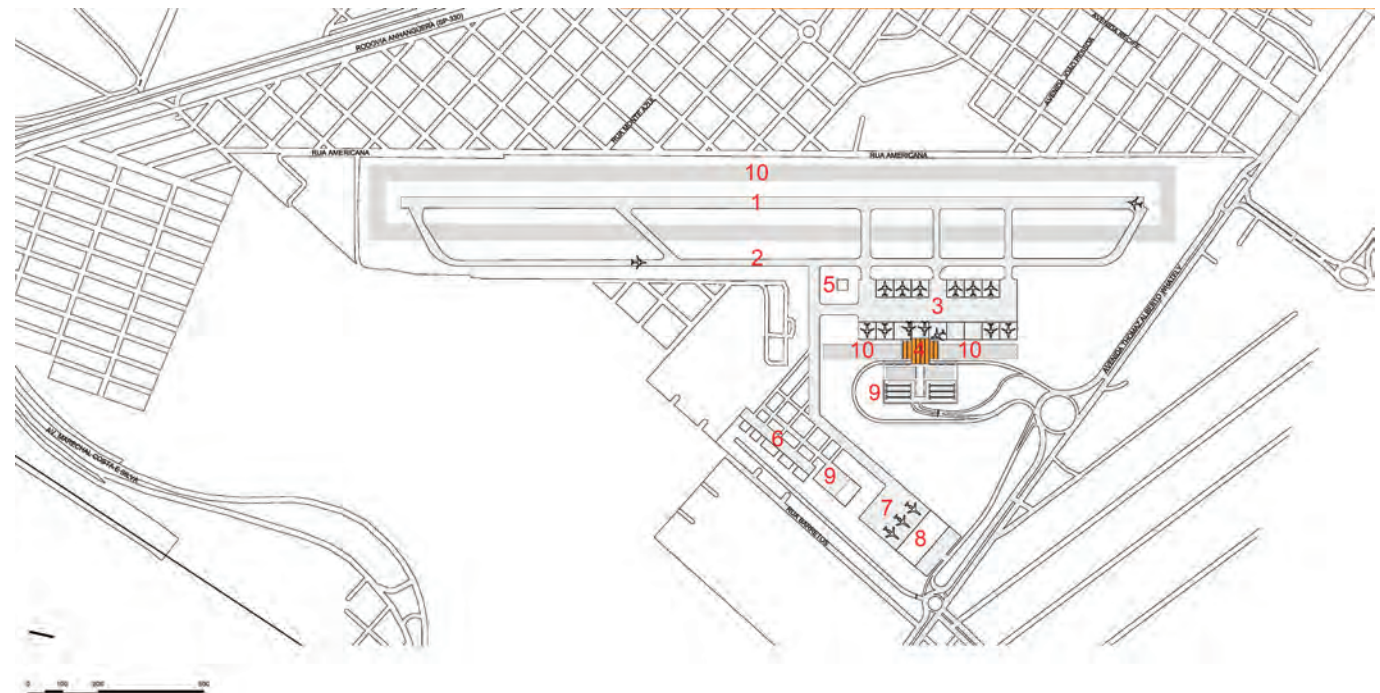


Figura 8: Implantação e Plano de Setor:
1 - Pista de pouso/decolagem;
2 - Pista de taxiamento; 3 - Pátio da aviação comercial; 4 - Terminal de passageiros; 5 - Torre de controle/corpo de bombeiros/caixa d'água; 6 - Hangares; 7 - Pátio da aviação cargueira; 8 - Terminal de cargas.

Esta nova configuração permitirá ao terminal de passageiros e aos hangares ficarem distantes um dos outros, com a possibilidade de ambos os setores serem ampliados sem qualquer interferência, enquanto a área de cargas ficará próxima de uma avenida importante que dá acesso à Rodovia Washington Luís. A proposta de incluir um terminal de cargas vai ao encontro da ideia do Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (Daesp) de transformar Ribeirão Preto em um polo cargueiro regional.

Ao propormos o Plano Diretor de ocupação da área, imaginamos algumas questões reflexivas sobre o impacto ambiental da obra. Imaginamos que o aeroporto pode ser mais que um equipamento de transporte, funcionando também como infraestrutura de compensação ambiental. Utilizamos o recurso do espelho d'água ao redor do terminal e da pista de aterrissagem. A escolha deste recurso hídrico não visa apenas a fruição, também tem como função drenar e reter águas pluviais. Além disso, exerce o papel de uma barreira de segurança caso os aviões não consigam frear a tempo durante as operações (Figura 9).

