



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB**  
**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
**FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – FATECS**

**FILIFE DE ABREU BRESCIANI DE FONTAN PEREIRA**

**PARALELOS DIAGRAMÁTICOS NA OBRA DE LOUIS I. KAHN: DO EDIFÍCIO  
*RICHARDS MEDICAL RESEARCH LABORATORIES AO SALK INSTITUTE FOR  
BIOLOGICAL STUDIES***

**BRASÍLIA**

**2019**



**FILIFE DE ABREU BRESCIANI DE FONTAN PEREIRA**

**PARALELOS DIAGRAMÁTICOS NA OBRA DE LOUIS I. KAHN: DO EDIFÍCIO  
*RICHARDS MEDICAL RESEARCH LABORATORIES AO SALK INSTITUTE FOR  
BIOLOGICAL STUDIES***

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica  
apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e  
Pesquisa.

Orientação: Rossana María Delpino Sapena

**BRASÍLIA**

**2019**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, faz-se necessário agradecer de maneira especial ao UniCEUB enquanto instituição, à FATECS, ao CNPq, à Secretaria de Pós-Graduação e Pesquisa e ao corpo docente do curso de arquitetura e urbanismo. Certamente a fagulha necessária para o início deste trabalho e o comprometimento que perdurou durante um ano e meio de pesquisa, iniciou-se por meio dos profissionais que nessas esferas operam.

À orientadora do presente trabalho, Rossana María Delpino Sapena, pela generosidade de me guiar nessa iniciação científico-acadêmica, acreditar nas minhas ideias e pela paciência nos momentos difíceis.

Ao arquiteto Louis I. Kahn e aos engenheiros August Komendant e Fred Dubin (*In Memoriam*) por terem projetado com maestria os edifícios que, posteriormente, vieram a se tornar objeto de estudo desta pesquisa.

Aos colegas de profissão e de resiliência Fabiano Sobreira e Paulo Victor Borges por me privilegiarem, cotidianamente, com conhecimentos, reflexos e tomadas de posição que transcendem à arquitetura.

Aos grandes amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho, Júlia Gratone, Thaís Losi, Felipe Miranda, Luana Alves, Isabella Derenusson, Victor Itonaga, Ludmilla Bottecchia e Ígor Dourado.

Aos meus eternos professores que muito contribuíram para o presente trabalho e que são meus grandes exemplos cotidianos – Igor Campos, Hermes Romão, Rodolfo Marques, Carolina Moreth, Larissa Pontes e Lucas Felipe Campos.

Aos meus familiares – Alberto, Rita e Eduardo –, que sempre me incentivaram a estar constantemente me superando e pela paciência infundável durante os diversos momentos e etapas que compreenderam o processo desta pesquisa.

À Mariana, por ser minha constante fonte de inspiração, coragem, perseverança, amor, sabedoria e por compartilhar comigo essas duas grandes aventuras: a vida e a arquitetura.

## RESUMO

Richards Medical Research Laboratories e Salk Institute for Biological Studies: dois complexos laboratoriais projetados pelo profícuo arquiteto americano Louis I. Kahn e, construídos, respectivamente, nos intervalos temporais de 1957 a 1964 e de 1959 a 1965. Não obstante, a programática geral que rege e dá origem aos edifícios é, de certa maneira, o único ponto em comum no que tange a contextualização teórico-prática e físico-histórica das obras. A partir da inquietação apresentada e mediante a constatação das diferenças que alçaram estes dois projetos a grandes exemplares da arquitetura projetada e construída nos Estados Unidos na segunda metade do século XX, surge a proposição de traçar paralelos que tornassem possíveis comparações tanto teóricas e aplicadas, quanto gráficas e diagramáticas. Dessa maneira, o presente trabalho apoiou-se em duas linhas de desenvolvimento complementares que constituem, primeiramente, de levantamentos histórico-práticos da arquitetura de Louis I. Kahn, bem como de seus contemporâneos e, em última instância, na transformação das informações coletadas em diagramas arquitetônicos que conferem a essas bases novos significados e morfologias. Em suma, os resultados obtidos buscaram transformar relações condensadas e estáticas sobre os dois edifícios contrapostos – Richards Medical Research Laboratories e Salk Institute for Biological Studies – em produtos gráficos que trazem maior dinamismo às intrincadas variáveis que compõe as obras, sejam elas: contextuais, morfológicas, conceptivas, estruturais, infaestruturais e teóricas.

**Palavras-Chave: Louis Kahn. Arquitetura Laboratorial. Diagramas Arquitetônicos**

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 – OBJETIVOS</b> .....	7
<b>3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	8
<b>4 – METODOLOGIA</b> .....	11
<b>5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	12
5.1 – QUADRO HISTÓRICO-ARQUITETÔNICO NORTE-AMERICANO NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX .....	12
5.2 – O UNIVERSO DE LOUIS I. KAHN ATÉ SUA MATURAÇÃO ARQUIETÔNICA.....	16
5.3 – DO IMENSURÁVEL AO MENSURÁVEL – PROCEDIMENTOS E ESTRATÉGIAS TEÓRICAS NA OBRA DE LOUIS I. KAHN .....	18
5.4 – A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO <i>BEUX ARTS</i> NA PRODUÇÃO DE LOUIS I. KAHN.....	22
5.5 – UMA NOVA APROPRIAÇÃO DA HISTÓRIA: ESPAÇOS SERVENTES E SERVIDOS .....	24
5.6 – TECTÔNICA E BRUTALISMO: FUNDAMENTOS DE UMA NOVA MONUMENTALIDADE	31
5.7 – UMA APROXIMAÇÃO PROJETUAL: RICHARDS MEDICAL RESARCH LABORATORIES E SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES.....	38
5.7.1 – RICHARDS MEDICAL RESARCH LABORATORIES (1957-1964) .....	38
5.7.2 – SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES (1959-1965) .....	52
5.8 – PARALELOS DIAGRAMÁTICOS: ENFRENTAMENTOS POJETUAIS ENTRE O EDIFÍCIO RICHARDS MEDICAL RESEARCH LABORATORIES E O SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES.....	77
5.8.1 – DESENHOS REFERENCIAIS.....	77
5.8.2 – RELAÇÕES URBANAS E IMPLANTAÇÃO .....	84
5.8.3 – ESQUISSE E RELAÇÕES SERVENTE – SERVIDO .....	87
5.8.4 – PROGRAMÁTICA .....	91
5.8.5 – ESTRUTURA, CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÕES.....	94
<b>6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	101
<b>7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	103

## 1 – INTRODUÇÃO

Louis Isadore Kahn (1901-1974), emigrante estoniano, naturalizado americano, configura-se, na historiografia contemporânea, como um dos grandes mestres da arquitetura do século XX (ROSA, 2016). Sua obra possui, segundo Mateo Kries (2012), um caráter excepcional se comparado aos demais ícones contemporâneos modernistas – seu gosto e entusiasmo pela arqueologia e pelos valores perenes dentro da composição arquitetônica acabaram por dotar suas obras de uma natureza monumental transcendental e de princípios válidos até os dias de hoje. Sua carreira como projetista e seu legado como docente influenciam, atualmente, uma vasta gama de arquitetos e estudantes ao redor do mundo (CURTIS, 2012).

Transformar o comum em incomum, por meio de tradições inerentes ao ato projetual, de acordo com Fazio (2011), foi uma estratégia ideal para que Kahn conseguisse solidificar preceitos e características singulares dentro de suas metodologias de projeto e construção. Para esta pesquisa, é de suma importância focar em uma das principais articulações teórico-práticas formulada por Louis Kahn, aquela que tangencia e norteia as análises a serem desenvolvidas em pesquisa: a noção de espaços serventes e servidos (GIURGOLA, 1994).

Como delineado por Thomas Leslie (2005), a utilização dessa concepção de espaços servidos e serventes como matriz geradora possui um referencial histórico e foi empregada na seguinte ordem, gradativa e cronológica, nas obras de Louis Kahn – no edifício da Yale University Art Gallery (1951-1953), nos vestiários do Jewish Community Center (1954-1958), no edifício Richards Medical Research Laboratories (1957-1964) e no complexo Salk Institute for Biological Studies (1965-1965). É precisamente sobre esses últimos edifícios laboratoriais que esta pesquisa buscou tratar.

Apesar de compartilharem um mesmo programa, existe, nitidamente, um vasto campo de decisões e soluções adotadas em ambos os projetos – edifícios Richards e Salk – que os diferenciam e os situam em uma perfeita condição comparativa.

Diante ao exposto, foi necessário refletir, portanto, sobre diferentes mecanismos para se atingir um bom resultado comparativo/evolutivo a respeito das

duas obras, de modo que houvesse um novo modo de olhar os edifícios a serem contrapostos e que, ao mesmo tempo, consigam trazer unidade à estratégia de pesquisa. A ferramenta ideal para tal são os diagramas arquitetônicos que, segundo Garcia (2010), adequam, ao contexto da contemporaneidade, graças ao gigantesco valor didático e abstrativo que possuem e à extrema receptividade dos arquitetos contemporâneos a esse instrumento de análise e retórica.

Munido das iniciativas propostas, buscou-se, por meio deste projeto de pesquisa, construir paralelos, desconstruir procedimentos, mapear decisões, confrontar similaridades e diferenças de modo a, diagramaticamente, responder à questão: de que modo o pensamento e prática arquitetônica evoluiu e se modificou do edifício Richards Medical Research Laboratories ao Salk Institute for Biological Studies?

## **2 – OBJETIVOS**

Traçar diversos paralelos comparativos e evolutivos entre dois edifícios laboratoriais projetados pelo arquiteto Louis Kahn: Richards Medical Research Laboratories (1957-1964) e Salk Institute for Biological Studies (1959-1965), sob a ótica de diagramas arquitetônicos, buscando contemplar e registrar, com o poder de análise e síntese diagramática, as mais diversas esferas envolvidas na concepção e construção desses edifícios.

Elucidar os contextos e demandas de cada obra, bem como as circunstâncias e dinâmicas que permeavam a produção teórico-prática de Louis I. Kahn.

Identificar similaridades e diferenças morfológicas, sintáticas, estruturais, infraestruturais, materiais, tecnológicas e situacionais dos dois edifícios, de modo a ilustrar e comparar boas e más soluções projetuais para um mesmo programa arquitetônico.

Mapear os procedimentos teóricos, formais e construtivos dos projetos a serem contrapostos.

Transformar dados estáticos, condensados e demasiadamente expositivos em diagramas arquitetônicos, tornando possível a análise das obras sob uma nova perspectiva.

Confeccionar diversos produtos que possam melhor explicar os projetos, suas correlações e disparidades, como: modelagens digitais, diagramas, colagens, desenhos e textos.

### **3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A presente pesquisa apoiou-se, majoritariamente, em duas frentes bibliográficas – historiografia crítica a respeito da produção de Louis I. Kahn e literatura referente à prática e análise diagramática na arquitetura. Os autores utilizados para embasar as pesquisas acerca da obra de Kahn foram Thomas Leslie, Kenneth Frampton, Romaldo Giurgola e Rossana Delpino. As obras de Mark Garcia, Josep Maria Montaner e Peter Eisenman foram contempladas como referência acerca da compreensão e utilização de diagramas arquitetônicos.

Thomas Leslie ensaia – em seu livro *Louis I. Kahn: Building Art, Building Science* (2005) – a respeito das teorias correntes e procedimentos de projeto empregados em quatro obras da carreira de Louis Kahn, dentre elas, o Richards Medical Research Laboratories e o Salk Institute for Biological Studies. É descrita, também, a concepção do ideário de espaços serventes e servidos, formulado por Kahn, surgindo do estudo das publicações de Rudolph Wittkower no livro *Architectural Principles in the Age of Humanism* (1971), a respeito das villas de Palladio. Segundo o autor, a implementação dessa matriz projetual foi empregada gradativamente em dois projetos até atingir, posteriormente, seu ápice, justamente nos laboratórios Richards e Salk. Outrossim, Leslie documenta com extrema clareza e fidedignidade todos os detalhes que concernem à construção dos dois edifícios a serem analisados – desde as demandas estipuladas pelos cientistas que futuramente viriam a ocupar os prédios até a fase de detalhamento construtivo e acabamentos.

Kenneth Frampton faz um paralelo direto entre a evolução formal das obras de Louis I. Kahn e o desenvolvimento construtivo/estrutural valorado pelo mestre do século XX, em seu livro *Studies in Tectonic Culture: the Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture* (1995). Segundo Frampton e o próprio Kahn, uma noção estrutural essencial para a análise dos laboratórios

Richards e Salk é a das “pedras ocas”, que derivam diretamente do gosto e estima arqueológico que Kahn cultivava pelas obras de Viollet-le-Duc e Étienne-Louis-Boullée, adaptadas, porém, à modernidade. Portanto, as pedras ocas seriam os sistemas estruturais sintéticos que hoje podem ser produzidos pelo homem – concreto, aço, vidro – vazados de modo a abrigar elementos também necessários nas construções contemporâneas – instalações hidráulicas, elétricas e mecânicas. Essa formulação se torna essencial para a futura análise comparativa a ser traçada entre os edifícios escolhidos, tendo em vista que é um dos principais conceitos geradores da forma tectônica, estrutural e, em última instância, arquitetônica. Frampton salienta que, no Richards Medical Research Laboratories, a concepção de espaços serventes e servidos se desdobra em uma escala minuciosa, até as juntas estruturais do edifício. Sobre o Salk Institute for Biological Studies, o autor destaca a evolução direta dos experimentos elaborados no Richards, um novo patamar de comunhão entre espaços serventes/servidos, além das estruturas vazadas que representam um grau superior dentro da composição geral.

Giurgola analisa, em sua publicação Louis I. Kahn (1994), os edifícios escolhidos para análise, classificando-os dentro de um conjunto da obra de Kahn denominados “locais de trabalho”, com foco mais abrangente e tocando em alguns pormenores construtivos. Não obstante, o ponto fulcral consiste na explicação de como se dá a articulação dos espaços serventes e servidos dentro daquilo que ele denomina como “senso compositivo” na metodologia projetual de Louis Kahn. Giurgola aponta que Kahn utiliza duas soluções distintas para empregar sua concepção de espaços serventes/servidos nas obras dos laboratórios Richards e Salk – no primeiro, a arquitetura concorre para assinalar funções em planta sem um senso maior de integração; em contrapartida, no segundo, o ideário encontra sua representação maior, pois a relação servente/servido é mais desenvolvida em corte, tornando essa concepção conceitual indissociável do artefato construído.

Delpino cria – na publicação de sua tese *De lo Incomensurable a lo Mensurable: Processo Dialéctico Desde el Imaginario al Proyecto del Edificio Richards Medical Research Laboratories 1957-1964*, pela Escola Técnica Superior de Arquitetura de Barcelona (2016) – linhas temporais analíticas para diferentes esferas envolvidas na produção de Kahn, culminando na construção do edifício Richards Medical Research Laboratories, em 1957. Além da extrema importância de dados e questões levantadas, como as influências contextuais das viagens

européias realizadas por Kahn para satisfazer a seu ímpeto arqueológico, bem como a influência dos trabalhos de Buckminster Fuller, Edmund Bacon e Anne Tyng, Delpino examina de forma muito clara e minuciosa as articulações construtivas-espaciais e conceituais do laboratório Richards. Ademais, a autora cria, do ponto de vista da presente pesquisa, um ponto de inflexão, pois, em sua conclusão, usa meios diagramáticos para mapear procedimentos estruturais, os espaços serventes/servidos e classifica a articulação de elementos estruturais do edifício Richards como a precursora direta do “espaço-estrutural” elaborado no laboratório Salk.

Garcia, em sua obra *The Diagrams of Architecture* (2010), data a origem do pensamento diagramático arquitetônico como tão antigo quanto a própria arquitetura. Isso se deve ao fato de que os meios de representação arquitetônicos, sejam eles os mais simples ou os mais complexos, possuem poder de síntese e retórica inerentes. Além disso, Garcia reitera a multidisciplinaridade do diagrama, enquanto ferramenta que possibilita o cruzamento de dados “aparentemente” externos ao campo arquitetônico com informações do saber cotidiano da arquitetura, possibilitando novas formas de análises e concepções. Ademais, o autor discorre a respeito da infinidade de métodos representativos diagramáticos, que abrangem, grosso modo, dos traços mais singelos aos gráficos analíticos mais densos.

