

Sbo

Sebentas d'Obra Ciclo de construção, do projeto à obra

#29, novembro 2022

**i3S - Instituto de Investigação e Inovação
em Saúde da Universidade do Porto**
Porto

Serôdio, Furtado & Associados



Editor

Cadernos d'Obra

Diretor

Bárbara Rangel

Coordenação Editorial

Bárbara Rangel

Iniciativa e produção

Departamento de Engenharia Civil da FEUP

Com o apoio de

Universidade do Porto

Câmara Municipal do Porto

Ordem dos Engenheiros Região Norte

Conceção Gráfica

Teresa Seródio

Textos

João Pedro Seródio

Créditos Fotográficos

Obra — Seródio, Furtado & associados, arquitectos

Luís Ferreira Alves

Impressão

Rainho e Neves

Novembro 2022

Depósito legal: 336727/11

ISSN 2184-6065

Tiragem: 500 exemplares

Publicação periódica

n.º 29: Ano XI, novembro 2022

Propriedade

FEUP/DEC

R. Dr. Roberto Frias s/n

4200-465 Porto

Portugal

Tel./fax: + 351 22 508 19 40

cdo@fe.up.pt

É proibida a reprodução sem a autorização escrita dos autores e do editor.

A exatidão da informação, os copyrights das imagens, as fontes das notas de rodapé, bem como a bibliografia, são da responsabilidade dos autores dos artigos, razão pela qual a direção da revista não pode assumir nenhum tipo de responsabilidade em caso de erro ou omissão.

A iniciativa “Fora de Portas engenharia civil à mostra”, resulta da colaboração entre o Departamento de Engenharia Civil da FEUP, a Mostra da UP e o Município do Porto. Realiza-se no contexto da iniciativa Porto Innovation Hub (PIH), que pretende envolver os cidadãos e visitantes da Invicta na descoberta da inovação que transformou a cidade nos últimos séculos. Através da visita a locais históricos e infraestruturas emblemáticas do Porto, procura-se demonstrar o impacto direto da inovação na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. O PIH é uma iniciativa do Município do Porto que pretende ser uma plataforma para o fortalecimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo da cidade, contribuindo desta forma para que o Porto se possa destacar no panorama nacional e internacional como uma cidade inovadora e criativa. O PIH propõe a criação de um espaço de experimentação e laboratório vivo, potenciando cenários e oportunidades de desenvolver novos produtos, métodos ou conceitos à escala urbana, contribuindo, assim, para a cultura de transformação para a inovação.

i3S - Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto



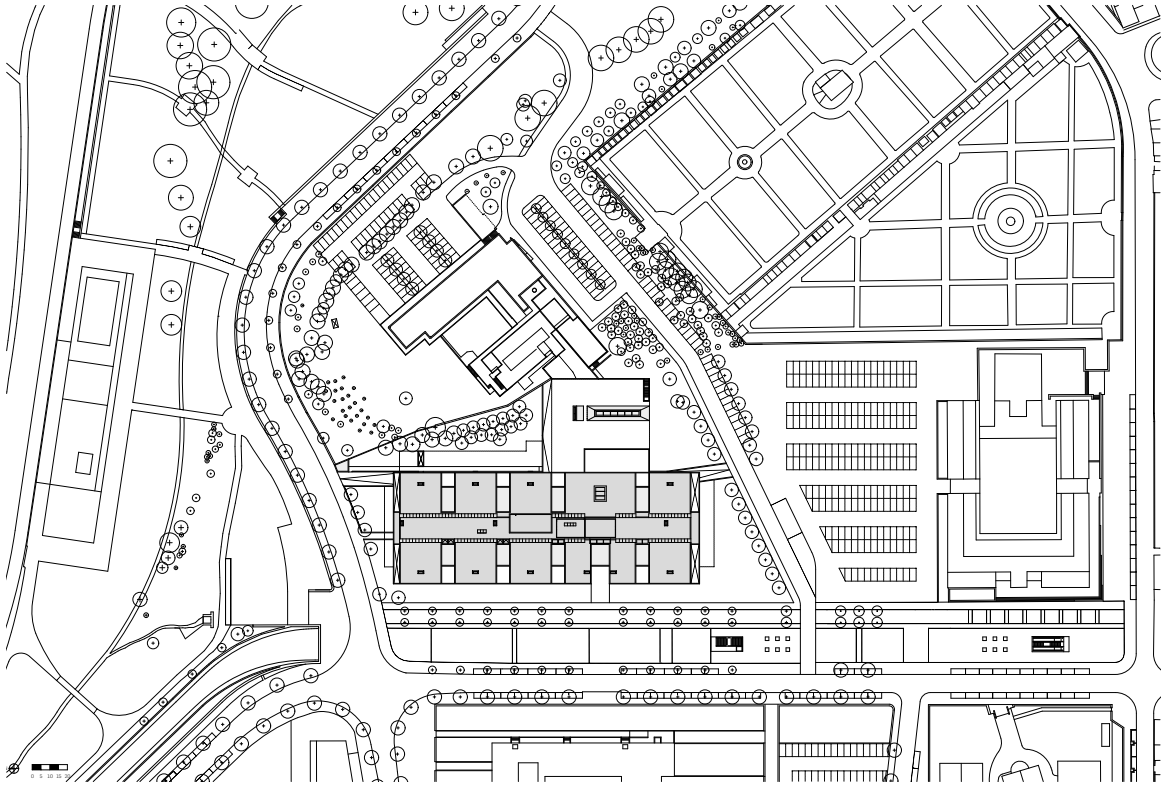


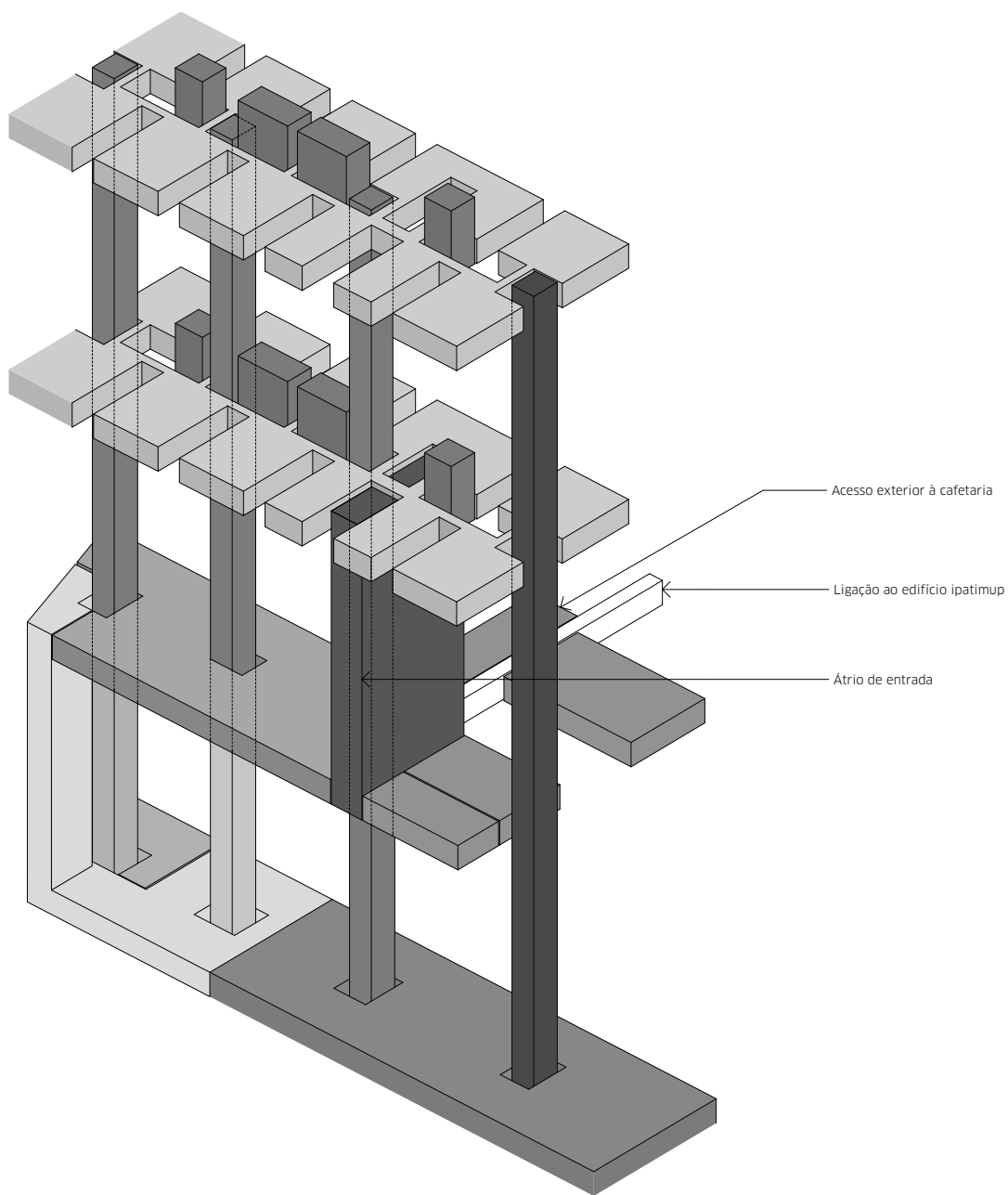
Integração urbana e paisagística

A forma do Instituto de Investigação e Inovação em Saúde, da Universidade do Porto, foi determinada por uma ideia que integra a lógica funcional, o programa do edifício proposto em concurso, e uma vontade de integrar e reforçar a estrutura urbana existente.

Partimos da forma proposta pelo programa para os laboratórios de investigação, mantendo as dimensões gerais, a posição dos acessos, um dos lados maiores com luz natural, e optimizando apenas a distribuição das bancadas de trabalho. Partindo desse módulo e das suas necessidades em termos de luz e instalações, construímos um organigrama funcional que descreve as relações pretendidas. Esse organigrama está transcrito para a forma do edifício. Mas não se pode daqui concluir que a arquitectura seja organigrama, algo que seria profundamente redutor. De facto, quer as relações funcionais, quer os rácios, não podem descrever a arquitectura, ainda que possam contribuir para a avaliar quantitativamente; não servem para uma avaliação qualitativa porque o resultado arquitectónico, o todo, tem de ser mais do que a soma desses valores e relações, com o risco de, se o não for, não ser de todo arquitectura. Voltando à descrição da proposta, ela reproduz esse organigrama funcional construído à volta das unidades funcionais definidas pelo programa, utilizando a medida e forma do laboratório, também definido no programa, uma vez que as consideramos adequadas. Estes elementos definem a forma do nosso organigrama, mas não a forma do nosso edifício. Acessos e transportes públicos e, sobretudo, a envolvente servem-nos para determinar a posição do edifício, no lado nascente do lote, ao longo da rua aí existente. A envolvente determina também uma

cércea desejável: estes alinhamentos posicionam e definem uma zona de implantação assim como as medidas máximas do volume. Esta posição para o edifício contribuirá para definir um carácter para essa rua, garantindo aí um futuro alinhamento da construção, ao mesmo tempo que contém o jardim a Poente. Esta posição para o edifício, justificada aos limites do terreno na rua a Nascente, define ao longo da via de acesso ao IPATIMUP os equipamentos comuns que organizam a ligação entre o edifício novo e o antigo. O volume definido por uma volumetria alongada e baixa serve de contenção ao jardim e resulta num elemento urbano integrado na envolvente, discreto na cércea mas justificado na frente urbana do lote. O projecto define para a forma do edifício um volume compacto determinado pela área dos laboratórios que, sobre o piso dos serviços comuns e áreas públicas, mais pequeno e recuado, aparece sobre o terreno, sobre o jardim, sem lhe tocar. O contacto com o terreno é realizado pelo programa serviços comuns e áreas públicas no piso térreo. A solução resulta assim numa forma geral muito compacta, apesar de possuir apenas três pisos acima da cota do solo, tal como referido no programa de concurso, por razões de funcionalidade. Esta forma compacta e alongada é perfurada por pátios que iluminam cada um dos laboratórios, no seu lado maior. O edifício é assim composto por um piso térreo com as áreas sociais e os serviços comuns com especialização técnica, dois pisos superiores, de maior área, de laboratórios de investigação, dispostos em unidades funcionais, tal como solicitado no programa do concurso, e um piso em cave onde se dispôs o biotério, a área de armazém, assim como o estacionamento.





