

CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

O transporte aéreo se desenvolveu e cresceu muito nos seus mais de cem anos de história. No Brasil, houve uma grande expansão do tráfego de passageiros, com a duplicação do número de vôos domésticos em cinco anos. Mas todo esse crescimento não foi acompanhado do aumento da rede de transporte aéreo, o que se vê são grandes centros com terminais aéreos estrangulados e demanda no limite (ou acima) da capacidade instalada. Sendo assim, para suprir as necessidades atuais e futuras, o aumento da rede de transporte aéreo deve ser pensado.

Inserindo o problema em um contexto mais regional, uma análise do Paraná, com relação aos aeroportos que operam com linhas regulares, aponta para um grande vazio no centro-sul do estado, abrangendo as cidades-pólo de Ponta Grossa e Guarapuava. Devido a fatores econômicos, sociais e populacionais, a primeira (e sua região, os Campos Gerais) foi escolhida para situar o objeto de estudo deste trabalho. Aprofundando as pesquisas sobre a região, deslindou-se um projeto já existente para um aeroporto de cargas, com futura expansão para transporte de passageiros, no município de Tibagi. A partir disso, decidiu-se pela criação de um terminal de passageiros para este complexo. Este projeto surge para ajudar a suprir gargalos existentes no transporte aéreo do Paraná e também do Brasil, desfazogando o tráfego existente na capital, Curitiba, e promovendo acesso a este modal de transporte para os moradores do centro-sul do estado. Ele visa alavancar o desenvolvimento da região, e suprir a demanda de passageiros já existe e também a que surgirá com a implantação deste aeroporto de cargas.

LOCALIZAÇÃO

A área de implantação do aeroporto, localizada em Tibagi, na divisa com Ponta Grossa, possui 42 km², apresenta ótimas condições físicas e posicionamento estratégico. O terreno está localizado nas coordenadas geográficas de 24° 57' 36,72" S / 50° 25' 36,92" W e possui altitude de 844 metros a.n.m., destacando-se como uma área alta e sem obstáculos verticais que prejudiquem a atividade aeronáutica. Ele é levemente ondulado e será planificado em algumas regiões, mas não possui grandes modificações de cota que exijam um trabalhoso movimento de terra. No seu entorno imediato, existem apenas grandes fazendas, diminuindo os problemas com relação a ruídos.

O sítio aeroportuário é tangenciado pela rodovia BR-376, que será a principal via de acesso rodoviário ao local. Ele também é beneficiado pela a execução da Rodovia Transbrasiliana (BR-153), que passa a 2 km dali e é acessada por um trevo na BR-376 à 10 quilômetros do acesso rodoviário principal. A ferrovia da ALL América Latina Logística também é um modal de transporte que circunda o terreno, ela passa nos limites sudeste do mesmo. Além disso, são 8 km de rio em seu limite, sendo dois riachos e o Rio Tibagi. Sendo assim, vê-se que este terreno é atingido por inúmeros modais de transporte, favorecendo sempre a movimentação de cargas e de pessoas da maneira que lhes for conveniente, havendo intermodalidade de transportes.

O sítio aeroportuário possui quatro pistas paralelas com 3.500x60 metros (cabeceras 09/27), as áreas de armazenagem e hangaragem, as áreas do lado ar, pequenas empresas, as áreas do lado terra, "Aerocity" (áreas destinadas a serviços como restaurantes, hotéis, entre outros), e a área destinada ao terminal de passageiros.

CONCEITO E PARTIDO

O edifício do terminal de passageiros foi projetado para recepcionar e marcar o passageiro turista que por ele passar, assim como movimentar o negociante da forma rápida e confortável que ele necessita. Buscou-se a expressão arquitetônica de forma simples, porém intensa, considerando o lócus de inserção do projeto e seus aspectos principais.

Em uma região tão apreciada pelos contrastes e pela singularidade de suas belezas naturais e diversidade, composta tanto por grandes altitudes com frequentes encostas abruptas, quanto por um cenário de topografia suavemente ondulada, espaço e luz são fundamentais no terminal para que não haja o desconforto comum aos locais de passagem, para que o edifício seja de fácil leitura e simples orientação, e que ainda proporcione um ambiente agradável para contemplação e utilização mais prolongada.

Além disso, optou-se por uma forma modular e flexível objetivando criar um edifício que comporte grande parte das necessidades futuras e que possa crescer sem que devam ser feitas grandes alterações estruturais. O terminal proposto foi planejado para um horizonte temporal de 30 anos a partir de projeções populacionais, enquadrando-se na categoria de médio porte e podendo atender até 4 milhões de passageiros por ano. Ele possui como ponto principal o equilíbrio entre o público usuário, o meio ambiente e a solução arquitetônica: é funcional em seu projeto, com um arranjo lógico que atenda suas funções e processos principais, mas também sem deixar de oferecer ambientes confortáveis, esteticamente agradáveis e bem sinalizados, que permitem ao passageiro o consumo dos serviços ofertados com rapidez e satisfação; sem deixar de lado a questão de minoração de impactos ambientais.

CONSIDERAÇÕES FUNCIONAIS

O terminal de passageiros foi projetado com uma distribuição linear das funções e possuindo o processamento operacional de passageiros em dois níveis. Isto significa que os balcões de check-in, e os conectores de embarque e desembarque acontecem paralelamente ao eixo longitudinal do edifício, com todas as atividades sendo realizadas dentro do corpo principal do edifício. Além de que o embarque e desembarque acontecem em dois pavimentos separados, não havendo necessidade de o passageiro trocar de nível para realizar seu processo (embarque ou desembarque).

No térreo ficaram localizadas as operações de desembarque, concessões comerciais e a maioria dos órgãos públicos instalados no aeroporto, assim como as áreas operacionais das empresas aéreas. No pavimento superior acontecem as operações de embarque, sendo que este pode ser acessado diretamente através do meio-fio de embarque, localizado no nível superior e acessado por uma rampa.

Há também um nível intermediário entre o térreo e o superior. Nele localizam-se as esteiras de locomoção de bagagens do check-in para o térreo, na área de manuseio de bagagens; o conector de desembarque e as circulações verticais destinadas aos desembarques doméstico e internacional. Além disso, tem-se um terraço acima do nível de embarque, no qual fica a praça de alimentação e as áreas administrativas do terminal e da Infraero com vista panorâmica de todo o edifício; e um subsolo com estacionamento e áreas técnicas e de funcionários.

No subsolo, aproveitou-se da topografia do local, que possui um desnível de 2,5 metros, e escavou-se um pouco mais, formando um pequeno talude na lateral. Assim criou-se um pavimento que fica abaixo do nível térreo de utilização dos usuários, mas que permite contato com o ambiente externo e abertura de janelas.