Montaner classifica os diagramas – na publicação de seu livro *Do Diagrama às Experiências, Rumo a Uma Arquitetura de Ação* (2017) – como uma geometrização, que parte do indizível à explicação abstrata sem possibilidade de superficialidades. Assim como Garcia, Montaner segue desde os diagramas mais primordiais produzidos pelo homem para preconizar tipologias diagramáticas distintas para diferentes soluções de análise e concepção projetual. Dentro da categorização de diagramas analíticos, o autor formula sete tipologias – 1) de legibilidade, atrelados a pessoas e objetos sobre uma ótica vitalista e organicista; 2) de requisitos, vinculados a ferramentas de sistematização; 3) “estritamente” analíticos, dedicados a analisar, majoritariamente, a habitação no movimento moderno; 4) formalista, que segue uma lógica de análise iconográfica; 5) simbólicos, que evidenciam simbolismos idealísticos; 6) de proporções, que geralmente são utilizados para demonstrar relações antropomórficas; 7) genealógicos, atrelados à historiografia. Outra classificação idealizada por Montaner são os diagramas projetuais, que possuem, também, sete tipologias, a saber – 1) tipologias clássicas;

2) estruturais; 3) metodológicos; 4) processuais; 5) funcionais; 6) formalistas; 7) urbanos. A comunhão e o cruzamento das categorias e tipologias diagramáticas resultam em uma análise rica e pessoal, dado que a formulação sintética do diagrama parte das experiências e ações individuais, possibilitando, no que tange o projeto de pesquisa, uma nova maneira de se olhar e analisar os projetos laboratoriais selecionados.

O arquiteto americano Peter Eisenman (2008) se propõe a analisar, sob uma ótica em comum, alguns projetos de Kahn, fato que estabelece um precedente pragmático sobre análises diagramáticas atreladas à metodologia projetual de Louis I. Kahn. O autor formula abordagem crítica específica para os projetos de Kahn intitulada – “da malha bidimensional ao espaço diacrônico”. Essencialmente, essa estratégia busca analisar, em primeiro plano, as articulações bidimensionais em planta sobrepostas a um grid regulador e, em seguida, analisando as proporções e procedimentos realizados sobre essa malha. Em segundo plano, esses diagramas são refinados a perspectivas isométricas e subordinados a proporções e abstrações diacrônicas, revelando certas soluções historicistas – ou não – dentro da composição espacial de Kahn. Ademais, é possível expandir essa análise a diversos fatores construtivos como estruturas, vedações e instalações, categorias indispensáveis para os paralelos a serem formulados entre o Richards Medical Research Laboratories e o Salk Institute for Biological Studies.

#### **4 – METODOLOGIA**

A metodologia, de natureza aplicada e abordagem qualitativa, empregada na presente pesquisa, buscou explicitar, através de processos e produtos diagramáticos, as diversas relações evolutivas e comparativas expressas nas mais diversas esferas que compõe os projetos arquitetônicos dos laboratórios Richards Medical Research Laboratories e o Salk Institute for Biological Studies, projetados por Louis I. Kahn.

Para se obter resultados precisos e valiosos aos domínios da arquitetura e urbanismo, engenharia e ciências biológicas, foram levantados dados e informações encontrados, majoritariamente, na literatura de Leslie (2005), Frampton (1995), Giurgola (1994), Delpino (2016), Steele (2002), Curtis (2012) e Rosa (2016),

relativos às demandas solicitadas em cada projeto, às condicionantes ambientais e normativas envolvidas, aos fundamentos conceituais empregados, aos sistemas e soluções construtivo-estruturais utilizados bem como os resultados plástico-espaciais obtidos ao final da construção e posterior ocupação das edificações.

Esses dados, por sua vez, foram reinterpretados e transformados em diagramas arquitetônicos, seguindo as categorias e tipologias formuladas por Montaner (2017), os procedimentos analíticos utilizados por Eisenman (2008) e Delpino (2016), além de aproveitar de certos mapeamentos procedurais estipulados por Izar (2015).

Por fim, o conjunto de produtos gerados para análise de cada edifício foi contraposto, de modo a evidenciar a evolução ocorrida entre os dois projetos, bem como essa se revela na arquitetura de ambos os laboratórios.

## **5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 – QUADRO HISTÓRICO-ARQUITETÔNICO NORTE-AMERICANO NA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX**

Entre a Primeira Guerra Mundial e a crise de 1929 a produção de edifícios nos Estados Unidos foi intensa e contínua. As principais modificações morfológicas das cidades foram ditadas pela concentração de atividades no centro da cidade e o deslocamento dos subúrbios para os arredores, devido à difusão do automóvel como meio de transporte.

Os arranha-céus passam a estar concentrados nos centros urbanos, modelo esse, baseado nas lógicas de mercado e comércio alterando, conseqüentemente, a morfologia das cidades no que tange as alturas. O progresso técnico do aço tornou possível a construção de edifícios com alturas cada vez mais altas, simbolicamente representado pelos edifícios Chrysler e Empire State Building que ultrapassaram, respectivamente, os 300 e 400 metros de altura na década de 30. Por outro lado, o problema dos bairros residenciais suburbanos se agravou, onde não se fazia mais possível pensar em casos isolados de habitações unifamiliares, mas em modelos de bairros destinados para uma ampla classe social. A indústria respondeu, então, com

modelos de casas pré-fabricadas em estilo colonial com poucas possibilidades de variabilidade. Este panorama diversificado e, por vezes, antitético estabelece um precedente frutífero para o estilo internacional se converter como uma alternativa ao problema da construção em larga escala (BENÉVOLO, 2016).



Figura 1 – Operários sobre as vigas metálicas da construção do edifício Chrysler, em Nova Iorque. Fonte: Charles Rivers/Museum of the City of New York (<https://time.com/3894639/photo-chrysler-building/>, acesso em 15/08/2019)

Uma grande transformação ocorre nos Estados Unidos nos anos trinta, o que coincide com a crise econômica. Durante essa década, ficou evidente que as regras do liberalismo não seriam capazes de enfrentar a complexidade dos problemas da sociedade contemporânea (FRAMPTON, 2015). É neste contexto que o movimento moderno aparece nos Estados Unidos – com a coincidência da crise econômica americana e a crise política europeia, artistas europeus de primeiro escalão deixam seus países de origem e se estabelecem na América.

No ano de 1929, com o crash da Bolsa de Valores de Nova York, os Estados Unidos passaram por um longo período de crise econômica denominado de "a grande depressão", que desencadeou em uma transformação profunda dos costumes políticos e sociais. A disposição da política denominada New Deal, do presidente Franklin Delano Roosevelt, veio a introduzir um amplo programa de reformas para o bem-estar social e a formação de agências reguladoras propostas por esse programa colaborou na implementação dessas medidas. Como salientado por Delpino (2016, p. 44):

Grandes projetos de infraestrutura surgiram, bem como a lei de habitação, conhecida como National Housing Act, de 1934. As agências governamentais são progressivamente bem sucedidas na gestão de problemas mais agravantes, como a Work Progress Administration, que não só contratou trabalhadores para a construção de obras infra estruturais mas, também, impulsionou milhares de artistas no campo das artes plásticas, música, teatro e literatura. O National Housing Act dá uma nova força para construções subsidiadas; em 1935, o National Resources Committee foi estabelecido e, em 1939, o National Resources Planning Board, que trata do planejamento territorial. Todas estas agências, assim como as outras inúmeras que foram criadas na época, possuem atividades específicas que serão desenvolvidos dentro do plano de governo do New Deal para alavancar a economia do país.

O arquiteto teve papel fundamental e centralizado na implementação dessas políticas, seja como autores de conjuntos habitacionais, ou coordenadores de trabalho de outros técnicos da construção civil e planejamento territorial, tendo como principal técnica construtiva a pré-fabricação, que se revela como chave para a elaboração de edifícios em grande escala a partir de 1930. Algumas das primeiras experiências de pré-fabricação foram feitas com painéis pré-moldados de concreto e, depois da Primeira Guerra Mundial, o aço passou a ser utilizado em maior escala, possibilitando o desenvolvimento de métodos que passaram a ser habituais, também, para a construção de estruturas em madeira, associada a outros materiais.

Por outro lado, um fator importante, como já explicitado, é a emigração europeia de arquitetos e artistas – após a crise do velho continente – que foram acolhidos pelos principais centros culturais e educacionais americanos. O Museu de Arte Moderna de Nova York, assim como a Universidade de Harvard, foram aqueles que, principalmente, se associaram a esses imigrantes. Em 1938, o MoMA organiza

uma exposição dedicada à Bauhaus de 1919-1928 e publica um livro que se tornou um material de referência fundamental sobre a escola alemã (FRAMPTON, 2015).

Dentro do mesmo programa, em 1944, os arquitetos George Howe, Oscar Stonorov e Louis I. Kahn projetaram um conjunto habitacional com elementos pré-fabricados, chamado Carver Court, na Pensilvânia. Esses grupos de arquitetos não se afirmaram como um coletivo que possuía uma coesão de ideias e objetivos, em vez disso, tentaram implementar materiais indígenas e que esses modelos de habitação coletiva tem uma aceitação popular e uma escala anti-monumental. Há um caso peculiar que não se encaixa nessas abordagens nas quais os arquitetos trabalhavam nas políticas de habitação do New Deal, mas possui grande valor do ponto de vista paradigmático (DELPINO, 2016). Este é o caso de Buckminster Fuller, que projeta a Dymaxion House como um protótipo de repetição em série que poderia ser considerada como um modelo de solução para os problemas da habitação.



Figura 2 – Conjunto habitacional em Carven Court, 1944. Projeto de Howe, Stonorov e Kahn. Fonte: Society of Architecture Historians (<https://www.sah.org/publications-and-research/sah-blog/sah-blog/2014/03/26/louis-kahn%27s-african-american-vernacular>, acesso em 15/08/2019)

As universidades de arquitetura mais importantes dos Estados Unidos passaram a seguir, basicamente, duas filosofias diferentes, sustentadas por catedráticos distintos. No caso da Universidade de Harvard, a partir do ano de 1938,

adotou-se a linha de pesquisa e projeto de Walter Gropius, que foi baseada em uma abordagem funcional, suprimindo-se os estilos do passado. Por outro lado, Universidade de Yale, sob a direção do arquiteto George Howe, de 1950, adotou uma linha baseada na “monumentalidade americana”. Quando Gropius começa a estabelecer suas bases de ensino na Universidade de Harvard, ele afirmava que sua intenção não era introduzir o Movimento Moderno, mas introduzir um método com os quais os alunos pudessem resolver problemas específicos para condições particulares.

Já na Universidade de Yale, dois fatores levaram a definir e materializar o conceito de 'monumentalidade'. Primeiro, a criação da revista "Perspecta" como veículo de propagação dessa ideologia e, em segundo lugar, os trabalhos de expansão da Universidade de Yale que fez arquitetos selecionados pelo diretor Howe trabalharem na linha de pensamento monumental atrelada a mecanismos teóricos e históricos (CURTIS, 2008).

## 5.2 – O UNIVERSO DE LOUIS I. KAHN ATÉ SUA MATURAÇÃO ARQUITETÔNICA

Em 20 de fevereiro de 1901, na antiga cidade de Pernow, Rússia (hoje Pernu, Estônia), nasce Louis Isadore Kahn, filho do militar Leopold Kahn e da dona de casa Beila Mendelewitsch. A família Kahn – contando então com mais dois filhos além de Louis – emigra, em 25 de junho de 1906, para os Estados Unidos, se estabelecendo na cidade de Filadélfia, Pensilvânia.

Em 1920, Kahn começa a estudar arquitetura na University of Pennsylvania, que possuía um dos programas acadêmicos mais reconhecidos do país à época, com enfoque, sobretudo, na agenda classicista americana. Na universidade, toma conhecimento e se interessa no trabalho desenvolvido pelo professor Paul Phillippe Cret, formado pela École de Beux-Arts de Lyon e coordenador da cadeira de projetos da universidade. Se forma com honras em 1924 e, em seguida, começa sua atividade profissional como arquiteto nos escritórios de John Molitor e de William H. Lee.

Em 1928, Kahn tira um ano sabático, que o jovem arquiteto usa para se aventurar em sua primeira viagem à Europa. Esse período de ócio se revela extremamente relevante na obra de Kahn como um todo, pois foi quando tomou

gosto pelo historicismo arquitetônico, visitando a Inglaterra, Bélgica, Holanda, Alemanha, Dinamarca, Suécia, Finlândia, República Tcheca, França e, como destino mais importante, Itália. Inúmeros croquis e textos produzidos por Kahn nessa viagem evidenciam, sob uma análise posterior de sua produção arquitetônica, o impacto da tradição presente nas arquiteturas europeias no seu ímpeto arqueológico (DELPINO, 2016).



Figura 3 – Desenho de Louis I. Kahn que retrata Atenas, durante sua viagem à Europa.

Fonte: New York Sun (<https://www.nysun.com/arts/mind-full-of-roman-greatness/71872/>, acesso em 15/08/2019)

De volta a Filadélfia, Kahn começa a trabalhar no escritório de seu mestre Paul Cret, onde desenvolveu alguns poucos projetos ecléticos e neoclassicistas. Não obstante, com a crise de 29, os escritórios de arquitetura da Filadélfia passaram a sofrer dificuldades, entre eles, o escritório de Cret, que teve que encerrar suas atividades devido aos crescentes percalços econômicos.

Durante os quatro anos seguintes, Kahn ficou sem trabalhar em escritórios de arquitetura. Entretanto, os paradigmas e debates acerca do estilo internacional e da arquitetura moderna haviam sido postos em pauta na América pela exposição do MoMA em 1932 que, ulteriormente, passaria pela Filadélfia. Kahn se interessou particularmente pelo trabalho desenvolvido por Le Corbusier e tomou conhecimento

do ideário que preconizava o papel social do arquiteto e a massificação da habitação.

Kahn começa a receber alguns pequenos encargos de projetos e reformas oriundas de comunidades judaicas, além de alguns poucos projetos de habitações unifamiliares. Em 1942, é concretizada a sua sociedade com os arquitetos George Howe e Oscar Stonorov. O ateliê formado pelos três arquitetos recém adeptos ao *international style* tinha como objetivo tentar emplacar projetos institucionais e de cunho público. Com o desenvolvimentismo posto em curso pelo *New Deal*, foram realizados alguns projetos de arquitetura e urbanização para classes trabalhadoras do estado da Pensilvânia, fazendo com que o trio passasse a ganhar reconhecimento, tendo seu trabalho exposto na exposição *Built in the USA*, no MoMA. George Howe deixa a sociedade e, logo depois, em 1947, com quarenta e seis anos, Louis Kahn dissolve o escritório com Stonorov e estabelece seu próprio ateliê (CURTIS, 2012).

### 5.3 – DO IMENSURÁVEL AO MENSURÁVEL – PROCEDIMENTOS E ESTRATÉGIAS TEÓRICAS NA OBRA DE LOUIS I. KAHN

As abordagens teórico-práticas de Louis Kahn possivelmente se configuram como o seu grande diferencial dentre os arquitetos que se enquadram no modernismo tardio americano. Depois do relativo arrefecimento da euforia pela standardização e enaltecimento da máquina, Kahn – já com uma maturação de experiências e idade –, se coloca diante da sua própria produção arquitetônica com uma forte carga mental no que tange o pensamento filosófico, a história, o processo de projeto e a construção.

Escrevendo para a revista *Perspecta* (1955), o seu famoso texto *Order Is*, Kahn sintetiza – mesmo que coberto de lirismo e romantização – as esferas pelas quais os projetos eram concebidos e elaborados em seu escritório. Conceitos como ordem, design – que neste caso, possui como significado o desenho –, forma, espírito, construção, integração, nortearam de maneira significativa a produção de seu ateliê até a sua morte.

Form emerges out of a system of construction

Growth is a construction – In order is creative force

In design is the means – where with what when with how much

[...]

In the nature of space is the spirit and the will to exist in a certain way

Design must follow closely that will

[...]

A form emerges from the structural elements inherent in the form.

A dome is not conceived when questions arise how to build it.

[...]

Order is intangible

It is a level of creative consciousness

forever becoming higher in level

The higher the order the more diversity in design

Order supports integration

From what the space wants to be the unfamiliar way may be revealed to the architect.

From order he will derive creative force and power of self-criticism to give form to this unfamiliar.

Beauty will evolve.

Kahn acreditava no raciocínio filosófico, seja ele produzido em sala de aula ou em seu escritório, como balizador da produção concreta da arquitetura. O arquiteto costumava dizer que cada edifício, em sua gênese, possui uma dúvida fundamental: o que o mesmo quer ser e/ou representar. Sob essa ótica inicial, se desenrolam os demais planos imensuráveis e mensuráveis desenvolvidos por Kahn para auxiliar na perenidade do ideário projetual de sua obra (ROSA, 2016).