	Átrio principal		Laboratórios		Apoio técnico aos laboratórios
	Serviços comuns com especialização técnica				Estacionamento
	Áreas sociais: auditório, biblioteca, zona de convívio e restaurante				
	Acessos verticais				Acessos verticais - saída de emergência
	Acessos verticais - restrito ao biotério				Biotério - acessos verticais pelo exterior
	Zona de armazenagem - acessos verticais				

Organização funcional, relação com o programa preliminar e relação do projecto de intervenção com o edifício existente

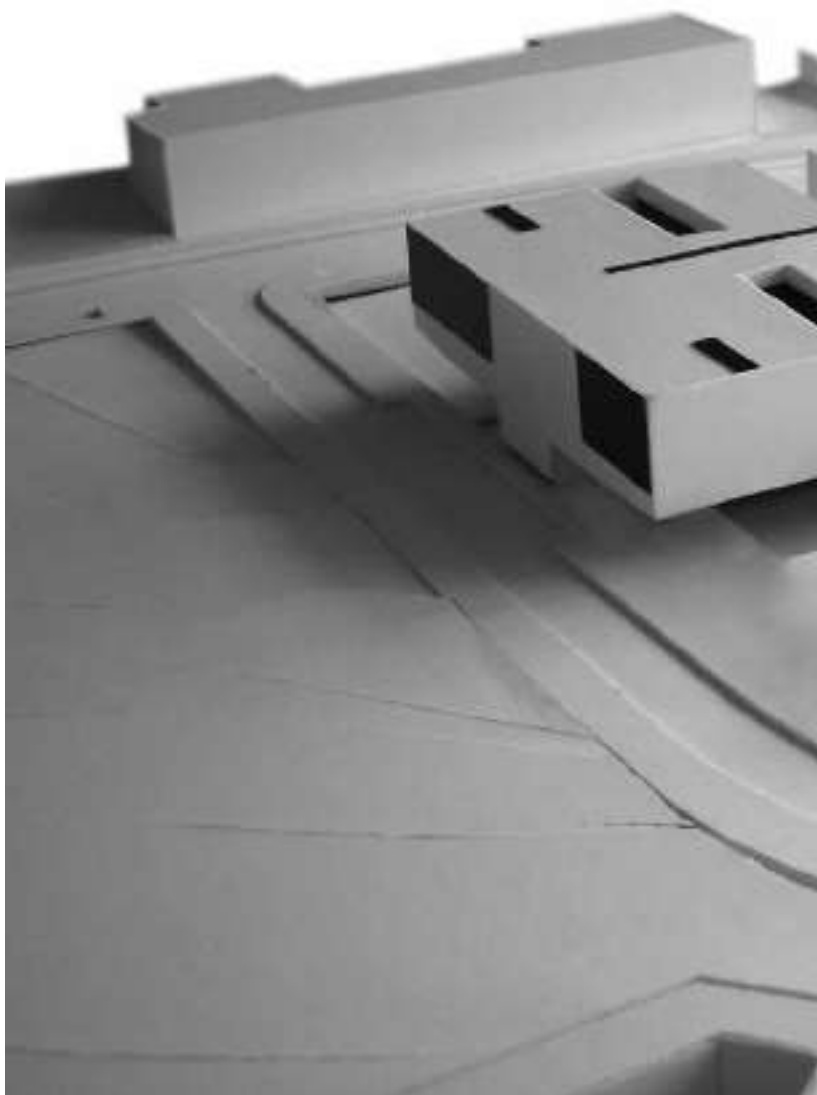
No piso térreo localizam-se os programas de natureza mais pública, a área de exposição permanente, núcleo de divulgação científica, auditório e átrio, colocados no extremo nascente junto à via de acesso automóvel. Num eixo perpendicular ao volume desta proposta, estabelecemos um percurso, que liga a entrada ao edifício do IPATIMUP, e nesse percurso ficam colocadas a cafetaria, sala de convívio, restaurante e a biblioteca; define-se assim o conjunto de funções de maior acesso público, todas de nível com a entrada, todas no mesmo eixo de acesso evidente e na ligação entre os dois edifícios. Além da vantagem óbvia de esta ligação estruturar o programa mais público, pois permite que esteja equitativamente acessível pelos dois edifícios, também funciona por permitir um acesso directo do exterior, quer para público quer para cargas e descargas. Este programa, biblioteca e áreas de convívio são desenhados de modo a estarem integrados no jardim, não acrescentando por isso mais construção visível, mas por outro lado garantindo uma participação visual e lúdica do jardim para o restaurante e oferecendo um generoso pátio para a biblioteca, com cerca de 600 m². Este pátio, colocado entre a biblioteca e o piso térreo do novo volume, onde se encontram o auditório, o átrio, a área de exposição permanente e o núcleo de divulgação científica, resulta num espaço onde, além do uso próprio da biblioteca, pode ser integrado em eventos, exposições ou outros acontecimentos que se possam expandir para esse espaço exterior. A

entrada tira partido de um grande vazio vertical, com os três pisos de altura do edifício, de modo a suportar e servir de grande espaço central de acesso e articulação do programa público que maior número de utilizadores mobiliza. A restante área do piso térreo é ocupada com o programa de serviços comuns com especialização técnica, posicionado estrategicamente sob o piso dos laboratórios e encurtando o percurso entre estas duas importantes unidades funcionais pois, em resultado da disposição de meios mecânicos de acesso, elevadores, as distâncias a percorrer são menores do que as de qualquer outra solução. Deste modo, cada conjunto de dez laboratórios tem na sua imediata proximidade quer as salas de apoio directo aos laboratórios, no mesmo piso, quer o acesso vertical aos serviços comuns com especialização técnica, garantindo distâncias mínimas a percorrer entre cada uma destas partes do programa, tal como exigido.

O piso térreo recuado face aos pisos superiores, que são em consola sobre este, resulta de presença discreta no volume e imagem do edifício. A entrada, no entanto, aparece fortemente referenciada no alçado e no volume, onde é assinalada com um recorte nos pisos superiores. Os dois pisos de laboratórios são os que determinam a forma e imagem do edifício e, portanto, mais o caracterizam. Esta decisão de referenciar o desenho e conceito formal do edifício na sua unidade mínima, mas mais significativa da sua função, o laboratório, é naturalmente

a ideia do projecto. O volume compacto e alongado dos pisos de laboratórios, balançado sobre o jardim, é pontuado regularmente pelos pátios de iluminação dos laboratórios. De facto, o desenho da distribuição e organização destes pisos poder-se-ia resumir dizendo que é uma espinha, composta pelos acessos e programa de apoio directo aos laboratórios, onde perpendicular e

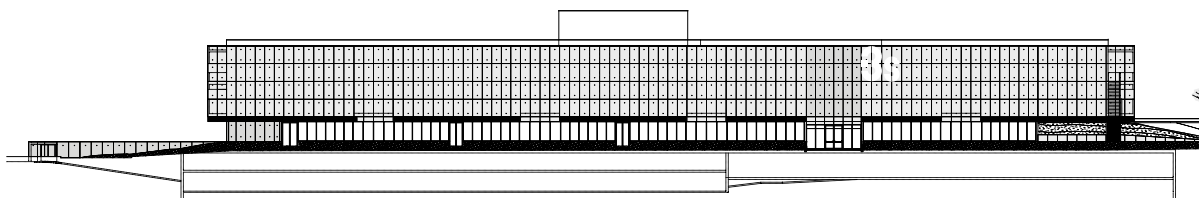
regularmente se colocam os laboratórios, garantindo um espaço entre eles, os pátios, de tal modo que garantam a iluminação requerida na posição desejada. Cada piso contem dois conjuntos de dez laboratórios assim como os respectivos dois conjuntos de salas de apoio directo aos laboratórios. Cada piso tem também, como aliás já referimos, em cada conjunto de laboratórios acessos



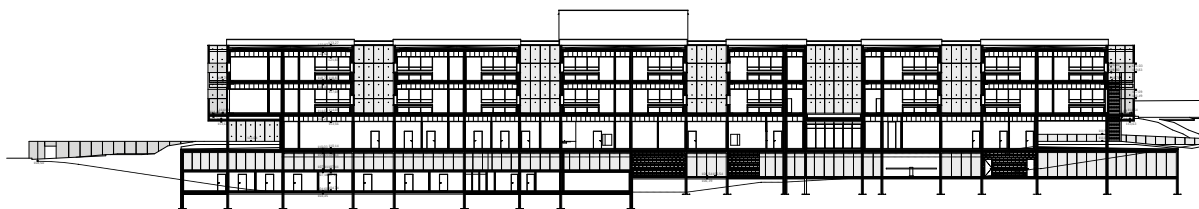
independentes ao piso térreo para a área dos serviços comuns com especialização técnica. Como existem dois conjuntos por piso de salas de apoio directo aos laboratórios, resulta alguma redundância útil, mantendo o estrito cumprimento programático. Resulta desta distribuição do programa que as áreas de investigação e as áreas do programa público se encontram definidas

e contidas de um modo claro, capaz de estruturar percursos funcionais evidentes. Resulta, também, que esta colocação das diferentes áreas não só dá sentido à relação com o edifício existente do IPATIMUT como contribuem para uma ocupação clara do terreno, compacta, que define zonas e liberta áreas de jardim.