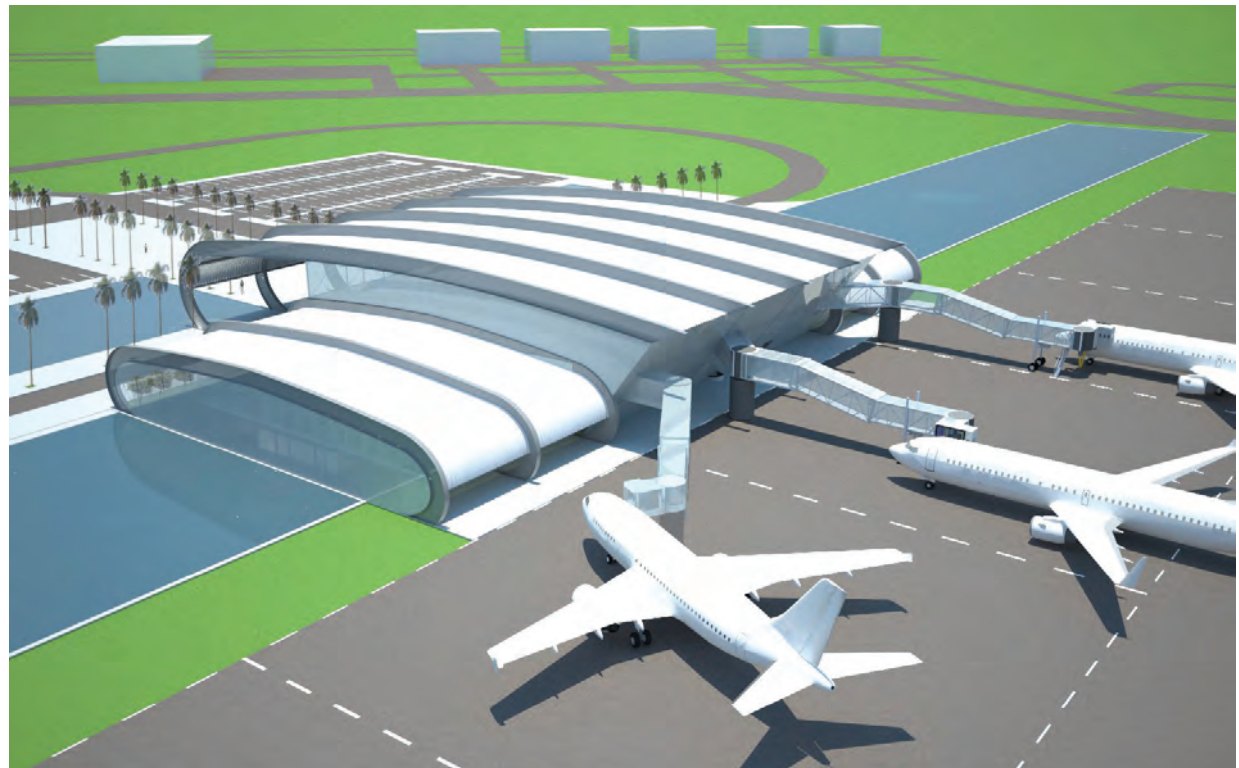


Figura 9: Perspectiva geral do terminal, com o setor de hangares ao fundo, possibilitando futuras ampliações sem qualquer interferência e utilizando espelhos d'água tanto para aumento do conforto como para melhorar a drenagem.

Os espelhos d'água amenizam o impacto do calor gerado pela cobertura metálica do terminal, além de propor uma identidade para o local, que se transformará numa espécie de "ilha". Nos fechamentos foram utilizados vidros com duplo fechamento hermético (DVH), que são dois vidros contendo entre eles uma câmara de ar. Esta solução, aliada ao espelho d'água, que serve para diminuir o ar quente, é capaz de reduzir a dependência de aparelhos mecânicos para climatização (Figura 10).

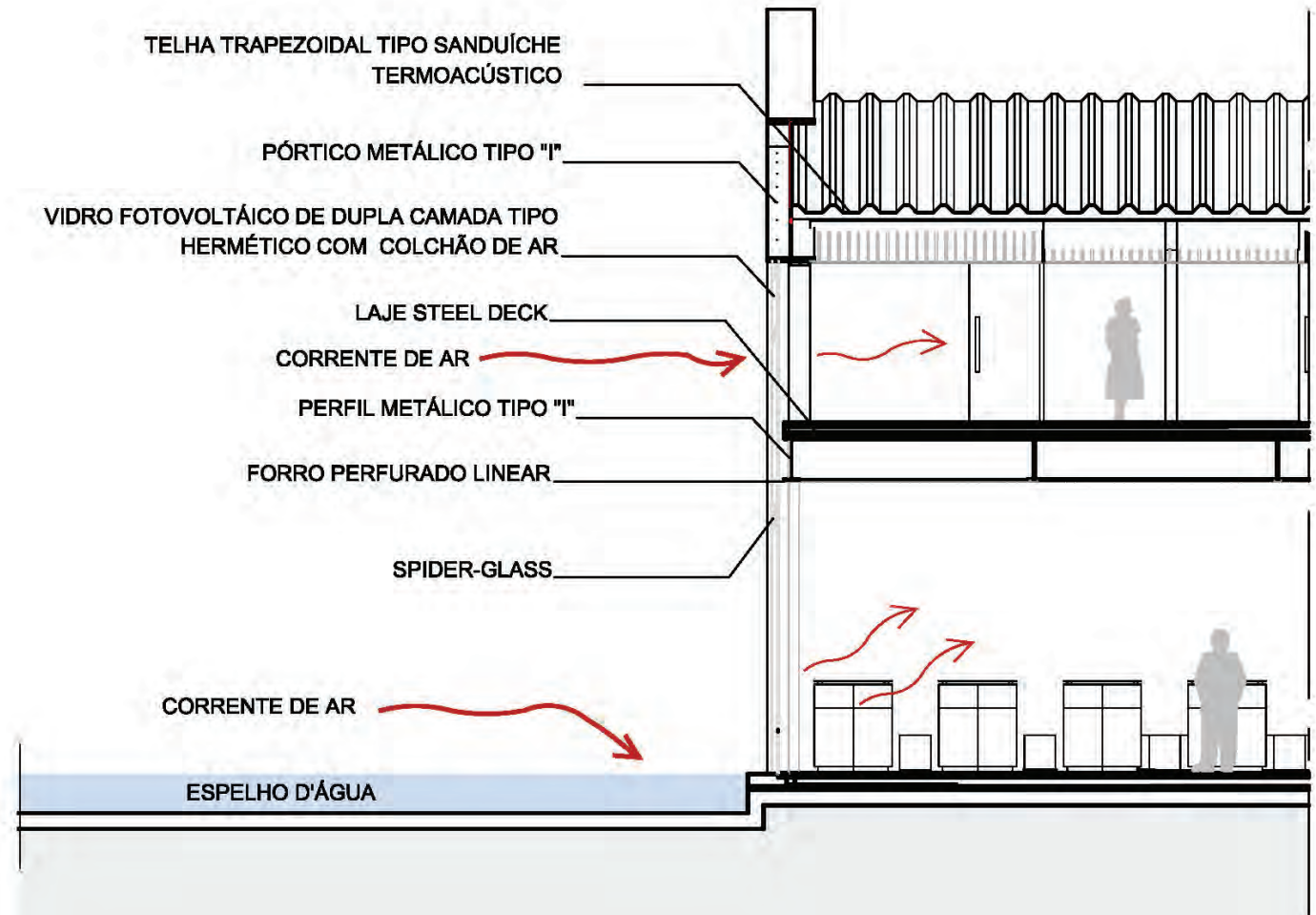


Figura 10: Corte com o detalhe do vidro duplo que cria uma câmara de ar, amenizando a temperatura no interior do terminal.

Nesse mesmo espírito de reflexão, por que não imaginar um aeroporto que, além de proporcionar a experiência de voar, possa servir como lugar de permanência, evitando o aspecto da temporalidade? Transformado em ponto de convívio, ou até mesmo um cartão de visitas da cidade para os usuários (Figura 11)?