Pode-se mapear o processo de projeto de Kahn começando pela sua concepção de silêncio; um estado físico e espiritual em cujo qual o arquiteto se encontra em estado reflexivo sobre as necessidades de “ser e estar” da obra a ser concebida. Em seguida, munido das conclusões ponderadas na introspecção, faz-se a transição à luz, fase em que a expressão e as ações se desenrolam de modo a transformar ideia em projeto. Como diagramado por Norberg-Schulz, pode-se entender a distinção entre elementos pertencentes ao domínio do imensurável, como a noção de arquitetura em si, o senso do humano, as instituições, as

inspirações, a ordem, dos princípios pertencentes às instâncias mensuráveis – desenho, estrutura, presença, construção

O senso do humano era levado em consideração na medida em que a proposta a ser elaborada devia estar contemplando as necessidades gregárias próprias das civilizações – independentemente de cultura e tempo –, as necessidades relacionadas ao aprendizado e à comunicação, bem como a correta proposição do espaço para melhor adequação à “maior instituição criada pelo homem: a cidade” (GIURGOLA, 1994).

Thomas Leslie (2005, p.) especula a respeito do binário empírico-racionalista empregado por Kahn no seu *modus operandi*.

A obra de Kahn pode ser facilmente entendida como a justaposição de poesia arquitetônica e a prosaica construção de um edifício, processo esse que requer, portanto, a utilização de métodos empiristas e racionalistas.

A formação de Kahn pelo regime beux arts promovido pelo seu mentor Paul Phillipe Cret tinha uma abordagem racionalista, em que uma visão a priori guiaria todo o processo de projeto. O esquisse, ou seja, o desenho que ilustra o partido proposto, tinha que perdurar por todos os processos do projeto no método de beux arts. O legado desse procedimento pode ser observado no fervoroso processo de detalhamento de Kahn, o rigor geométrico de suas obras e sua insistência de que cada elemento tinha seu local na constituição geral do edifício e de sua ordem.

Este processo bivalente de Kahn consistia de desenvolver um partido que satisfizesse as necessidades gerais e, posteriormente, especular [...]

Em suma, Kahn acreditava que a arquitetura se mostrava transcendental na medida em que ela constantemente necessitava de uma razão de ser. Isto é, uma planta não se mostra essencialmente boa por meros funcionalismos requisitados. Mas sim uma que satisfizesse a noção individual típica de cada instituição a ser erguida. E assim, os subsequentes elementos técnicos, estéticos e materiais seriam utilizados para ressaltar essas condições. Um bom projeto seria aquele que onde a forma seria coerentemente expressa em todas as suas partes.



Figura 4 – Louis Kahn em conversa com estudantes. Fonte: Kahn Korman House (<https://www.kahnkormanhouse.com/history/louis-i-kahn/bio/>, acesso em 15/08/2019)

Segundo Curtis, sem dúvidas, Louis I. Kahn tomou para si o bastão de representante da “nova monumentalidade americana”, sem cair em formalismos exacerbados e ao lidar com temas complexos sem uma grandiosidade desnecessária. Além disso, Kahn sabia como nenhum arquiteto americano utilizar o repertório histórico sem fazer pastiche.

A formação de Louis Kahns e dá antes da arquitetura moderna estabelecer suas raízes na América. Foi tutelado por Paul Phillipe Cret e, portanto, dominava com destreza o vocabulário clássico – com aparatos relativos a simetria, hierarquia e composição e uma atitude de que o arquiteto deveria consultar a história para usá-la a seu favor. Na educação de Kahn, as ideias deveriam sempre ser apreendidas em um esquisse – como um ideograma, fato que permeia toda a sua produção arquitetônica posteriormente.

Por meio de Cret, Kahn absorveu muito do racionalismo estrutural de Violet le-Duc e Henry Labrouste, fazendo com que suas propostas edificadas tivessem uma forte ênfase na clareza construtiva imbuída em poesia.

Com a decadência iminente da arquitetura tradicional norte-americana, Kahn sentiu os ventos da mudança e a necessidade de aprender com os novos mestres modernos como Corbusier, Sullivan, Wright e Mies. Entretanto seus primeiros

ensaios realizados nos anos 1940 não se passavam de projetos do international style. .

Em termos compositivos, a geometria básica euclidiana era usada com primazia – quadrados, círculos e triângulos. Geralmente o espaço central estava em evidencia na planta como espaço gregário, enquanto que formas anexas se ligavam de modo a servir este espaço. A força das inflexões diagonais eram sempre ressaltas, geralmente em 45°. Isso evocava sua formação de belas artes com os ritos circulatorios presentes nesse tipo compositivo, sempre ressaltando axialidades. A intenção era transmitir a fusão arquitetônica, estrutural e espacial por meio de uma noção incomensurável. Mas para isso a expressividade material, ou seja, mensurável tinha de ser utilizada.

#### 5.4 – A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO *BEUX ARTS* NA PRODUÇÃO DE LOUIS I. KAHN

Se analisarmos à luz de sua metodologia projetual, é notável a influência que a formação *beux-arts* exerceu na produção arquitetônica de Louis I. Kahn. Naturalmente, para o melhor entendimento dessa vigorosa influência nos procedimentos e projetos do arquiteto, há de se levar em consideração que o movimento moderno ainda não havia firmado seus mecanismos e ideologias nas academias americanas até o último quarto do século XX. Isto posto, o curso de arquitetura da University of Pennsylvania não era uma exceção. Na “University of Penn”, Kahn fecundou uma extrema admiração e identificação com o professor e emigrante francês Paul Phillipe Cret, que se graduou na École des Beux-Arts de Lyon. Portanto, nesse contexto, Cret pode ser entendido, como a pedra fundamental das “conexões francesas” firmadas por Kahn ao longo de sua carreira como projetista.

Paul Phillipe Cret (1876-1945) foi um arquiteto franco-americano que imigrou aos Estados Unidos para lecionar na Universidade de Pensilvânia, onde coordenou a cadeira de projetos e ajudou a moldar uma agenda focada em uma expressão arquitetônica classicista. Apesar de preconizar os meios e manias típicos da École, Cret acreditava que o classicismo podia ser desenvolvido e aperfeiçoado, fazendo com que ele se configurasse como um grande admirador das ideias ligadas ao

“racionalismo estrutural” neogótico, formuladas por Eugène Viollet-le-Duc e Henri Labrouste (FRAMTON, 1974).

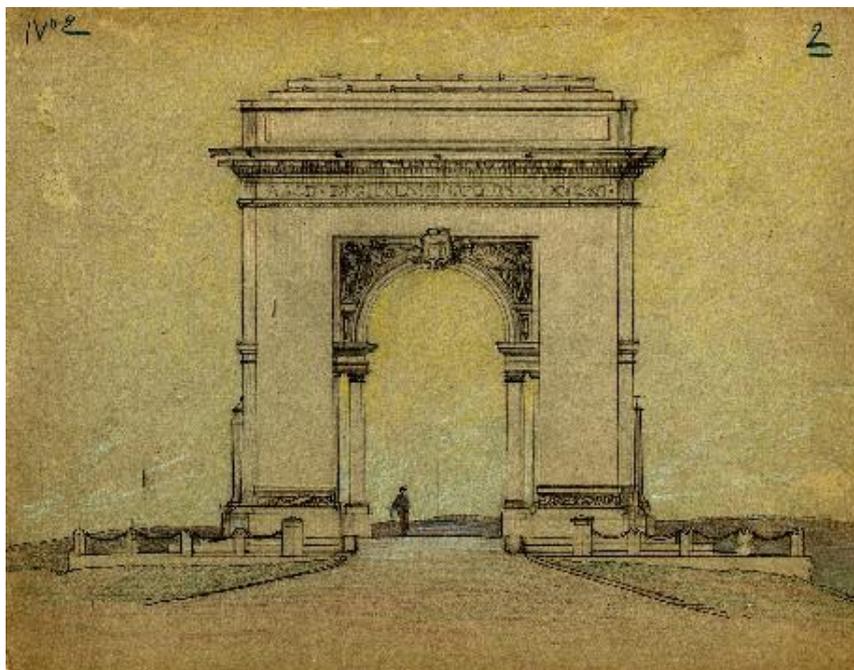


Figura 5 – Projeto de Cret para monumento na Filadélfia. Fonte: Paul Phillippe Cret Collection (<https://www.kahnkormanhouse.com/history/louis-i-kahn/bio/>, acesso em 15/08/2019)

Independentemente de sua tradição clássica, Cret – assim como Le Corbusier e, posteriormente, o próprio Kahn – imaginava que a tecnologia e ascensão da engenharia deveriam impactar positivamente tanto no processo do projeto arquitetônico, quanto na percepção final de uma obra concretizada. Em alguns textos, percebe-se o enaltecimento do detalhamento em projeto como ferramenta fundamental para a prática projetual, fato que Kahn assimilou rapidamente.

Em seus anos formativos na University of Penn, Kahn entrou em contato com os tratados arquitetônicos desenvolvidos por Jean-Nicolas-Louis Durand e com os trabalhos desenvolvidos por Viollet-le-Duc e seu pupilo Anatole de Baudot.

Outrossim, para Kahn, o *esquisse* era talvez o aspecto mais importante da sua prática arquitetônica e fruto direto de sua formação em belas artes. Ferramenta essa, aonde as concepções funcionais, construtivas e estéticas eram costuradas entre si formando um conjunto uno e conciso. Ou seja, deveria satisfazer a condição pela qual o edifício deseja “ser” e o meio pelo qual seria edificado (CURTIS, 2008).

## 5.5 – UMA NOVA APROPRIAÇÃO DA HISTÓRIA: ESPAÇOS SERVENTES E SERVIDOS

A modulação foi, é e sempre será utilizada na arquitetura como uma poderosa ferramenta de articulação e formação dos espaços. Ela permite que haja um correto entendimento das proporções estabelecidas e uma vasta possibilidade de arranjos de estruturas, vedações e pisos. Seja nos templos dóricos na Grécia ou nos arranha-céus definidos por *curtain walls* do nosso tempo, a modulação se revela, sobretudo, como um instrumento de consolidação projetual.

Não obstante de seu emprego corriqueiro, Louis Kahn, nos idos de 1950, oferece um caráter diferenciado à modulação no seu sentido programático e estrutural. Influenciado pelos escritos de Rudolph Wittkower (1971), em especial pela obra *Architectural Principles in the Age of Humanism*, Kahn observou que Andrea Palladio utilizava, nos projetos de suas villas, uma hierarquia modular. Ou seja, espaços sociais e/ou de maior importância na casa ocupavam maiores espaços em um grid estabelecido. Enquanto que, espaços secundários ocupavam espaços menores no mesmo grid. Kahn percebeu a validade de transpor essas ideias ao seu contexto específico, criando uma articulação própria de sua prática profissional durante toda a extensão de sua carreira – a distinção e articulação hierárquica dos espaços programáticos em serventes e servidos (LESLIE, 2005).

A superposição de um grid que carrega uma narrativa arquitetônica dotada de simbolismo histórico com um grid propriamente adequado e desenhado às necessidades modernas atribui um caráter diacrônico aos espaços de Kahn (EISENMAN, 2008). Aliado ao sempre presente conceito de ordem, o mestre americano enuncia a articulação de uma modulação coerente tanto em planta, quanto em corte; e, também, nas mais diversas escalas – da implantação à junta de dilatação.

Tal qual diversas características que permeavam a obra de Kahn, a evolução do pensamento e desenvolvimento de projetos através de espaços serventes e servidos pode ser observada cronológica e gradativamente através de quatro edifícios (LESLIE, 2005): a Yale Art Gallery (1953), o vestiário do Jewish Community Center (1959), os edifícios do Richards Medical Research Laboratories (1961) e o Salk Institute for Biological Studies (1965).

Na Galeria de Arte de Yale, Kahn faz uma macrosetorização do programa em três baias – duas galerias lindeiras e um núcleo servente – definidos de maneira dimensional por um grid triangular que, espacialmente, se revela em uma estrutura tetraédrica de concreto. Nessa primeira tentativa de sintetizar seus conceitos e aspirações espaciais, o arquiteto se limita demasiadamente à malha estrutural, que, apesar de satisfazer a intenção inicial de demarcar espaços serventes e servidos por meio das células estruturais, falha em conseguir transpor a ideia a dimensões que não são compreendidas no plano horizontal. O próprio Kahn admite que poderia trazer mais unidade ao partí lançado se estendesse a lógica dos planos de lajes aos apoios verticais, medida essa que foi corrigida e aprimorada no estudo da City Tower em 57.

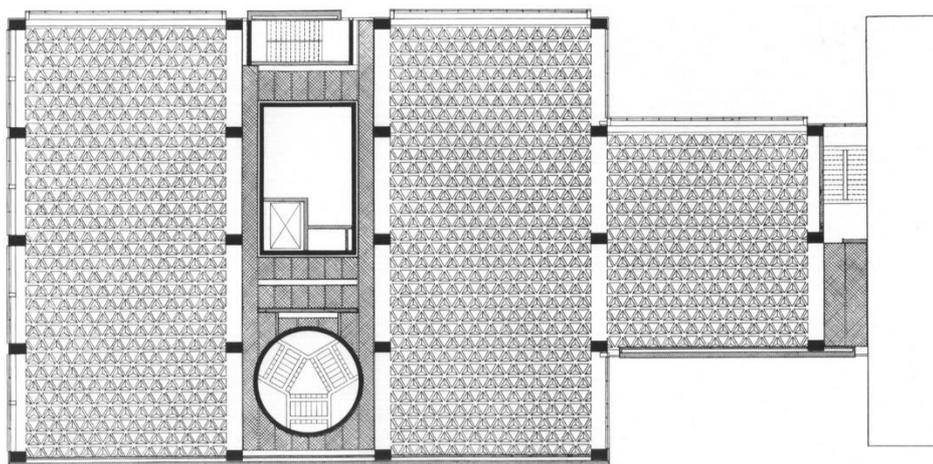


Figura 6 – Planta baixa da Galeria de Arte de Yale, evidenciando-se a composição servente/servida do edifício e suas estruturas. Fonte: Louis I. Kahn

Collection([https://www.philadelphiabuildings.org/pab/app/co\\_display\\_images.cfm/480049?IMAGE\\_GALLERY\\_SORTBY=StartYear&IMAGE\\_GALLERY\\_PAGE=18/](https://www.philadelphiabuildings.org/pab/app/co_display_images.cfm/480049?IMAGE_GALLERY_SORTBY=StartYear&IMAGE_GALLERY_PAGE=18/), acesso em 15/08/2019)



Figura 7 – Fotografia do pavimento superior da Galeria de Arte de Yale, evidenciando-se a relação do arranjo servente/servido e a modulação estrutural. Fonte: Louis I. Kahn Collection([https://www.philadelphiabuildings.org/pab/app/co\\_display\\_images.cfm/480049?IMAGE\\_GALLERY\\_SORTBY=StartYear&IMAGE\\_GALLERY\\_PAGE=18/](https://www.philadelphiabuildings.org/pab/app/co_display_images.cfm/480049?IMAGE_GALLERY_SORTBY=StartYear&IMAGE_GALLERY_PAGE=18/), acesso em 15/08/2019)

Nos vestiários executados em Trenton, os espaços serventes e servidos ganham poder – inusitadamente – pela simplicidade compositiva proposta por Kahn. O vazio recebe o destaque de servidor primário em planta por meio da disposição estrutural quadrada nos vértices dos quatro vestiários propostos, de maneira a servir não só o centro das figuras geométricas em si mas, também à centralidade gerada pela disposição dos quatro, criando um pátio aberto. O realce desses volumes pelas coberturas em tronco de pirâmide também denota a possibilidade de passagens de instalações e a maneira pela a qual é feito o escoamento de águas pluviais. Outros projetos onde Kahn desenvolveu de maneira interessante as possibilidades embrionadas pelos vestiários em Trenton foram as casas Adler e de Vore, respectivamente de 54 e 55, mas ambas não construídas.