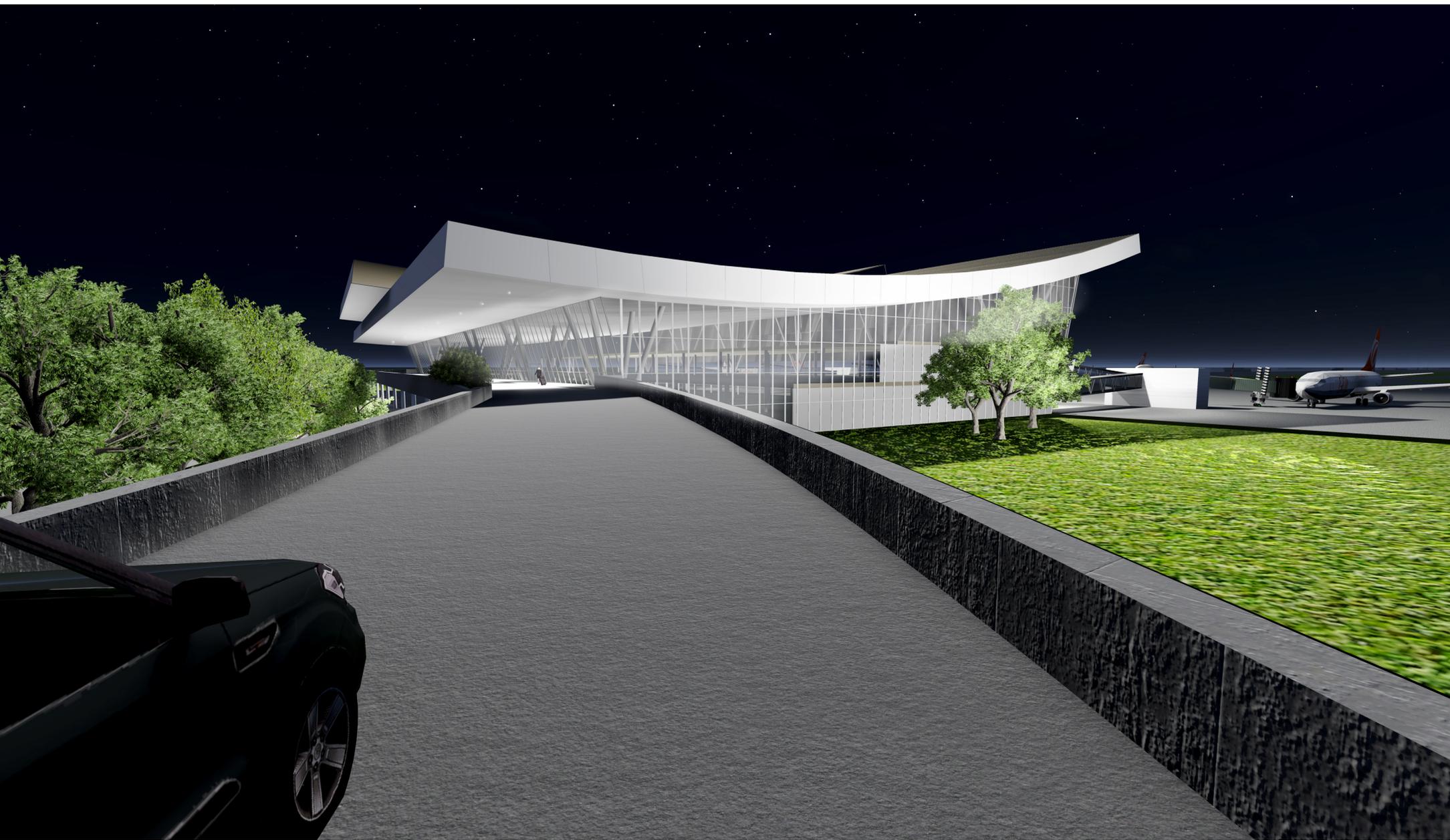
CONSIDERAÇÕES PLÁSTICAS

Em meio à paisagem ondulada, revelam-se feições típicas, entre os arenitos de Vila Velha, de Furnas, do Canyon Guartelá, na Escarpa Devoniana e, ainda, nos morros, rios acachoeirados sobre leitos rochosos e matas de araucárias, desvela-se a região dos Campos Gerais. Aspectos que identificam essas características locais inspiraram as formas do projeto: tanto com o telhado que mostra as ondulações que compõem o relevo local, quanto com os pilares metálicos que se abrem em quatro braços, como os galhos da araucária, voltados para o céu.

A arquitetura do terminal é marcada por grandes espaços públicos iluminados e com grande pé direito. Visto em corte transversal, ele é composto por paredes inclinadas e um arco que sobe da fachada frontal para a posterior. Este arco não é contínuo ao longo de toda a edificação, havendo um deslocamento para cima na parte central. Isso gera ricas perspectivas interiores e permite a entrada de luz pela fenda que se forma.

O edifício é todo circundado por painos de vidro, sendo protegido em sua face posterior por brises verticais. A cobertura, revestida por placas de ACM (alumínio composto) branco nas suas laterais e na parte de baixo, parece flutuar em meio à paisagem, ao mesmo tempo em que está rigidamente sustentada pelos pilares que remetem aos galhos das araucárias.

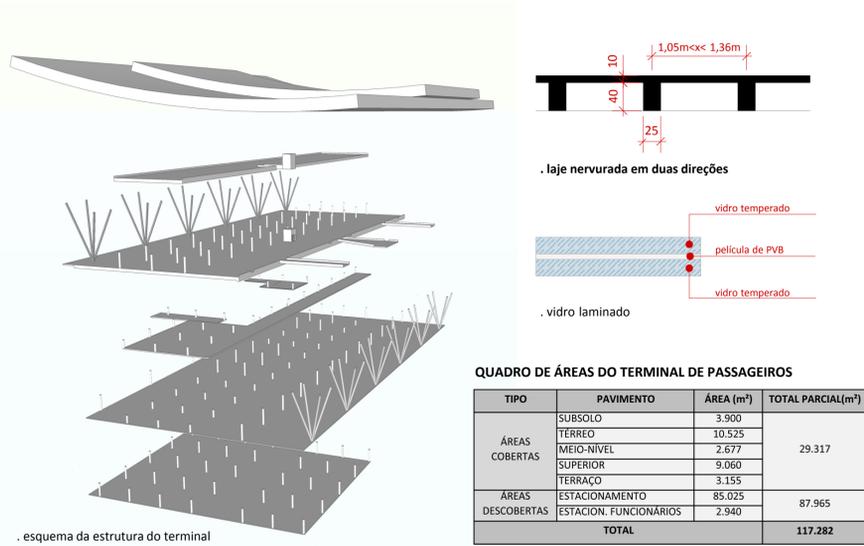
Com relação ao espaço interno, apesar de ser bem organizado e de leitura clara, o mesmo apresenta detalhes que proporcionam maior acolhimento aos usuários. Como painéis de madeira atrás dos balcões de check-in, jardins internos com bancos em volta, sinalização e mobiliário em cores quentes, forro vazado, entre outros. No terminal, a luz natural é tratada com grande relevância, isso para proporcionar um espaço mais dinâmico conforme as condições naturais e reduzir o consumo de energia elétrica. Além dos painos de vidro que contornam o edifício, sendo protegidos pelos brises na face oeste e o desnível da cobertura que permite a iluminação das laterais, foram previstos pontos de iluminação zenital indireta. Ela funciona através de telhas transparentes instaladas na cobertura e dutos que direcionam a luz solar, para reduzir ofuscamentos e calor excessivo. Além dos dutos, a iluminação também é filtrada pelas aletas do forro.



CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

O edifício possui um sistema estrutural complexo, combinando concreto armado com estruturas metálicas. A seguir, serão detalhados os aspectos técnicos do terminal:

- fundações de bloco de concreto estaqueado;
- pilares de concreto armado com diâmetro de 55cm para sustentação dos pavimentos, locados transversalmente a cada 13,60m e longitudinalmente a cada 10,50 metros;
- laje nervurada em duas direções diretamente apoiadas sobre os pilares, com distância entre os eixos das vigas entre 1,05 e 1,36 metros, conforme modulação dos pilares;
- pilares metálicos quádruplos a cada 27,2 metros, dispostos próximos às duas fachadas longitudinais do terminal. Eles são inclinados 15°, com diâmetro de 60cm e dois apoios: um na laje de piso e outro na cobertura;
- sustentação da cobertura por treliça espacial metálica, h=3 metros, de perfis tubulares circulares (10 e 20 cm de diâmetro) com as extremidades achatadas e parafusadas. Na interseção das duas treliças que formam o desnível da cobertura, há uma sobreposição de 3 vezes a altura das mesmas, ou seja, 9 metros;
- cobertura de telha metálica e camada de isolamento térmico e acústico;
- duas calhas de 120x70cm localizadas em cada um dos planos da cobertura, e uma calha localizada na porção central na interseção da cobertura inferior (descendo) com a superior. Seus tubos de queda descem pelos pilares metálicos;
- esquadria metálica, inclinada 15°, com montantes de 30x15cm presos na treliça da cobertura, nos pilares metálicos e no chão; com vidros laminados 24mm, compostos de duas camadas de vidro temperado e uma camada central de PVB (polivinilbutiral), ajudando a eliminar ruídos e filtrando grande parte dos raios UV nocivos a pele e às cores;
- brises, na fachada oeste, instalados em esquadria própria, presa à estrutura da cobertura e à esquadria dos vidros;
- laje das passarelas que dão acesso ao pavimento de embarque com 30cm e viga invertida de 50cm;
- forro de aletas metálicas, de 8x20cm, que, além de permitir a iluminação zenital indireta, contribui no conforto acústico dos usuários em edificação de tal porte;
- conector de desembarque com piso metálico preso à laje do piso superior por tirantes.



SUSTENTABILIDADE E CONFORTO AMBIENTAL

A sustentabilidade e conforto ambiental foram buscados com soluções simples. A água coletada da cobertura e a proveniente de lavatórios, pias e chuveiros será reservada em uma cisterna no subsolo e posteriormente bombeada para abastecer os vasos sanitários. Serão instalados coletores solares e coletores térmicos na cobertura, os térmicos para produzirem água quente a ser utilizada nos chuveiros dos funcionários e órgãos públicos; e os fotovoltaicos, direcionados a norte, para produzirem energia elétrica. Essas três técnicas visam dois aspectos fundamentais na busca por um planeta mais sustentável: a redução do consumo energético e do consumo de água potável.

Além disso, houve a utilização de aço inoxidável nos acabamentos internos. Ele apresenta uma menor corrosão, é reciclável (até 60% dele) e seu processo de fabricação consome oito vezes menos matérias-primas não-renováveis do que o aço de carbono; além disso, sua durabilidade é maior e exige menos manutenção.

A orientação edifício não pode ser escolhida para posicioná-lo corretamente em relação ao sol, pois ela já estava condicionada pelas pistas e pátio de aeronaves existentes no aeroporto. Em tópicos anteriores, a iluminação natural já foi tratada, sendo resumida por: painos de vidro laterais, com face oeste protegida pro brises verticais; e iluminação zenital indireta pelo uso de dutos de luz e abertura na lateral da cobertura.