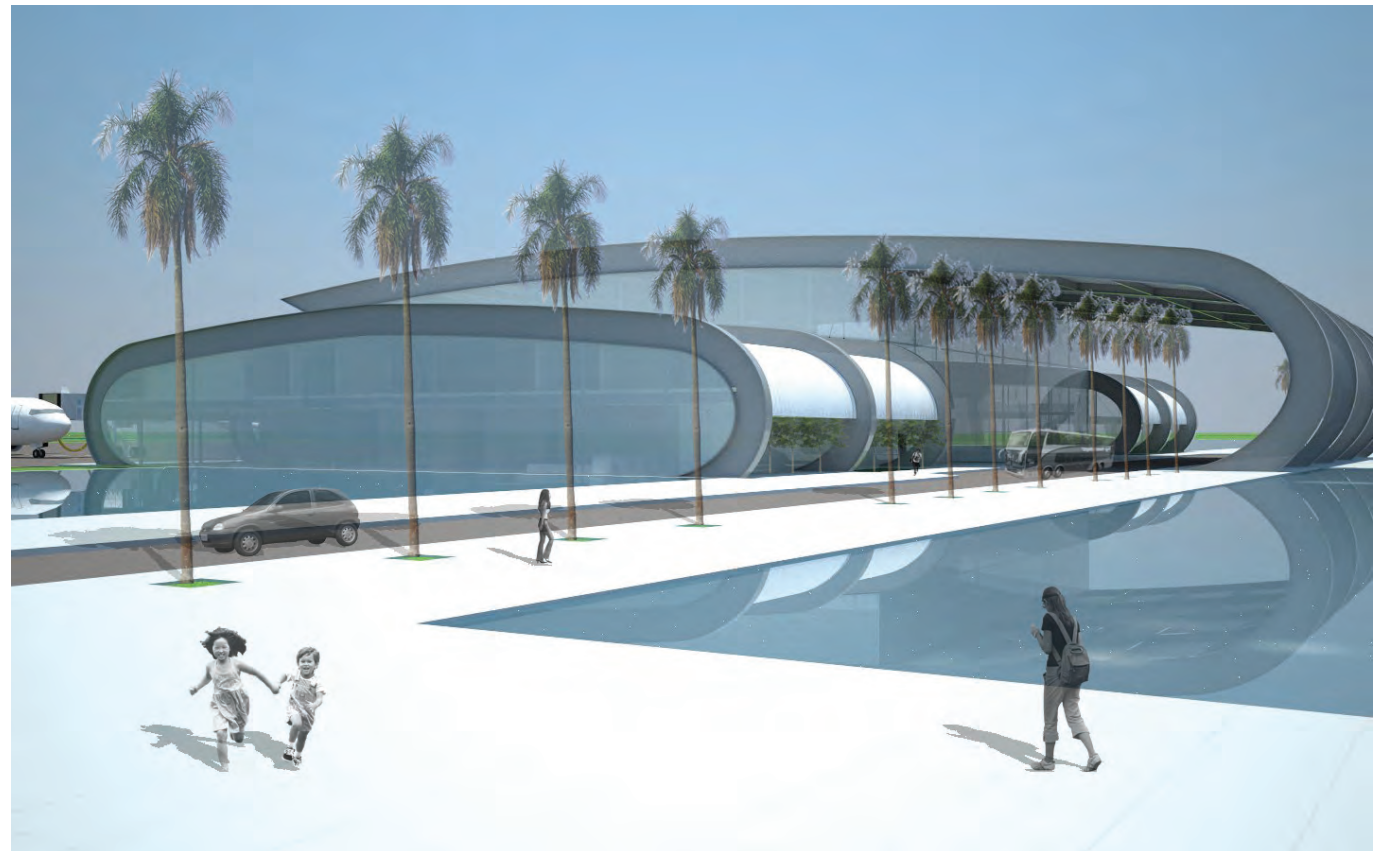


Figura 11: Esplanada de acesso junto ao estacionamento, possibilidade de ponto de convívio.

Através de cortinas de vidro, o usuário que entrar no terminal terá uma visão do pátio de aeronaves e poderá orientar-se sem o auxílio de placas ou de qualquer objeto de informação (Figura 12). Transversalmente ao terminal localizar-se-á a área de *check-in*, com 14 balcões e próximas deles ficarão as áreas de *web check-in*. Acreditamos que a informatização substituirá a maioria dos *check-ins* tradicionais por totens em que o homem e a máquina possam interagir (Figura 13). Do lado oposto à entrada serão localizados a área de desembarque e alguns serviços, como o posto policial e o atendimento médico. A separação do embarque e do desembarque ocorrerá por meio de vazios entre as duas áreas, que são ligadas por passarelas. Ainda no térreo ficarão os escritórios dos *check-ins* (*back-office*) e os de atividade operacional das companhias aéreas.

No segundo pavimento localiza-se a área de embarque, totalmente translúcida. Neste andar estará presente a administração do aeroporto, além de lojas, praça de alimentação, unidades de descanso temporário e academia de ginástica (Figura 14). Estes dois últimos equipamentos destinam-se a atividades que possam ser exercidas enquanto se aguarda o voo ou então a atividades programadas, que os passageiros frequentem regularmente, e queiram praticar antes de embarcar. Como exemplo dessa eventualidade, bem provável, aliás, será possível marcar horário na academia, assim como repousar por algumas horas.

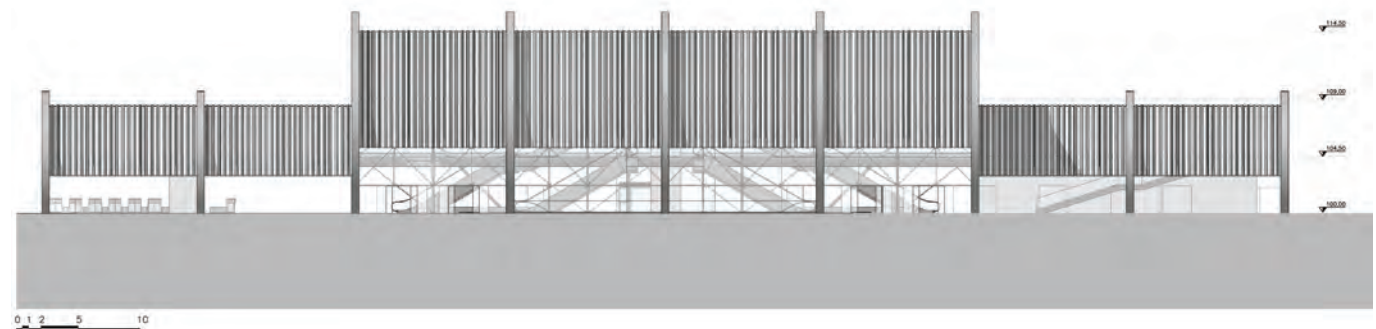


Figura 12: Elevação do terminal, transparência que permite a visão do pátio de aeronaves aos usuários.