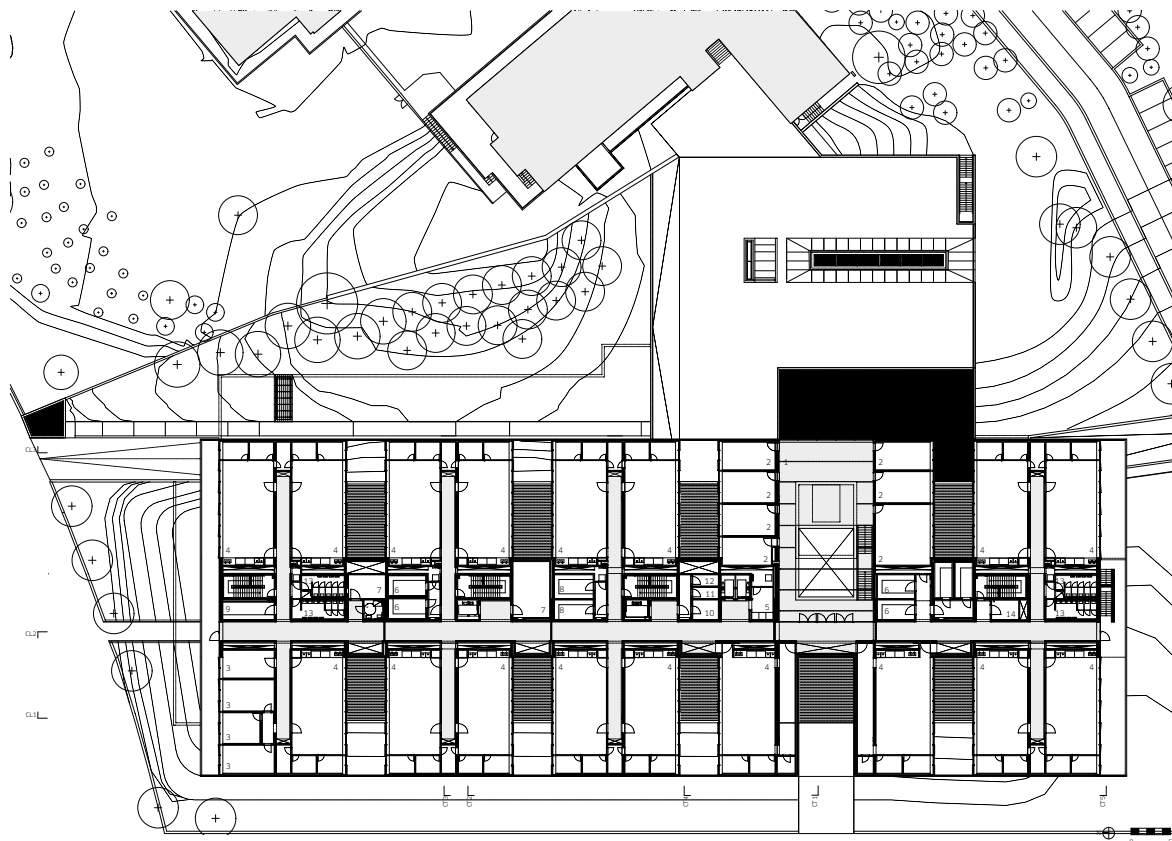




Alçado poente

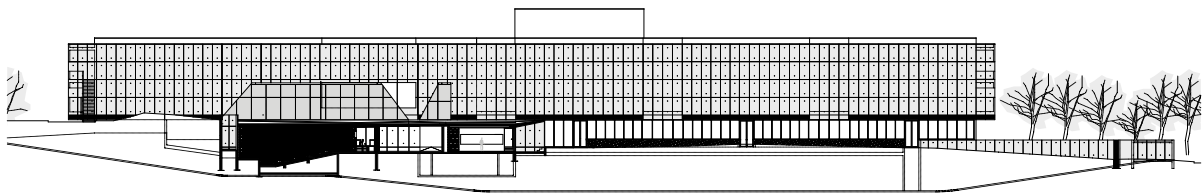


Corte longitudinal, CL1

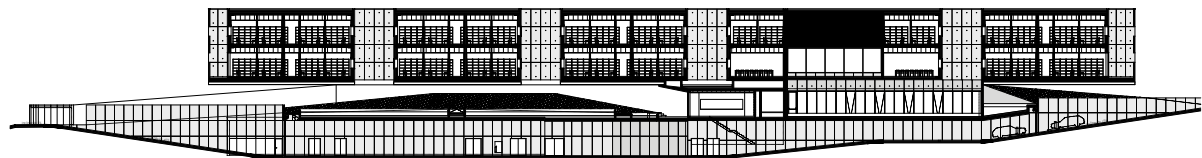


Pisos 1 e 2

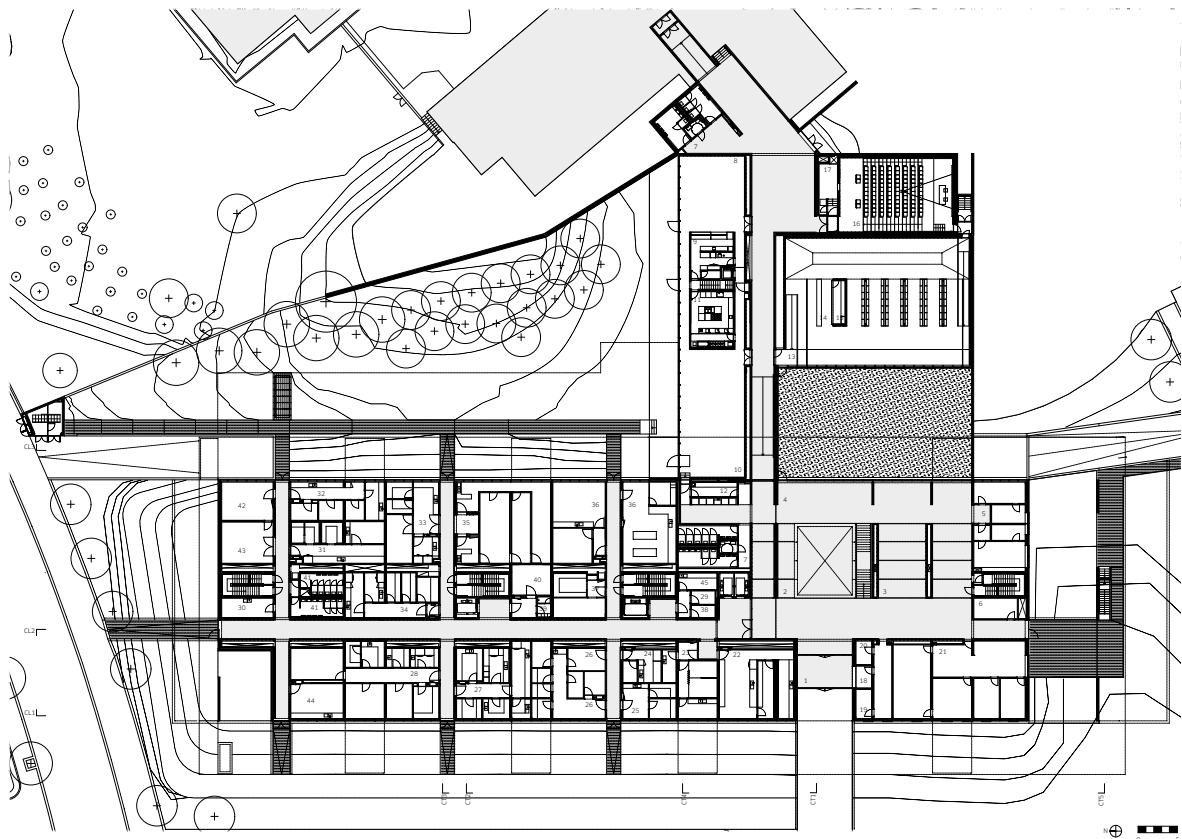
Laboratório: 1. Sala de espera; 2. Sala de reuniões; 3. Gabinete; 4. Laboratório; 5. Máquinas de vending; 6. Sala de frio 4º C; 7. Sala de equipamento pesado a 18º C; 8. Sala da cultura de células; 9. Sala da microscopia; 10. Recolha de resíduos; 11. Resíduos químicos; 12. Resíduos biológicos; 13. Instalação sanitária; 14. Arrumo



Alçado nascente



Corte longitudinal, CL3



Piso 0

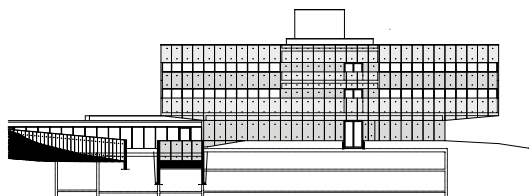
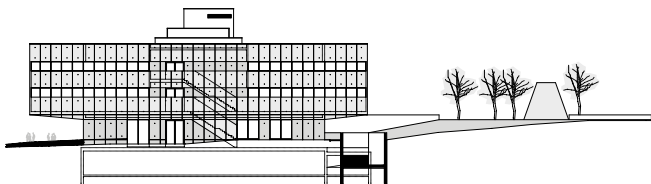
Entrada: 1. Entrada; 2. Átrio; 3. Área de exposições; 4. Zona de estar; 5. Núcleo de divulgação científica; 6. Sala de gravações; 7. Instalação sanitária
Cafeteria / refeitório: 8. Cafeteria; 9. Serviço cafeteria; 10. Refeitório; 11. Serviço refeitório; 12. Copa
Biblioteca: 13. Biblioteca; 14. Atendimento; 15. Serviços informáticos
Auditório: 16. Auditório; 17. Régie

Serviços administrativos: 18. Recepção; 19. Gabinete telefonista; 20. Área técnica; 21. Serviços administrativos

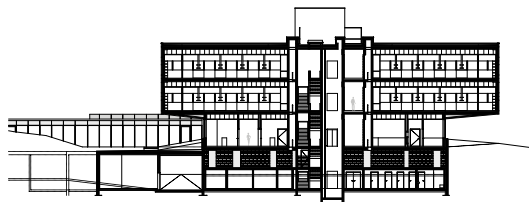
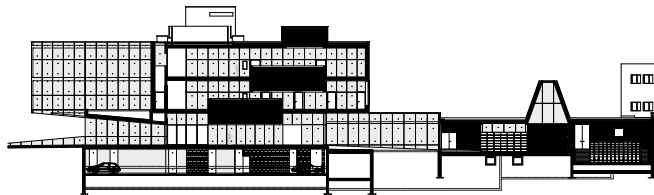
Serviços comuns com especialização técnica: 22. Up3; 23. Microcirurgia; 24. Metabólica; 25. Citometria de fluxo; 26. Alm; 27. Genómica; 28. Microscopia; 29. Resíduos químicos;
30. Ultra-centrifugas; 31. Cristalografia; 32. Unidade cultura de células; 33. Protéomica; 34. Laboratório de radioactividade; 35. Sala geral de lavagens; 36. Nsmcl; 37. Salas a 4
°C; 38. Resíduos biológicos; 39. Chuveiro; 40. Expansão; 41. Instalação sanitária

Informática: 42. Sala da informática; 43. Data center; 44. Oficinas; 45. Sala de limpeza