Sobre a ventilação, o objetivo inicial era a utilização da ação dos ventos com ventilação cruzada nos grandes espaços públicos; porém, por se tratar de um aeroporto, local com muitos ruídos de aeronaves, essa ideia não pode ser posta em prática. Sendo assim, optou-se por um sistema de ventilação forçada, mas sem a utilização de ar condicionado. Ele consiste em um poço ou cisterna enterrado no subsolo e cheio de água, a qual ficará sempre numa temperatura média de 14°C, pois o solo mantém uma temperatura constante durante as estações. Essa água será bombeada para uma serpentina pela qual o ar quente será forçado (por um fan coil) a atravessar, saindo dela um ar em uma temperatura mais baixa. Esse ar mais frio será distribuído para as áreas públicas através de dutos. Para saída do ar quente, já que não se podem abrir janelas, serão utilizados tubos corrugados flexíveis na cobertura com exautores, eles sugarão o ar quente por um labirinto, impedindo a entrada dos ruídos externos no ambiente. Com relação aos ambientes menores e mais fechados, estes serão climatizados pelo tradicional sistema de ar condicionado.

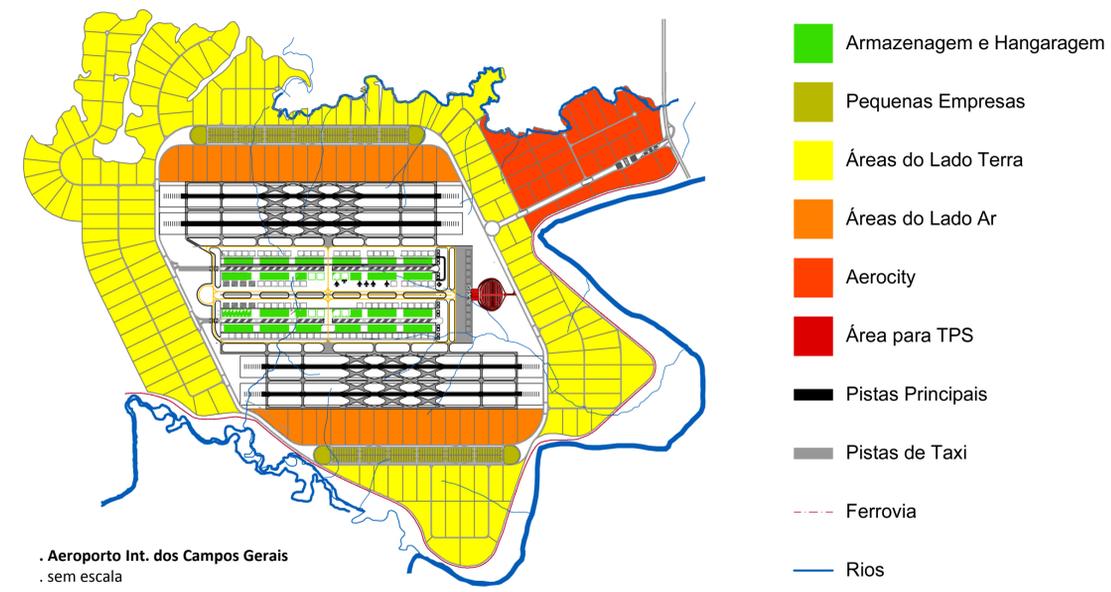
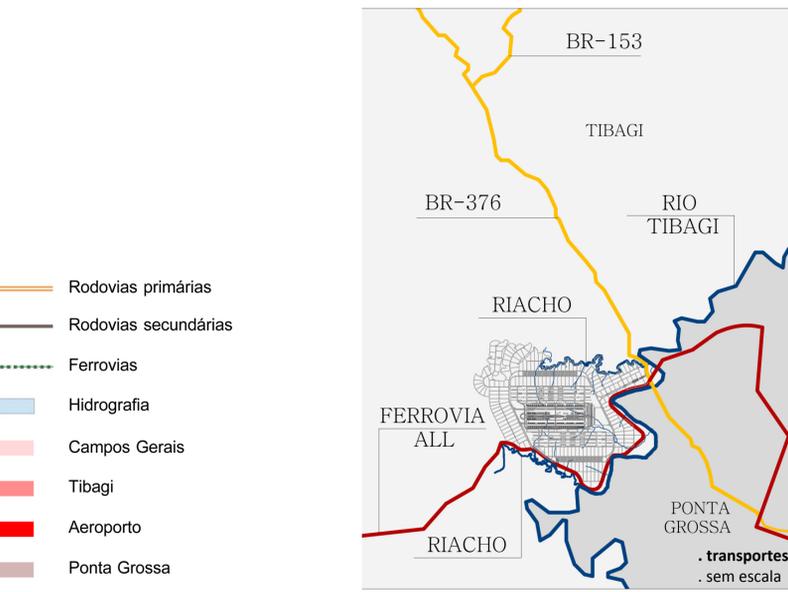
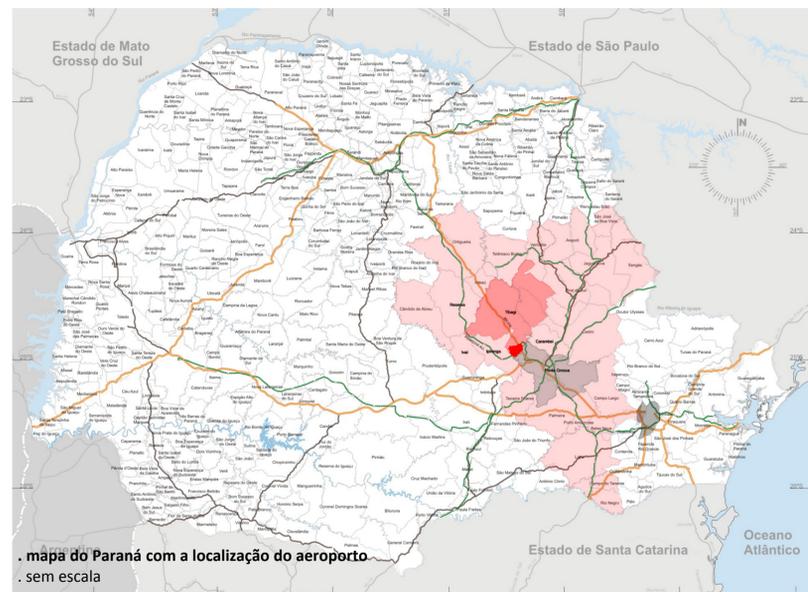
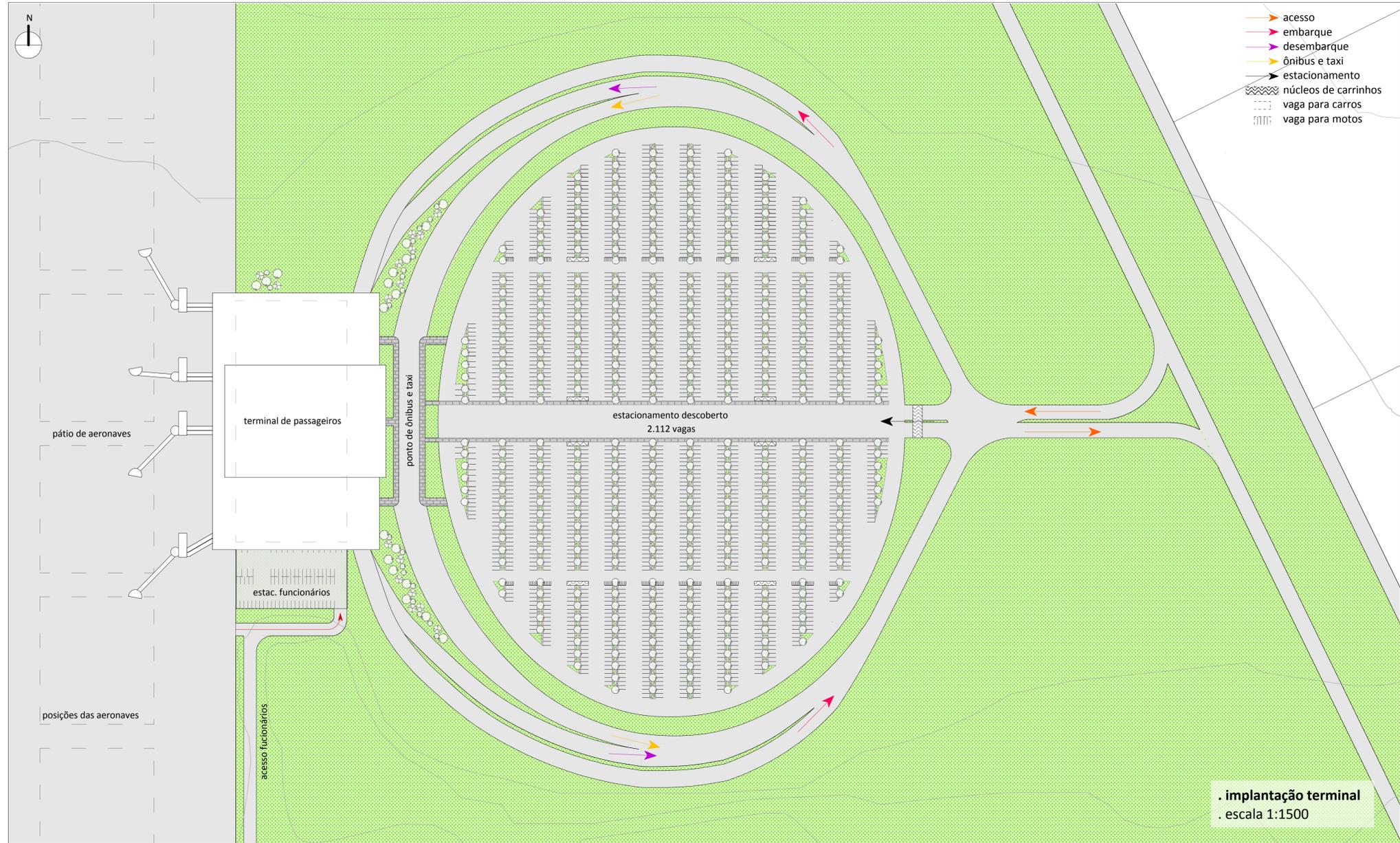
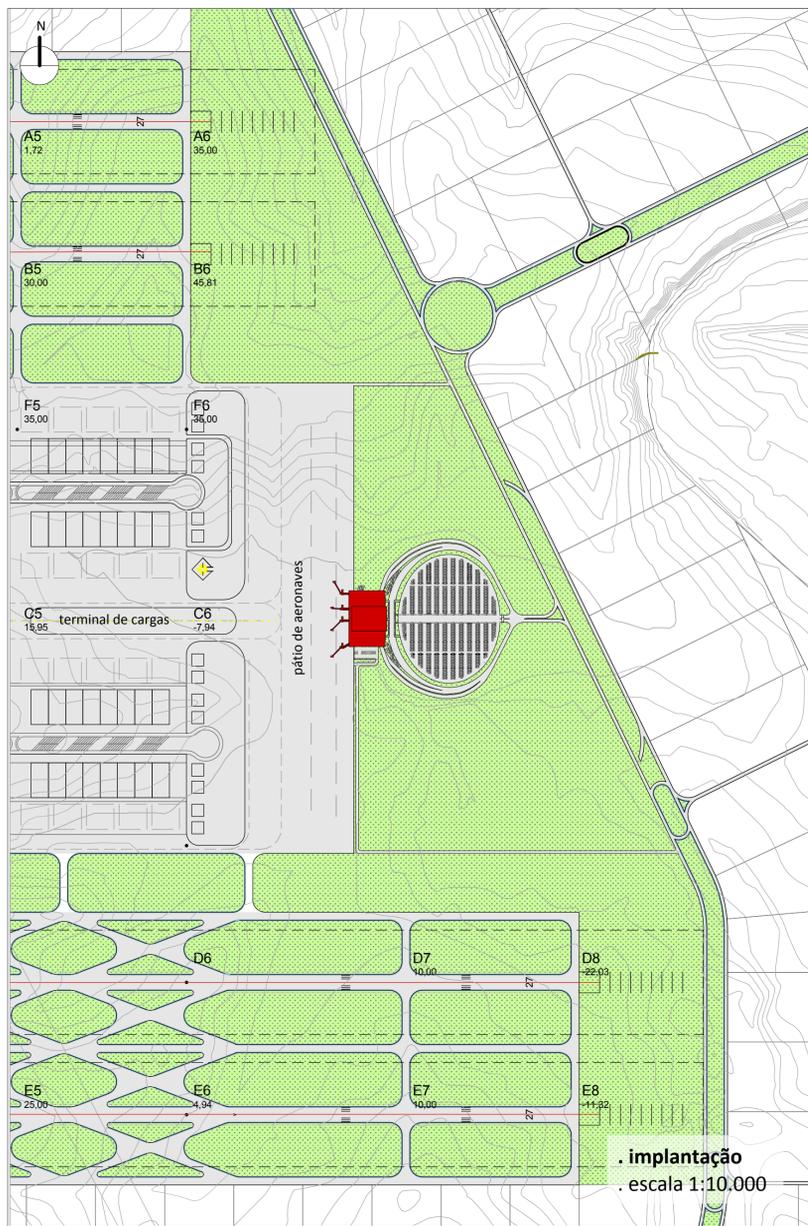
TERMINAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DOS CAMPOS GERAIS/PR, ANTEPROJETO