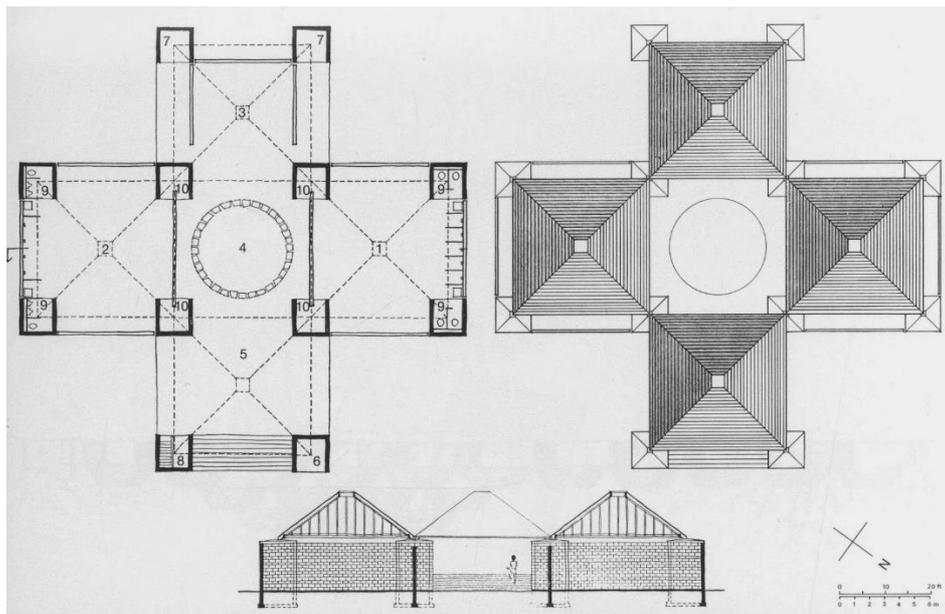


Figura 8 – Plantas baixas e corte dos vestiários projetados por Kahn em Trenton, evidenciando-se a relação do arranjo servente/servido e a valorização dos constituintes mecânicos da construção. Fonte: Victor Guilbert

(<https://www.flickr.com/photos/111454223@N05/15553403981/in/photolist-6mHC9B-6mHC9e-bx8YxL-9KTfmG-8nRDc2-8nRDHc-dU5EJz-pGpg8B-pGHh1U-8tdpQS-9KTaT3-8tdpF1-9KQD3a-9KTtU1-8zJxUZ-f1ovKK-8tdpXY-aDBGAX-8tdqEj-8tdpMo-e1Ch7Z-aDBGr4-acogjp-8tapZX-bvtNhz-5iuynX-8zwrhm-21UkS7-acr72h-pqexLb-2GZi5g-pExtss-pqexyN-5iyKr9-5iyMXf-5iuwx6-9AczVc-9Afx5o-5iySr5-9AczPT-9AfxPN-q71Ypc-5iyRUD-v2j7Yw-u7C2XE-v4V7RF-u7Mi2D-uM3nEf-u7MnDe-8tdpyd>, acesso em 15/08/2019)



Figura 9 – Fotografia de um dos módulos de vestiários. Fonte: Arne Maasik (<https://www.louiskahn.org/gallery/trenton-bath-house/>, acesso em 15/08/2019)

Entretanto, foram dois projetos de laboratórios que pavimentaram o caminho para Kahn extrair ao máximo a noção e articulação de espaços serventes e servidos em suas obras.

No contexto da University of Pennsylvania, Kahn e sua equipe propuseram um edifício laboratorial concebido, originalmente, em três torres. E, diferentemente de todos os projetos que compõem essa linha cronológica, no Richards, Kahn emprega a noção de espaços serventes e servidos nas mais diversas escalas. Ao começar pela implantação, a proposta se consolida como três torres de oito pavimentos que abrigariam os espaços laboratoriais atreladas a uma torre central que, posteriormente, seria denominada de torre “X”, que abrigaria funções de fluxos verticais, distribuição de instalações, depósitos, etc. Ao ampliarmos um pouco a escala das torres laboratoriais, novamente a utilização do binômio servente-servido se mostra como reguladora espacial. Isso se deve na medida em que, anexadas a cada uma das torres de laboratórios, foram desenhadas esguias porém altas torres que compreendem circulações verticais de emergência e exaustão/suprimento de ar. Essas torres anexas foram dotadas de alto caráter monumental e robustez garantida através do emprego de tijolo aparente. Em se tratando de expressão tectônica, Kahn experimenta pela primeira vez, associado ao engenheiro August Komendant, a composição aedificandi através de estruturas ocas e pré-moldadas, elaborando um intrincado arranjo estrutural que também possibilitava validar a disposição inicial dos espaços serventes e servidos das torres. No que tange as microescalas, a escolha de composições totalmente opacas para elementos serventes e relativa transparência para servidos também denota as ideias iniciais estabelecidas. Segundo Kahn, até o detalhamento do encaixe de quina das esquadrias que definem os blocos laboratoriais têm relação direta com o mantra estabelecido como regente compositivo pelo arquiteto. Esse nível de esmero e fidedignidade em diversas escalas ao esquisse proposto inicialmente para o Richards foi um caso singular dos desmembramentos teórico-práticos na obra de Louis Kahn. Entretanto, essas relações aqui enunciadas ganham um novo caráter em um projeto posterior – o instituto Salk.



Figura 10 – Fotografia do edifício de laboratórios Richards. Percebe-se, na imagem, as preponderantes torres serventes que “nutrem” as torres de laboratórios. Fonte: Archinect (<https://archinect.com/aosarchitects/project/richards-medical-research-laboratory-renovations>, acesso em 15/08/2019)

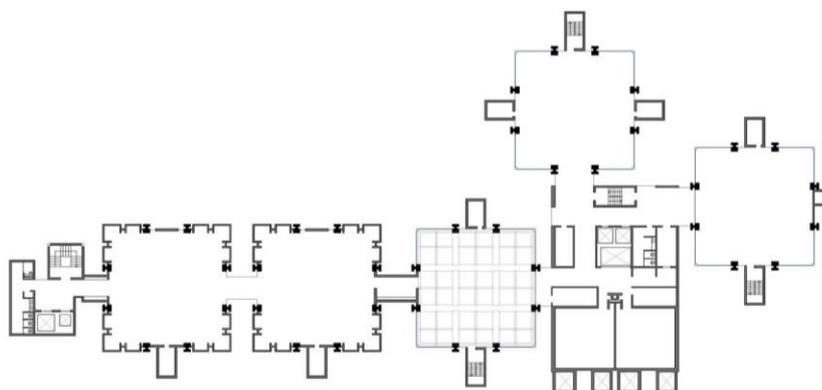


Figura 11 – Planta baixa do edifício de laboratórios Richards. Percebe-se, no desenho, o conjunto das três torres de laboratórios associadas à torre “x” a esquerda e o anexo projetado a direita. Fonte: FRAMPTON (1995), p. 220

Em 59, Kahn e equipe lançam mão do projeto para o complexo Salk em La Jolla, Califórnia, onde a questão fulcral dos espaços serventes e servidos passam sob o crivo do elemento estrutural como componente funcionalmente eficiente mas, também, como portador das necessidades serventes do edifício. Esse gesto vai

além e se apropria, com não antes feito, do território. Kahn articula de maneira estereotomica o solo de modo a salientar, programaticamente, pelos níveis, as relações serventes e servidas. Justamente, é pelo programa que esta relação primeiro é evocada, seja no binômio laboratório e estúdios, quanto na comunhão de laboratórios e pavimentos intersticiais.



Figura 12 – Fotografia do Instituto Salk desde o pátio. No primeiro plano, temos as torres servidas de estúdios e atrás o grande bloco longitudinal de laboratórios. Fonte: Eleanor Gibson (<https://www.dezeen.com/2017/07/06/salk-institute-restoration-biological-studies-louis-khan-restoration-wje-getty-conservation-institute/>) acesso em 16/08/2019

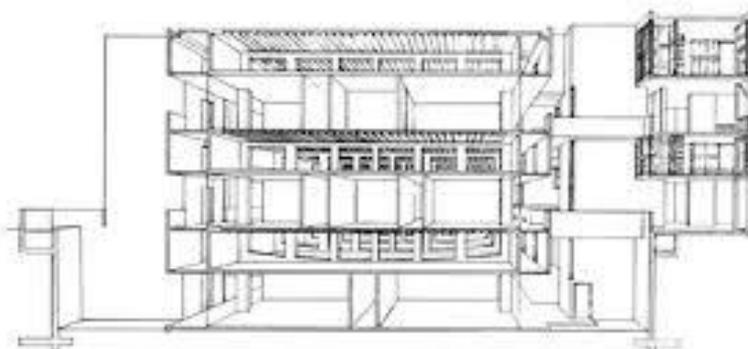


Figura 13 – Corte perspectivado elaborado pelo escritório de Louis I. Kahn. Evidencia-se, no desenho, a relação indissociável de espaços serventes e servidos projetados em corte. Fonte: Oxford Art (<https://www.oxfordartonline.com/page/Artists-Work-Artists-Voice:-Louis-I.-Kahn:-Lesson-4>) acesso em 16/08/2019

Nestes, de maneira didática, pode-se entender por completo as intenções norteadoras da composição espacial por elementos serventes e servidos. Os grandes vãos possibilitados pelas robustas vigas Vierendeel calculadas por Komendant, se transformam, pela primeira vez, como um espaço de fato, e não um elemento em si. Dessa forma, as instalações e os demais requerimentos funcionais desembocam de maneira desimpedida aos laboratórios abaixo, imaculados. Assim a unidade estabelecida e o caráter constatado para o projeto prevalecem, justamente, através da metodologia binomial de Louis Kahn.

#### 5.6 – TECTÔNICA E BRUTALISMO: FUNDAMENTOS DE UMA NOVA MONUMENTALIDADE

Certamente a agenda de uma “nova monumentalidade”, preconizada por George Howe e Phillippe Cret em Yale, moldaram importantes estratégias e características projetuais de Louis Kahn. Formado dentro desse contexto paralelo às reminiscências do *international style* de Harvard ou do IIT, Kahn – ao contrário de muitos de seus contemporâneos – buscava não somente a tipificação arquitetônica de seus edifícios mas, também, o caráter e a razão “de ser” dos mesmos.

Muito dessas importantes correntes teórico-práticas da obra de Kahn passam pelo diálogo entre modernização e monumentalidade. Aqui, modernidade não está sendo referida como o emprego sistemático e estandardizado de materiais e estratégias funcionalistas, mas sim o emprego de novos materiais e possibilidades atreladas a um arcabouço histórico de se fazer arquitetura.

Diferentemente do texto *Nine Points on Monumentality*, publicado em 1943 por Sigfried Gideon, José Luis Sert e Fernand Léger, Kahn acreditava e preconizava a monumentalidade na arquitetura contemporânea à sua prática por meio da expressividade estrutural e construtiva, ou seja, tectônica.

No início de sua carreira, Kahn já expressava um apreço pelo entendimento da monumentalidade vinculada à expressão tectônica, com seus estudos comparativos para uma catedral moderna em aço tubular e uma estrutura soldada para o centro de Filadélfia. Isso se deve muito, como já citado anteriormente, à corrente de arquitetos “beux-artianos” que moldaram a formação acadêmica e teórica de Louis Kahn: Paul Phillippe Cret, Viollet le-Duc e Anatole de Baudot. Não por acaso, a proposta de Kahn para uma “catedral moderna” busca o

comportamento e morfologia da catedral de Beauvais, presente no *Histoire de l'architecture*. Segundo Kahn, na seguinte transcrição feita por Kenneth Frampton (1994, p. 211):

“A catedral de Beauvais precisava do aço que nós temos. Precisava do conhecimento que possuímos. Vidro possibilitaria a revelação do espaço ao céu, emoldurado por costelas, chapas e pilares metálicos de delgadas seções.”

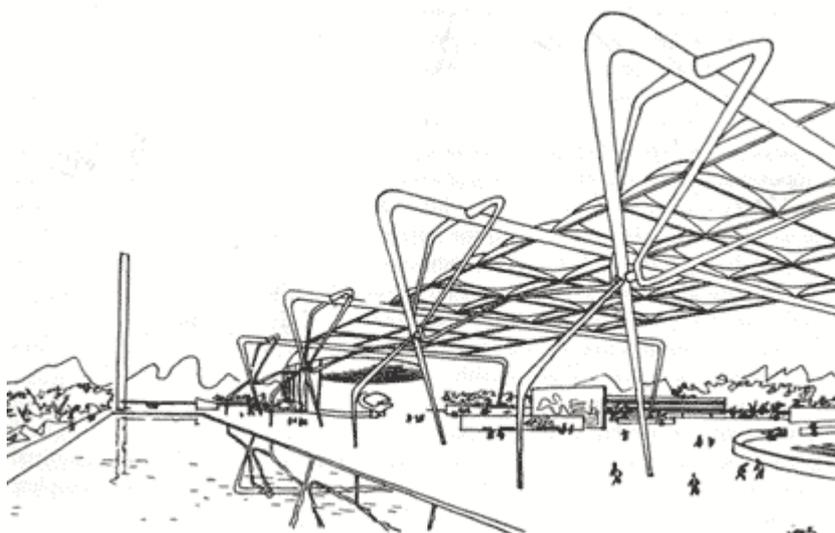


Figura 14 – Perspectiva de um estudo feito por Kahn para um espaço público em aço tubular, feito em 1944. Fonte: FRAMPTON (1995), p. 212

Esse excerto nos revela algo extremamente importante no que tange o raciocínio e a expressão arquitetônica que permeia todos os projetos de Kahn – a apropriação e o entendimento das formas e dos métodos construtivos do passado (estes, também, atrelados aos seus caracteres simbólicos) aliados às tecnologias e materiais do presente para produzir edifícios que fossem monumentais. Entretanto, como o próprio Kahn salientava, essa monumentalidade – facilmente percebida em seus projetos realizados a partir dos anos 50 – estava vinculada a esse saber fazer arquitetônico e não aos materiais em si. O caráter monumental do edifício se dava pela articulação tectônica do mesmo e o espaço que dessa articulação se formava. Sobre essa temática central em sua produção, Kahn proferiu a seguinte declaração em um simpósio na Universidade de Columbia:

“A monumentalidade é enigmática [...] Nem o material mais requintado, nem a tecnologia maia avançada são necessários à criação de obras de natureza monumental, pela mesma razão que por que a melhor tinta não foi imprescindível para a redação da Magna Carta.”

A valorização deliberada da expressão tectônica nas obras de Kahn também corroborava com outro importante, e já citado, método do mestre americano – a articulação dos espaços em serventes e servidos. Essa relação se faz presente em uma das mais célebres e sintéticas declarações do arquiteto (FRAMPTON, 2015, p. 296).

“Em tempos góticos, arquitetos construíam com pedras sólidas. Hoje nós podemos construir com pedras ocas. Os espaços definidos por membros estruturais são tão importantes quanto os próprios membros. Em termos de escala, esses espaços vão desde os vazios de um painel isolante, vazios para o ar, a luz e o calor possam circular, até espaços suficientemente grandes -para que possamos caminhar e neles viver. O desejo de expressar positivamente os vazios no desenho de uma estrutura são evidenciados pelo crescente interesse em se desenvolver malhas espaciais... Eu creio que na arquitetura, assim como em qualquer arte, o artista instintivamente deixa as marcas que revelam como artefato foi feito... estruturas devem ser planejadas para abrigar as instalações e mecanismos necessários para o funcionamento dos espaços... O desejo de se mostrar o processo de feitura deveria contaminar a todos no processo construtivo, do arquiteto ao operário.”

