

ÁTRIO UNE TORRES E CRIA PRISMA DE VIDRO

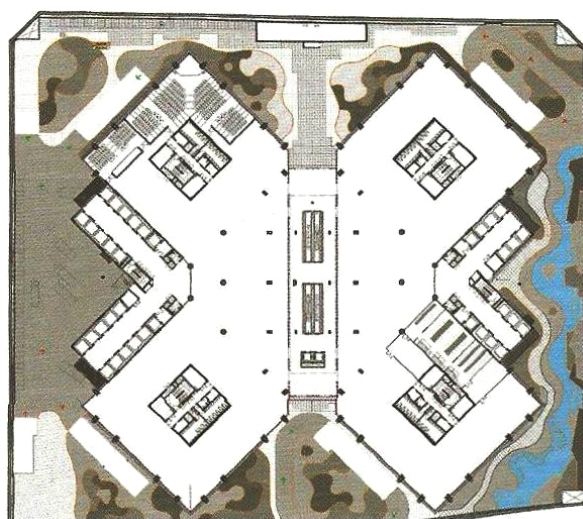
Com 928 metros quadrados de área construída, o átrio é o protagonista do Centro Empresarial Senado, no Rio de Janeiro. Para ele se voltam as fachadas internas dos edifícios, a cobertura de vidro e três passarelas. Promover a interface dos diferentes elementos arquitetônicos foi um dos desafios do projeto.

INSTALADO

numa área degradada do centro do Rio de Janeiro, entre as ruas dos Inválidos, do Senado e Dídimo, o Centro Empresarial Senado, nova sede da Petrobrás, deverá alavancar a recuperação do entorno, onde, nos tempos áureos da década de 1910, moraram artistas como Heitor Villa-Lobos, Dalva de Oliveira, Herivelto Martins e Mario Lago. A implantação do prédio não se limita aos 18.322,65 metros quadrados do terreno. "Uma das preocupações foi a transformação daquela área totalmente decadente, que em tese não tinha um futuro em termos de urbanismo e hoje tem", afirma o arquiteto Edo Rocha, autor do projeto.

No programa não estava previsto que o edifício seria a sede da Petrobrás. A empresa queria apenas uma torre, porém, com a evolução dos negócios do pré-sal, surgiu a necessidade de um espaço maior para seus mais de 5 mil funcionários. A premissa básica era construir uma torre com o maior potencial de tamanho de laje, o maior perímetro possível para o uso de janelas e um átrio imponente. Mas havia as limitações impostas pelo zoneamento e pela altura dos edifícios na região. A solução foi colocar o prédio em diagonal, evitando o paralelismo às ruas e permitindo a refletividade do entorno.

O resultado foi um prisma envidraçado, com lajes de 5,2 mil metros quadrados divididos entre os dois blocos, cada um formado por dois prédios com alturas diferentes, interligados pelo átrio central com pé-direito de 62,70 metros. Os limites de gabarito determinaram a diferença de altura entre as torres de cada bloco: as maiores têm 97,70 e 82,90 metros e as menores, 67,80 metros. No total são 188.295,97 metros quadrados de área construída. »



IMPLANTACÃO

OS QUATRO PRÉDIOS, COM ALTURAS DIFERENTES,
SÃO INTERLIGADOS PELO ÁTRIO CENTRAL



ÂTRIO E PASSARELAS

O átrio simboliza a união entre os blocos, através da perspectiva visual que se tem a partir de cada bloco e pela inserção de três passarelas, instaladas no quarto, no oitavo e no 12º andar. Com área construída de 160 metros quadrados, larguras que variam de 10,15 metros a 6,50 metros, comprimento de 18,90 metros, altura de 4,08 metros de piso a piso e pé-direito de 2,80 metros, cada passarela possui, além do corredor de interligação dos pavimentos-tipo, um piso inferior, para área de reuniões, e um superior, que serve como local de convivência.

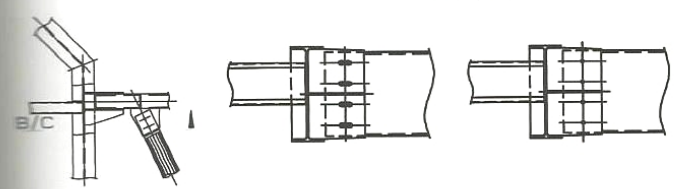
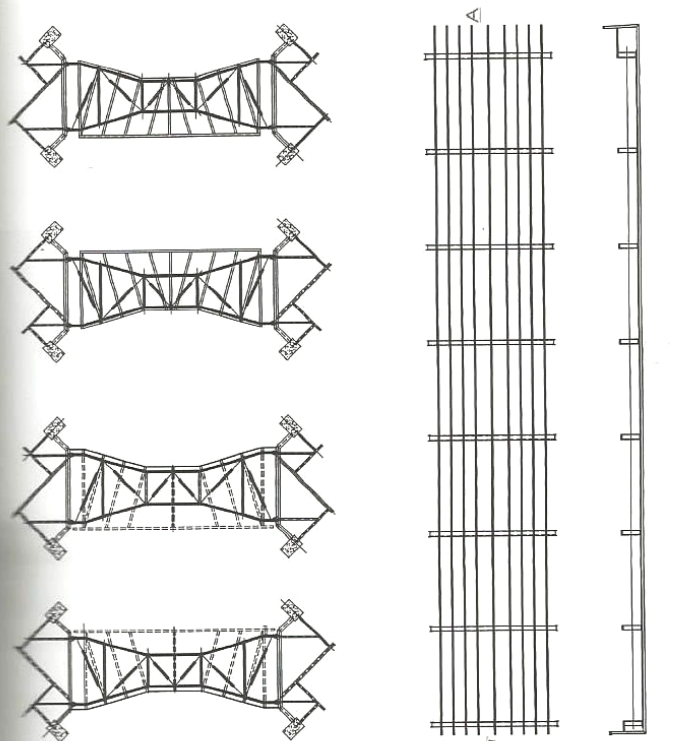
O átrio tem 928 metros quadrados de área construída e estrutura metálica aparente, desenvolvida pelo escritório Kurkdjian e Fruchtengarten, para a sustentação das fachadas, cobertura e das três passarelas.