Figura 13: Planta do Pavimento
Térreo:

1 - Back office; 2 - Check in; 3 - Área de desembarque; 4 - Free-shop; 5 - Embarque e desembarque remoto; 6 - Salas operacionais das empresas aéreas; 7 - Posto policial; 8 - Posto médico; 9 - Sanitários; 10 - Guarda-volumes; 11 - Elevadores; 12 - Web check in; 13 - Manuseio de bagagens; 14 - Acesso ao embarque; 15 - Saída do desembarque; 16 - Passarela de circulação

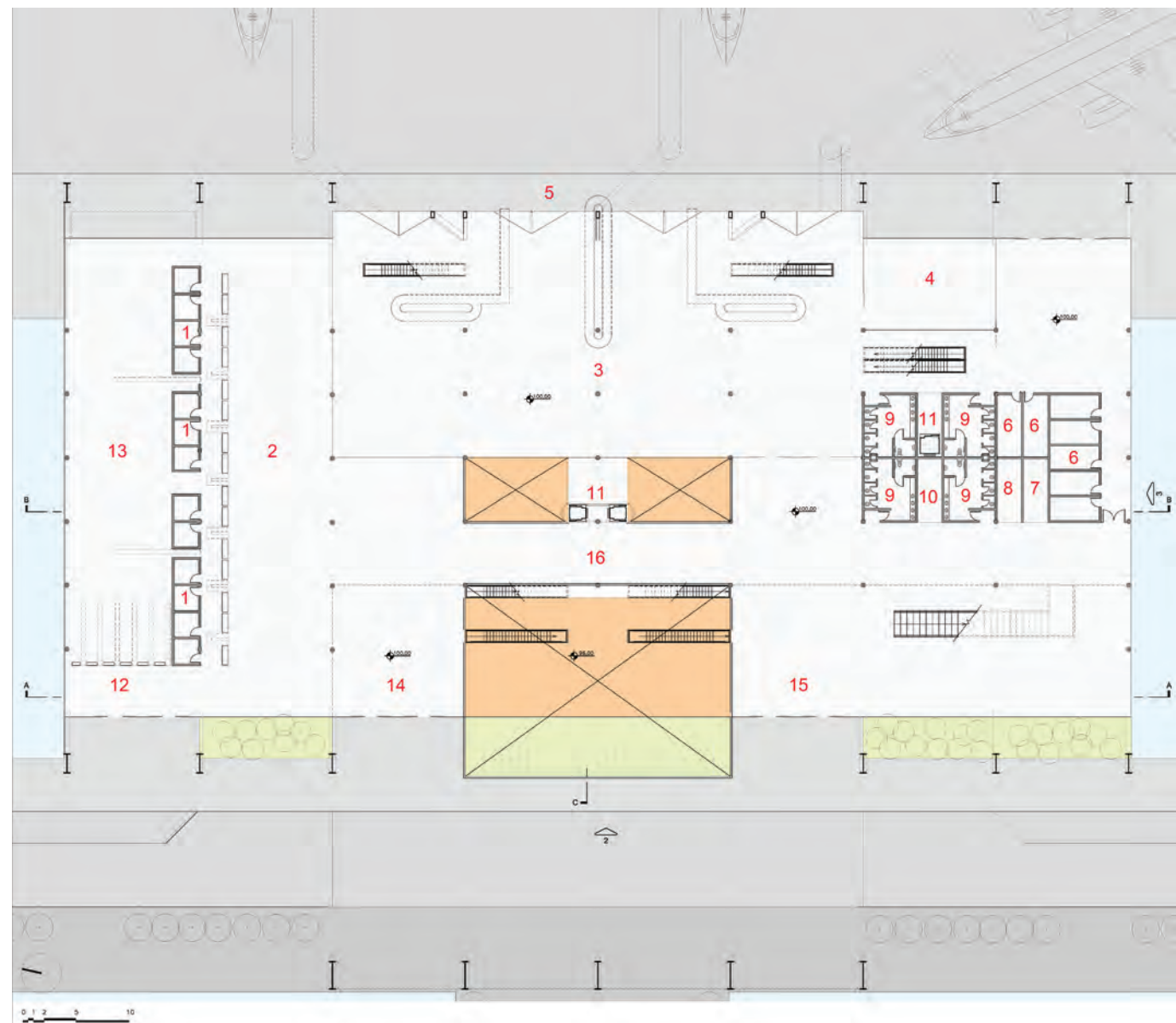
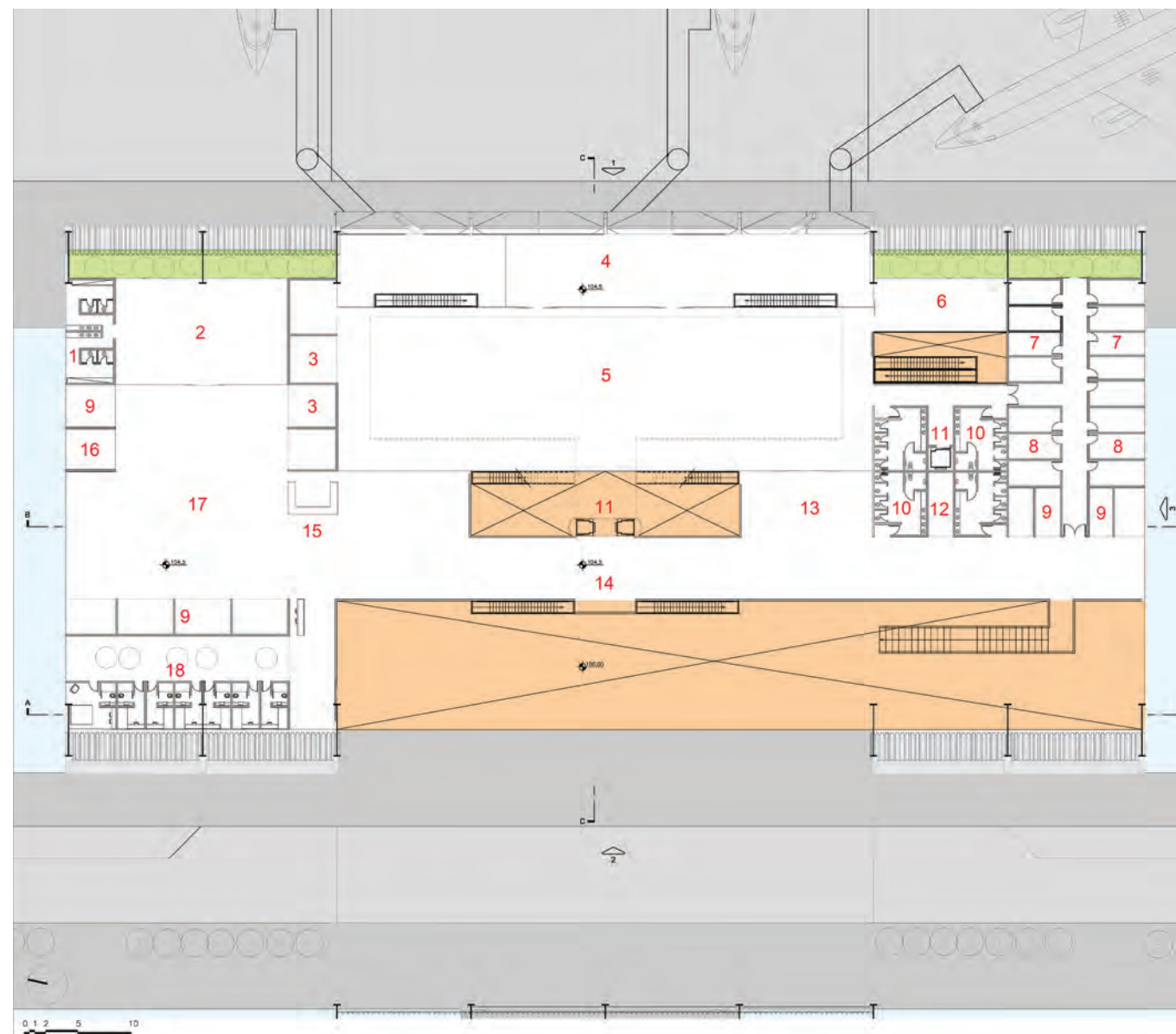