TFG UFPR 2012 Curso de Arquitetura e Urbanismo

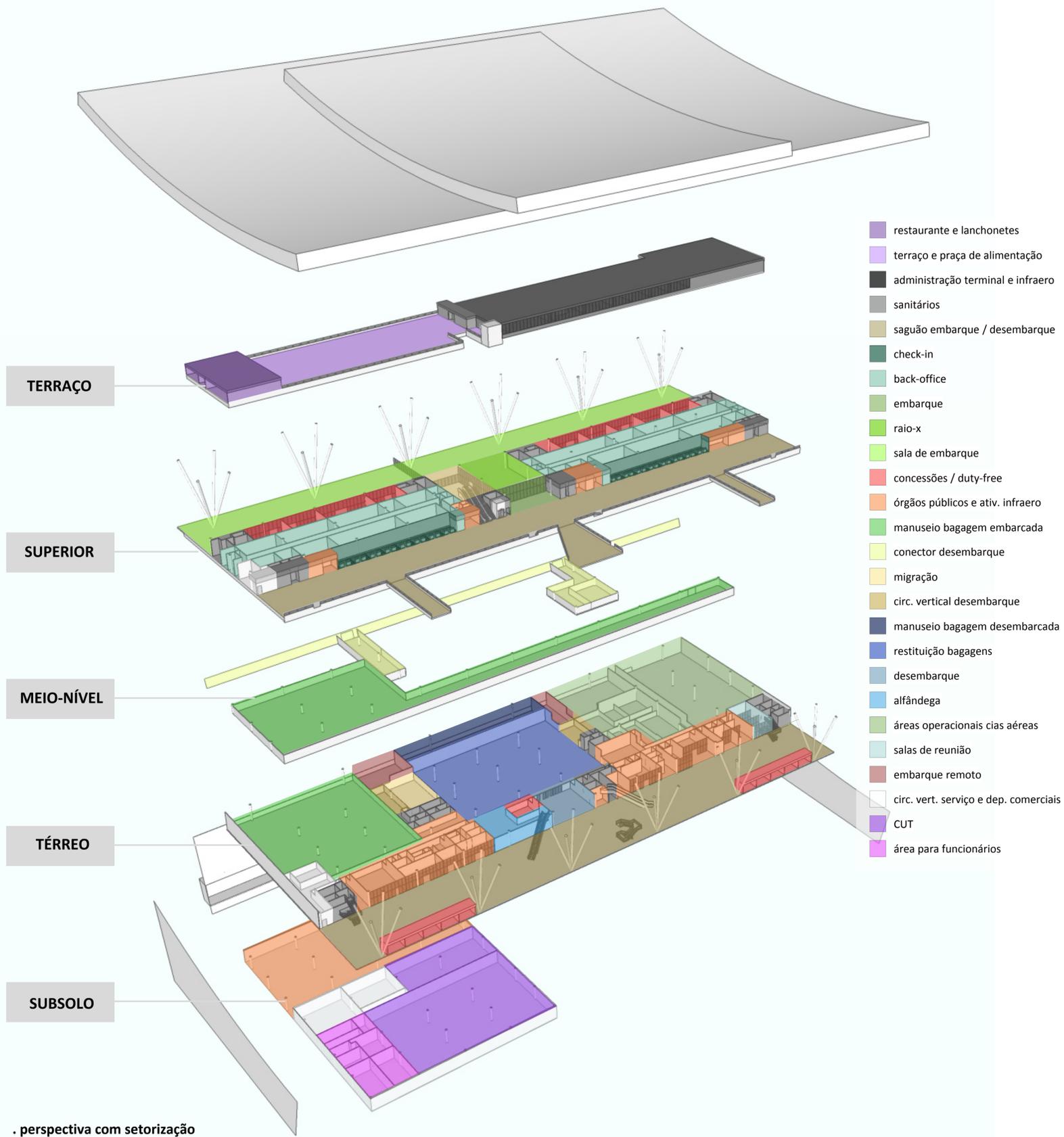
Autora: Bárbara Holzmamnn Mass

Orientador: Prof. Dr. Roberto Sabatella Adam

01/08



TERMINAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DOS CAMPOS GERAIS/PR, ANTEPROJETO