Envidraçadas, as passarelas possuem estrutura principal composta por treliças verticais, vencendo o vão de cerca de 20 metros. "Sua altura é igual à de um pavimento, mas com descontinuidade em planta, pois a treliça não

está num único plano. Embora a estrutura possua apoios móveis em uma das edificações, as lajes das passarelas foram ligadas às das torres para garantir o funcionamento conjunto. As treliças se apoiam em consoles de concreto vinculados aos pilares. A resistência às cargas verticais de peso próprio e às cargas variáveis típicas de escritórios e de coberturas se dá por vigas de piso que se apoiam nas treliças. As cargas de vento são suportadas pelas lajes, vinculadas às vigas de aço por meio de conectores", explica o engenheiro Júlio Fruchtengarten.

Apesar do efeito minimizado de pressão de vento, por causa da padronização e otimização de perfis, as colunas da esquadria das passarelas são as mesmas das fachadas. O fechamento do piso inferior recebeu painéis unitizados do sistema Schüco EFSK e vidros laminados de 12 milímetros, colados aos perfis de alumínio com silicone estrutural. A esquadria da passarela está apoiada e fixada no piso e possui liberdade de movimentação em relação à viga superior. »

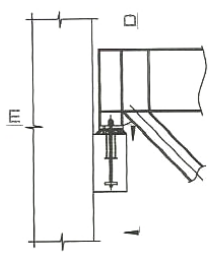
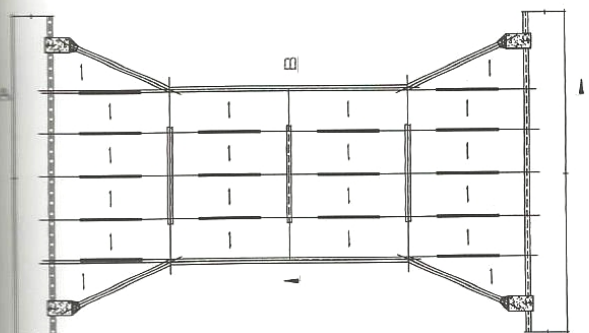
O ÂTRIO SIMBOLIZA A UNIÃO ENTRE OS BLOCOS, ATRAVÉS DA PERSPECTIVA VISUAL QUE PROMOVE E PELA INSERÇÃO DAS PASSARELAS NO QUARTO, NO OITAVO E NO 12º ANDAR



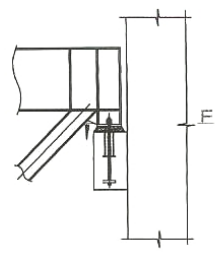
DETALHE 1/2 CORTE B CORTE C
ESTRUTURA PARA SUSTENTAÇÃO DO CAIXILHO



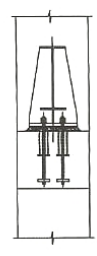
DEVIDO À MOVIMENTAÇÃO DIFERENCIADA ENTRE AS TORRES E A PASSARELA, ESTA É FIXA EM UMA DAS EDIFICAÇÕES E TEM LIBERDADE DE MOVIMENTAÇÃO EM RELAÇÃO À OUTRA