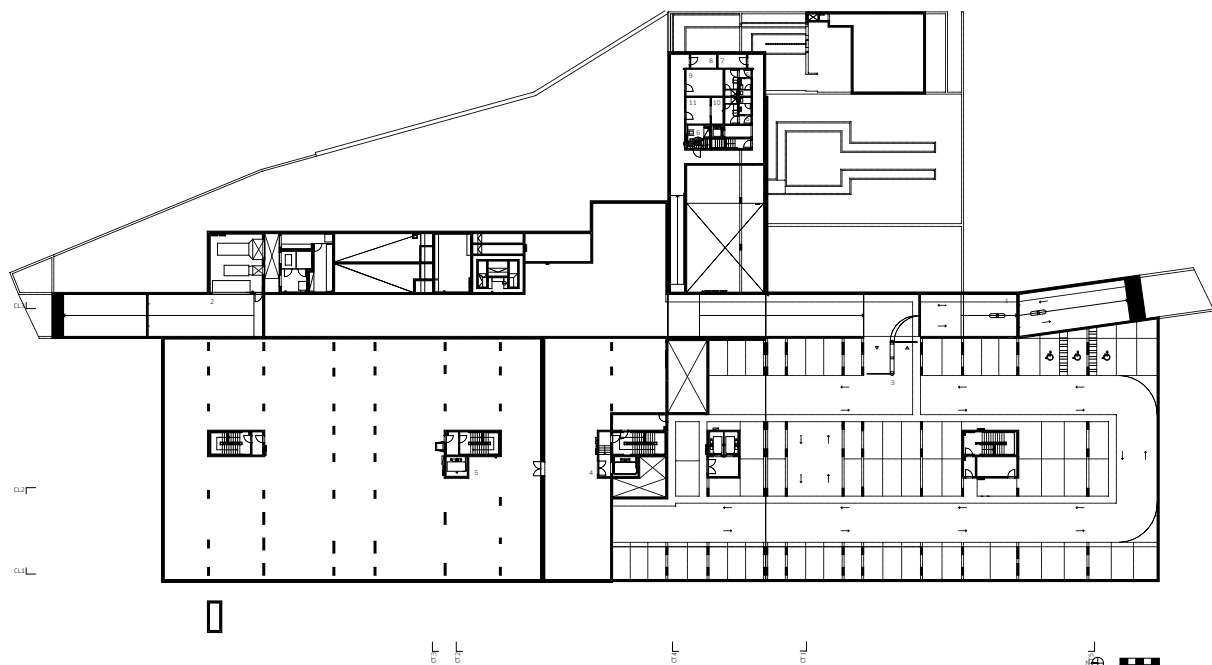
Área técnica: 46. Pt



Alçado sul | Alçado norte



Corte transversal, CT1 | Corte transversal, CT2



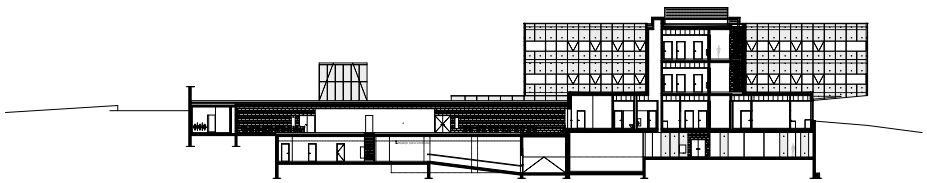
Piso -1

Acessos: 1. Acesso veículos ligeiros; 2. Acesso veículos pesados

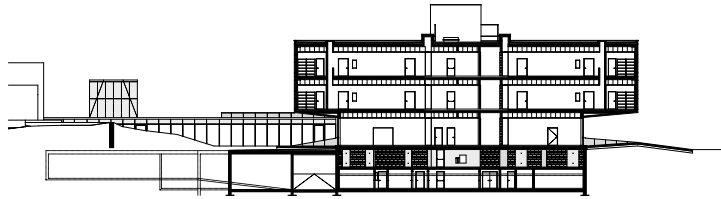
Estacionamento: 3. Estacionamento

Área técnica: 4. Armazém geral; 5. Área técnica

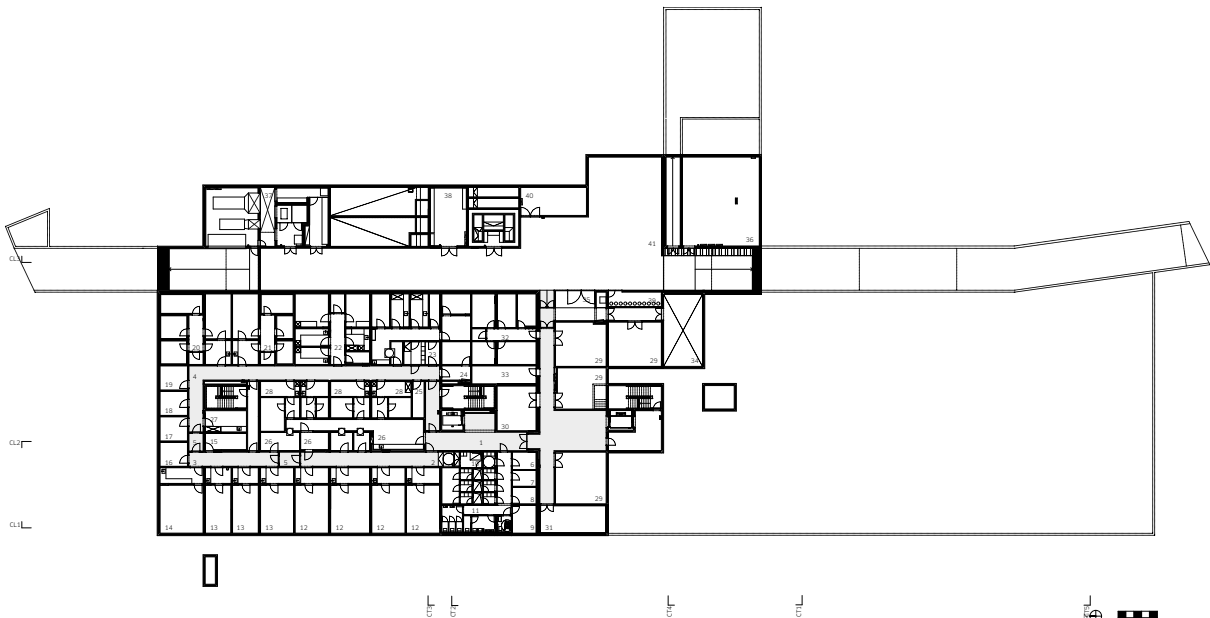
Restaurante - áreas de serviço: 6. I.S./Baleatórios de serviço; 7. Gabinete de apoio; 8. Compartimento dos lixos; 9. Zona de preparação de legumes; 10. Despensa de frios; 11. Despensa de secos



Corte transversal, CT4



Corte transversal, CT3



Piso -2

Biotério: 1. Entrada; 2. Corredor + limpos; 3. Corredor limpos; 4. Corredor sujos; 5. Adufa; 6. Sala de computadores; 7. Sala de reuniões; 8. Sala da direcção; 9. Sala pessoal; 10. Vestiários/banheiros; 11. Instalação sanitária; 12. Sala sopf; 13. Sala spf; 14. Sala coelhos; 15. Quarentena limpa; 16. Sala derivação; 17. Sala eutanásia doentes; 18. Sala perfusão; 19. Sala expedição; 20. Sala comportamento de ratinhos; 21. Sala comportamento de ratos; 22. Sala absf 2; 23. Sala p3; 24. Sala de lavagem; 25. Armazém diário de ração; 26. Sala de lavagem; 27. Sala radioactiva; 28. Sala de cirurgia
 Armazenamento: 29. Armazém geral; 30. Armazém de ração; 31. Lixos; 32. Sala de equipamento ineb; 33. Recepção
 Peixes: 34. Sala dos peixes
 Cais de carga e descarga: 35. Cais de carga e descarga
 Área técnica: 36. Área técnica das mecânicas; 37. Área técnica do pt; 38. Área técnica das hidráulicas; 39. Área técnica; 40. Armazém dos lixos; 41. Manobra dos camiões

Soluções construtivas

O tipo de estratégia projectual, que conduz à solução apresentada, é uma estratégia de deduzir de um princípio as várias soluções formais, construtivas e outras do projecto. Esta estratégia é a de promover uma interdependência entre as partes e o todo, a de seguir um ADN conceptual do que gera o todo do projecto. A base, o princípio de que falamos, é a forma que se obteve a partir da organização distributiva e inserção urbana, o volume compacto e alongado com os seus pátios e com o piso de contacto com o terreno, o piso térreo recuado, provocando a leitura do volume livre sobre o terreno. A solução construtiva que se deduz desta ideia é de ponte, de volume que é estrutura, de volume material, como uma escultura de Oteiza ou Chilida. Impõe-se um material estrutural, capaz de realizar, cobrir, revestir e suportar o volume. Um material natural para realizar esta ideia é o betão à vista. A título de exemplo, e já explicamos porquê, detalhamos e propomos essa solução de betão à vista, que tem a vantagem da durabilidade, de requerer uma muito reduzida manutenção, cumprindo o referido requisito da arquitectura, exigindo, porém, a adopção de algumas soluções específicas para garantir o correcto comportamento da construção. No entanto, o princípio do projecto pode ser satisfeito com outra solução, embora nunca uma solução qualquer, mas sim uma que seja num material estrutural, capaz de realizar, cobrir, revestir e suportar o volume. Do princípio da avaliação custo-benefício, a escolha do betão à vista, neste momento, parece ser a mais adequada, face também ao que esta opção construtiva inicial determina nas restantes opções construtivas. A título de exemplo, como já tínhamos dito, porque a solução exige um sistema de soluções que, de modo sumário, se ilustram num corte construtivo axonométrico e no mapa de acabamentos simplificado, e que é específico desta solução. Uma outra escolha que cumprisse com a ideia da arquitectura, exigiria obviamente um sistema construtivo diverso.

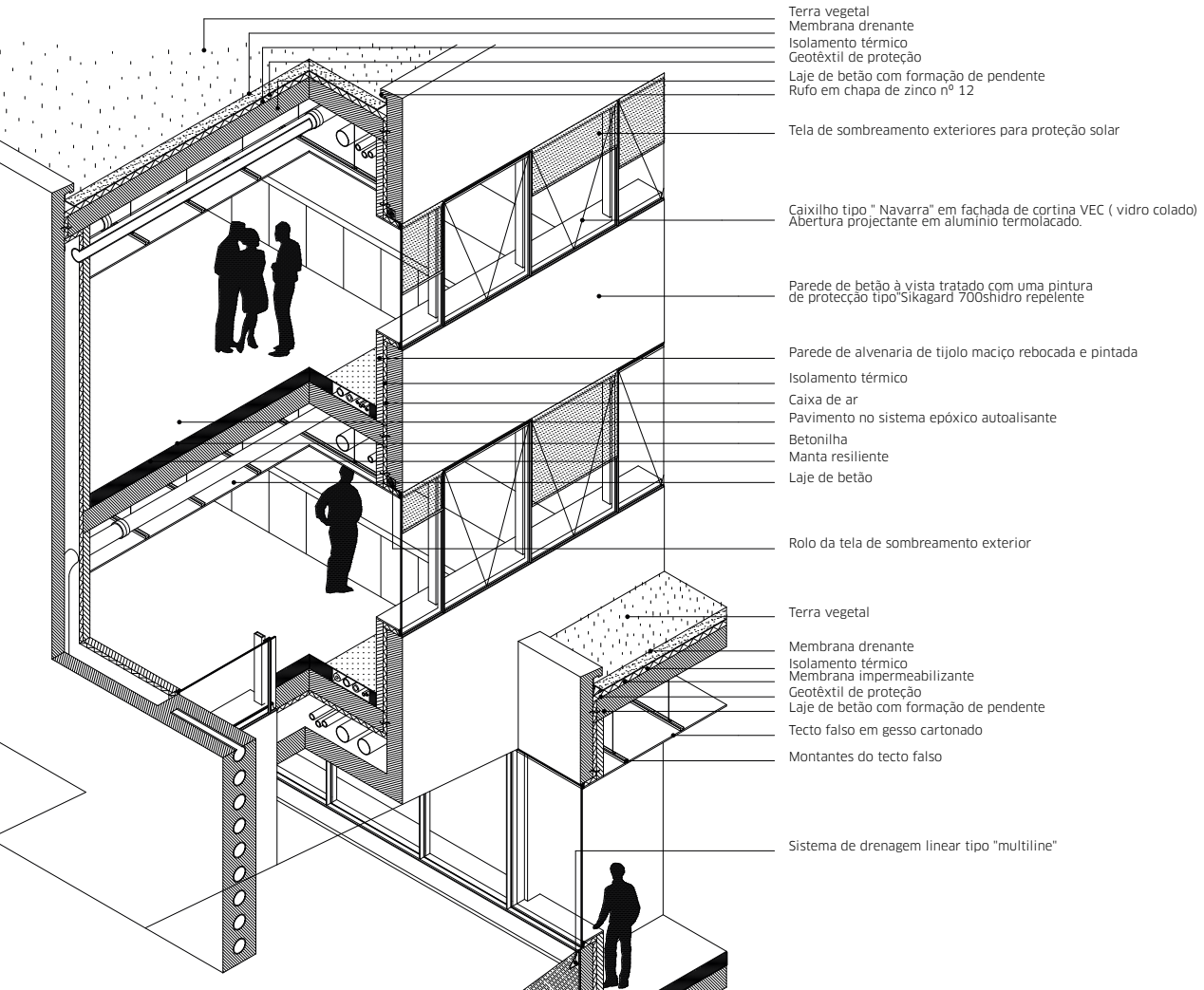
A solução foi desenvolvida tendo uma grande preo-

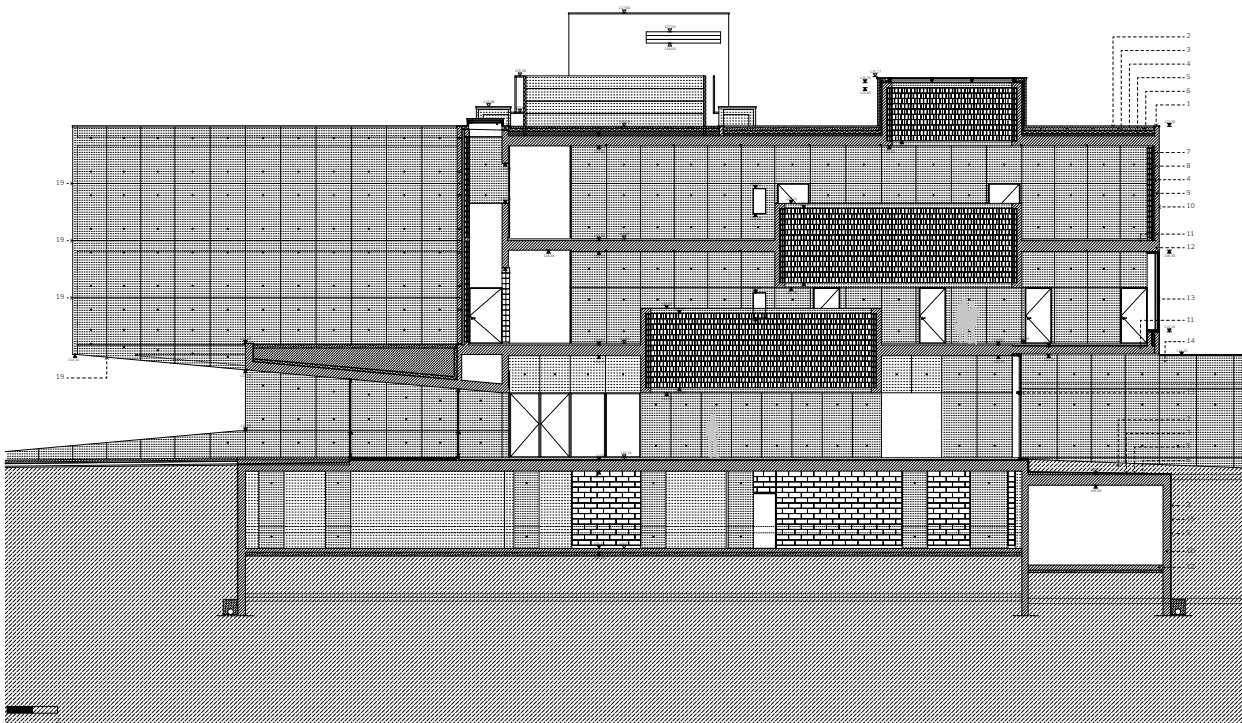
cupação com a sustentabilidade do edifício, desta preocupação resulta uma estudada rede de ductos verticais e horizontais que promovem vários tipos de soluções. Existe uma rede para infraestruturas relacionadas com as necessidades técnicas específicas dos laboratórios e das áreas de investigação, que inclui canais técnicos de pavimento nos laboratórios, áreas técnicas em tecto falso e ductos verticais, todos dimensionados e construídos de modo a permitirem que o sistema seja versátil e adaptável a futuras necessidades. Outra rede de ductos garante ventilação natural aos espaços de maior uso, de um modo independente e generalizado. E outra rede de ductos ainda garante o fornecimento de ar para equipamentos na cobertura, após passagem por ductos enterrados de modo a garantir ar a uma temperatura favorável, o que, como se demonstra, tem um efeito notável na redução dos custos de consumo de energia. Estes espaços encontram-se assinalados nos elementos desenhados. Na cobertura e longitudinalmente, sobre a espinha de distribuição e sobre as salas de apoio directo aos laboratórios, instala-se um canal técnico onde se instalará uma parte do equipamento que necessita de estar em contacto com a atmosfera, nomeadamente os *shillers*. O todo desta rede é assim de desenho claro, com acesso evidente a todos os espaços, e dotará o edifício de uma versatilidade que o tempo sempre se encarrega de demonstrar necessária.