Figura 14: Planta do Pavimento Superior:

- 1 - Vestiários;
- 2 - Academia;
- 3 - Lojas;
- 4 - Conector de acesso aos *fingers*;
- 5 - Sala de embarque;
- 6 - Sala VIP;
- 7 - Salas administrativas;
- 8 - Salas de operação das empresas aéreas;
- 9 - Lojas;
- 10 - Sanitários;
- 11 - Elevadores;
- 12 - Juizado de menores;
- 13 - Acesso à sala de embarque;
- 14 - Passarela de circulação;
- 15 - Café;
- 16 - Posto bancário;
- 17 - Área de convivência;
- 18 - Alojamento temporário.



No último pavimento serão localizados o restaurante e o terraço panorâmico (Figura 15), de onde é possível observar tanto a parte de operações do aeroporto quanto o movimento interno do terminal. Este pavimento é descolado do terminal, com o emprego de tirantes metálicos. Com este recurso,

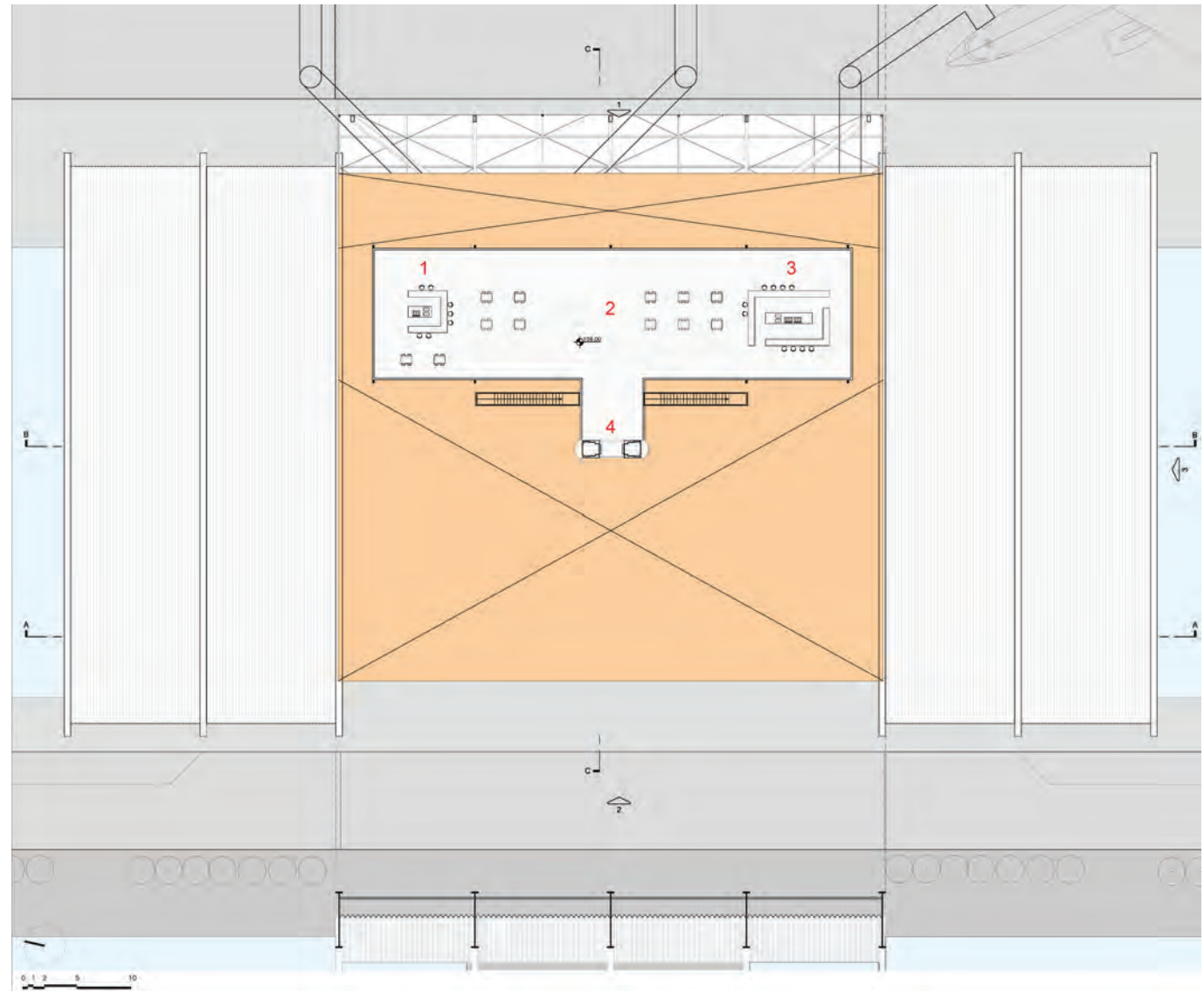


Figura 15: Planta do Terraço:
1 - Café; 2 - Restaurante; 3 - Cozinha;
4 - Elevadores

o terraço torna-se um volume que parece estar voando (Figura 16). No subsolo se localizarão as lojas, salas de massagem, consultórios, e duas salas de cinema (Figura 17). O vazio do subsolo é ao mesmo tempo uma praça e um *foyer* para as salas. A ideia deste pavimento, que denominamos “Área de Desligamento”, tem como função criar um ambiente de descanso independente do terminal (Figura 18).