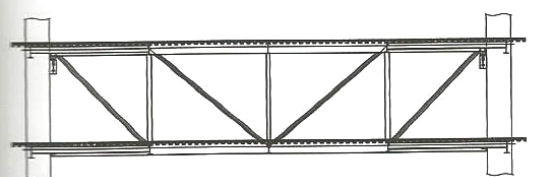
DETALHE 1



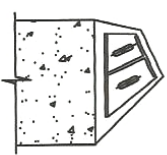
DETALHE 2



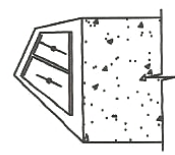
CORTE D



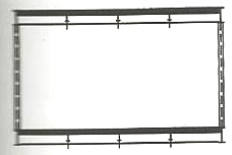
CORTE A



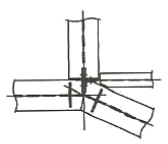
CORTE E



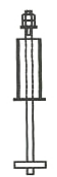
CORTE F



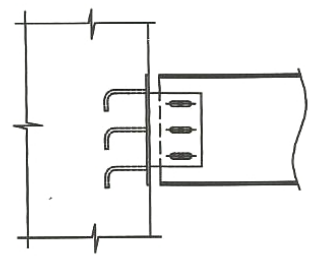
CORTE B



CORTE C



CHUMBADOR



DETALHE 3



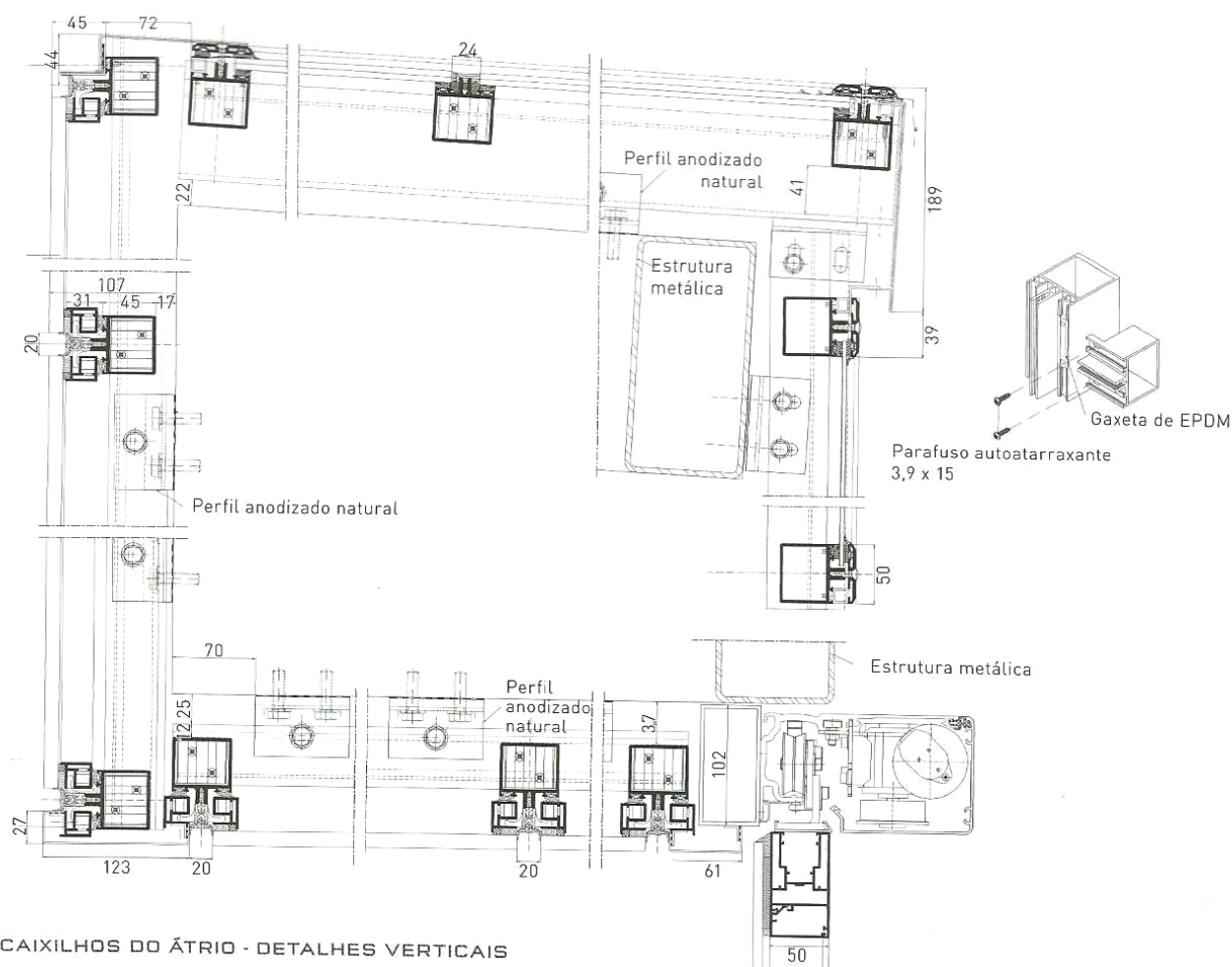
INSERTO

VIGAMENTO DA PASSARELA





NO ÁTRIO, A ANCORAGEM UTILIZADA
PARA AS COLUNAS DA FACHADA STICK,
FABRICADA EM PERFIL DE ALUMÍNIO, POSSUI
REGULAGEM NAS TRÊS DIREÇÕES



CAIXILHOS DO ÁTRIO - DETALHES VERTICAIS

O piso superior não é totalmente fechado. Ele está protegido por um guarda-corpo produzido com perfis de alumínio da linha fachada stick Schüco FW50+, com vidros fixados mecanicamente, seguros pelas tampas de alumínio com largura de 50 milímetros. Segundo Crescêncio Petrucci Júnior, responsável pela consultoria dos projetos das fachadas, coberturas e passarelas, para o dimensionamento do guarda-corpo foram considerados a altura, de dois metros em relação ao piso acabado, e o efeito de carga de aglomeração de pessoas. Ele está fixado na laje superior do primeiro piso da passarela, com a qual se movimenta. Para garantir a segurança das pessoas e atender aos parâmetros na norma NBR 14.718, a proteção de vidro possui uma faixa inferior de 40 centímetros.

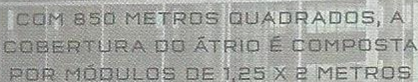
A movimentação da passarela foi considerada para o desenvolvimento do projeto. "Na interface entre as esquadrias das passarelas e a fachada-cortina interna, houve a mesma preocupação quanto à movimentação diferenciada entre as torres e a passarela, que, nesse caso, é fixa em uma das edificações e tem liberdade de movimentação em relação à outra", explica Petrucci. "As torres são independentes, mas as lajes das passarelas foram dimensionadas e armadas para receber o esforço decorrente da possível deformação

diferencial entre as torres devido à incidência de ventos diferentes em cada fachada externa", completa a engenheira calculista Vanessa Pires, da Codeme, empresa responsável pela fabricação e execução das estruturas do edifício, fachadas e coberturas.