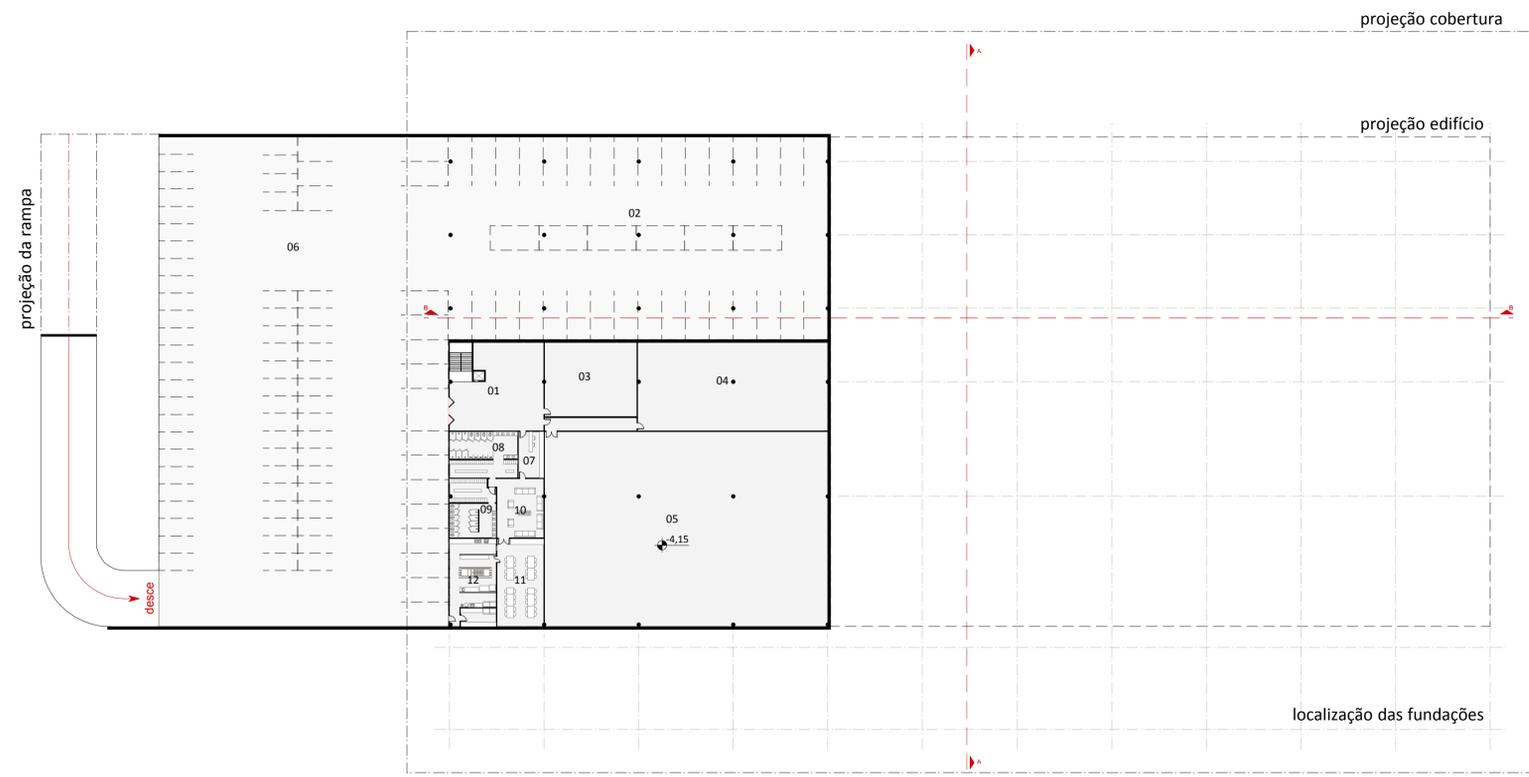
. perspectiva com setorização
 . sem escala



. vista aérea

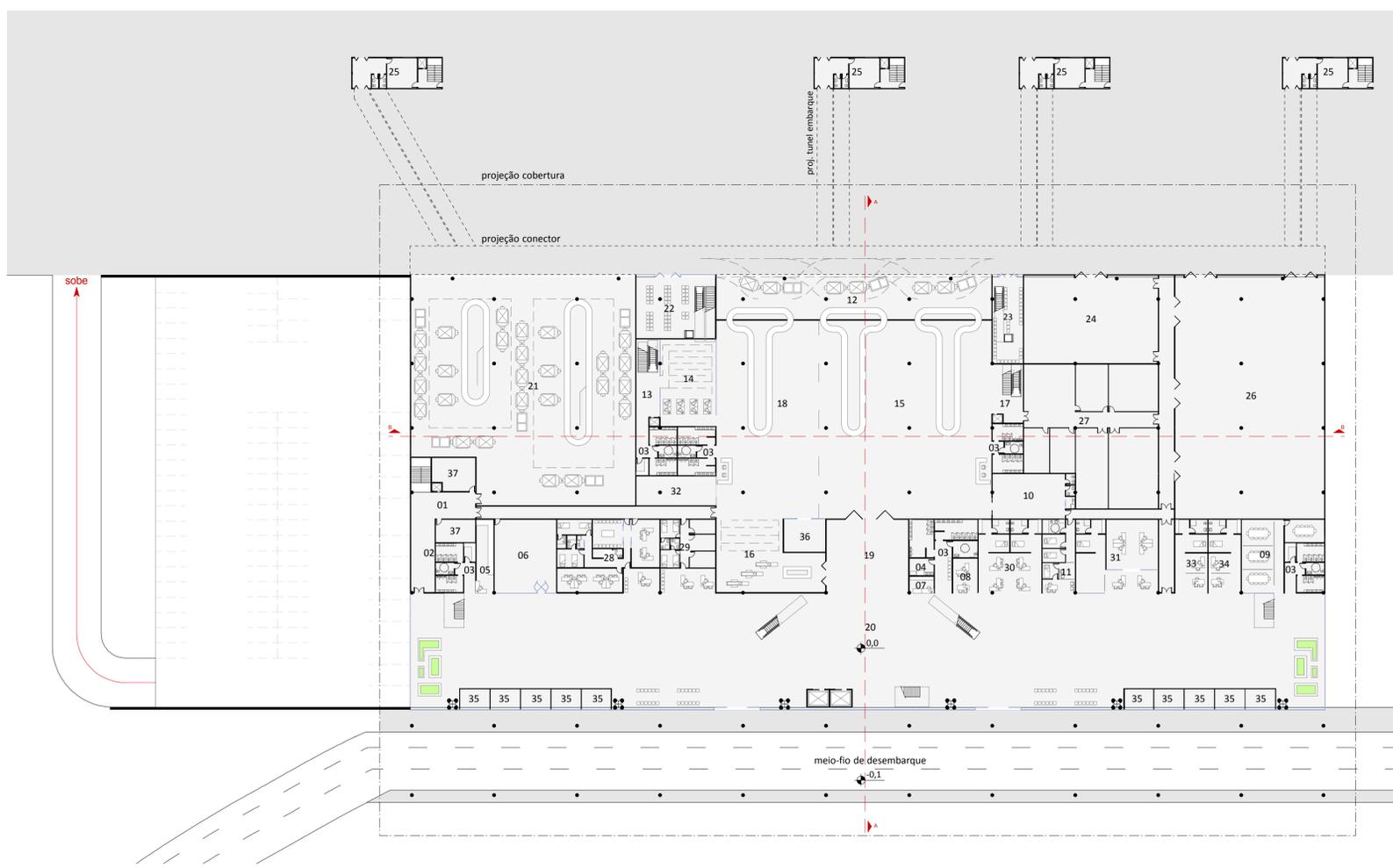
TERMINAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DOS CAMPOS GERAIS/PR, ANTEPROJETO

TFG UFPR 2012 Curso de Arquitetura e Urbanismo
 Autora: Bárbara Holzmam Mass Orientador: Prof. Dr. Roberto Sabatella Adam