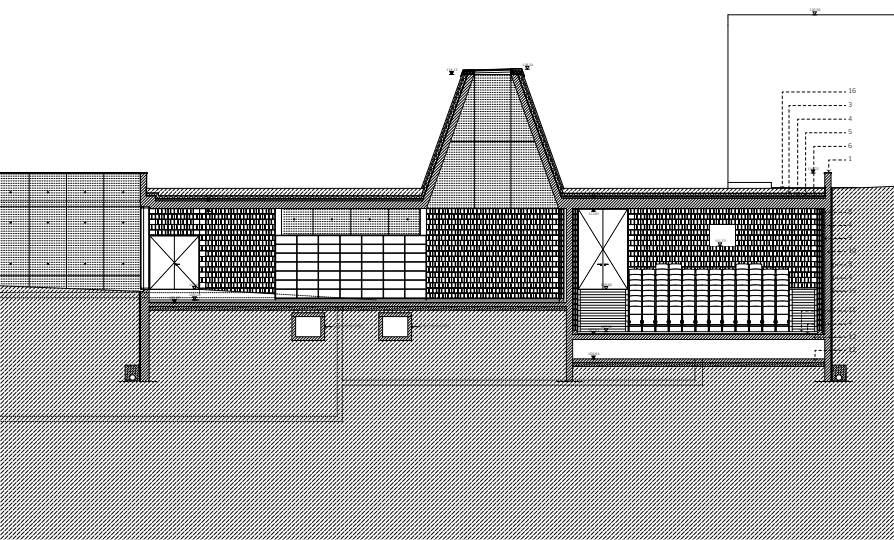
A solução para o volume geral determina também um caminho para as restantes opções, no mesmo espírito dedutivo antes enunciado. Assim, por exemplo, para as paredes interiores, reflectindo esta opção e no sentido de caracterizar uma diferença essencial entre o exterior e o interior, e para colaborar nas necessidades de inércia térmica, cujas preocupações e razões aparecem descritas no texto próprio, adopta-se uma solução de tijolo de cimento, em algumas áreas acústico, noutras simples e nas áreas de laboratórios, rebocado e pintado. O tipo de especificação que se exigirá aos pavimentos em áreas técnicas, nomeadamente nos laboratórios, irá variar

consoante a utilização de cada espaço e, muito embora neste momento o programa de concurso não especifique tanto, sabemos que haverá necessidades de resistência a produtos específicos, ou a exigência de determinado comportamento electrostático (dependendo da colocação de equipamentos específicos), ou até de uma específica resistência mecânica, e não será aceitável exigir um tipo que aglutine todas as capacidades. A experiência tem ditado que as soluções com sistema epóxico autoalisante, de elevada resistência ao desgaste, pode ser prescrita de

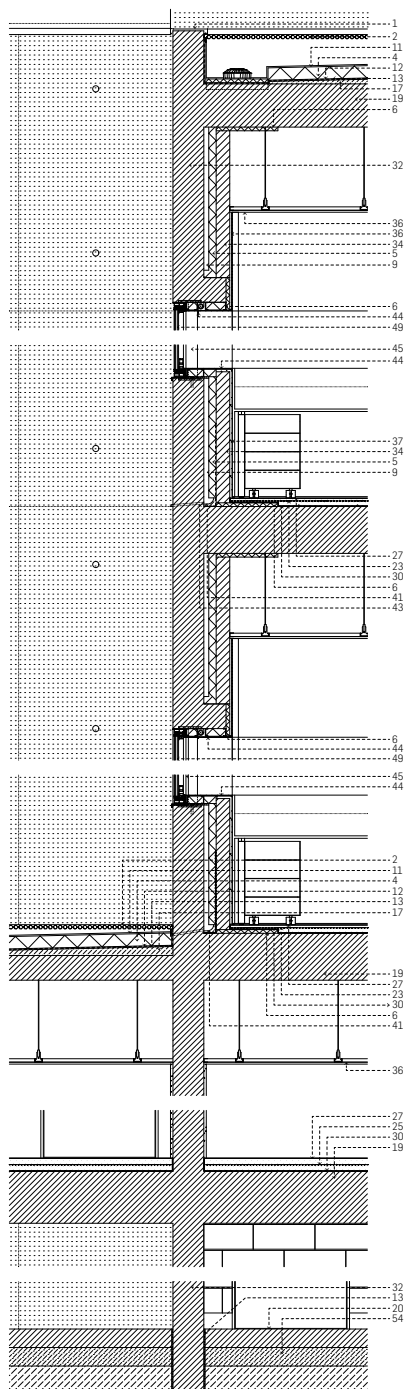
modo a ter qualidades variadas e ajustadas às necessidades de cada espaço, além de permitir a realização de juntas entre paredes e pavimento arredondadas para permitir lavagens eficientes, ou de se integrar com soluções de pintura epóxica em superfícies verticais. Permite também adequar a sua cor às necessidades do projecto ou até a outras relacionadas com a marcação de áreas restritas ou de funcionalidade que se pretenda sinalizar. Por estas razões, o projecto propõe este pavimento técnico para a totalidade do edifício.







1. Rufo em zinco
2. Godô
3. Manta geotêxtil
4. Isolamento térmico
5. Impermeabilização
6. Camada de forma
7. Isolamento acústico
8. Bloco acústico
9. Caixa de ar
10. Pareda de betão
11. Argamassa de base cimentícia
12. Laje de betão
13. Caixilho exterior em alumínio
14. Betão à vista
15. Tela drenante
16. Terra vegetal
17. Brita
18. Junta de cofragem



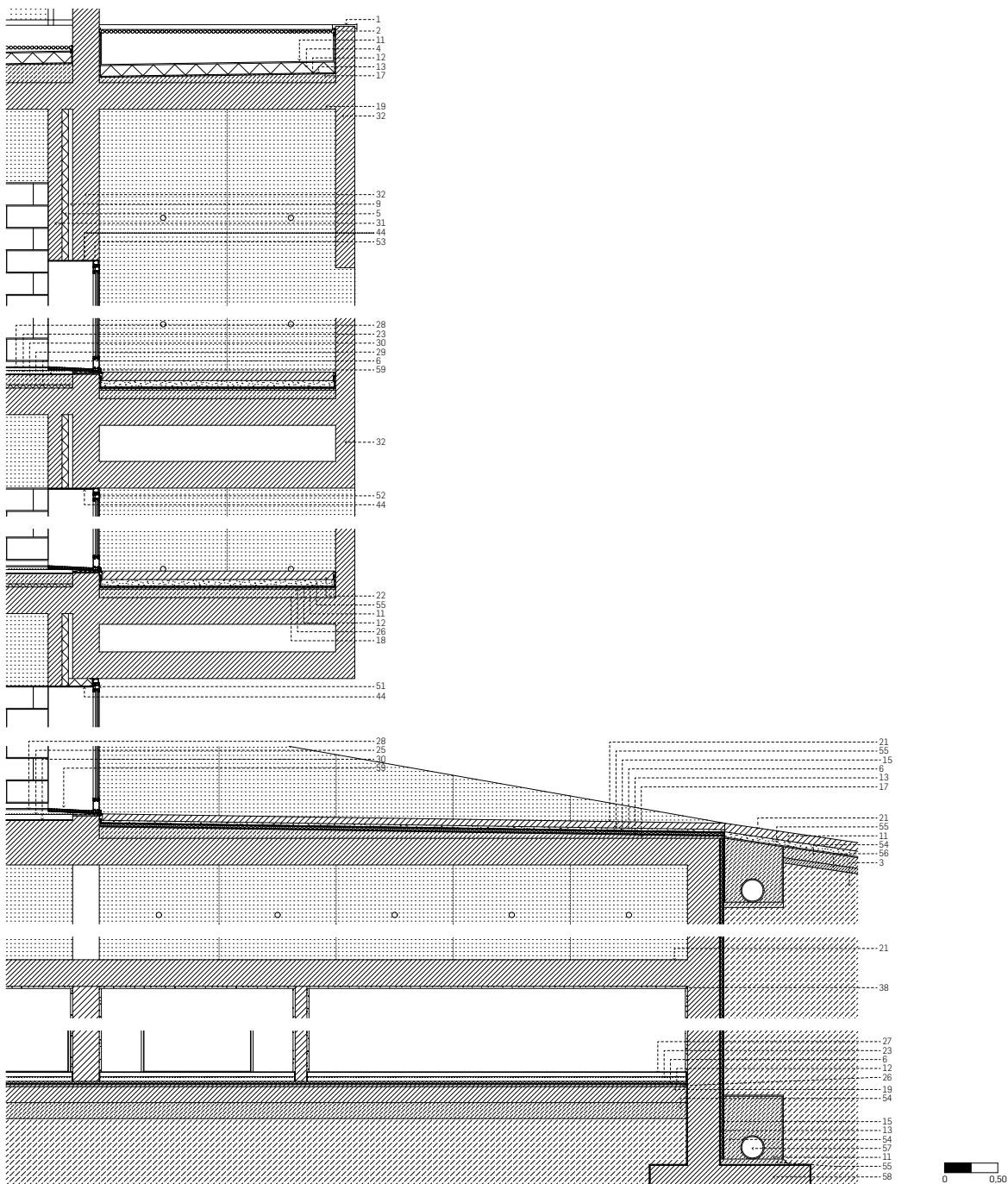
1. Rufo em chapa de zinco; 2. Godo min. 50mm; 3. Terra vegetal; 4. Isolamento térmico xps 100mm; 5. Isolamento térmico xps 60mm; 6. Isolamento térmico xps 30mm; 7. Isolamento térmico projectado; 8. Blocos de poliestireno expandido; 9. Caixa de ar 40mm; 10. Caixa de ar 60mm; 11. Manta geotêxtil; 12. Membrana de betume polímero app de 4.0kg/m²; 13. Emulsão betuminosa; 14. Separador em cartão betuminoso; 15. Tela drenante; 16. Perfil de alumínio de remate de telas drenantes; 17. Cama de forma em betão leve min. 20mm; 18. Cama de forma em betão leve 80mm; 19. Laje de betão; 20. Laje de betão com endurecedor de superfície; 21. Laje de betão ligeiramente armada; 22. Laje de betão "in situ" 80mm; 23. Betonilha armada 60mm; 24. Betonilha armada 75mm; 25. Betonilha armada 100mm; 26. Regularização 10mm; 27. Argamassa epoxi 5mm; 28. Argamassa de base cimentícia 10mm; 29. Enchimento em betão leve 100mm; 30. Manta resiliente 5mm; 31. Viga de betão; 32. Parede de betão; 33. Alvenaria de tijolo de 90mm; 34. Alvenaria de tijolo 110mm; 35. Alvenaria de tijolo 150mm; 36. Gesso cartonado pintado 15mm; 37. Reboco 20mm; 38. Reboco estucado 20mm; 39. Ferros de espera com pingadeira; 40. Junta de cofragem; 41. Meia-cana para drenagem da caixa de ar; 42. Tubo de pvc 15mm para drenagem da caixa de ar; 43. Pingadeira 15x15mm; 44. Perfil em chapa quinada de 3mm pintada; 45. Perfil estrutural t; 46. Cantoneira de suporte da caixilharia; 47. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cx; 48. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cx; 49. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cx; 50. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cx; 51. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.3; 52. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.4; 53. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.5; 54. Brita; 55. Camada de areia; 56. Terra compactada; 57. Tubo corrugado perfurado de dupla parede; 58. Sapata de betão; 59. Tapete