FACHADAS INTERNAS

No projeto de fachadas adotaram-se dois sistemas: stick para o átrio e unitizado para as torres. As paredes internas, voltadas para o átrio, receberam um vidro escolhido em função da iluminação natural e da sensação de ambiente aberto para quem ocupa os escritórios voltados para o grande vão central. Elas adotaram o mesmo sistema unitizado das torres, mantido o padrão visual. Porém não houve necessidade de garantir o mesmo desempenho fotoenergético para os vidros, que, nestas faces, são laminados de controle solar, com baixíssima reflexão e maior transmissão luminosa.

Nos andares em que estão as passarelas, como os painéis não são unidos, há um arremate telescópico com chapa de alumínio. "Na parte interna, as reentrâncias e desvios na fachada, bem como interrupções devidas às passarelas, promoveram panos de vidro não muito grandes e planos, minimizando o efeito de reverberação do som, auxiliando no tratamento acústico do átrio", observa Petrucci. »



COBERTURA DO ÁTRIO

No átrio, as fachadas principal e posterior foram fabricadas com sistema Schüco FW50+SG - stick com vidros laminados colados com silicone estrutural. A fachada é fixada sobre estrutura metálica, composta por treliças horizontais a cada dois andares, constituídas de perfis tubulares, apoiadas às vigas de piso dos edifícios, com combinação de apoios fixos e móveis de modo a não vincular as duas edificações. Os banzos dessas treliças possuem rigidez suficiente para suportar o peso do caixilho e as treliças horizontais resistem às cargas de vento. Essas treliças servem de apoio às longarinas verticais que recebem os elementos de fechamento.

A ancoragem utilizada para as colunas da fachada stick, fabricada em perfil de alumínio, possui regulagem nas três direções. “Por ser em sistema stick, a montagem dos quadros das fachadas do átrio foi realizada com

balancins, fixando cada quadro de vidro na estrutura formada por montantes e travessas, previamente presa na estrutura portante de aço, também com balancins. Já nas fachadas dos quatro blocos, por serem unitizadas, os painéis foram instalados com equipamentos de içamento (monotrilho)", explica Michael Eidinger, gerente geral da Schüco Brasil, responsável pelo dimensionamento e projeto executivo das fachadas-cortina, cobertura e peles de vidro das passarelas, com base no projeto técnico e especificações de Petrucci. A empresa também fez o projeto e o acompanhamento do protótipo de fachada, para o ensaio de desempenho segundo a NBR 10.821.

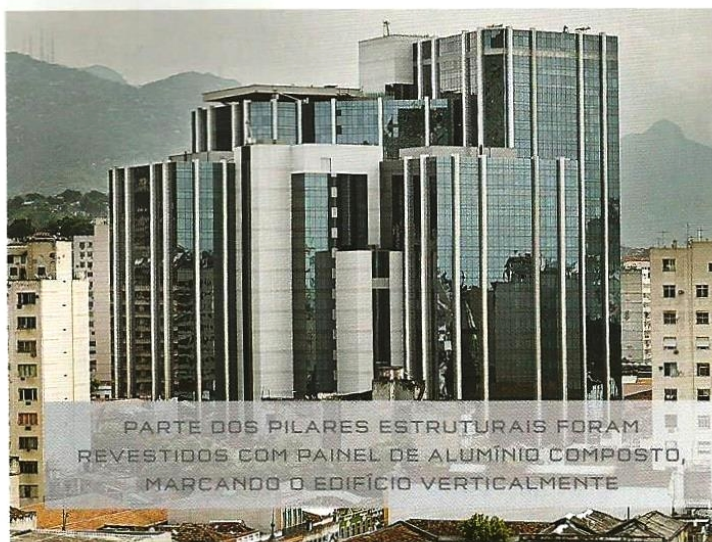
SKYLIGHT

Com 850 metros quadrados, a cobertura do átrio é um skylight de duas águas composto por módulos de 1,25 x 2 metros. Trata-se de um sistema de fachada stick Schüco

FW50+SG com vidros fixados sob pressão com um perfil de alumínio. "O sistema tem uma vedação externa, sendo, na longitudinal, manta butílica e perfil tampa de alumínio e, na direção transversal, junta de silicone estrutural. Para garantir a vedação da cobertura foram instalados canais internos, para drenagem de água, no caso de infiltração ou condensação. Esses canais desembocam nas calhas de concreto armado impermeabilizadas, juntamente com o escoamento da água pluvial superficial.

No perímetro dos quadros de vidro, as juntas de interface da estrutura metálica, fachadas-cortina e calhas são vedadas com rufos e contrarrufos de chapa de alumínio pintada. Na interface da estrutura de aço com os perfis de alumínio dos caixilhos as ancoragens de alumínio são fixadas com parafusos de aço inox", explica Eidinger.