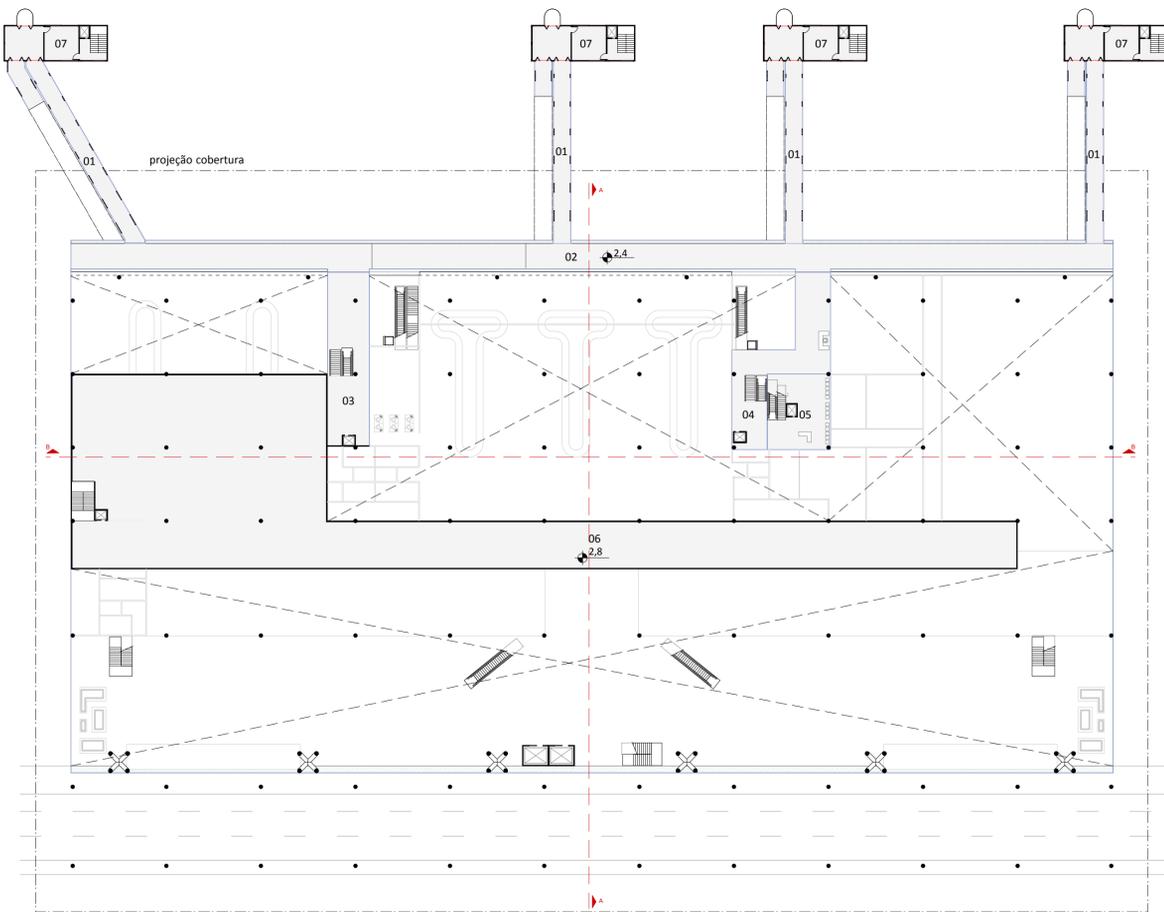
. planta subsolo
. escala 1:500

- | | |
|--|------------------------|
| 01 circulação de serviço | funcionários |
| 02 estacionamento coberto para viaturas de órgãos públicos e do terminal | 06 estacionamento |
| 03 depósito concessões | 07 controle |
| | 08 vestiário masculino |
| central de utilidades | 09 vestiário feminino |
| 04 reservatório de água | 10 estar |
| 05 CUT - central energia elétrica, central gás, sistema de refrigeração, central de bombas, telecomunicações | 11 refeitório |
| | 12 cozinha |



. planta térreo
. escala 1:500

- | | |
|--|---|
| 01 circulação de serviço | embarque |
| 02 acúmulo de carrinhos | 21 manuseio de bagagem embarcada |
| 03 banheiros feminino, masculino e pne | 22 embarque remoto internacional |
| 04 fraldário | 23 embarque remoto doméstico |
| 05 guarda-volumes | áreas operacionais cias aéreas |
| 06 posto bancário | 24 área de apoio ao pessoal |
| 07 achados e perdidos | 25 suprimento de pronto atendimento |
| 08 supervisão | 26 manutenção de linha |
| 09 salas de reunião | 27 bagagem extraviada |
| 10 sala de múltiplo uso | órgãos públicos |
| 11 serviço médico de emergência | 28 polícia federal |
| desembarque | 29 receita federal |
| 12 manuseio de bagagem desembarcada | 30 ministério e secretaria da agricultura |
| 13 circulação vertical disemb. internacional | 31 anvisa |
| 14 imigração | 32 plantão anvisa |
| 15 restituição de bagagens internacional | 33 ibama |
| 16 alfândega | 34 DAC - departamento de aviação civil |
| 17 circulação vertical disemb. doméstico | concessões |
| 18 restituição de bagagens doméstica | 35 concessão |
| 19 desembarque | 36 duty-free |
| 20 saguão de desembarque | 37 depósito concessões |

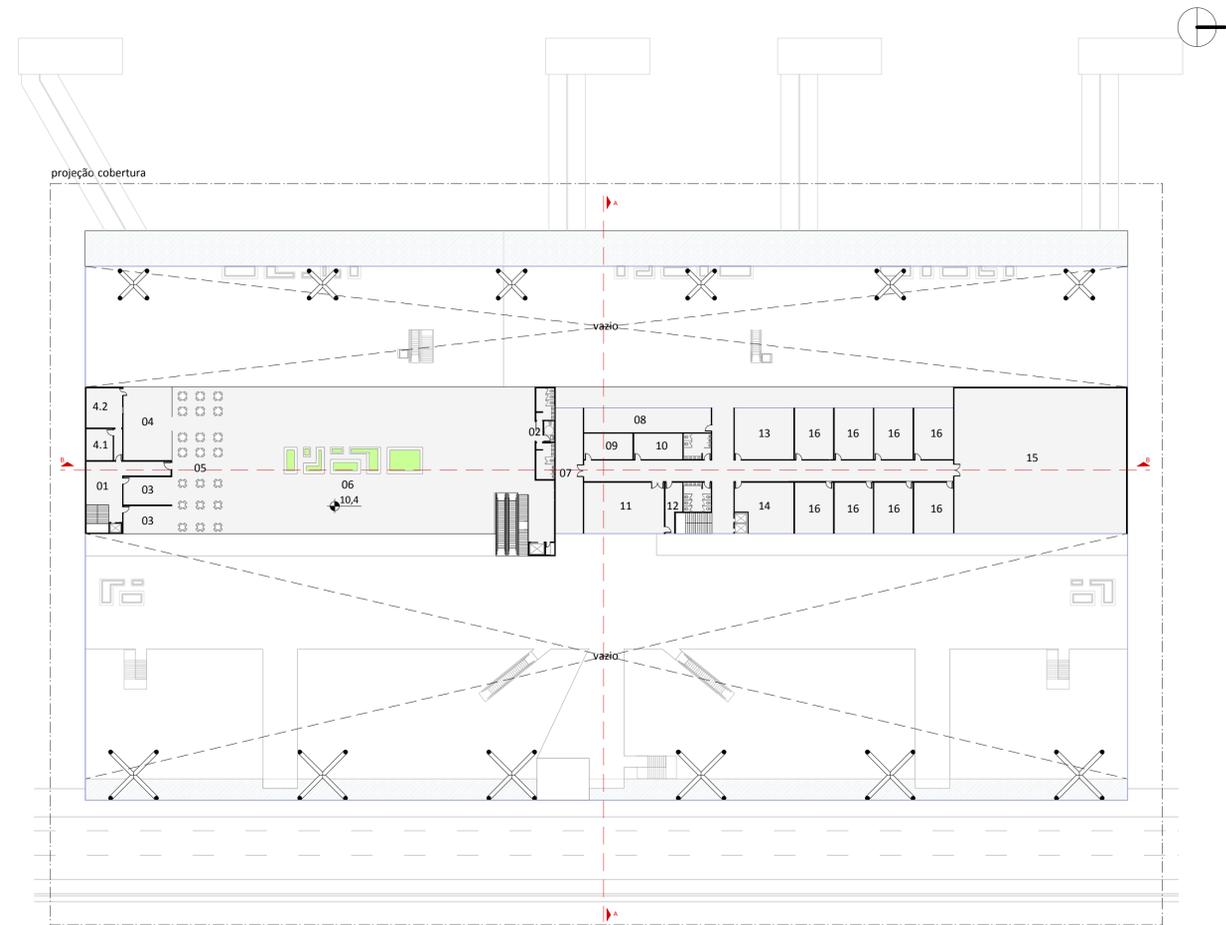


. planta meio-nível
escala 1:500

- desembarque**
- 01 ponte de desembarque
- 02 conector de desembarque
- 03 desembarque internacional
- 04 desembarque doméstico
- 05 conexões

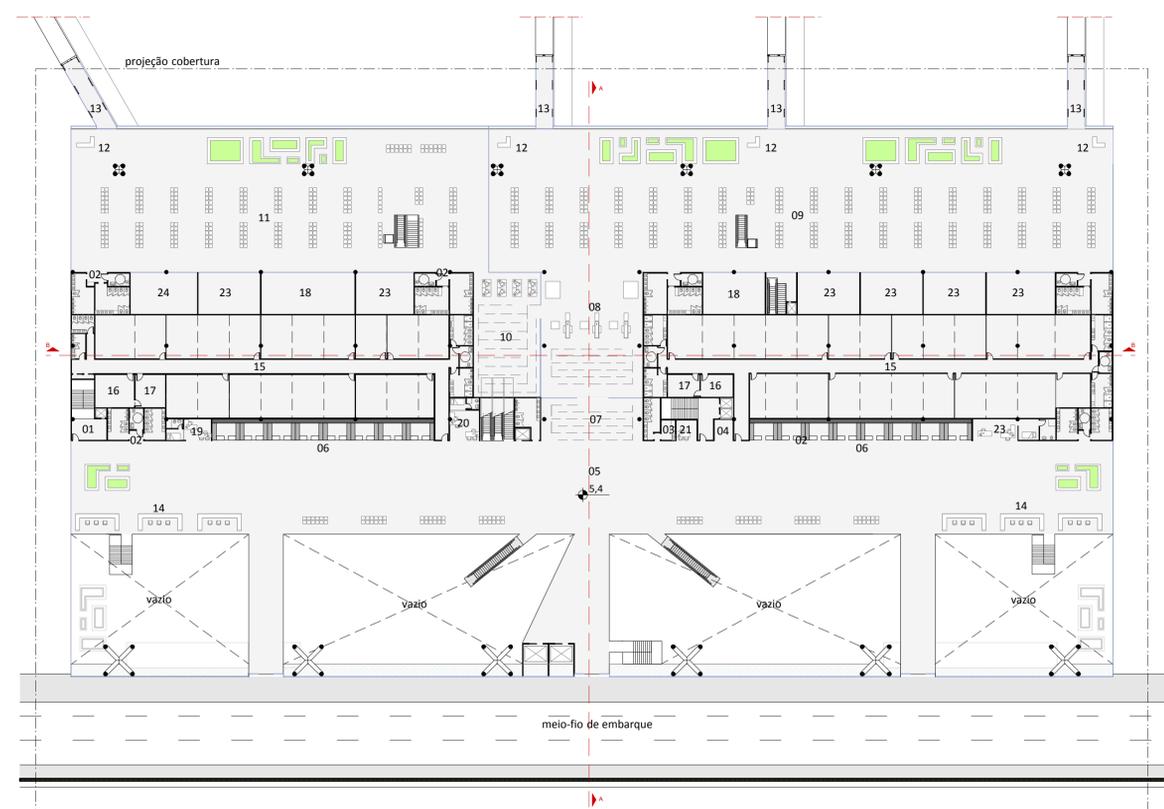
- embarque**
- 06 manuseio de bagagem embarcada