A estrutura principal do terminal é composta de pórticos metálicos que vencem vãos de 42 metros, permitindo flexibilidade na organização dos espaços, sendo de 12,5 metros a distância entre pórticos. Este sistema de modulação possibilita ao terminal ser expandido longitudinalmente. A estrutura é

Figura 16: Corte transversal do terminal, com detalhes do último pavimento do terminal, que, por meio de tirantes metálicos, torna-se um volume solto da estrutura principal.

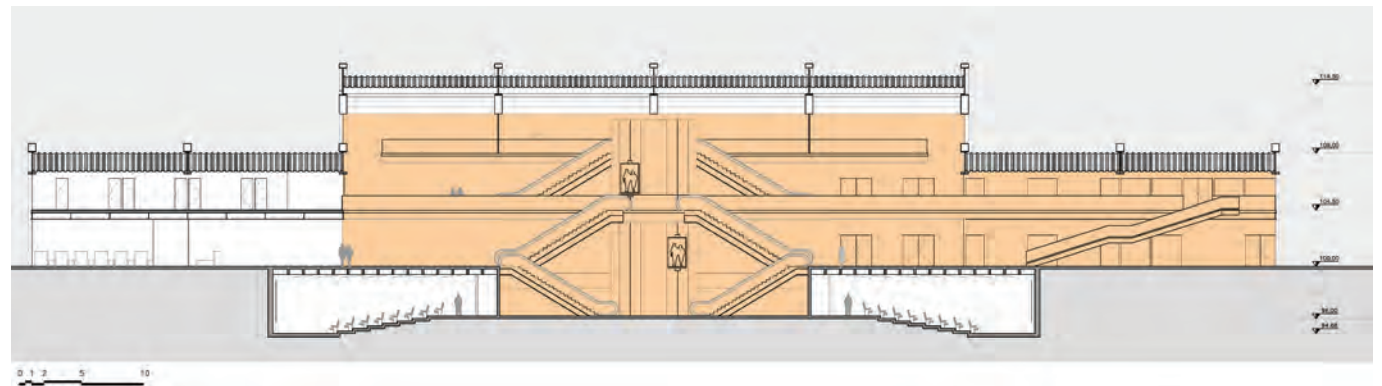
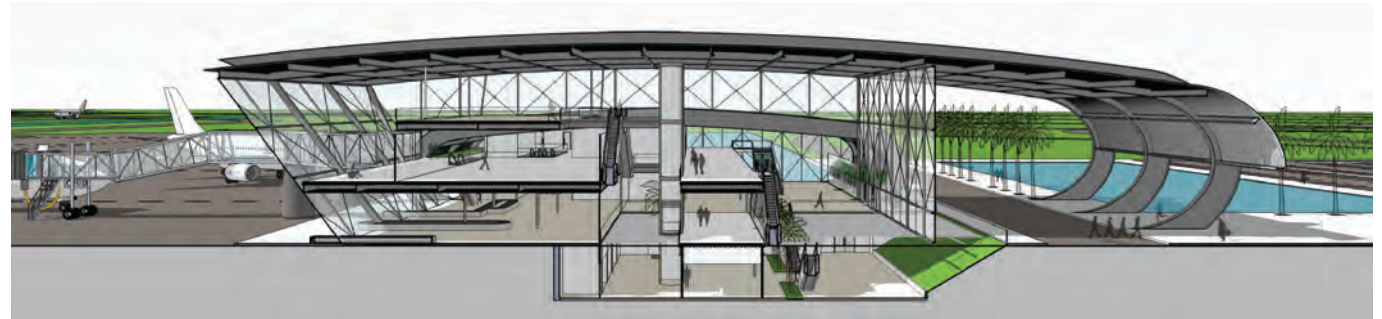


Figura 17: Corte longitudinal.

utilizada tanto como apoio para a cobertura quanto para as vedações (Figura 19). O espaço gerado pela cobertura permite que o terminal e o acesso estejam juntos. O desenho do pórtico faz alusão ao corte de uma asa de avião (Figuras 20a e 20b), e, ao mesmo tempo, tem a forma de uma máquina espacial, remetendo à simbologia de o espírito do homem alçando-se cada vez mais ao céu e ao espaço sideral, indo além de sua biosfera e buscando novos domínios.