Apesar do alto racionalismo estrutural enunciado no texto, talvez o principal assunto que intrigava Kahn nessa comunhão de espaços servidos e serventes dentro de grandes estruturas ocas resida nas instalações. O arquiteto se mostra, como nenhum outro havia se mostrado anteriormente (BANHAM, 1983), profundamente preocupado com o caráter tectônico que as instalações e serviços mecânicos adquiririam em sua obra. Isso reforça e testemunha a sua inquietação com a “verdadeira” modernização arquitetônica de sua época. Kahn criticava veementemente, por exemplo, as soluções de ar-condicionado central e forros empregados pelo germânico Mies van der Rohe em seus skyscrapers, alegando que essa “é uma solução pobre e que falha em exemplificar o pleno funcionamento do edifício proposto.” (LESLIE, 2005)



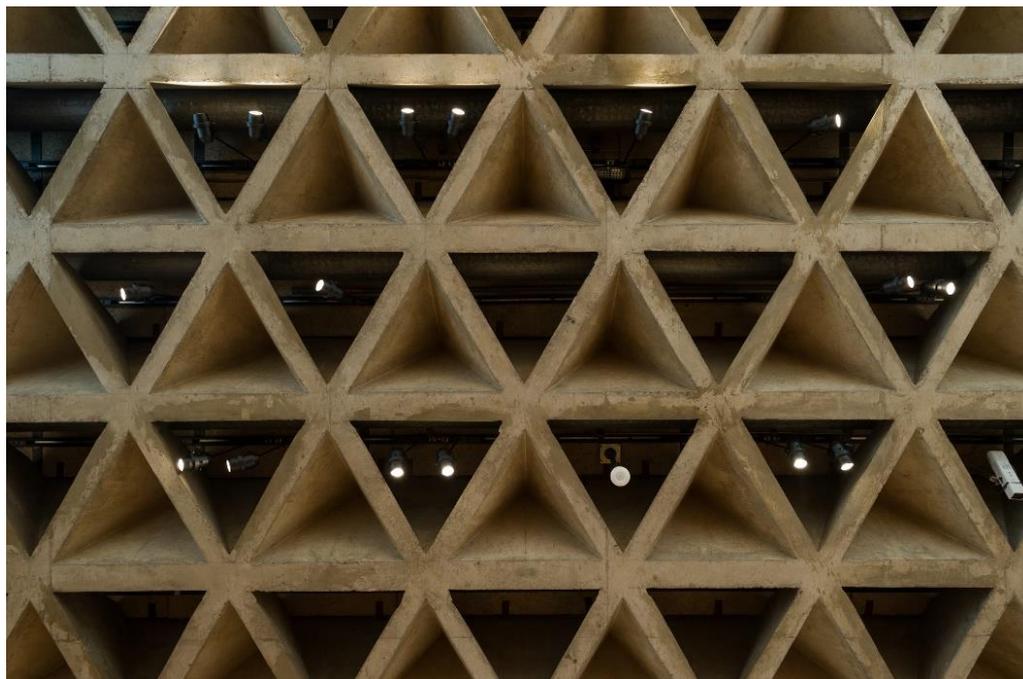


Figura 16 – Fotografia dos tetraedros estruturais que geram os planos de laje no projeto da Galeria de Arte de Yale. Fonte: Xavier De Jauréguiberry

Entre 1954 e 1959 foi erguido o segundo ensaio de Kahn sobre essas questões – o Jewish Community Center de Trenton, em Nova Jérsei. Apesar de apenas os vestiários terem sido construídos, neles residem talvez a concepção espacial mais importante enunciada pelo arquiteto – o vazio. Os pilares, tratados como “pedras ocas”, abrigam as instalações sanitárias e articulam uma clara geometria servente-servida.

Em colaboração com a discípula de Buckminster Fuller, Anne Tyng, Kahn projeta, em 57, um estudo para uma praça e um edifício centralizador na cidade de Filadélfia – o City Tower. Nesse projeto não edificado, Kahn e Tyng buscam o aperfeiçoamento das táticas já utilizadas, ampliando os tetraedros de concreto de Yale para treliças espaciais em concreto, com núcleos serventes estrategicamente dispostos no grid tridimensional triangular. Sobre este projeto, suas táticas projetuais e seus espaços intersticiais, Kahn declara (FRAMPTON, 1995, p. 217):

“Eu não gosto de dutos; eu não gosto de canos. Eu realmente os odeio, mas, justamente por os odiar tanto, eu sinto que eles merecem seu lugar. Se eu simplesmente não ligasse para eles, sinto que eles invadiriam os prédios e os arruinariam.”

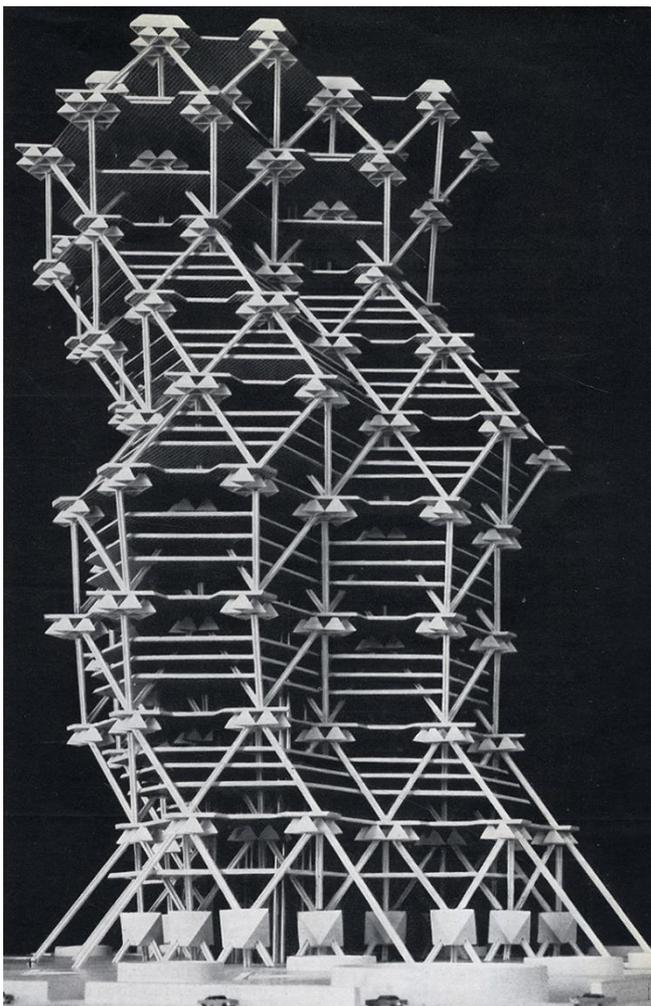


Figura 17 – Fotografia do modelo físico referente ao projeto City Tower. Fonte: LESLIE (2005), p. 85

Entretanto, foi no Richards Medical Research Laboratories – (1957-1961), Pensilvânia, Filadélfia – que Kahn chegou a apoteose de suas preocupações com as estruturas ocas. Esse edifício sintetiza, pela primeira vez, a sua multifacetada abordagem tectônica: a utilização de estruturas (em seu significado mais amplo) ocas em cada escala concebível, a articulação de espaços serventes e servidos, a integração total dos sistemas mecânicos, e não menos importante, a dialógica expressão “gravitacional/levitacional” de peso estático e exatidão gasosa. Daqui para frente, Kahn trata a estrutura como ponto gerador do espaço, ou seja, como se estrutura fosse um diafragma oco de onde se origina o espaço. Ao mesmo tempo, a articulação da junta assume um caráter orgânico, como enunciado por ele (FRAMPTON, 1994, p. 227 e 228):

“A edificação é como um ser humano. O arquiteto tem a oportunidade de criar vida. É como um o corpo humano – como sua mão. O jeito que o punho e as juntas se ligam faz cada mão interessante e bonita. Em um edifício esses detalhes não podem ser escondidos. Você deve fazer o máximo com eles. O espaço se torna arquitetônico quando se evidencia como ele foi feito é compreendido.”

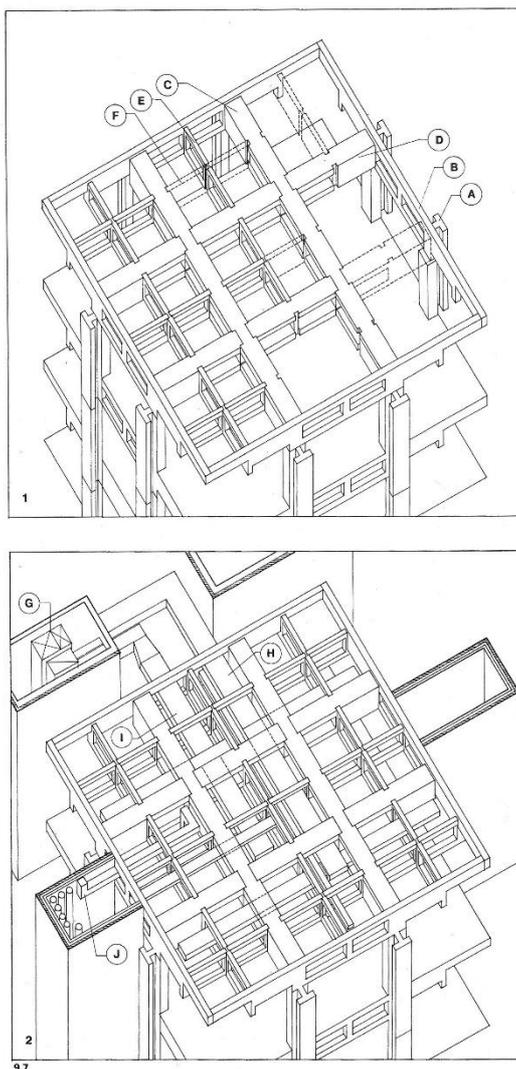


Figura 18 – Perspectiva axonométrica do arranjo estrutural dos laboratórios Richards.  
Fonte: Dipfifth (<https://dipfifth.wordpress.com/2012/11/03/beautiful-structure-01-richards-medical-center-louis-kahn/>) acesso em 15/08/2019

Em seguida, Kahn toma talvez um caminho mais orgânico e fenomenológico ao associar o pesado programa de um centro de pesquisas biológicas à paisagem beira-mar do oceano pacífico no Salk Institute for Biological Studies, construído entre

1959-1965. Isso se deve à maneira que, de forma indissociável – sobretudo através da projeção no corte – o arquiteto articula: espaços serventes-servidos, estrutura e a construção/transformação do sítio. Tornando-se pela primeira vez, desde seu primeiro experimento executado com a Yale Art Gallery, em um conjunto uno e harmônico, cuja a expressão tectônica supera toda e qualquer outra obra de Louis I. Kahn.

## 5.7 – UMA APROXIMAÇÃO PROJETUAL: RICHARDS MEDICAL RESARCH LABORATORIES E SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES

### 5.7.1 – RICHARDS MEDICAL RESARCH LABORATORIES (1957-1964)

Como a maioria das escolas de medicina americanas, a Universidade de Pensilvânia passou por mudanças dramáticas nos anos 1950. Prevendo crescentes inscrições e a importância do trabalho avançado em laboratório para a educação dos estudantes de medicina, a Universidade de Pensilvânia procurou sanar seus problemas espaciais, ao final da década de 50, com novos edifícios de laboratórios que abrigariam as funções de pesquisa científica e permitindo que outros departamentos se instalassem nos prédios que se tornaram funcionalmente obsoletos (DELPINO, 2016). Um grande projeto desenvolvido envolvia a construção de uma nova ala para o hospital universitário; entretanto, departamentos não-clínicos incluindo fisiologia, microbiologia, saúde pública, e cirurgia experimental não necessitavam de tanta proximidade das instalações do hospital. Em 1956, a escola de medicina desenvolveu um plano conceitual para acomodar esses departamentos em uma torre modular de oito andares a oeste do principal edifício do hospital e ao longo da rua Hamilton Walk. O lote era cercado por edifícios que abrigavam os departamentos de zoologia e biologia e um quadrilátero de dormitórios, projetados, todos, por Cope and Richardson em um pesado estilo gótico (LESLIE, 2005).

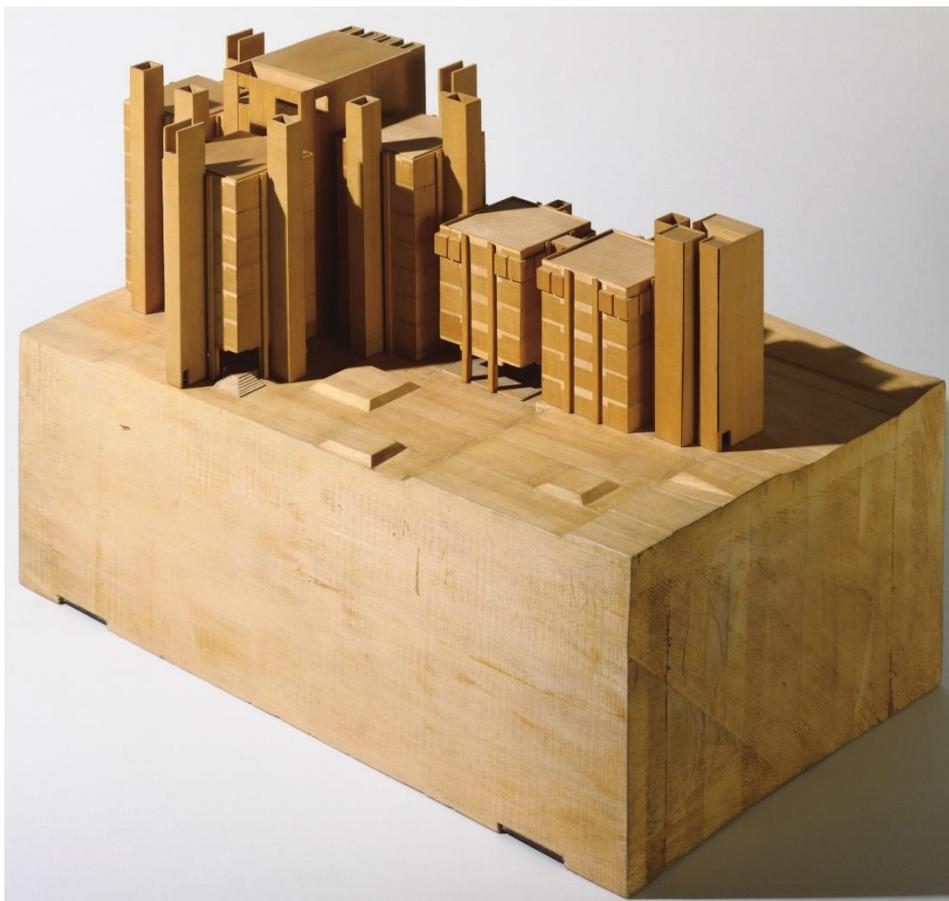


Figura 19 – Fotografia do modelo físico dos laboratórios Ricgards. Fonte: MoMA (<http://www.moma.org/media/W1siZiIsIjYyMzk0Ii0sWyJwIiwY29udmVydCIsl1yZXNpemUgMjAwMHgyMDAwXHUwMDNIII1d.jpg?sha=ad00840ef8dc6a59>) acesso em 15/08/2019

Louis I. Kahn recebeu a comissão para o projeto, posteriormente nomeado como Richards Medical Research Laboratories, em fevereiro de 1957. A comissão para uma segunda fase de projeto a oeste da primeira veio logo após. À época, Kahn havia construído a Yale University Art Gallery e seu projeto para a Federation of Labor Building estavam nos estágios finais da execução. Entretanto, até o momento, Kahn ainda não havia projetado nenhum laboratório e muito menos um edifício morfologicamente verticalizado. O nome de Kahn à direção da Universidade de Pensilvânia era familiar devido a sua já estabelecida prática nas proximidades do campus e uma crescente conexão com o departamento de arquitetura da universidade. A publicidade atraída pelo projeto da Yale University Art Gallery foi muito intensa, com excelentes críticas em publicações *Architectural Forum* e *Progressive Architecture*, além de seu projeto *City Tower* ter ganhado grande atenção na mídia local e nacional no mesmo período (BANHAM, 1985).

Louis Kahn associou-se, então, aos serviços de vários consultores familiares para projetar o edifício Richards, incluindo o paisagista Ian McHarg e o engenheiro mecânico Fred Dubin. McHarg era docente da Universidade de Pensilvânia e, portanto, um colaborador natural, enquanto que Dubin era considerado um dos melhores consultores em engenharia e instalações mecânicas do nordeste americano. Talvez ao se confrontar com as limitações sofridas em sua experiência em Yale, Kahn adicionou a sua lista de colaboradores um engenheiro civil radicado em Nova Jérsei chamado August Komendant, que se tornou o colaborador mais importante de Kahn após 1958. Assim como Louis, Komendant era estoniano, entretanto, ele foi educado na Alemanha, recebendo seu grau de bacharel pela Universidade Técnica de Dresden. Após a Segunda Guerra Mundial, August trabalhou na reconstrução de pontes alemãs que haviam sido destruídas em bombardeios aliados, uma tarefa que exigia rapidez na concepção, fabricação e execução. Confrontado com a escassez do aço – material preferido para pontes com grandes vãos no período pré-guerra – Komendant foi importantíssimo no desenvolvimento de uma tecnologia construtiva híbrida denominada como concreto “pré-tensionado”. Essa tecnologia era extremamente eficaz na execução de elementos pré-fabricados, enquanto que a protensão era costumeiramente executada no canteiro de obras. August Komendant emigrou para os Estados Unidos no ano de 1950, estabelecendo sua prática profissional na cidade de Nova Jérsei e se capitalizou com a autoria do primeiro grande manual da técnica que ele havia empregado e desenvolvido: *Prestressed Concrete Structures*, publicação que o deu status de expert no assunto. (LESLIE, 2012)

O primeiro contato de Kahn com Komendant se deu a respeito de uma proposta que utilizava concreto pré-tensionado para o concurso do memorial Enrico Fermi na Universidade de Chicago, em 1957. Rapidamente se estabeleceu uma forte amizade entre ambos, baseada em seus ancestrais estonianos comuns e uma dinâmica colaborativa que se mostrou extremamente produtiva ao longo dos dezoito anos de trabalho compartilhado. Komendant não era um compositor formal nem um designer, limitações que o próprio fazia questão de salientar (KOMENDANT, 1975). Louis Kahn, entretanto, não possuía uma mente matematicamente analítica que rendeu a Komendant reconhecimento – apesar de seu ferrenho interesse aos detalhes. Ambos necessitavam da sensibilidade do outro, e o resultado de seus trabalhos colaborativos seriam malhas infalivelmente integradas constituídas de

estrutura e arquitetura, inconcebíveis se não fosse pela turbulenta parceria que era movida por debates e discussões a respeito de estruturas e espaço arquitetônico.