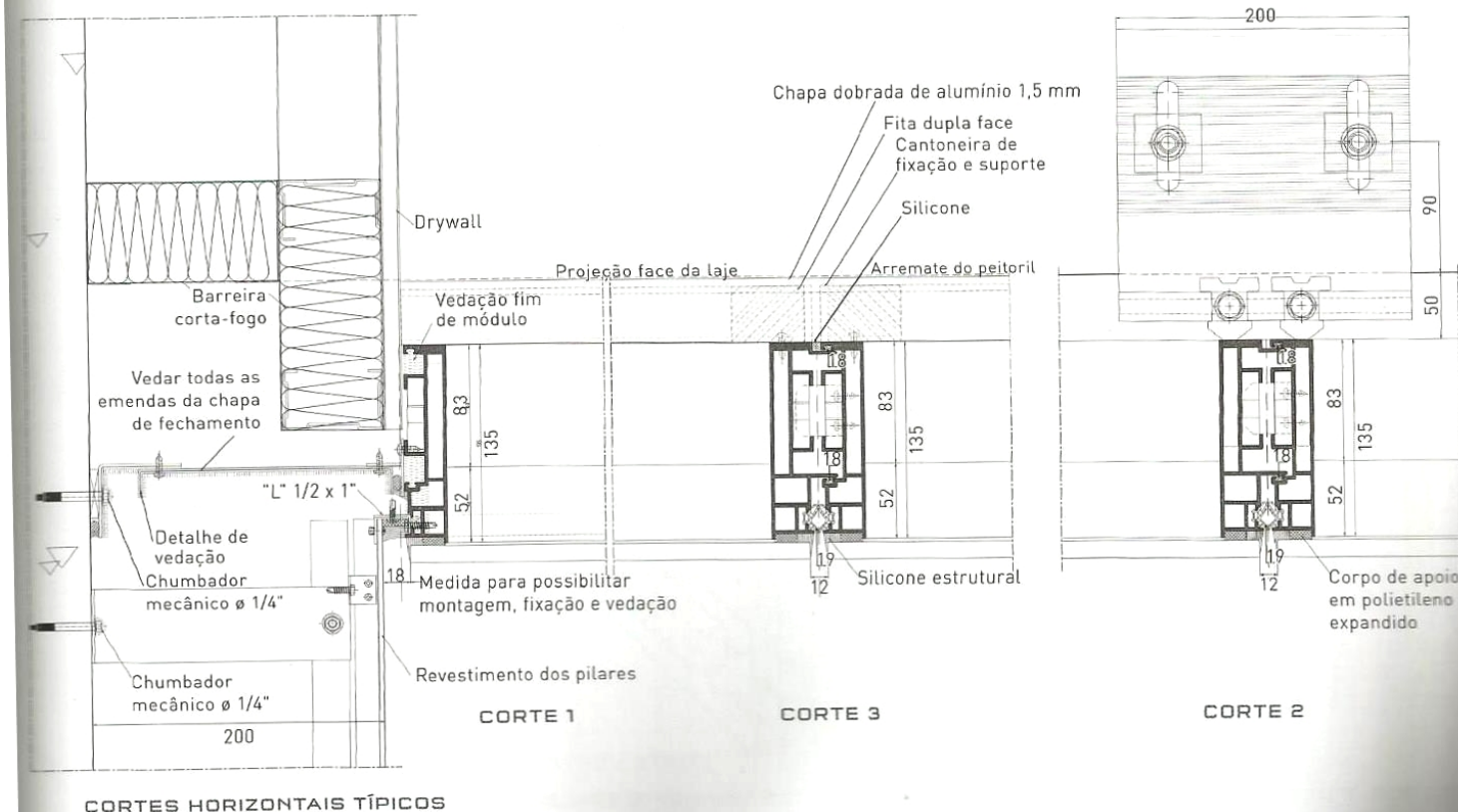
O skylight está apoiado em uma estrutura portante de aço, que suporta o peso próprio, a cobertura - alumínio e vidro -, as cargas acidentais e os equipamentos de limpeza das fachadas internas e da cobertura. A estrutura metálica possui treliças espaciais, compostas por perfis tubulares de seção triangular de largura e altura variáveis, com espaçamento de dez metros. As terças em perfis laminados se apoiam nessas treliças para cargas verticais e são contraventadas, lateralmente, com barras de seção circular. As treliças estão apoiadas nas calhas de concreto nos dois edifícios, sendo um apoio fixo e outro móvel. Eles são formados por chapas metálicas, presas ao concreto com inserts. O sistema de ancoragem é o mesmo da fachada do átrio e possui regulagem nas três direções.