É de salientar, no entanto, que esta solução apresenta hoje uma resistência e durabilidade extraordinárias que a tornam particularmente eficiente face às preocupações económicas que o programa demonstra. Haverá tectos falsos em gesso laminado num conjunto alargado de áreas, como superfícies lisas ou perfuradas em tectos acústicos, que serão acabados com recurso a pintura de especificação adequada às necessidades técnicas de cada caso. Naturalmente haverá também um conjunto de superfícies verticais que serão pintadas, seguindo a mesma estratégia, nomeadamente em áreas técnicas laváveis, associadas quer ao programa de apoio directo aos laboratórios quer aos serviços comuns com especialização técnica que, por razões de limpeza, não devem ter superfícies revestidas em materiais compostos por

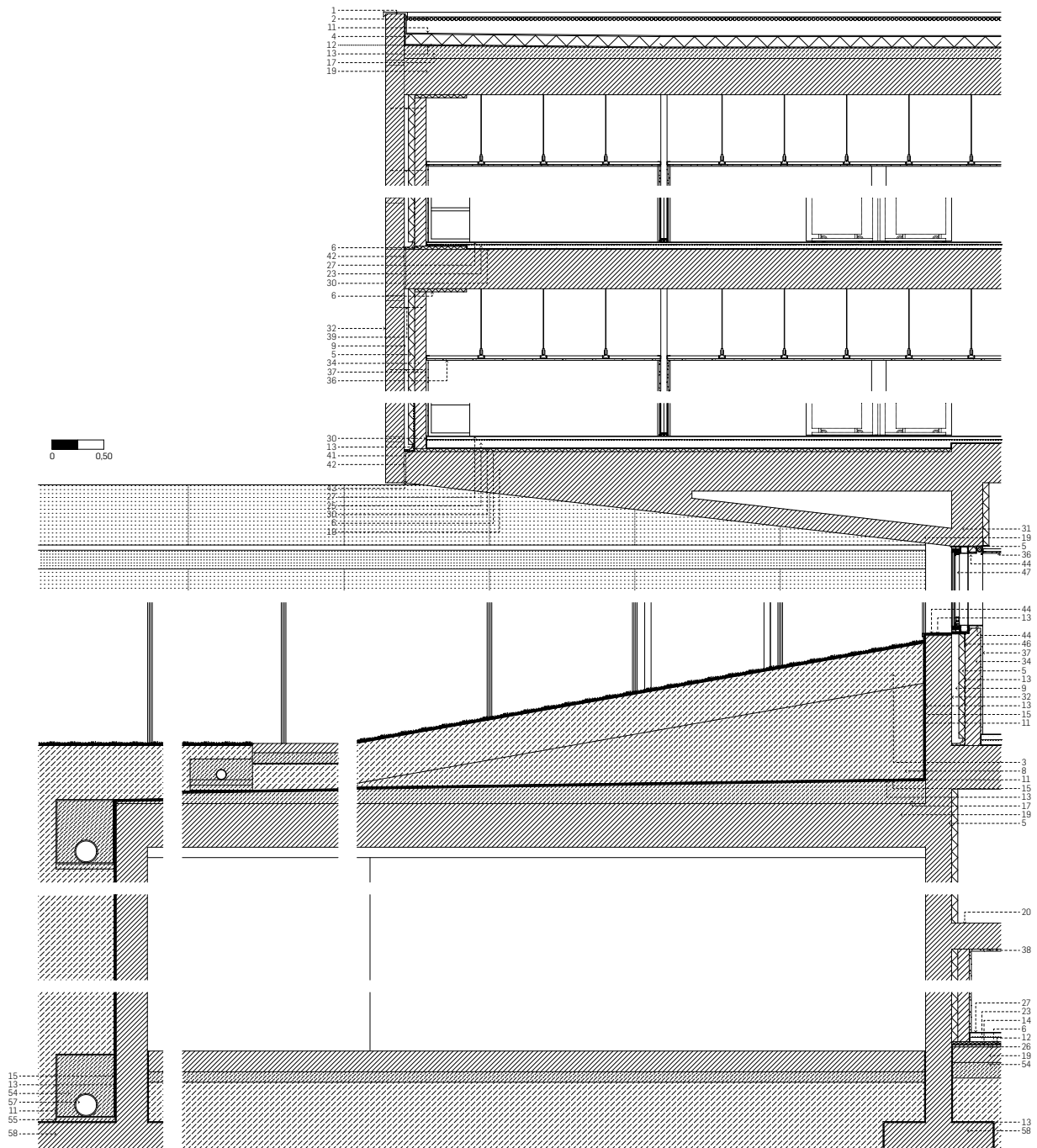
elementos que originem juntas. Superfícies laváveis em áreas de serviço, como sanitários, cozinhas e equivalentes, serão revestidas a material cerâmico, de grande durabilidade e baixo custo. As coberturas planas, no novo volume e na cafeteria e biblioteca, serão em sistema Intemper ou semelhante, em que a superfície exterior é vegetal. Estes sistemas estão actualmente muito desenvolvidos, não apresentando as deficiências e riscos de outrora, e apresentam grandes vantagens na protecção do sistema de impermeabilização, assim como no comportamento do isolamento térmico, para além do facto de esta superfície verde praticamente dispensar manutenção, pois a sua espessura em terra garante um controlo do crescimento das espécies vegetais utilizadas.



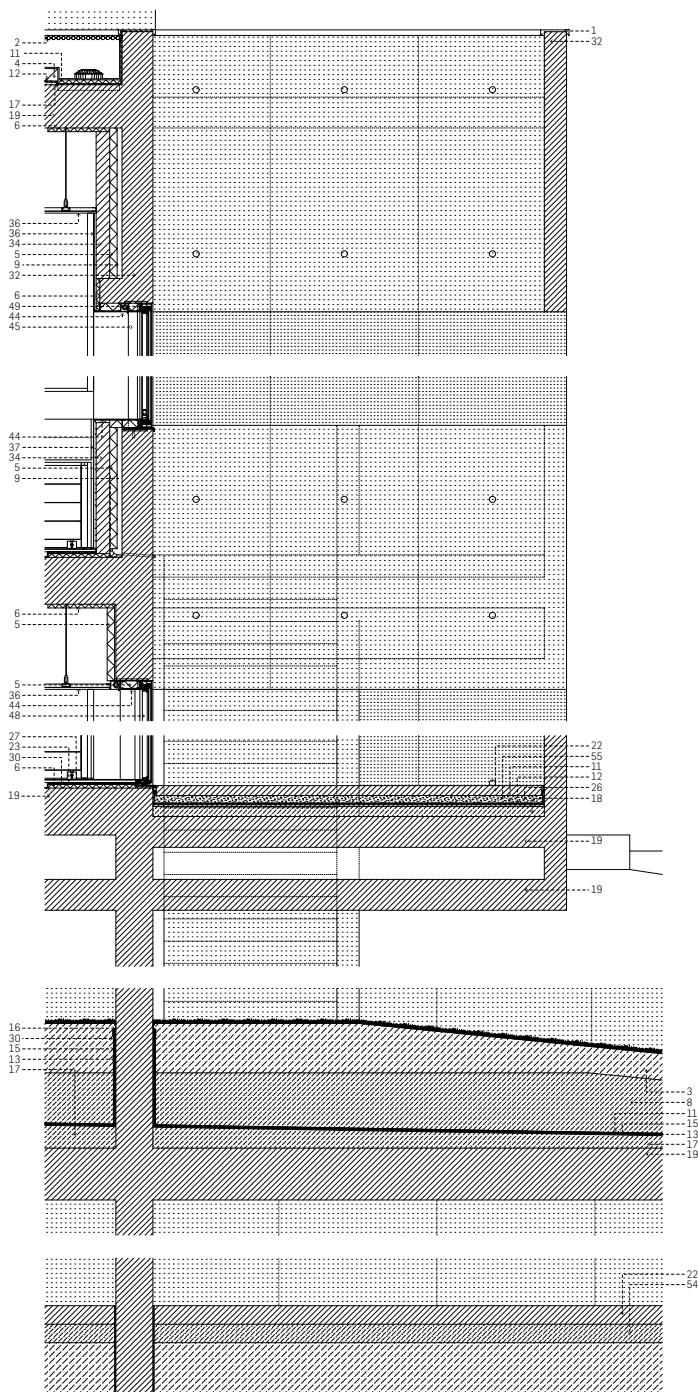


1. Rufo em chapa de zinco; 2. Godo min. 50mm; 3. Terra vegetal; 4. Isolamento térmico xps 100mm; 5. Isolamento térmico xps 60mm; 6. Isolamento térmico xps 30mm; 7. Isolamento térmico projectado; 8. Blocos de poliestireno expandido; 9. Caixa de ar 40mm; 10. Caixa de ar 60mm; 11. Manta geotêxtil; 12. Membrana de betume polímero app de 4.0kg/m²; 13. Emulsão betuminosa; 14. Separador em cartão betuminoso; 15. Tela drenante; 16. Perfil de alumínio de remate de telas drenantes; 17. Cama de forma em betão leve min. 20mm; 18. Cama de forma em betão leve 80mm; 19. Laje de betão; 20. Laje de betão com endurecedor de superfície; 21. Laje de betão ligeiramente armada; 22. Laje de betão "in situ" 80mm; 23. Betonilha armada 60mm; 24. Betonilha armada 75mm; 25. Betonilha armada 100mm; 26. Regularização 10mm; 27. Argamassa epoxi 5mm; 28. Argamassa de base cimentícia 10mm; 29. Enchimento em betão leve 100mm; 30. Manta resiliente 5mm; 31. Viga de betão; 32. Parede de betão; 33. Alvenaria de tijolo de 90mm; 34. Alvenaria de tijolo 110mm; 35. Alvenaria de tijolo 150mm; 36. Gesso cartonado pintado 15mm; 37. Reboco 20mm; 38. Reboco estucado 20mm; 39. Ferros de espera com pingadeira; 40. Junta de cofragem; 41. Meia-cana para drenagem da caixa de ar; 42. Tubo de pvc 15mm para drenagem da caixa de ar; 43. Pingadeira 15x15mm; 44. Perfil em chapa quinada de 3mm pintada; 45. Perfil estrutural t; 46. Cantoneira de suporte da caixilharia; 47. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxj; 48. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxj; 49. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxj; 50. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxj; 51. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.3; 52. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.4; 53. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.5; 54. Brita; 55. Camada de areia; 56. Terra compactada; 57. Tubo corrugado perfurado de dupla parede; 58. Sapata de betão; 59. Tapete





1. Rufo em chapa de zinco; 2. Godo min. 50mm; 3. Terra vegetal; 4. Isolamento térmico xps 100mm; 5. Isolamento térmico xps 60mm; 6. Isolamento térmico xps 30mm;
7. Isolamento térmico projectado; 8. Blocos de poliestireno expandido; 9. Caixa de ar 40mm; 10. Caixa de ar 60mm; 11. Manta geotêxtil; 12. Membrana de betume polímero app de 4.0kg/m²; 13. Emulsão betuminosa; 14. Separador em cartão betuminoso; 15. Tela drenante; 16. Perfil de alumínio de remate de telas drenantes; 17. Cama de forma em betão leve min. 20mm; 18. Cama de forma em betão leve 80mm; 19. Laje de betão; 20. Laje de betão com endurecedor de superfície; 21. Laje de betão ligeiramente armada; 22. Laje de betão "in situ" 80mm; 23. Betonilha armada 60mm; 24. Betonilha armada 75mm; 25. Betonilha armada 100mm; 26. Regularização 10mm; 27. Argamassa epoxi 5mm; 28. Argamassa de base cimentícia 10mm; 29. Enchimento em betão leve 100mm; 30. Manta resiliente 5mm; 31. Viga de betão; 32. Parede de betão; 33. Alvenaria de tijolo de 90mm; 34. Alvenaria de tijolo 110mm; 35. Alvenaria de tijolo 150mm; 36. Gesso cartonado pintado 15mm; 37. Reboco 20mm; 38. Reboco estucado 20mm; 39. Ferros de espera com pingadeira; 40. Junta de cofragem; 41. Meia-cana para drenagem da caixa de ar; 42. Tubo de pvc 15mm para drenagem da caixa de ar; 43. Pingadeira 15x15mm; 44. Perfil em chapa quinada de 3mm pintada; 45. Perfil estrutural t; 46. Cantoneira de suporte da caixilharia; 47. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxj; 48. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxj; 49. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxk; 50. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxg; 51. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.3; 52. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.4; 53. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.5; 54. Brita; 55. Camada de areia; 56. Terra compactada; 57. Tubo corrugado perfurado de dupla parede; 58. Sapata de betão; 59. Tapete