Em junho de 1957, apenas 4 meses após a demanda inicial do projeto, Louis Kahn e seus consultores já haviam desenvolvido um *esquisse* para os laboratórios que, de forma impressionante, viria a resistir a alterações ao longo curso do projeto. Ao contrário do edifício da Yale University Art Gallery, o esquema básico para o projeto do edifício Richards se desenrolou rapidamente, baseado nas necessidades absolutas de apenas um sistema mecânico. Porém, esta singular questão *sui generis* desencadeou em uma rica hierarquia de espaços serventes e servidos em um projeto rigorosamente desenhado e executado que expressava completamente a síntese de seus componentes lógicos e a integração desenvolvida por eles (DELPINO, 2016).

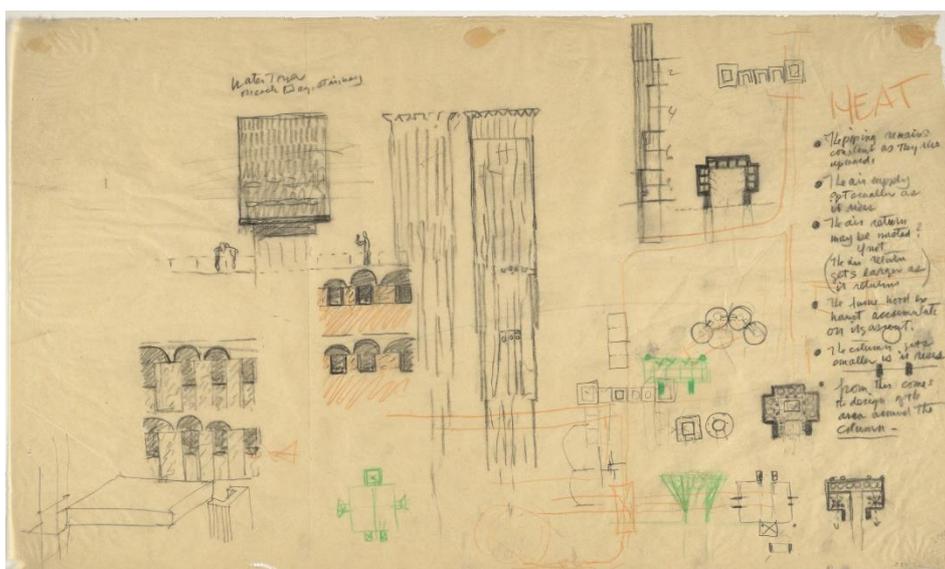


Figura 20 – Croquis iniciais do projeto dos laboratórios Richards. Estudos sobre as torres que alimentam os laboratórios. Fonte: MoMA

(<http://www.moma.org/media/W1siZiIsIjU2ODkiXSxbInAiLCJjb252ZXJ0IiwilXJlc2l6ZSAyMDAweDlwMDBcdTAwM2UiXV0.jpg?sha=5faa16df044b0a7d>) acesso em 15/08/2019

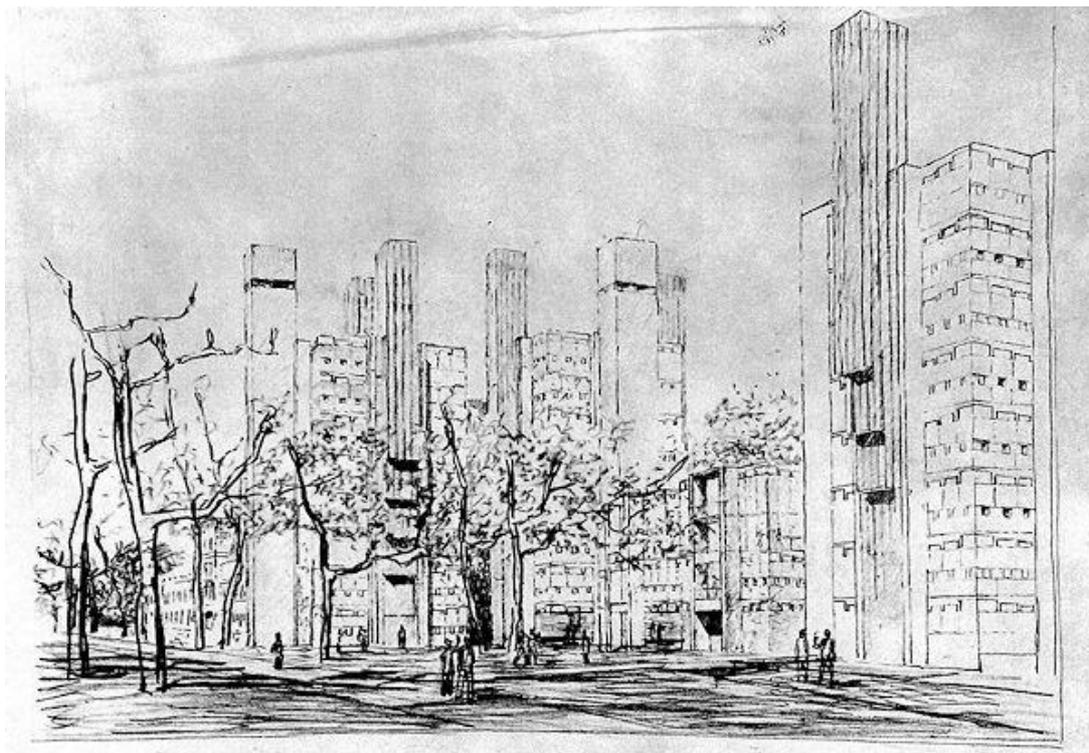


Figura 21 – Croqui feito pro Kahn que busca solucionar as hierarquias entre as torres que constituem o projeto. Fonte: Quondam (<https://www.quondam.com/40/4003ci04.jpg>) acesso em 15/08/2019

A planta do edifício Richards era radical. Ao invés de elaborar grandes espaços horizontais com características semelhantes a estúdios ou repetitivos bancos laboratoriais, a proposta concebida pela equipe propunha lajes que abarcavam espaços laboratoriais, empilhadas em torres que se verticalizavam vertiginosamente em relação ao contexto neogótico do campus. Baseado nas constatações iniciais feitas por Fred Dubin a respeito de linhas de esgoto e caimentos estabelecidos pelo código de edificações, a equipe propôs um módulo unitário para os laboratórios – um quadrado de aproximadamente 14m de aresta, livre de paredes ou pilares (ROSA, 2016). Esta solução permitia conexões centralizadas para os canos que serviriam todo o pavimento, enquanto possibilitava uma máxima flexibilidade de leiaute. O módulo unitário deveria ser multiplicado em três torres de oito andares cada, enclausuradas ao redor de um núcleo central de nove andares que abarcaria sistemas mecânicos, alojamento para animais, escadas e elevadores. Desde o princípio, a implantação foi feita de modo que as torres de laboratórios ficassem dispostas em uma configuração como um cata-vento ao redor do núcleo central, denominada torre “x”. Essa estratégia criou “*offsets*” em relação à

massa geral do terreno, permitindo que cada torre pudesse ter três faces expostas ao sol. A implantação também teve um papel importante na distinção da leitura entre o edifício como uma massa única e como uma congregação de elementos independentes em torre, uma articulação que calcaria uma ordenação muito mais rebuscada dos sistemas do edifício e suas partes constituintes.

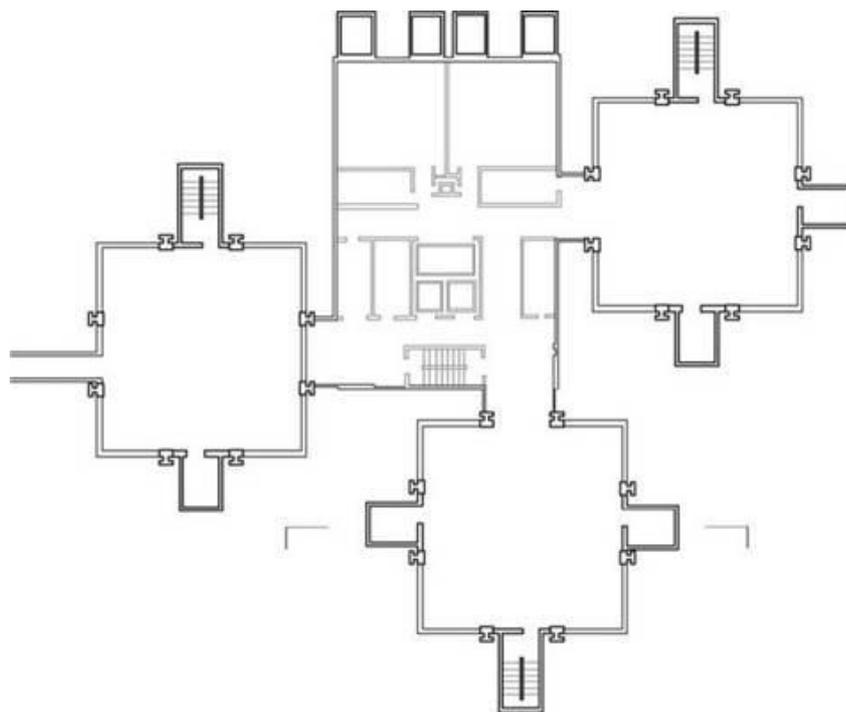


Figura 22 – Planta baixa do Richards Medical Research Laboratories. Ao centro, têm-se disposta a torre "X", enquanto que perimetralmente, estão locadas as torres laboratoriais. Fonte: Vienna (<http://wien2025.info/img/1100/image030.jpg>) acesso em 15/08/2019

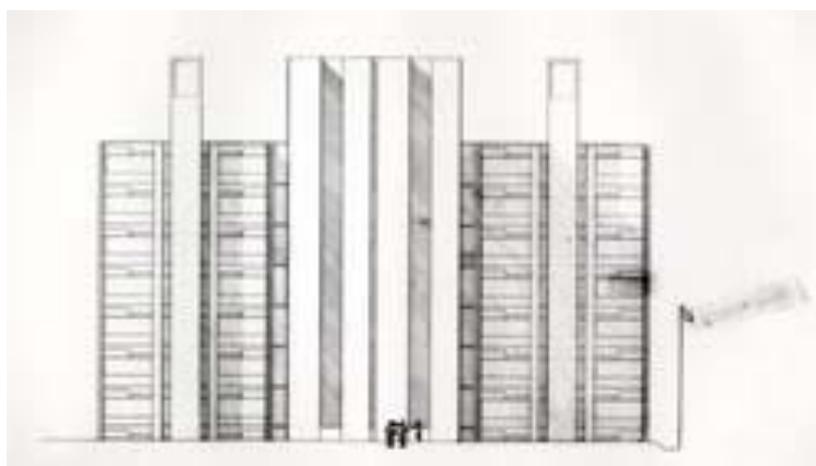


Figura 23 – Elevação posterior do Richards Medical Research Laboratories. Ao centro, têm-se disposta a torre "X", enquanto que perimetralmente, estão locadas as torres laboratoriais. Fonte:

Philadelphia Buildings (<https://www.philadelphiabuildings.org/pab-images/medium-display/aaup.030.cd17/aaup.030.I.A.490.27.jpg>) acesso em 15/08/2019

Por mais que o desenvolvimento esquemático para o edifício Richards fosse radical, não havia, de fato, precedentes. Como delimitado por Leslie (2005, p.102):

Em particular, a Chicago's Inland Steel Building, finalizada em 1958 mas publicada em maio de 55, evidenciava uma clara hierarquia entre sua torre de serviços verticalizada, sua estrutura periférica e seus espaços para escritórios com vãos livres. Projetos para laboratórios contemporâneos não possuíam essa articulação nem expressividade em relação aos elementos estruturais e de serviço, mesmo que laboratórios na universidade de St. Louis, projetados em 56 por Harris Armstrong, expressavam uma conexão similar entre espaços laboratoriais reconfiguráveis, estrutura moldada in loco e um núcleo central comprimido.

A síntese atingida por Kahn, Komendant e Dubin, entretanto, foi consideravelmente mais desenvolvida do que as destes precursores. O esquema estrutural do edifício Richards foi concebido para ser produzido com pinos/tarugos, consoles, e conexões por meio de vergalhões que, quando completos, formariam um sistema de planos de laje monolítico.

A grelha formada por nove módulos quadrangulares era revelada na forma das quinas em balanço, que gradualmente sobrepujava seus cantos em cada intersecção com um membro intermediário transversal. Em cada uma dessas transições, em corte, uma peça rebaixada era incluída na viga perimetral de modo a prover um descanso ou console para vigas intermediárias. No exterior, os pilares também foram concebidos como peças pré-fabricadas, desenhados de forma que assentassem no conjunto pilar-viga de borda do pavimento inferior. Três conjuntos de cabos protendidos foram locados em um duto vertical que corriam por dentro dos pilares – em cada um, no interior e no exterior de seus segmentos, além do centro – alinhando com dutos de cabos que foram moldados nas vigas de borda. Depois de “amarrados” entre si, esse sistema de cabos proviam uma conexão rígida entre os elementos pré-fabricados, que necessitavam de atrito induzido pela tração nos cabos para poder travar os elementos pré-fabricados em seus respectivos lugares. A mesma técnica foi executada em membros interiores. Como salientado por Thomas Leslie (2005, p.103)

O pré-tensionamento exercido nas vigas que venciam os principais vãos permitia que Komendant reduzisse suas espessuras, enquanto, as vigas intermediárias que corriam entre os vãos principais e pilares eram conectadas às vigas principais por meio de cabos de protensão. Depois de alocada e “amarrada”, essa grelha pré-fabricada foi tensionada ao longo de seus três eixos espaciais, conferindo extrema rigidez ao sistema, como um brinquedo artesanal cujos membros estão conectados por cabos frouxos e que, após serem tensionados, ficam rígidos.

As lajes moldadas in loco davam ainda mais rigidez em ambas as direções horizontais, com conexões monolíticas com as vigas pré-moldadas criadas por laços metálicos e parafusos, que ficavam embutidos na laje depois de moldada.

Essencialmente um sistema híbrido de concreto e aço, o sistema estrutural desenvolvido por Kahn e Komendant usava de uma linguagem de articulações e juntas de modo a expressar a ordem geral do edifício, demonstrando a escala de sua montagem. Expressivas juntas entre seus elementos delineavam as peças individualmente e suas interfaces. Não foram feitos nenhum tipo de esforços para tentar esconder ou dissimular essas conexões; ao contrário, onde necessário, argamassa era pintada para contrastar com o material vizinho. Ao nível térreo, na “varanda” de entrada da torre central, propositadamente fugiu-se da solução de colocar qualquer tipo de forro, demonstrando ao usuário do edifício, desde sua entrada, a clara exposição do esqueleto estrutural e da modulação de cada pavimento. Em toda oportunidade, o desenho era desenvolvido para, visualmente e palpavelmente, “falar” sobre sua própria construção e performance. A estética do edifício, portanto, era intencionalmente constituída de suas praticidades, tendo como intenção geral não meramente resolver os difíceis problemas de serviço, estrutura e integração, mas também registrar e explicar as complexidades das demandas e o rigor das soluções. Esta intenção didática foi expressa no trabalho das fôrmas das lajes de Yale, mas tomou um novo grau de importância no Richards. Kahn parecia estar indo mais fundo agora, buscando atingir experiências visuais e espaciais mais ricas baseadas na complexidade do programa – uma pinçada no imensurável, tecido conjuntamente fora das realidades dos pedestres acerca de instalações e dutos, montagem e circulação.