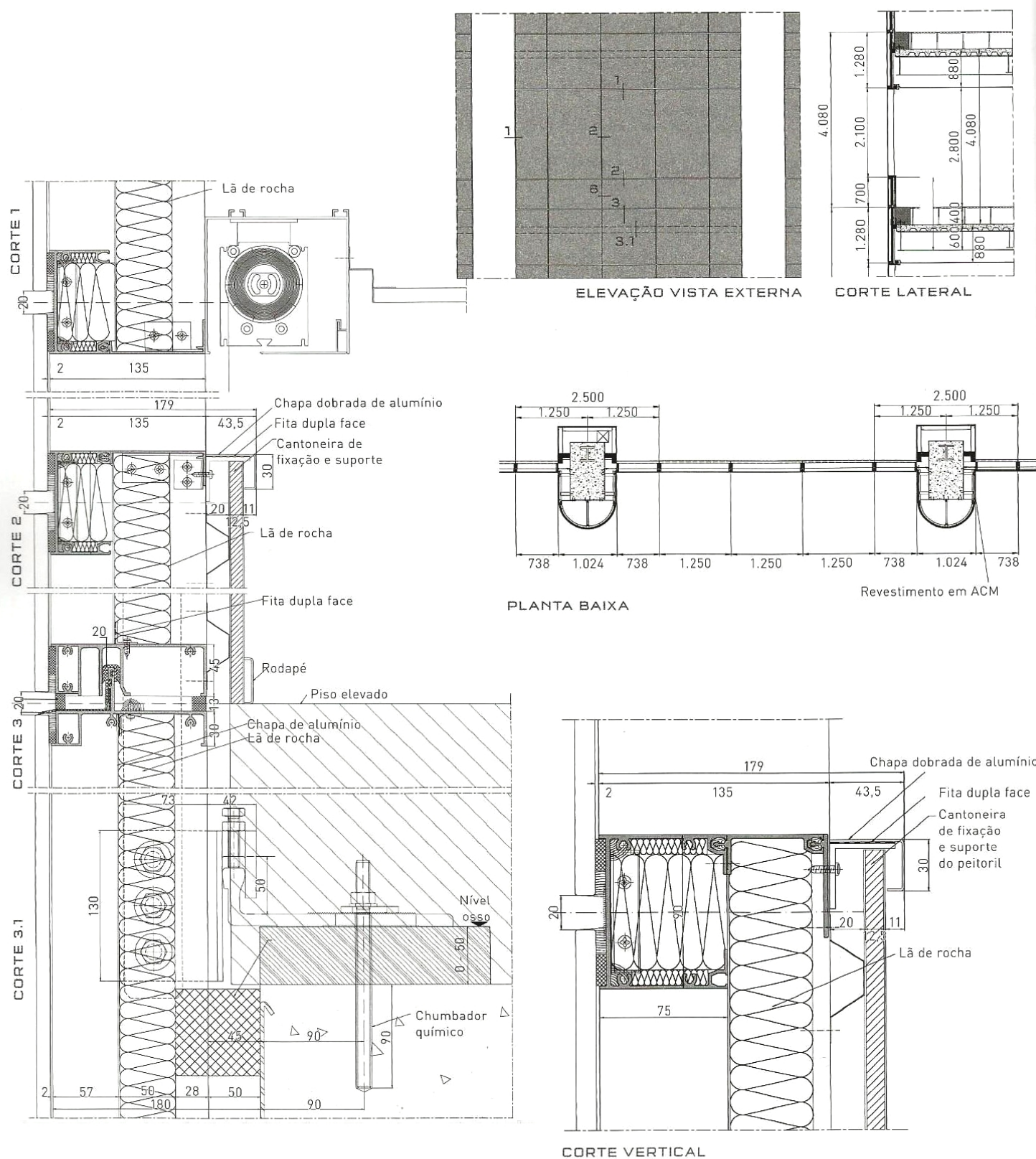
Foram utilizados na cobertura vidros laminados de controle solar low-e opacos de 12 milímetros, com fator de 26%, porém com entrada de luz de aproximadamente 14%.

INTERFACE, O GRANDE DESAFIO

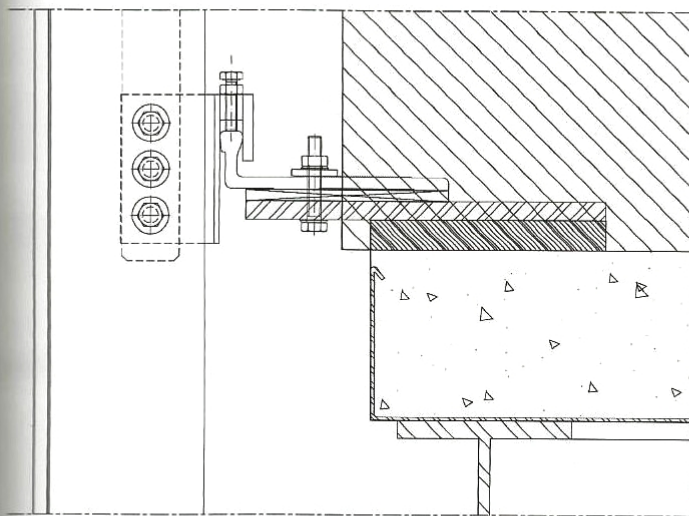
Para garantir a eficiência térmica das fachadas externas utilizou-se a composição de vidro, painéis de alumínio composto e painéis cerâmicos para fachada ventilada. Segundo a diretora de marketing da GlassecViracon, Cláudia Mitne, nas fachadas externas foram usados vidros laminados low-e, verde-azulados, de dez ou 12 milímetros, conforme a necessidade de projeto, com transmissão luminosa de 30%, fator solar de 24% e coeficiente de sombreamento de 0,28. »