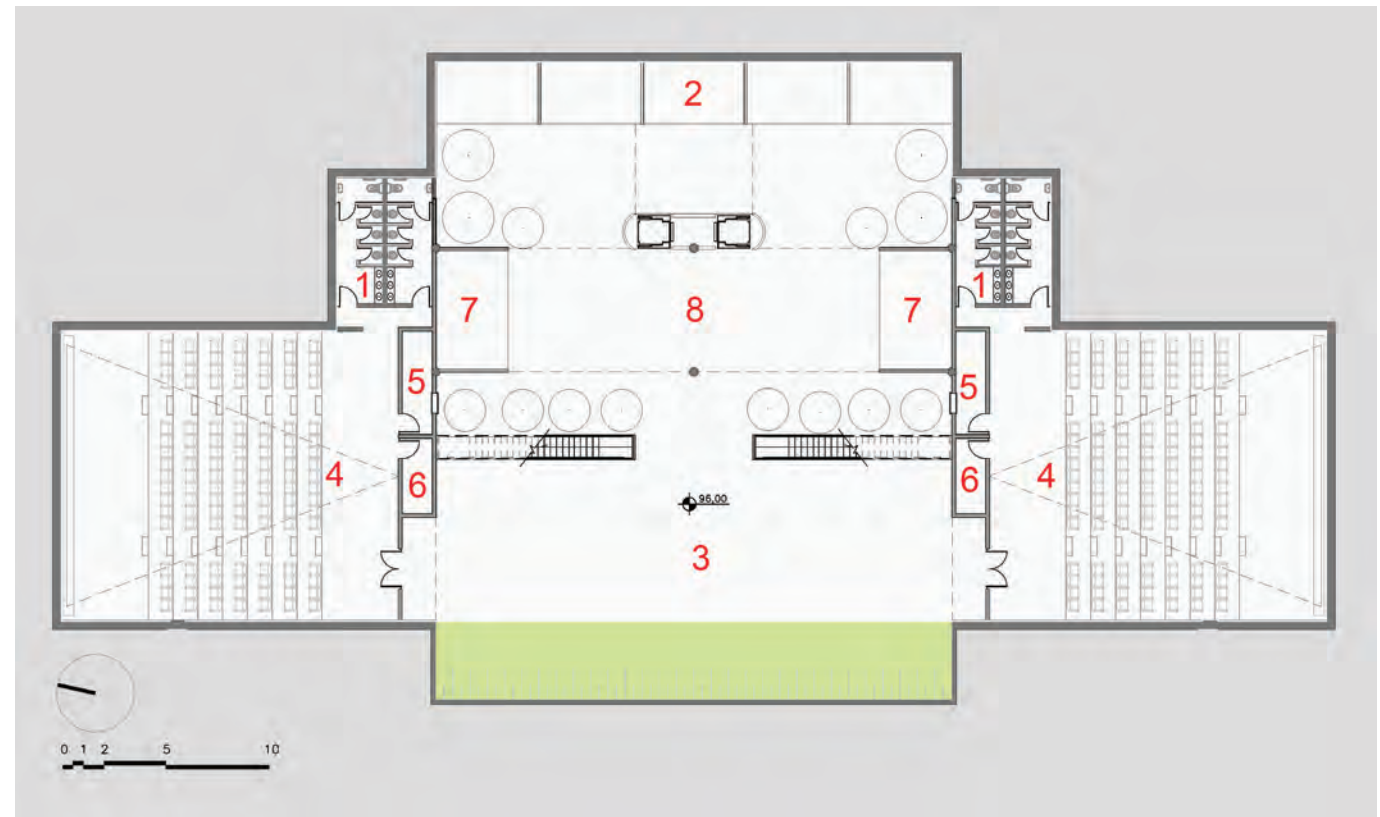


Figura 18: Planta do Subsolo:

1 - Sanitários; 2 - Lojas; 3 - Foyer; 4 - Salas de cinema; 5 - Bilheteria; 6 - Sala de projeo; 7 - Clínicas; 8 - Hall de acesso.

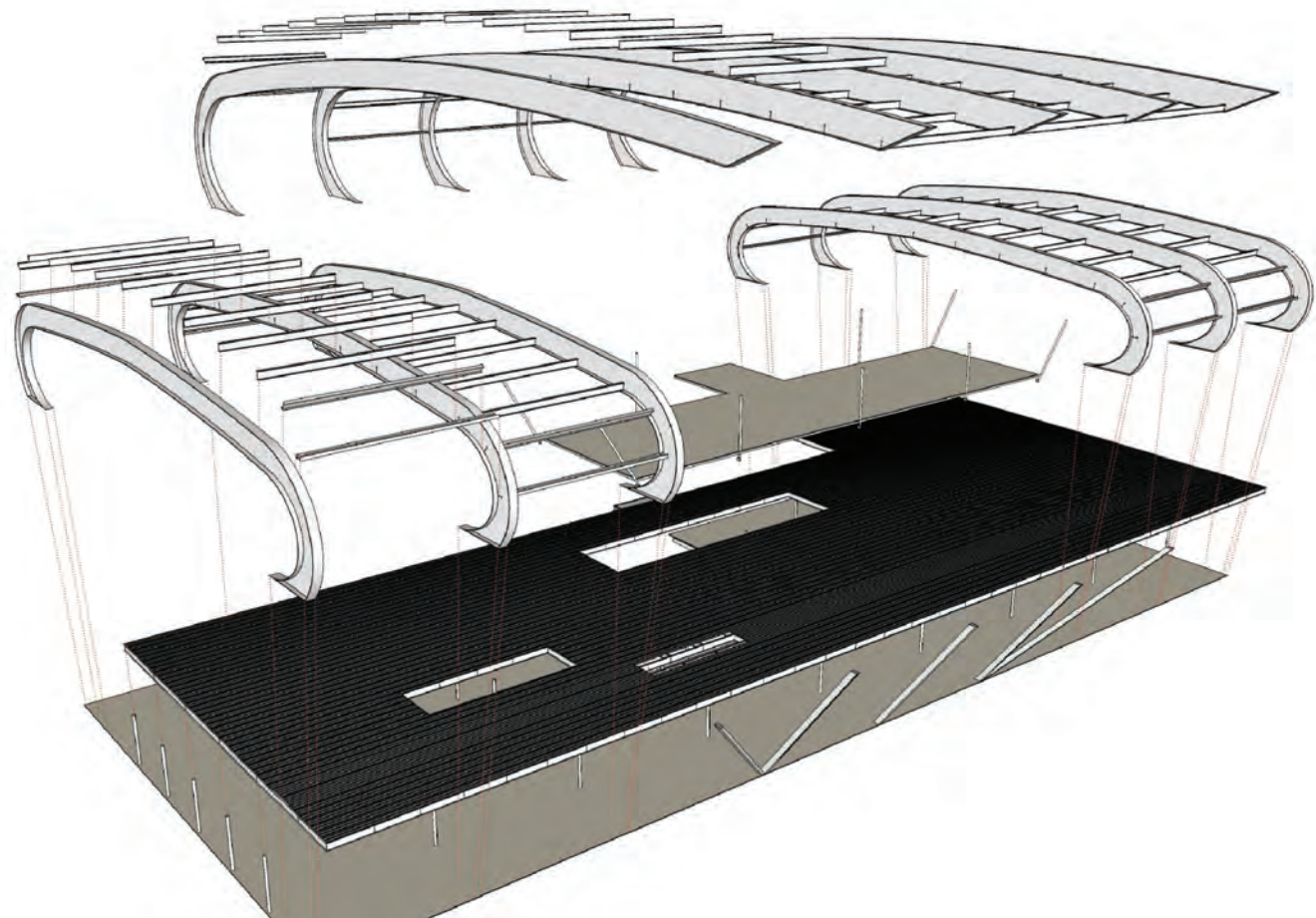


Figura 19: Estrutura do terminal, composta basicamente de 2 tipos de pórticos.