Figura 24 – Modelo físico feito pelo escritório de Louis I. Kahn que evidencia a lógica estrutural adotada em projeto. Fonte: MoMA

(<http://www.moma.org/media/W1siZiIsIjYyMzg4Il0sWyJwliwiY29udmVydClisli1yZXNpemUgMjAwMHgyMDAwXHUwMDNIII1d.jpg?sha=fff8ecc7bde1b942>) acesso em 15/08/2019

Os sistemas mecânicos de Fred Dubin tomaram proporções chave nesse processo. O suprimento de ar e retorno tomava vantagem da natureza porosa do sistema estrutural; entretanto, mantinha sua própria lógica geométrica, subitamente transformando a própria leitura do edifício e seus princípios ordenadores. A Torre X – núcleo principal – foi destinada, majoritariamente, a shafts verticais, incluindo as “narinas” na porção sul do edifício. Em cada pavimento, troncos de instalações se ramificavam dos shafts verticais para vazios nas coberturas dos laboratórios, entrando pelos vazios das pequenas vigas Vierendeel de borda, axialmente alinhadas com cada conexão entre laboratório e o núcleo (LESLIE, 2012).



Figura 25 – Fotografia da construção do Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Daniel Salazar (<https://i.pinimg.com/originals/37/19/98/371998bad2da36b2f0772453f5692fa1.jpg>) Acesso em 16/08/2019



Figura 26 – Fotografia da construção do Richards Medical Research Laboratories. Fonte: MoMA ([https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ\\_HOtGz2NqPLrw4iSqeEfPZMJiEY-bqhgaYeRWn9o2GmSnBdsQZw](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ_HOtGz2NqPLrw4iSqeEfPZMJiEY-bqhgaYeRWn9o2GmSnBdsQZw)) Acesso em 16/08/2019



Figura 27 – Fotografia do acesso ao Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

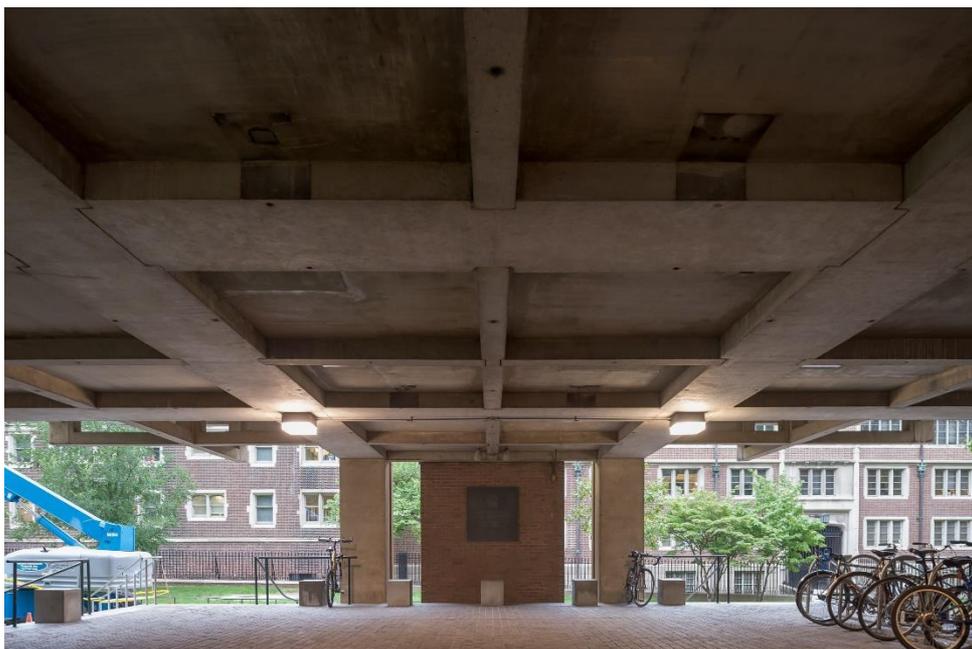


Figura 28 – Fotografia da malha estrutural constituente do Richards Medical Research Laboratories no pavimento térreo. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

Desenhos feitos por Dubin mostravam um conjunto refinado de regras para o posicionamento de dutos dentro das pequenas vigas Vierendeel, com dutos de abastecimento sempre ocupando a porção inferior dos vazios e dutos de exaustão ocupando a porção superior, garantindo um sistema coordenado que se sobreporia quando necessário. Água aquecida e fria, gás e aspiração e sistema de resíduos para cada andar eram fornecidos em um leiaute de “pista de corrida”. Canos penetravam o centro das molduras Vierendeel em ambos os lados do serviço de dutos principal, viravam em 90°, e corriam nos últimos terços perimetrais de espaços laboratoriais, orbitando o recinto principal de cada pavimento, cruzando abastecimento e exaustão conforme os elementos afunilavam-se em direção das lajes. A complexa trama composta por arquitetura, engenharia estrutural e instalações comungavam entre si da seguinte maneira, segundo Leslie (2005, p. 105):

Cada sistema, portanto, interpretava a forma do pavimento-tipo de laboratórios de maneira diferente – um grid racional (estrutura), um sistema radial (mecânica), e uma planta orbital (hidráulica e esgoto) – tecendo estrutura, função e serviços juntos em um sistema de elementos que ficavam conscientemente à vista nos laboratórios abaixo.

Arquitetonicamente, Kahn desenvolveu o exterior do complexo de modo a refletir as várias funções de seus sistemas estruturais, mecânicos e circulatórios, novamente buscando o caráter de um edifício que falasse a respeito de suas próprias hierarquias construtivas e funcionais. A própria estrutura pré-moldada provia um exterior de acabamentos robustos que se expressava claramente, enquanto que elementos de preenchimento foram detalhados para comunicar que eles forneciam um invólucro simplório, abaixo na hierarquia de performance expressiva e posterior em relação às etapas construtivas. Paredes de tijolo foram alinhadas precisamente com as faces exteriores das vigas pré-moldadas, enfatizando graficamente a estrutura, além de grandes planos de esquadrias claramente enfatizarem o alcance horizontal dos balanços estruturais tanto acima quanto abaixo.

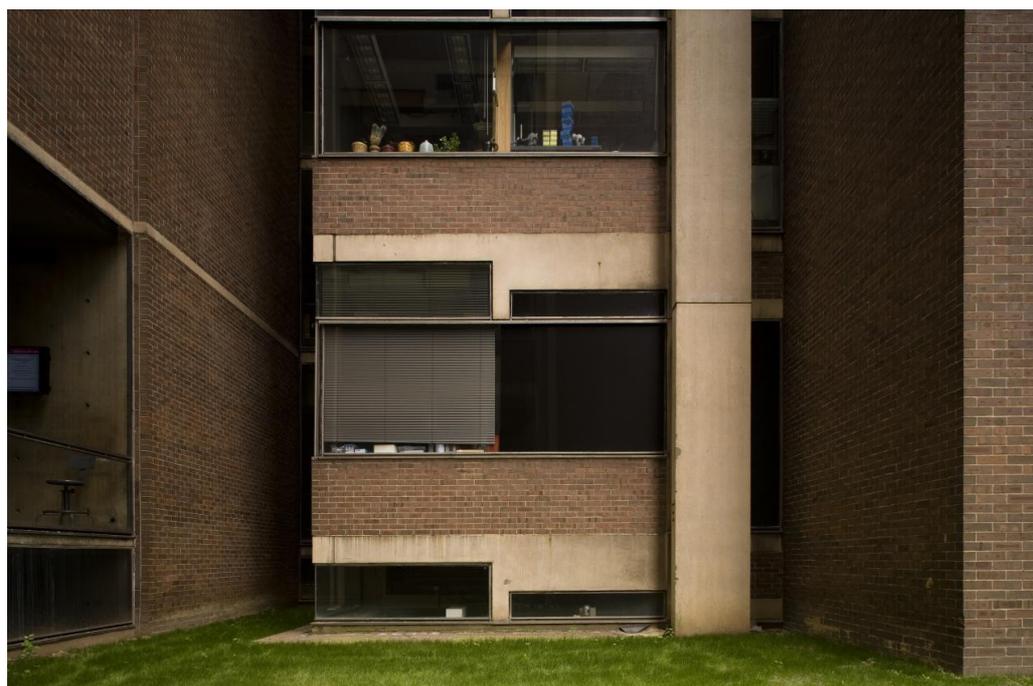


Figura 26 – Detalhe dos encontros e materiais utilizados na composição da fachada do edifício Richards. Fonte: Richard Anderson

(<https://www.flickr.com/photos/32224170@N03/5914468014>) Acesso em 16/08/2019

O sistema de esquadrias desenvolvido para o Richards buscava enfatizar o contraste com a robustez do concreto. Seções de aço inox finos como navalhas foram prensadas e dobradas de modo a criar uma separação entre o concreto e os

montantes, gerando pequenos espaços sombreados semelhantes aos desenvolvidos na Galeia Yale e na casa Weiss. Nas bases das janelas, continuas e finas gotas de aço se propunham a executar a mesma tarefa, separando a janela de um baixo peitoril em tijolos. Largos panos de vidro eram instalados em sub-molduras com perfil em “Z”, novamente acetinado por dentro para prover um exterior tensionado e puro. Nas quinas, essas secções em Z se encontravam com pequenos postes cruciformes que possibilitavam uma continuidade estruturante e adicionavam sombras verticais (DAVIS, 2015).



Figura 27 – Fotografia do Richard Medical Research Laboratories finalizado. Fonte: FRAMPTON (1995), p. 220

### 5.7.2 – SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES (1959-1965)

As reações à vacina e ao novo tratamento para a poliomielite propostos por Jonas Salk alçaram o cientista ao posto de estrela. A vacina da pólio foi nomeada em homenagem a Salk, que passou oito anos desmembrando o vírus e mapeando as reações do corpo humano em relação a ela.

Com a ajuda de Salk, em 1956, a Fundação Nacional de Paralisia Infantil atingiu sua meta de erradicar a poliomielite nos EUA. Com sua missão original concluída, a Fundação possuía uma generosa doação que requeria um propósito moralmente equivalente à luta contra a pólio que inspirou seus patrocinadores originais. No final da década de 50, Salk e o padre Fred O'Connor começaram negociações para o estabelecimento de um instituto que abrigaria o tipo de pesquisa que Salk fez em Pittsburgh, com a intenção de abarcar o contexto social das ciências biológicas, ao mesmo tempo que promoveria avanços na medicina. Segundo Leslie (2005, p. 132), Salk e O'Connor estabeleceram, portanto, quatro princípios primários que seriam a base do planejamento subsequente:

1. A busca por conhecimento através de pesquisas científicas é tão construtiva quanto as atividades humanas em si;
2. Os meios mais efetivos para se manter e melhorar a saúde, bem como a prevenção e cura de doenças vai derivar de avanços fundamentais nas ciências da vida;
3. O crescimento do conhecimento acerca do comportamento de células e moléculas, assim como suas composições prometem exercer uma mudança drástica na maneira em que os seres-humanos se veem e como interagem com seu ambiente exterior, bem como as possibilidades de controle sobre si mesmos e sobre o seu ambiente de inserção;
4. De maneira a assegurar o máximo de contribuição ao bem-estar humano, os cientistas devem estar preocupados com o ser-humano não só como seres biológicos, mas, também, como indivíduos únicos e como seres sociais.

Em 1959, a ideia de um instituto havia ganhado força ao ponto de, com patrocínios prometidos por O'Connor e outros, Salk começara a selecionar potenciais locais para sua implantação. A cidade de San Diego, até então planejando um distrito destinado a pesquisas no subúrbio de La Jolla que complementasse o campus da Universidade da Califórnia, ofereceu um terreno com vista para o oceano Pacífico, que Salk chegou a visitar em 1959. Inicialmente, o cientista estava cético sobre sua adequação enquanto um “instituto sério”. Concomitantemente, colegas de Salk o abordaram a respeito de uma palestra ministrada pelo arquiteto Louis I. Kahn no centro de biotecnologia da Carneige Mellon University; a palestra destacou o projeto do edifício Richards – em construção, na Filadélfia. Salk foi aconselhado pelos amigos a conversar com Kahn sobre o processo de seleção dos arquitetos. Então, Jonas viajou à Filadélfia em dezembro de 1959, se encontrando brevemente com Kahn antes de visitar o terreno do laboratório Richards, aonde a estrutura e as torres de circulação do edifício já haviam sido concluídas.

Apesar de ficar intrigado com o projeto do Richards, Salk não ficou tão animado. Kahn, em contrapartida, ficou sinceramente comovido com a visita de Salk, e não à toa, as conversas sempre partiam do arquiteto. Salk o informou de pronto que o projeto necessitaria de simples quantidades espaciais. Sugeriu também que o tamanho do Richards – 100.000 pés quadrados divididos entre dez unidades de pesquisa – seria um tamanho razoável para o instituto, mas, posteriormente, descreveu sua meta espiritual de ligar ciência com humanidades com uma analogia de convidar Picasso para seus laboratórios. Jonas Salk também relatou que o trabalho não pertenceria somente aos cientistas mas, também, “à toda a população”. Talvez o mais importante seja a observação de Kahn sobre uma distinção feita por Salk a respeito das questões subjetivas e objetivas que permeavam o trabalho dos cientistas, algo que se assemelhava muito com a filosofia kahniana do “imensurável” e do ‘mensurável” (LESLIE, 2005).

Kahn acompanhou Salk em sua segunda visita a La Jolla em janeiro de 1960. San Diego e a Universidade da Califórnia ofereceram um lote de 27 acres entre a via Torrey Pines Road e o Oceano Pacífico, adjacente à recém planejada Universidade da Califórnia, mas cortado por um profundo arroyo, fazendo com que grande parte do lote não fosse favorável a construção civil. Em novembro do mesmo

ano a prefeitura reconheceu formalmente o acordo entre a universidade e Salk, adicionando uma porção significativa de terra sem custo.

Salk nunca chegou a formalmente elaborar um programa para o instituto, ulteriormente batizado de Salk Institute for Biological Studies. Ao contrário, seu programa começou a ser esboçado nas primeiras etapas e se manteve em constante metamorfose até a finalização e ocupação dos edifícios em 1966-67. As conversas iniciais de Salk com Kahn em relação ao tamanho e a disposição dos laboratórios do Richards acabaram por ser uma diretriz fundamental para a equipe. Entretanto, em uma apresentação em 1962, o escritório de Kahn preparou uma narrativa, “Resumo Programático”, que resumia os diálogos realizados a respeito dos requisitos espaciais. Esse documento formou a base para trabalho nos esquemas subsequentes, indo além de requisitos quantitativos como área. A linguagem é facilmente reconhecível como de Kahn, entretanto, haviam nuances de uso diário que só poderiam surgir com a contribuição de Salk, demonstrando o caráter extremamente colaborativo no início do trabalho (STEELE, 2002).

O resumo estabeleceu objetivos para a administração do lote e áreas de suporte com um detalhamento relativamente avançado. Com ele, veio o reconhecimento de que o terreno em si seria parte integral no funcionamento e propósito dos laboratórios, como transcrito por Thomas Leslie (2005, p. 136):

“A escolha de terreno em Torrey Pines, La Jolla, San Diego, com vista para o mar e protegido pelo parque e campus universitário circundante é, por si só, o primeiro ato de inspiração para a concepção de um instituto de biologia. Sob a presença de um céu ininterrupto, o mar e o horizonte, a clara e dramática configuração de um território moldado pelo tempo e despido de folhagens, cabe aos edifícios acharem sua posição em comunhão com a natureza.”

Se essa introdução sugere uma tentativa de interpretar uma faceta mais espiritual dos cientistas do instituto, o restante da apresentação é marcante, justamente, pela eficiente descrição do programa. Os laboratórios deveriam ser desenhados para atender “qualquer tipo de ciência, natural ou física”, não só a biologia. Espaços de planta livre com a ausência de pilares seriam utilizados para permitir completa flexibilidade aos leiautes físicos e mecânicos, conforme fossem especificados, além de se atentarem para a qualidade do ar e controle climático. A

flexibilidade na projeção dos espaços demandava uma sobreposição de 50% para cada grupo de pesquisa, permitindo tanto uma expansão da equipe, quanto de equipamento. Espaços de serviços como cozinhas, depósitos, e lojas deveriam ser dispostos em áreas que pudessem ter sua circulação otimizada (STEELE, 2002).