- áreas operacionais das cias aéreas**
- 07 suprimento de pronto atendimento



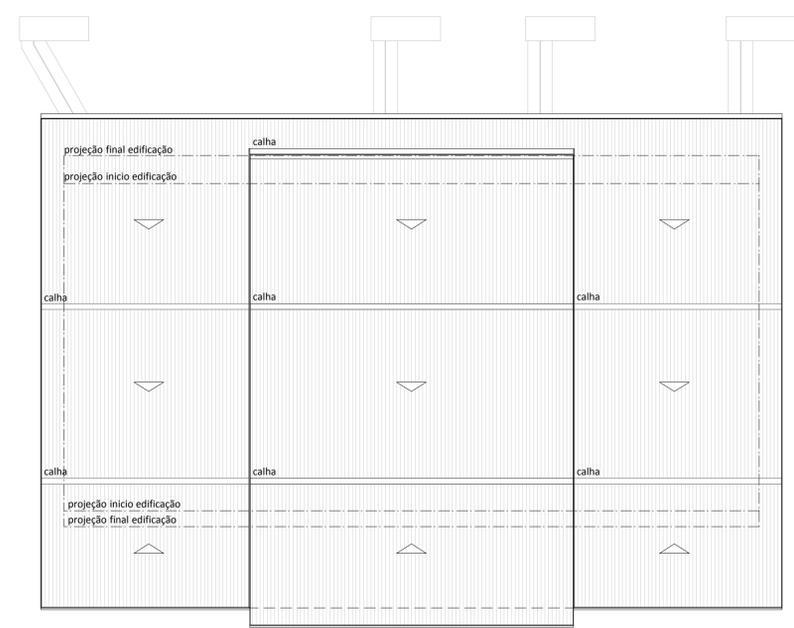
- 01 circulação de serviço
- 02 banheiros fem., masc. e pne
- 03 lanchonete
- 16 administração terminal
- 04 restaurante
- 4.1 depósito de alimentos
- 4.2 cozinha
- 05 praça de alimentação
- 06 terraço panorâmico e espaço cult.
- áreas operacionais da infraero**
- 07 gerência de operações
- 08 sala dos fiscais de pátió
- 09 área técnica de telecomunicações
- 10 depósito de prevenção e emergência
- 11 C.O.A. - centro de operações aeroportuárias
- 12 cepósito de operações
- 13 C.O.E. - centro de operações de emergência
- 14 C.M.E.S - central de monit. eletrônico e segurança
- 15 sala de manutenção

. planta terraço
escala 1:500

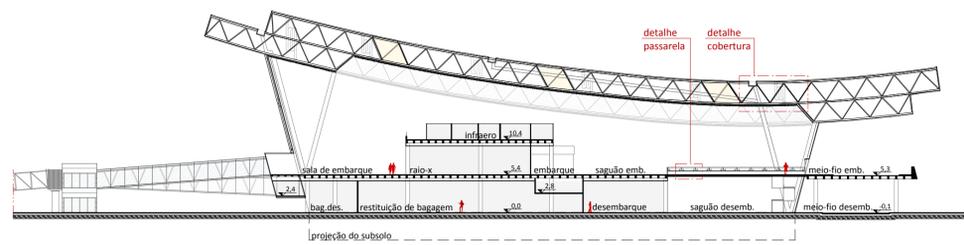


. planta superior
escala 1:500

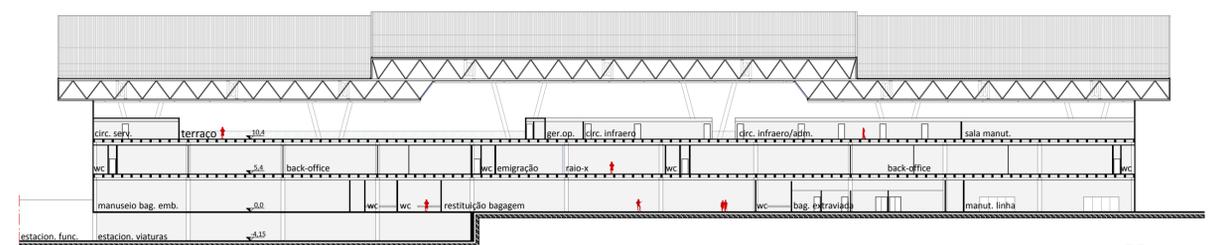
- embarque**
- 05 saguão de embarque
- 06 check-in
- 07 embarque
- 08 raio-x
- 09 sala de embarque dom.
- 10 emigração
- 11 sala de embarque intern.
- 12 portão de embarque
- 13 ponte de embarque
- áreas operac. das cias aéreas**
- 14 BVRI - balcões de vendas, reservas e informações
- 15 back-office
- 16 estar
- 17 copa
- 18 sala vip
- órgãos públicos**
- 19 secretaria da fazenda
- 20 polícia civil
- 21 vara da infância e juventude
- 22 polícia militar
- concessões**
- 23 concessão
- 24 duty-free