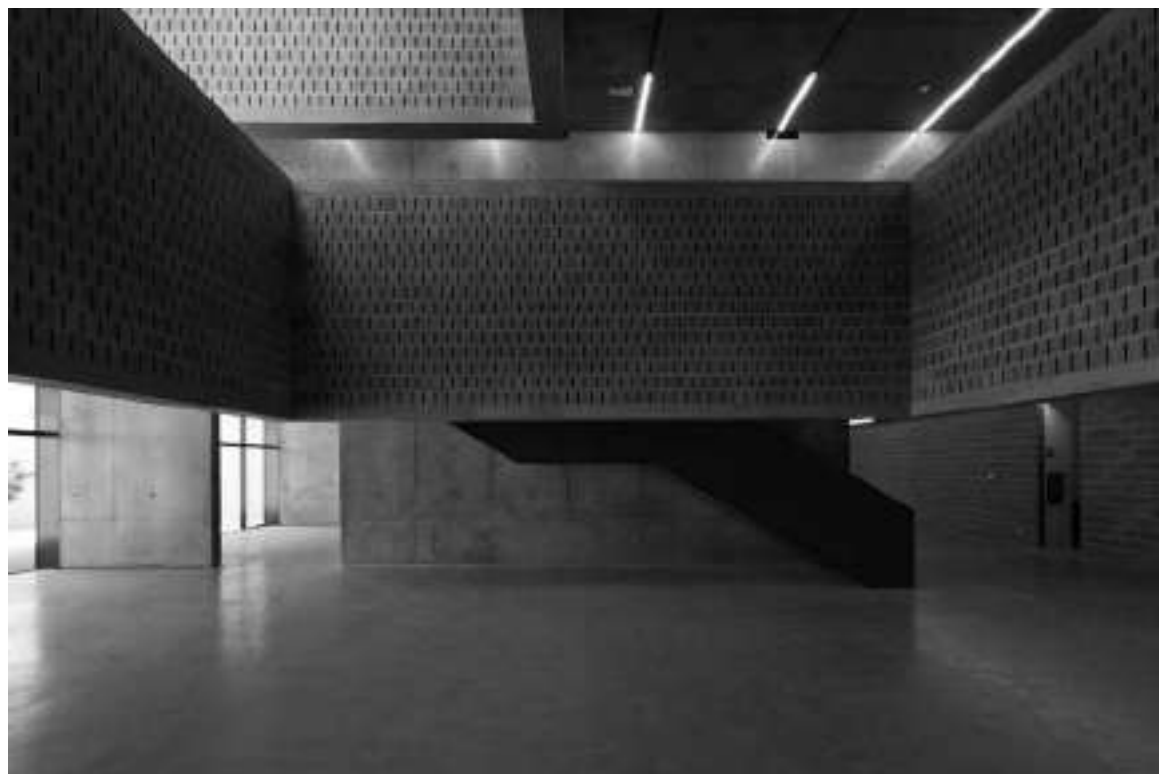


1. Rufo em chapa de zinco; 2. Godo min. 50mm; 3. Terra vegetal; 4. Isolamento térmico xps 100mm; 5. Isolamento térmico xps 60mm; 6. Isolamento térmico xps 30mm; 7. Isolamento térmico projectado; 8. Blocos de poliestireno expandido; 9. Caixa de ar 40mm; 10. Caixa de ar 60mm; 11. Manta geotêxtil; 12. Membrana de betume polímero app de 4.0kg/m²; 13. Emulsão betuminosa; 14. Separador em cartão betuminoso; 15. Tela drenante; 16. Perfil de alumínio de remate de telas drenantes; 17. Cama de forma em betão leve min. 20mm; 18. Cama de forma em betão leve 80mm; 19. Laje de betão; 20. Laje de betão com endurecedor de superfície; 21. Laje de betão ligeiramente armada; 22. Laje de betão "in situ" 80mm; 23. Betonilha armada 60mm; 24. Betonilha armada 75mm; 25. Betonilha armada 100mm; 26. Regularização 10mm; 27. Argamassa epoxi 5mm; 28. Argamassa de base cimentícia 10mm; 29. Enchimento em betão leve 100mm; 30. Manta resiliente 5mm; 31. Viga de betão; 32. Parede de betão; 33. Alvenaria de tijolo de 90mm; 34. Alvenaria de tijolo 110mm; 35. Alvenaria de tijolo 150mm; 36. Gesso cartonado pintado 15mm; 37. Reboco 20mm; 38. Reboco estucado 20mm; 39. Ferros de espera com pingadeira; 40. Junta de cofragem; 41. Meia-cana para drenagem da caixa de ar; 42. Tubo de pvc 15mm para drenagem da caixa de ar; 43. Pingadeira 15x15mm; 44. Perfil em chapa quinada de 3mm pintada; 45. Perfil estrutural t; 46. Cantoneira de suporte da caixilharia; 47. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxj; 48. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxj; 49. Caixilho fixo/projectante do sistema fachada - cxj; 50. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - cxj; 51. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.3; 52. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.4; 53. Caixilho fixo/batente do sistema fachada - pe1.5; 54. Brita; 55. Camada de areia; 56. Terra compactada; 57. Tubo corrugado perfurado de dupla parede; 58. Sapata de betão; 59. Tapete



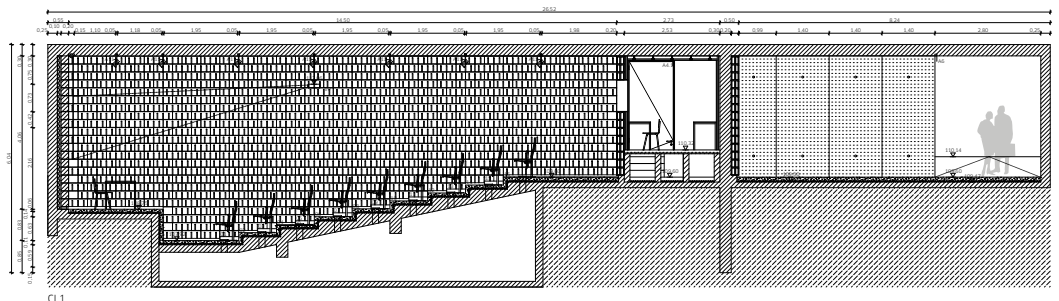
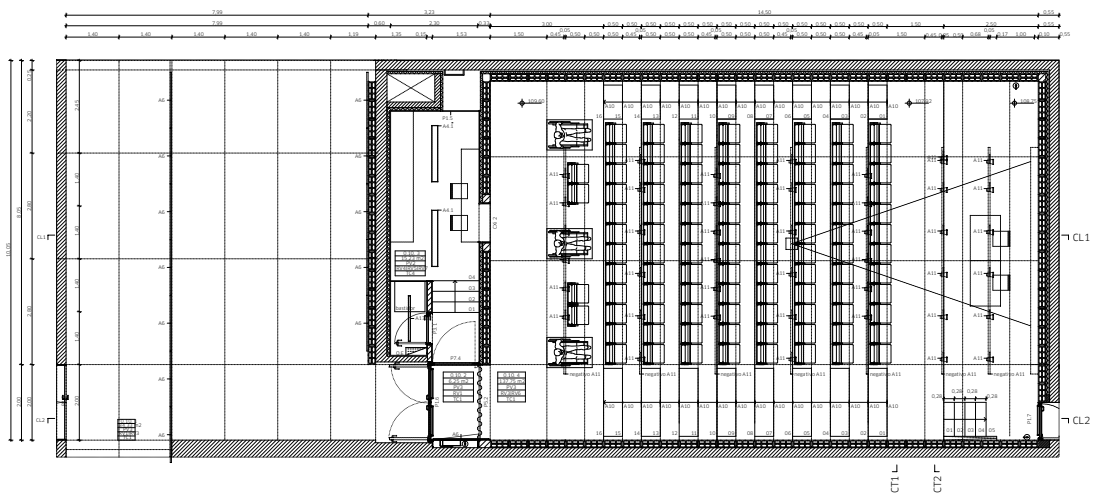