CORTES HORIZONTAIS TÍPICOS



TIPOLOGIA E DETALHES DO SISTEMA DE FACHADAS - CORTES VERTICAIS TÍPICOS

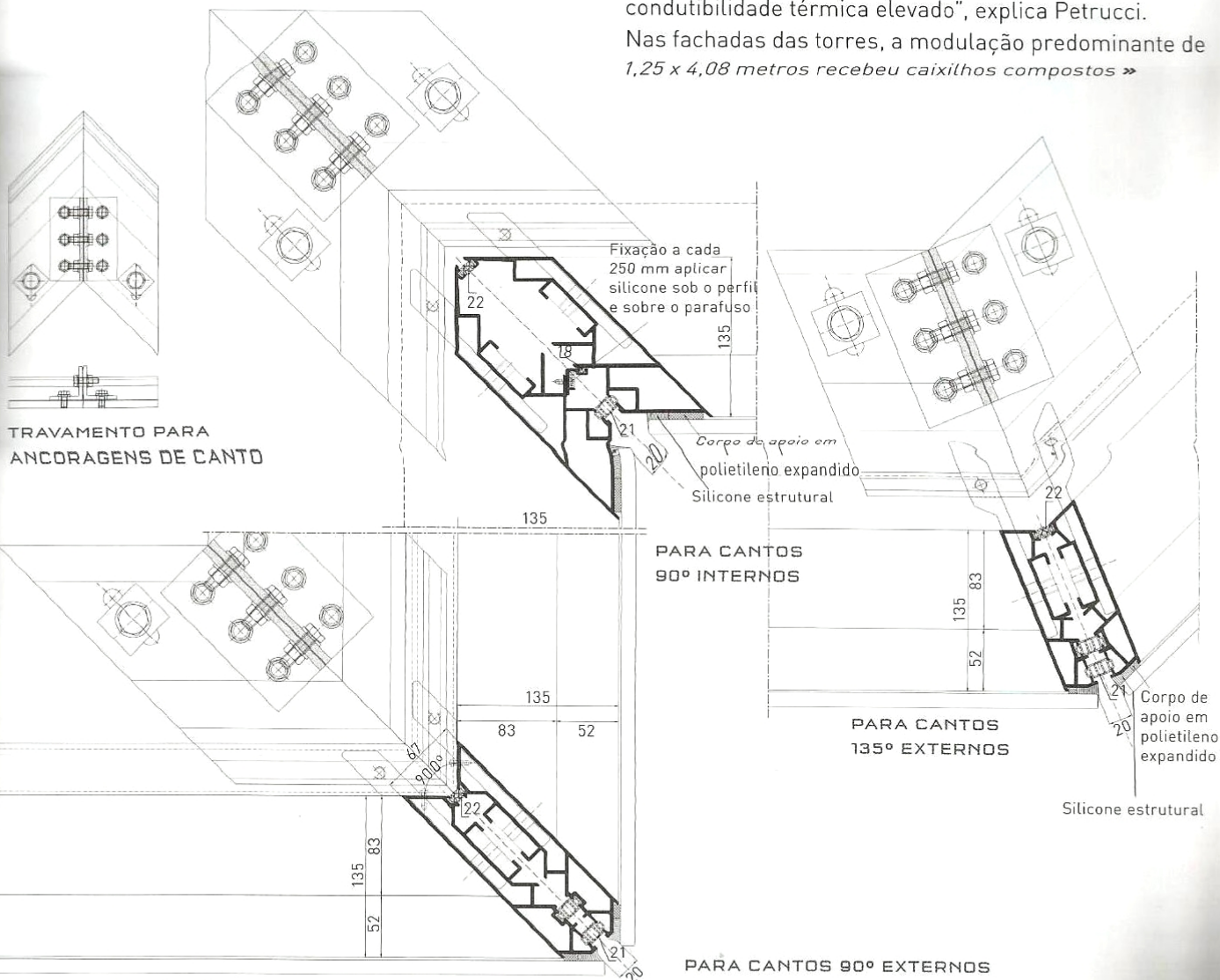


EXEMPLO ESQUEMÁTICO
DE SOLUÇÕES DE SUBANCORAGEM

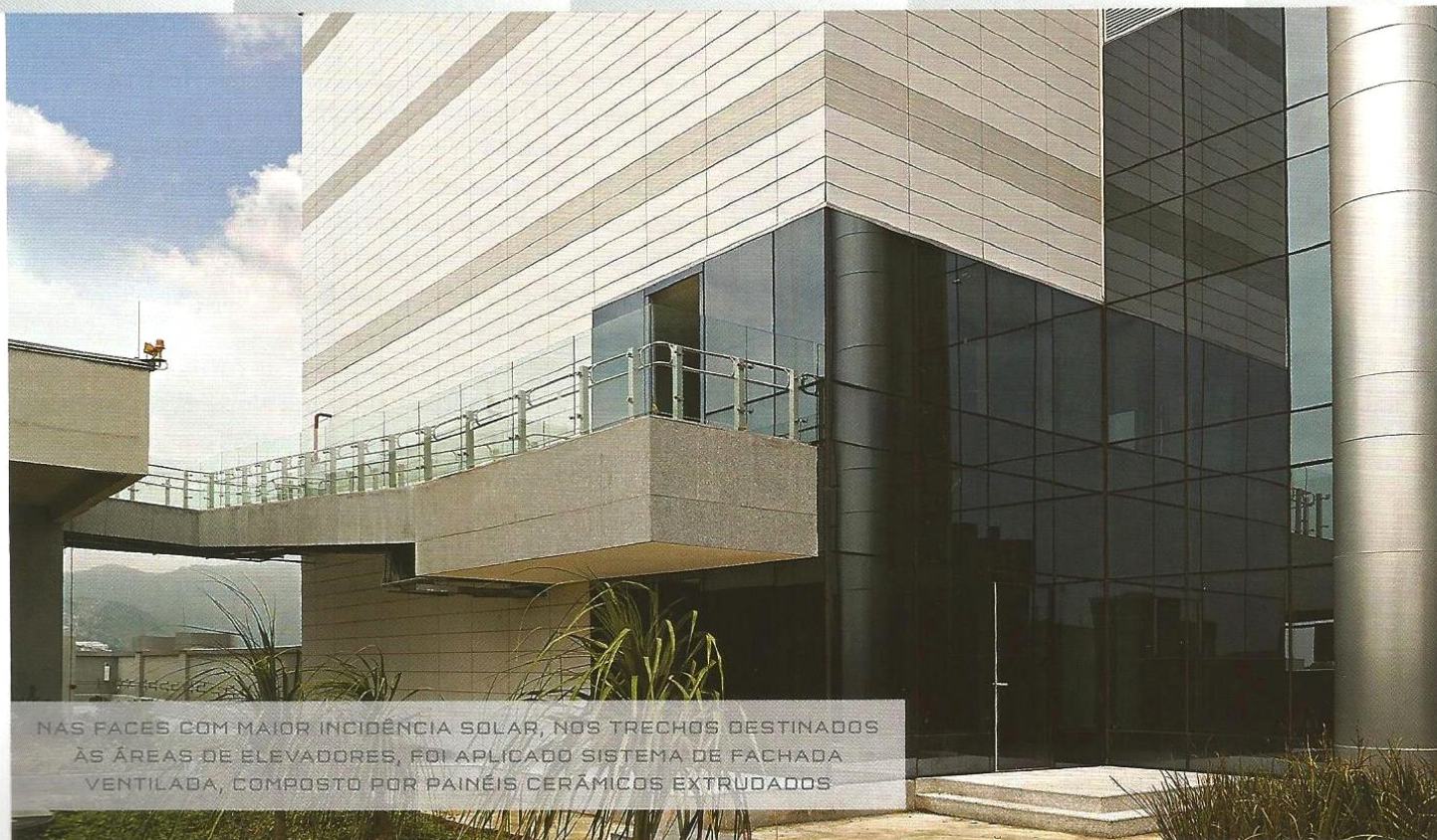
Segundo Petrucci, o projeto de fachadas tem algumas particularidades. Na interface entre a fachada-cortina e a estrutura do edifício - mista de aço e concreto -, onde a vedação do sistema de fachada independe dos pilares, foram adotados sistemas autônomos e mais seguros no que se refere à estanqueidade à água.