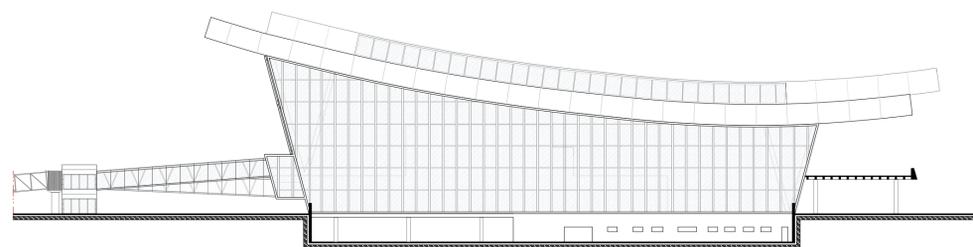
. planta cobertura
escala 1:750



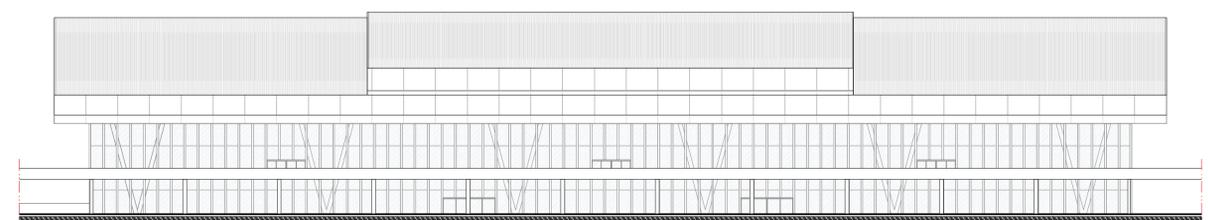
. corte AA
. escala 1:500



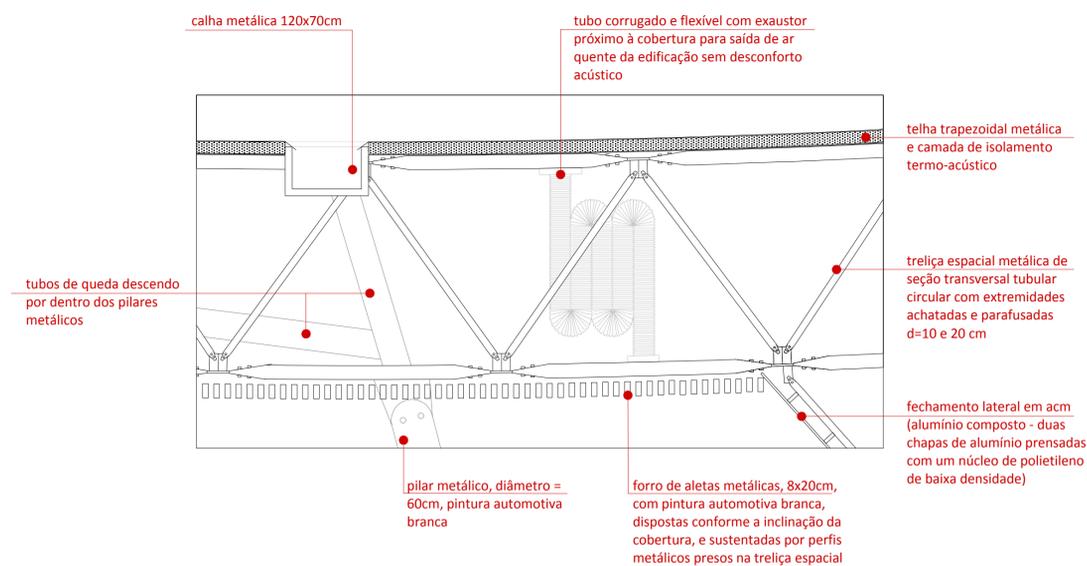
. corte BB
. escala 1:500



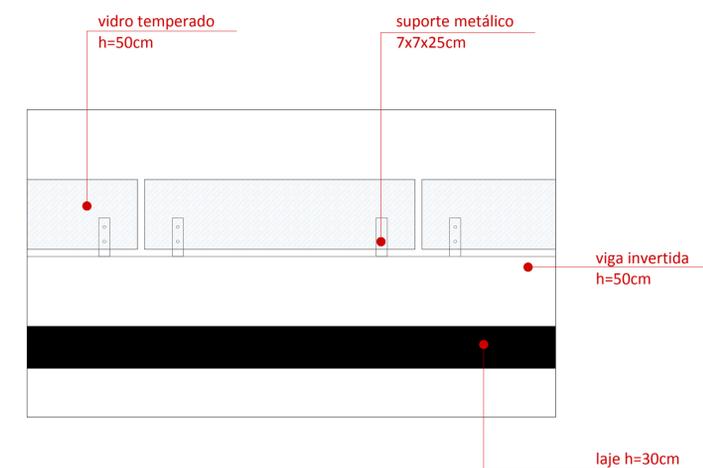
. elevação lateral
. escala 1:500



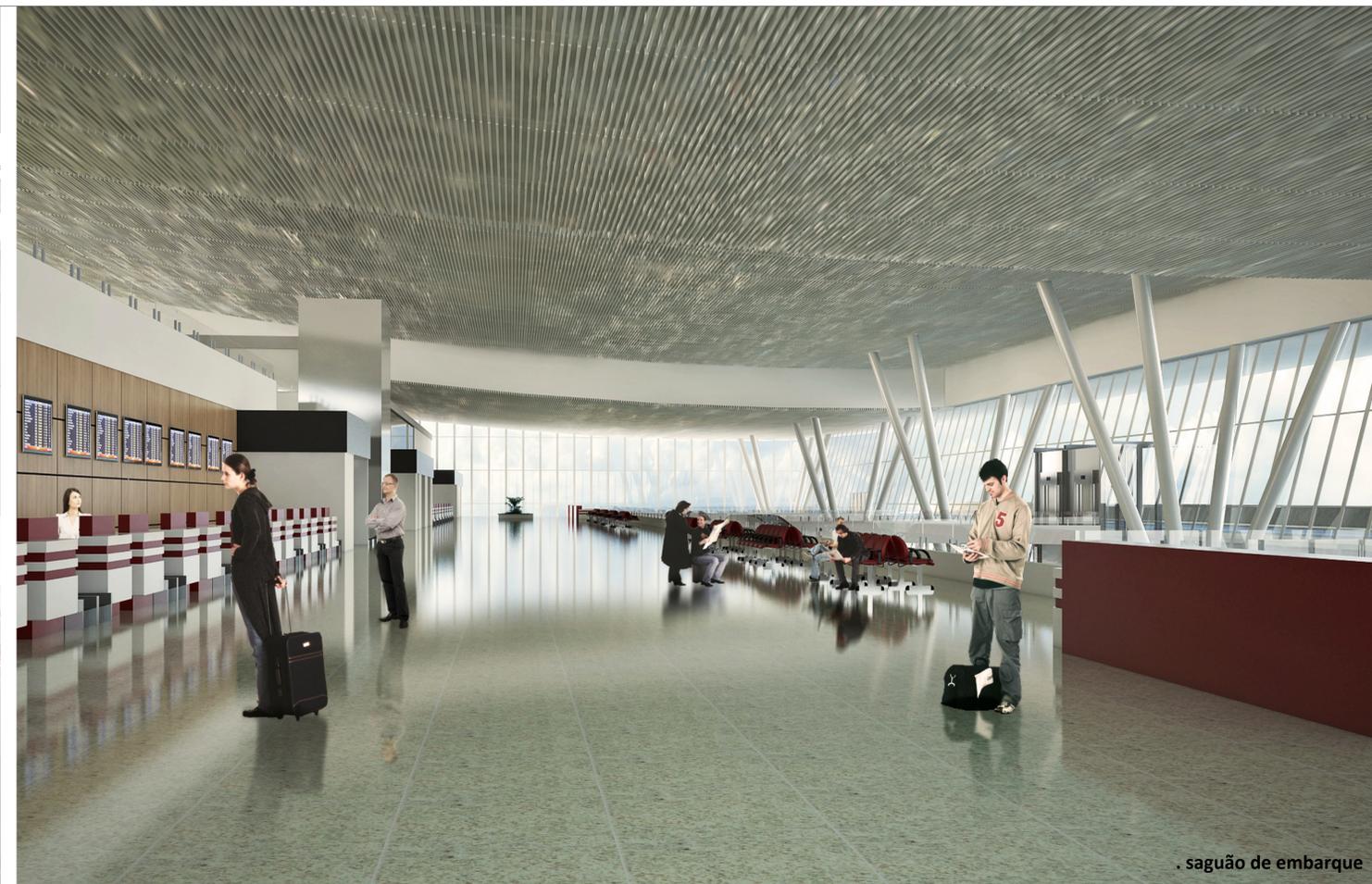
. elevação frontal
. escala 1:500



. detalhe cobertura
. escala 1:50

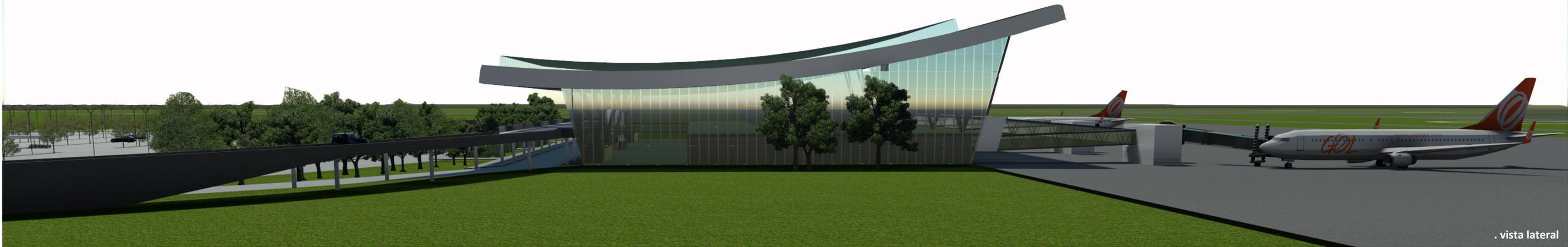


. detalhe passarela
. escala 1:25



TERMINAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DOS CAMPOS GERAIS/PR, ANTEPROJETO

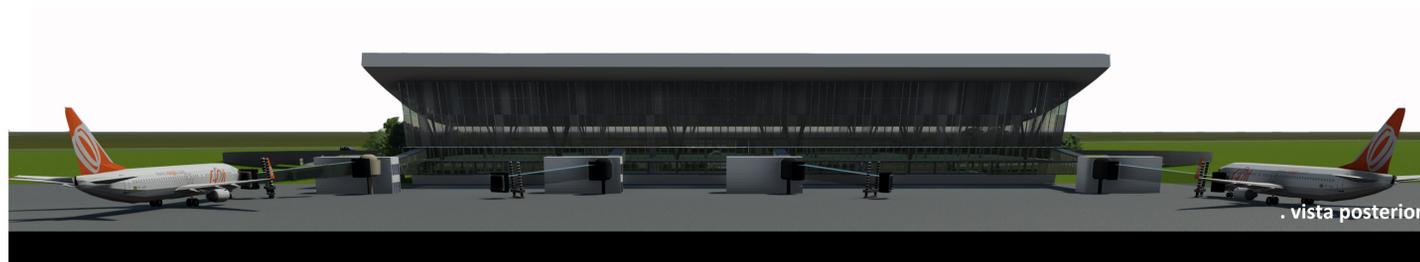
TFG UFPR 2012 Curso de Arquitetura e Urbanismo
Autora: Bárbara Holzmam Mass Orientador: Prof. Dr. Roberto Sabatella Adam



. vista lateral



. vista frontal



. vista posterior



. sala de embarque



. vista do terraço

TERMINAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DOS CAMPOS GERAIS/PR, ANTEPROJETO

TFG UFPR 2012 Curso de Arquitetura e Urbanismo
Autora: Bárbara Holzmam Mass Orientador: Prof. Dr. Roberto Sabatella Adam

08/08