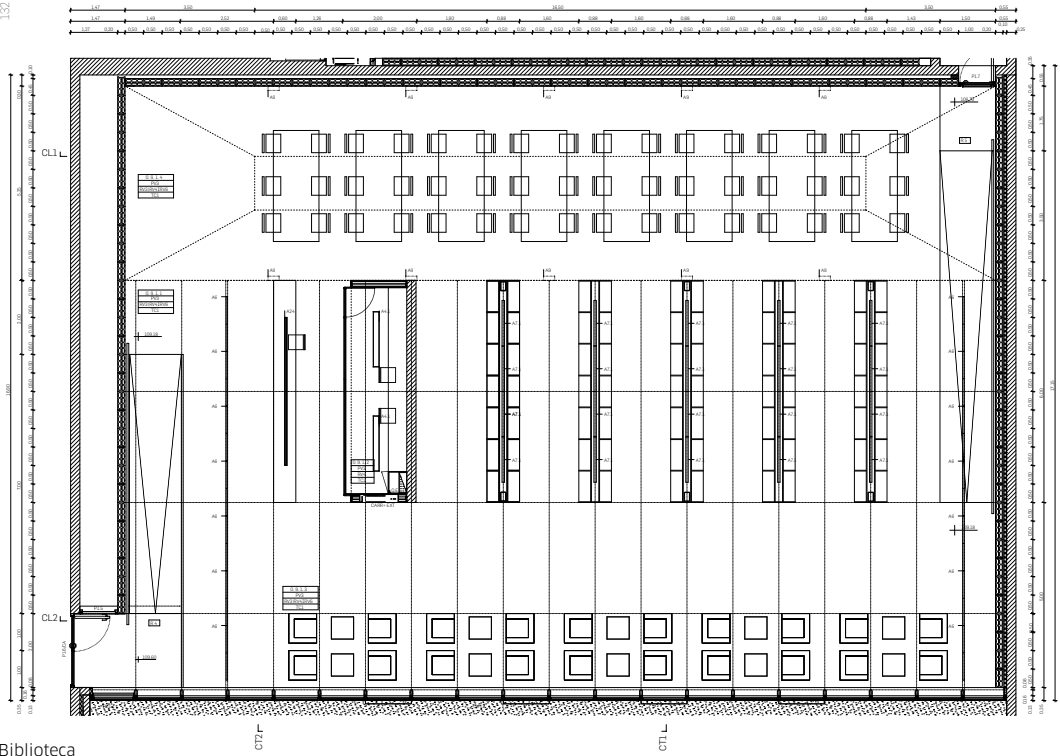


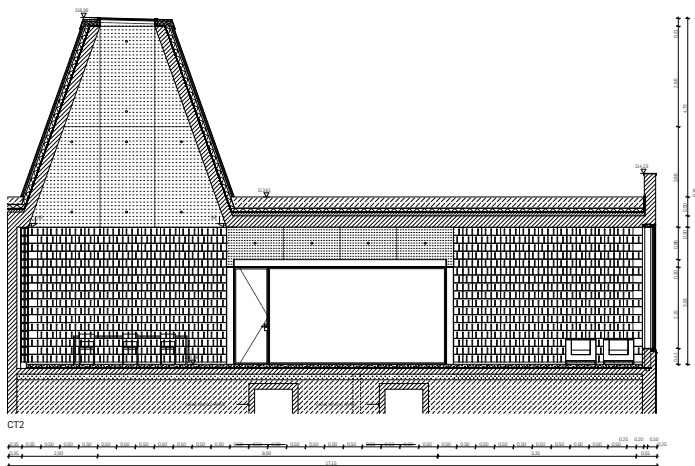


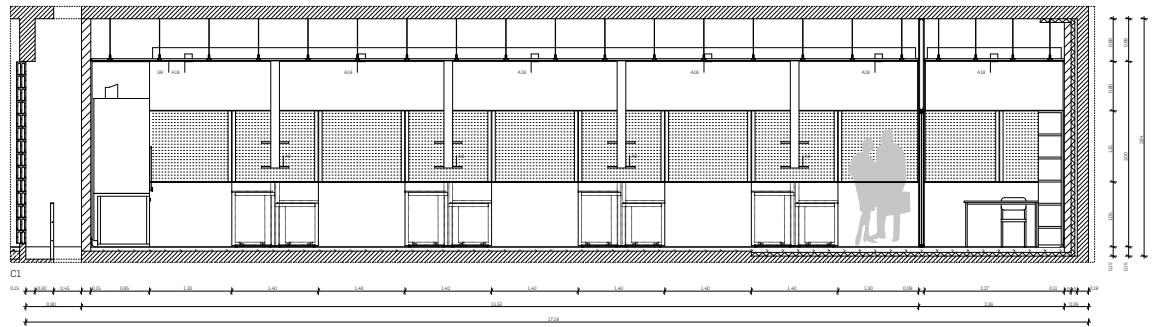




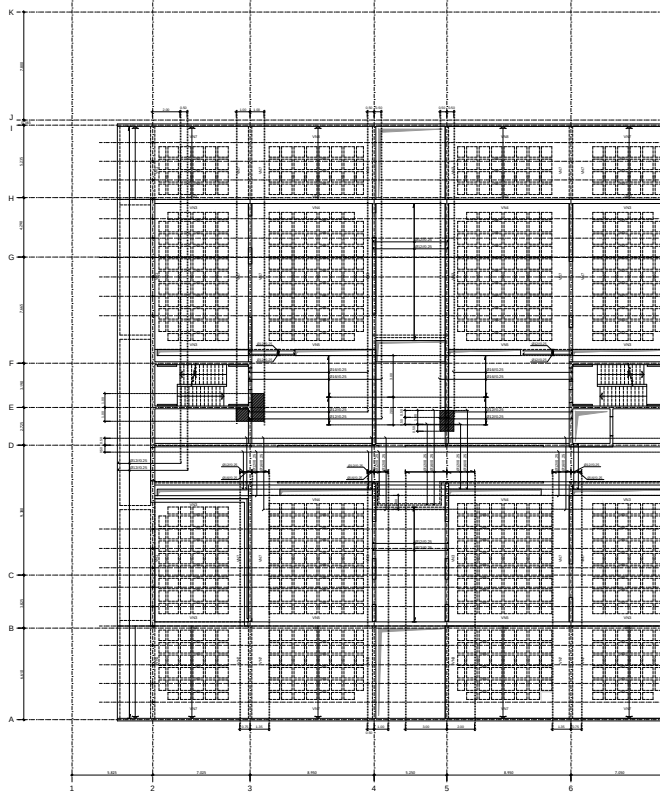
Auditório



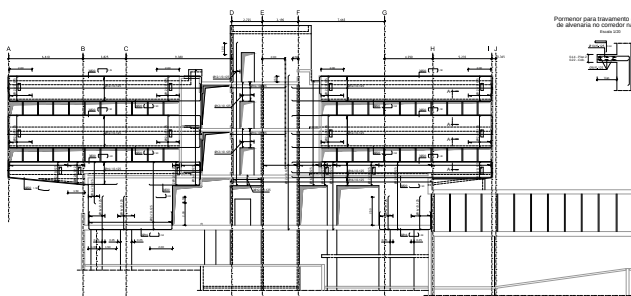




Laboratórios



Planta do Piso 1 - Laje Superior - Armaduras Inferiores
Escala 1:200

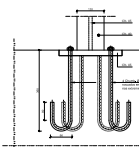
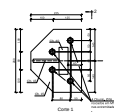
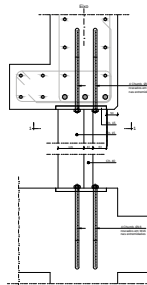


Viga Parede Tipo 1 (VPA15A) - Armaduras
Escala 1:20

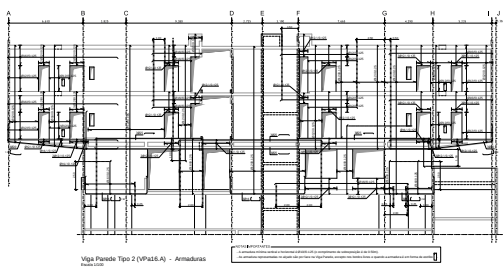
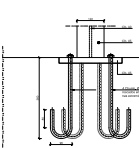
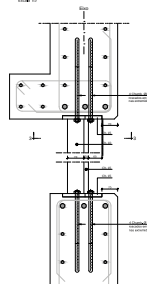
Detalhe para travessia das Paredes
de alvenaria no corredor nas P1 e V1
Escala 1:20



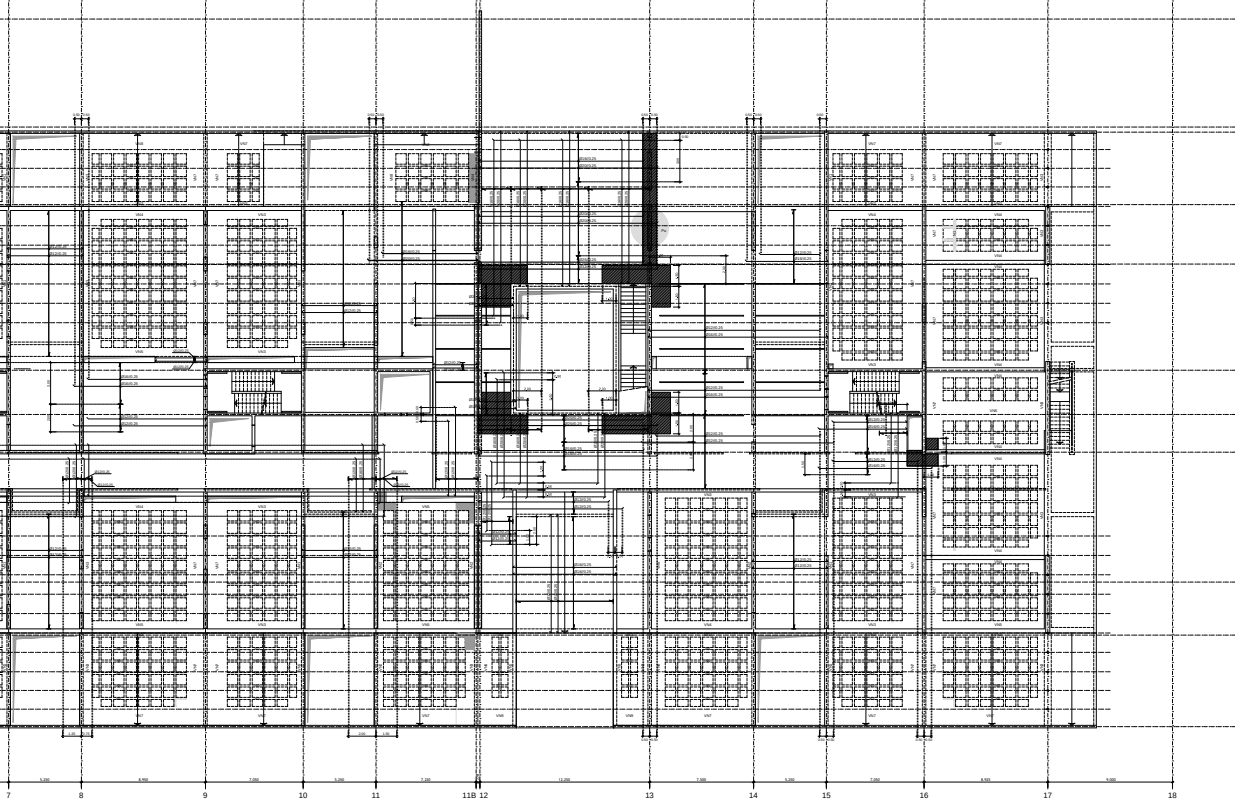
Ligação das PR12 no Beijo
(Beijo 2 e 17)
Escala 1:20



Ligação das PR12 no Beijo
(Beijo 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15 e 17)
Escala 1:20

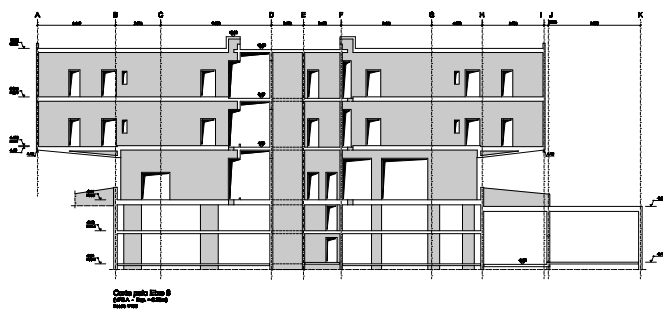
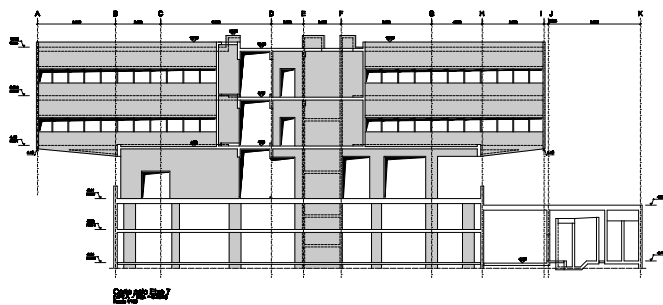


Viga Parede Tipo 2 (VPA15A) - Armaduras
Escala 1:20



LEGENDA:

- - Zona reforçada de nervuras
- - Zona reforçada de vigas nervuras
- - Zona de laje maciça reforçada com armadura Ø8/10 12x10 1,25









Projecto

I35

Localização

Porto, Portugal

Data

2009-2015

Área De Intervenção

19 849 m2

Arquitectura

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS

Colaboradores

Carlos Santos,
Diana Vieira,
Joana Brandão,
Joana Figueiredo,
Julian Mertel,
Luís Albuquerque Pinho,
Rita Pimenta,
Rita Saturnino,
Sara Ribeiro,
Sofia Albuquerque,
Susana Monteiro

Engenharia

Afaconsult

(Estruturas, Instalações e Equipamentos Hidráulicos, Instalações e Equipamentos Eléctricos, Instalações de Telecomunicações e Rede Estruturada de Informática, Instalações e Equipamentos de Sistemas de Transporte de Pessoas e Bens, Segurança Integrada/Intrusão e Planeamento de Emergência, Segurança Contra Incêndio, Acústica, Plano de Segurança e Saúde)

GET - Gestão de Energia Térmica Lda.

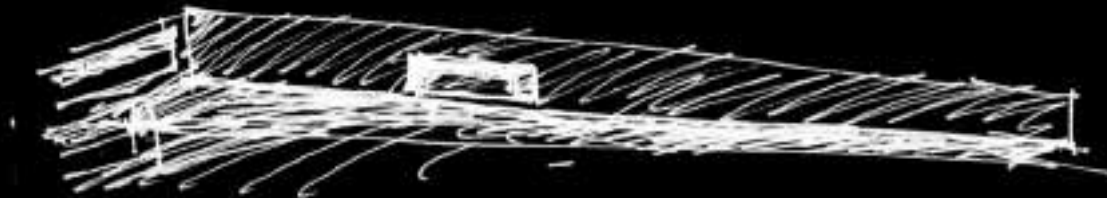
(Instalações e Equipamentos Mecânicos - AVAC, Instalações e Equipamentos de Gás, Rede de Gases Especiais, Redes de Ar Comprimido).

Paisagismo

Arqt OF - Arquitectos Associados, Lda.

Fotografia

Luís Ferreira Alves



apoios



**CASA
D'ARQ
UITEC
TURA**



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO NORTE



**ORDEM
DOS ENGENHEIROS**
REGIÃO NORTE



**FUNDAÇÃO
MARQUES
DA SILVA**