"O grande desafio desse projeto foi a interface da fachada do átrio com a unitizada, uma vez que nesses pontos havia uma grande movimentação diferenciada entre as torres e a estrutura metálica de suporte da esquadria. Para compor um detalhe consistente de vedação e de movimentação foi necessário o uso de manta de silicone e fechamento em chapa de alumínio.

Outro detalhe foi a utilização de lã de rocha nos trechos de frente de viga, para minimizar o efeito da radiação de calor das chapas de alumínio, utilizadas como shadow box. Caso não tivéssemos adotado esse recurso, haveria passagem de calor, que poderia comprometer o desempenho da fachada, uma vez que a estrutura da edificação é de aço e esse material tem coeficiente de condutibilidade térmica elevado", explica Petrucci. Nas fachadas das torres, a modulação predominante de 1,25 x 4,08 metros recebeu caixilhos compostos »



CORTES HORIZONTAIS TÍPICOS



NAS FACES COM MAIOR INCIDÊNCIA SOLAR, NOS TRECHOS DESTINADOS ÀS ÁREAS DE ELEVADORES, FOI APLICADO SISTEMA DE FACHADA VENTILADA, COMPOSTO POR PAINÉIS CERÂMICOS EXTRUDADOS

por vidros colados em perfis de alumínio do sistema de esquadria Schüco EFSK 135, com acabamento de superfície de anodização natural fosca, classe A18. Para garantir a estanqueidade das fachadas, conforme a necessidade de cada aplicação, a vedação das juntas verticais, com dimensões de 12 a 20 milímetros, e horizontais, de 20 milímetros, receberam gaxetas de EPDM e de silicone e espumas expansivas vedantes. As vedações das juntas são parte integrante do sistema Schüco.

Como as fachadas das torres possuem recortes que originam muitos cantos, para cada ângulo diferente foi desenvolvido um perfil especial. Nessas interfaces, a vedação foi solucionada com o uso de mantas de impermeabilização e chapas. O sistema foi dimensionado para atender aos critérios de desempenho da NBR 10.821, para uma pressão de ensaio de 2.200 pascals e para absorver as movimentações da estrutura metálica portante mista de aço e concreto armado, segundo Eidinger. No total foram utilizadas 350 toneladas de alumínio.

FACHADA VENTILADA

Por uma questão de eficiência energética, o projeto do arquiteto Edo Rocha determinou o isolamento entre o pilar e toda a área de fachada e a estrutura do prédio. Dessa forma não entra calor pela estrutura. É praticamente um isolamento térmico para evitar o aquecimento do pilar e, conseqüentemente, da estrutura. Parte dos pilares estruturais fica aparente, tanto nas fachadas externas como internas, compondo frisos revestidos com painéis de alumínio composto que marcam o edifício verticalmente.

Nas faces com maior incidência solar, nos trechos destinados às áreas de elevadores, a alvenaria recebeu cerca de 8 mil metros quadrados de fachada ventilada, composta por painéis cerâmicos extrudados de 32 kg/m², sendo a maioria das placas com 125 x 35 centímetros. Segundo o engenheiro Cláudio Thurler, gerente da Gail, empresa que forneceu o sistema de fachadas ventiladas, "a modulação das placas se deu em função da integração entre as fachadas unitizada e ventilada, permitindo que as juntas do vidro ficassem alinhadas com as dos painéis cerâmicos".