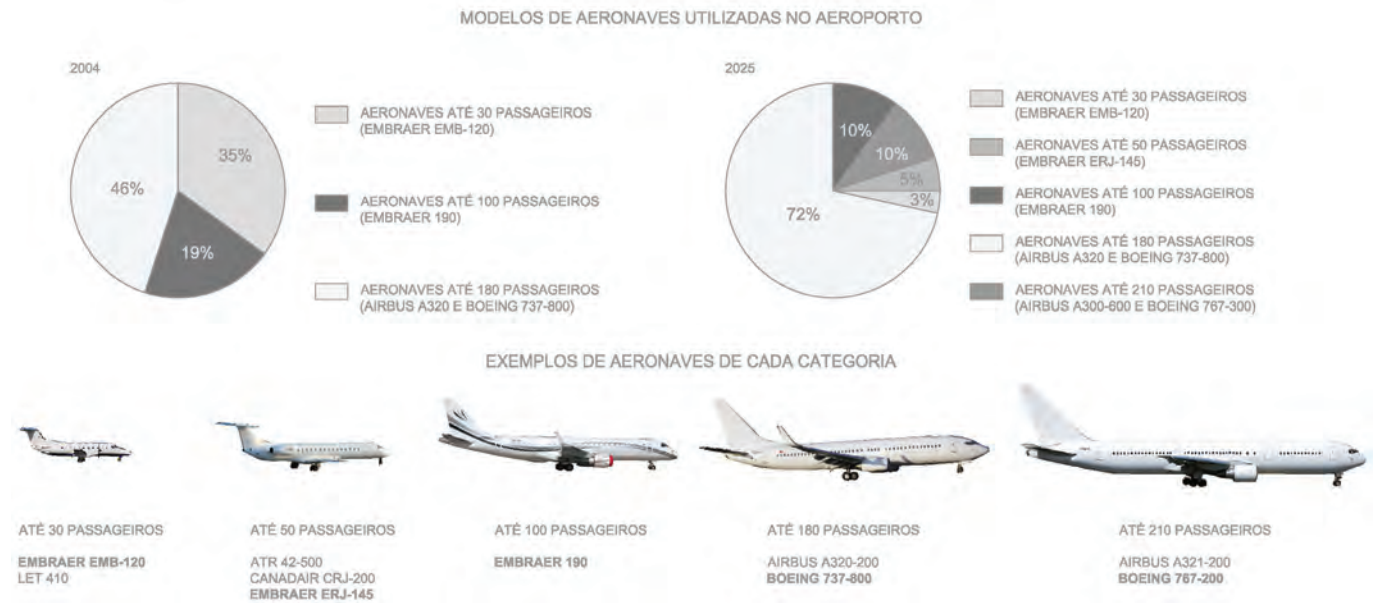
Figuras 20a e 20b: Croquis da concepção do pórtico, comparação do movimento do vento ao cortar uma asa de aeronave, e sua relação com o terminal.



A estrutura metálica permite ao homem modificar seu desenho, fazendo com que a arquitetura do terminal nunca seja a definitiva, somente sua estrutura. Ela é uma metamorfose, evoluindo com o tempo, alterando sua organização sem modificar seu raciocínio de projeto e estrutura.

O projeto foi dimensionado para receber, até 2025, 2 milhões de passageiros por ano. A aeronave que utilizamos para o dimensionamento dos pátios foi o modelo Boeing 737-800, que tem capacidade para até 187 passageiros, porém, acreditamos que Ribeirão Preto tem potencial para sediar um aeroporto de conceito *hub-and-spoke*, no qual o que importa não é a capacidade das aeronaves, e sim a frequência em que elas operam. Levamos em conta, no entanto, que aeronaves como o Embraer 190, com capacidade para até 110 passageiros, e o Boeing 737-700 (144 passageiros) sejam majoritárias na operação diária do aeroporto (Figura 21).

Figura 21: Modelos de aeronaves utilizadas no aeroporto. Fonte: Departamento Aeroviário de São Paulo (Daesp) e Agência Nacional de Aviação Civil (Anac).



Um fato interessante quanto ao sistema de *hub-and-spoke* é que esta forma de operação, já utilizada em Ribeirão Preto por uma empresa local, vem obtendo bons resultados, tanto que os modelos de aeronaves utilizados nos voos estão sendo substituídos por aeronaves de 50 lugares, representando um incremento de 40% na oferta atual. E hoje há três voos diários operados com aeronaves maiores que 180 passageiros, enquanto na alta temporada há voos fretados para destinos de veraneio. No terminal de cargas, a aeronave padrão para o dimensionamento foi o Boeing 757-200.

Com o binômio “futurismo” e “permanência”, propomos que o projeto seja mais que o de um aeroporto convencional, e sim uma reflexão de como possa ser esse equipamento no século XXI.

Referências bibliográficas

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Informações disponíveis em <www.anac.gov.br>.

ANDREU, Paul. Informações disponíveis em <www.paul-andreu.com>.

AÉROPORTS et territoires. *Les Cahiers de l'Institute d'Aménagement et d'Urbanisme*. n. 139/140, 2003.

BUCHANAN, Peter. *Renzo Piano Building Workshop: Complete Works*. Londres: Phaidon, 1993-2000.

CBCA – Centro Brasileiro da Construção em Aço. [Conteúdo completo das pranchas do projeto]. Disponível em <<http://www.cbca-ibs.org.br/arquitetura/concurso-2009.php>>.

EDWARDS, Brian. *Modern Terminal, the New Approaches to Airport Architecture*. Londres: E. & F. N. Spon, 1998.

FUNDAÇÃO SEADE, 2005.

GUERRA, Abilio. *Biselli e Katchborian*. São Paulo: Romano Guerra, 2007.

GÜLLER, M.; GÜLLER, M. *Del aeropuerto a la ciudad-aeropuerto*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

ICAO – International Civil Aviation Organization. Informações disponíveis em <www.icao.int>.

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária. Informações disponíveis em <www.infraero.gov.br>.

KANSAI International Airport Passenger Terminal building. Tóquio: Process Architecture, 1994.

LESLIE, Thomas. The Pan Am Terminal at Idlewild/Kennedy Airport and the Transition from Jet Age to Space Age. *Design Issues*, v. 21, n. 1, Boston, Massachusetts Institute of Technology, 2005.

MEHRTENS, Cristina. O Aeroporto Nacional de Washington: um conto sobre aeroportos e arquitetos. *Vitruvius*, São Paulo, 2001 [Arquitextos, número 014.02].

NEUFERT, Ernst. *Arte de projetar em arquitetura: princípios, normas e prescrições sobre construção*. 8. ed. São Paulo: Gustavo Gili, 1987.

NORMAN Foster Architects. Informações disponíveis em <www.fosterandpartners.com>.

PEI COBB Partners. Informações disponíveis em <www.pcf-p.com>.

PEREIRA, Cláudio Calovi. *O pórtico clássico como terminal aéreo: os projetos dos irmãos Roberto para o Aeroporto Santos Dumont*. Docomomo, 2002.

PORTO, Cláudia Estrela. *Sérgio Parada: Aeroporto Internacional de Brasília*. São Paulo: c4, 2008.

ROGERS, Richard. Informações disponíveis em <www.rsh-p.com>.

SÉRGIO Parada Arquitetos. Informações disponíveis em <www.sergioparada.com.br>.

SERRANO, Pierluigi. *Saarinen*. Berlim: Taschen, 2006.

VIÑOLY, Rafael. Informações disponíveis em <www.rvapc.com>.

VON GERKAN, Marg und Partner. Informações disponíveis em <www.gmp-architekten.de>.