O programa do Salk sugeria um refinamento posterior no que tange o diálogo entre os espaços “serventes e servidos”, cujos quais Kahn deu especial atenção nos edifícios de Trenton e Richards. Um novo tipo de espaço servente seria descrito ao decorrer do documento. Escritórios e estúdios do Instituto deveriam ter espaços próprios, ao invés de serem talhados a partir dos espaços destinados a laboratórios, como, de forma ineficaz, foi feito no edifício Richards. Com essa diretriz definida, escritórios e espaços laboratoriais deveriam ter articulações espaciais distintas e separações bem definidas. Enquanto que podiam ser acessados dos laboratórios, os escritórios manteriam acessos separados, permitindo que cientistas pudessem separar seu trabalho mental de pesquisa de seu “*bench work*” laboratorial. O reconhecimento que as pesquisas se dariam em duas entidades espaciais distintas resultou na articulação de partido: a separação entre blocos de laboratórios e blocos de escritórios.

É aparente nesse “*briefing*” realizado em 1962, dois anos após Kahn iniciar os trabalhos, que o projeto do Instituto e seus programas espaciais deveriam se complementar, com ideias arquitetônicas fomentando o planejamento global e vice versa. Ao longo do documento é percebida uma breve distinção entre espaços que necessitavam de provisão numérica – como administração – e espaços que necessitavam de qualidades específicas – como os laboratórios e escritórios. Nenhum pedaço do programa foi ignorado ou subestimado, ao contrário, houve a tentativa de determinar os caracteres individuais de cada espaço em si e em relação aos outros. Não havia, portanto, um simples programa de necessidades ambiental e sim uma descrição de uma fusão arquitetônica e funcional, já explorada por Kahn em Yale e no Richards, em que as metas do Instituto foram abordadas considerando os papéis de cada elemento e suas posições dentro de uma hierarquia maior. Obviamente Louis Kahn aproveitou essa oportunidade para introduzir essa sensibilidade na documentação primordial do projeto, permitindo que ele tivesse voz na definição dos espaços laboratoriais sob a ótica do que seria pesquisado. Esse processo continuaria através de dois estudos principais desenvolvidos, que não se

limitavam às relações já citadas entre as diversas esferas espaciais como, também, cortinas de vidro, corrimões, formas e produção de concreto (LESLIE, 2005).

Três semanas depois, em 24 de maio de 1962, Kahn apresentou esse estudo preliminar a Komendant e à Companhia George Fuller – recentemente contratados como a empreiteira a construir o complexo. O arranjo teria dois blocos de laboratórios. A implantação de cada bloco seria equivalentemente a 240 por 62 pés e, para evitar o bloqueio das visuais dos empreendimentos vizinhos, todo o conjunto seria enterrado na altura total de um pavimento. Entre as lajes dos laboratórios, canos e dutos correriam em espaços com pé-direito total de um denominado de “pavimento intersticial”, permitindo fácil acesso para manutenção (LESLIE, 2005). Para manter o espaço de laboratórios abaixo livre de pilares e com a planta totalmente flexível, vigas Vierendeel correriam entre os pavimentos intersticiais em intervalos de 20 pés, com suas aberturas sendo dimensionadas para abrigar o máximo de canos possível. Enquanto que muito maiores, no que tange a escala, do que as vigas empregadas no Richards e em Yale, O princípio aqui era o mesmo: moldar os elementos estruturais não apenas para suportar os esforços e solicitações físicas mas, também, para abrigar complexas massas de instalações (FRAMPTON, 1995).



Figura 28 – Fotografia do modelo físico elaborado pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: LESLIE (2005), p. 145

Em ambos os lados dos blocos laboratoriais, torres provinham espaços previstos para serviço e estudo. Defronte um pátio ainda não definido, cinco torres de estudos forneciam espaço para os cientistas investigarem além do espaço de laboratório. Estes, por sua vez, não estavam alinhados com os andares destinados aos laboratórios e sim com os pavimentos intersticiais de serviço, estabelecendo áreas abertas no térreo do edifício e “terraços intermediários” nos pavimentos de laboratórios. Haveria, portanto, uma pequena escada necessária para ligar os laboratórios aos estúdios de estudo. Uma distância necessária que Kahn chamava de “espaços com dutos e ares e outros com mesas de carvalho e carpete”. Enquanto que esquemas preliminares colocavam esses estúdios diametralmente opostos e enfrentados em relação ao pátio, o esquema final previa uma inclinação que abria as vistas de ambas as fileiras de estúdios para o oceano. As torres eram divididas em dois ranques de estudos, ambos com janelas anguladas a direcionar as vistas a oeste. A porção leste de cada torre possuía aberturas maiores para proporcionar visões além do entorno imediato. Entre as torres de estúdios e os laboratórios, foram posicionados fossos que direcionavam a luz para os pavimentos acima do solo e para o subsolo (STEELE, 2002).

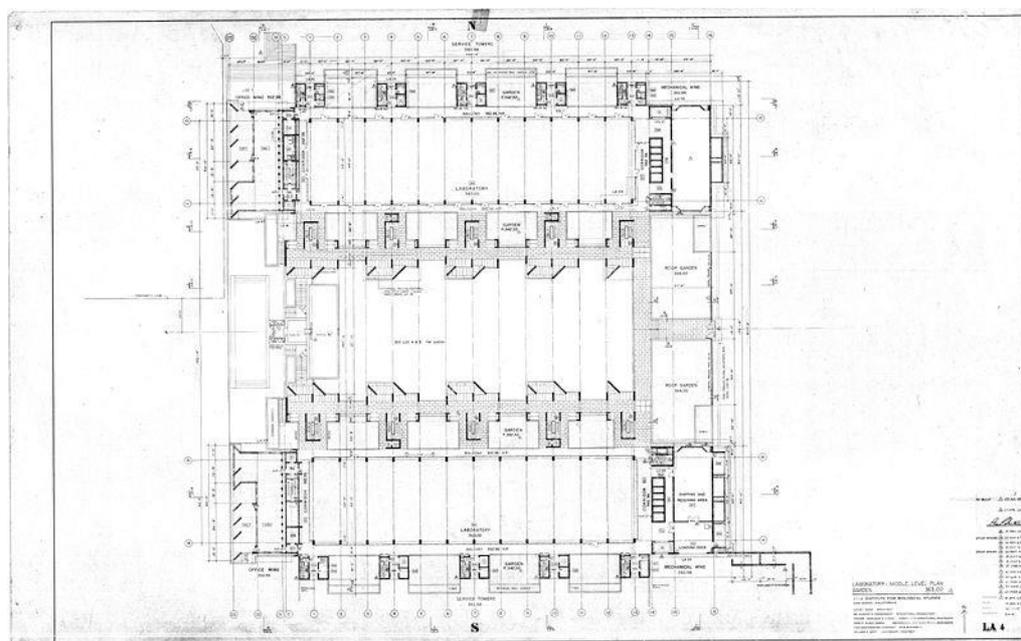


Figura 29 – Planta do projeto executivo referente ao pavimento térreo, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

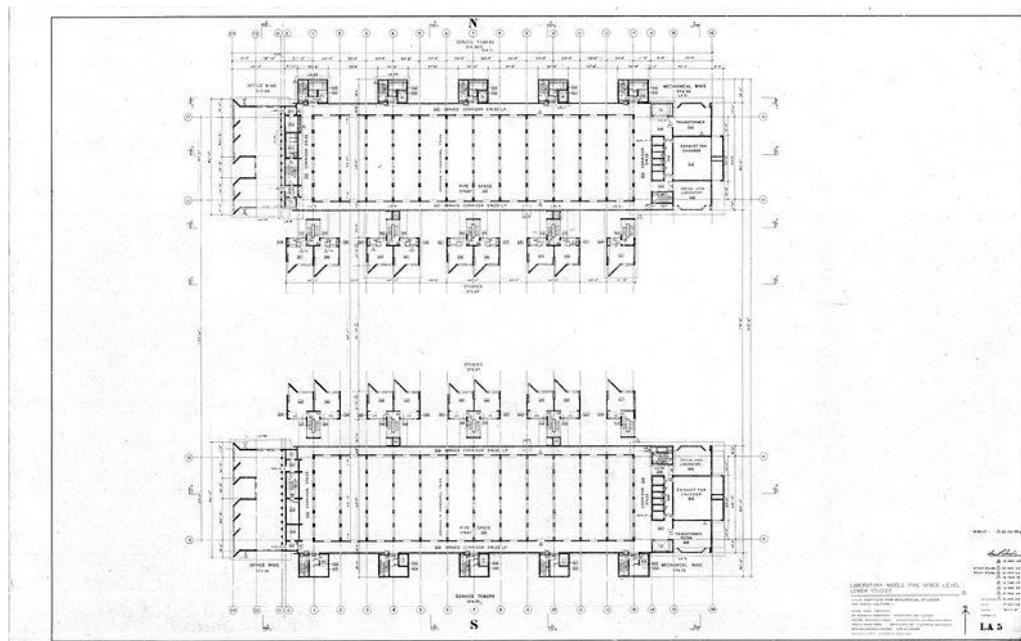


Figura 30 – Planta do projeto executivo referente ao pavimento intersticial-tipo, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

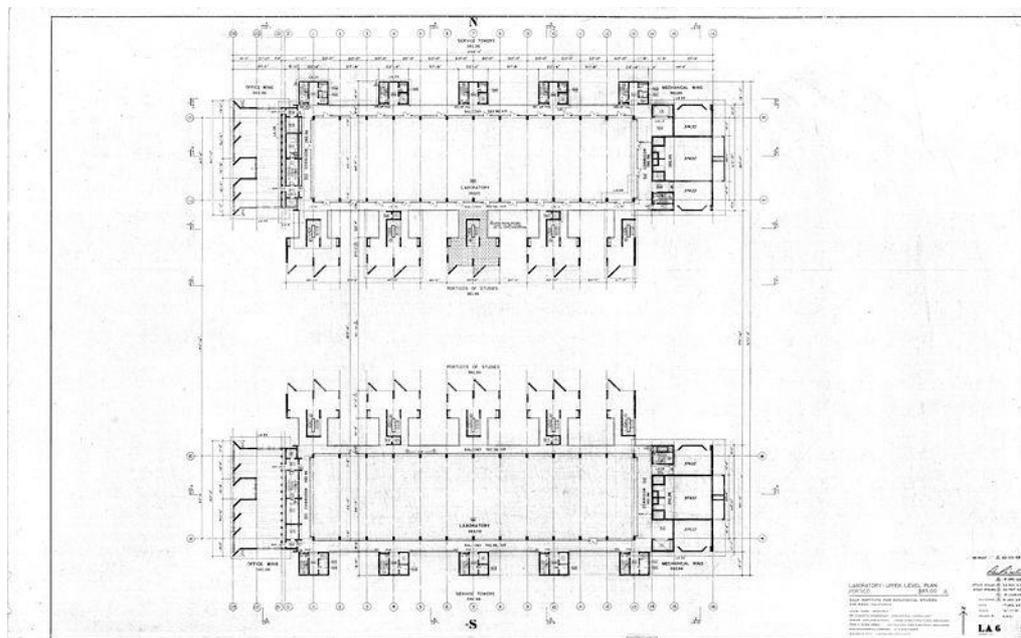


Figura 31 – Planta do projeto executivo referente ao pavimento laboratorial-tipo, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

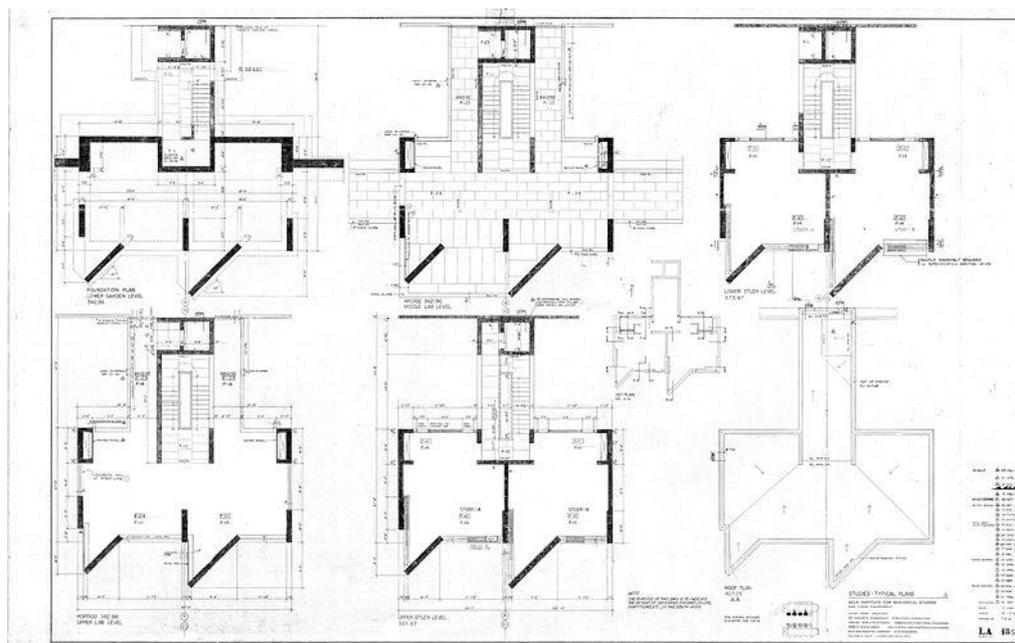


Figura 32 – Planta do projeto executivo referente às ampliações dos estúdios, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

Nas pontas norte e sul dos blocos laboratoriais, núcleos de serviço continham elevadores, salas de descanso e rotas de fuga. Estes eram pra ser configurados como volumes simples de concreto, com aberturas no nível térreo para prover a devida conexão entre escadas e áreas externas ao complexo. Entre estas torres, pátios ajardinados iluminavam o subsolo. A oeste de cada bloco de laboratórios, espaços adicionais de escritórios, administração e biblioteca foram acomodados com vista para o oceano, enquanto que refrigeradores, condensadoras e conexões utilitárias foram dispostas em edifícios mecânicos retilíneos, a oeste, conectados entre si por passagens subterrâneas. Esse esquema, portanto, mostrava várias ideias empregadas no Richards, porém, com inegável refinamento. Os estúdios, em particular, apresentavam representavam espaços servidos de uma diferente ordem, enquanto que a provisão de ar horizontal, em detrimento da vertical, significava uma abordagem diferente ao raciocínio desse tipo de instalação (GIURGOLA, 1994). Como resultante, o diálogo entre espaços serventes e servidos, entre laboratórios com planta livre e estruturas ocas para abrigo de instalações com o devido refinamento pós-Richards. Aqui, espaços serventes não foram diferenciados de espaços servidos somente em planta, mas, sobretudo, em corte e a distinção entre

os dois tipos, seguida da crítica de Banham acerca do Richards, se tornou claríssima (LESLIE, 2005).

Esse esquema foi apresentado a Salk em 9 de junho de 1962 foi aprovado de maneira unânime. Salk pediu à equipe para estabelecer fases à construção, sinal de que havia pressão financeira do instituto. Mesmo que certos ajustes nos desenhos arquitetônicos tenham atrasado um pouco o trabalho de Komendant, seus cálculos estavam prontos no dia 1º de dezembro de 1962. Os projetos executivos de arquitetura e estrutura foram levados a campo, portanto, na primeira quinzena de janeiro de 1963.

A solução estrutural desenvolvida por Komendant a partir dos croquis iniciais de Kahn foi executada magistralmente. Apesar das observações feitas por August Komendant de que a Vierendeel era uma solução híbrida incorreta, o edifício do Salk se impõe como um dos maiores exemplos da força e potencial desse sistema o que foi, mesmo que de maneira relutante, lembrado pelo próprio Komendant em sua monografia sobre estruturas de concreto, publicada em 1972. A lógica por trás das vigas Vierendeel no Salk foi posta paralelamente ao uso das mesmas no Richards. A construção das vigas com o princípio de “treliça” substitui a sólida alma vertical da viga por uma rede de componentes com carga axial, substituindo compressão e tração simples por cisalhamento. Dessa maneira, existe uma separação física entre as tensões de compressão e tração sem o peso da alma em secção transversa. Em programas com serviços e instalações tão intensos como em um laboratório, as dimensões necessárias para a passagens dos elementos serventes frequentemente superam as dimensões comuns para a passagens dos mesmos em termos estruturais (LESLIE, 2012). Por isso, Kahn via com uma solução extremamente eficiente combinar estrutura e instalações na mesma secção construída – o que foi feito em Yale, no Richards e no Salk.

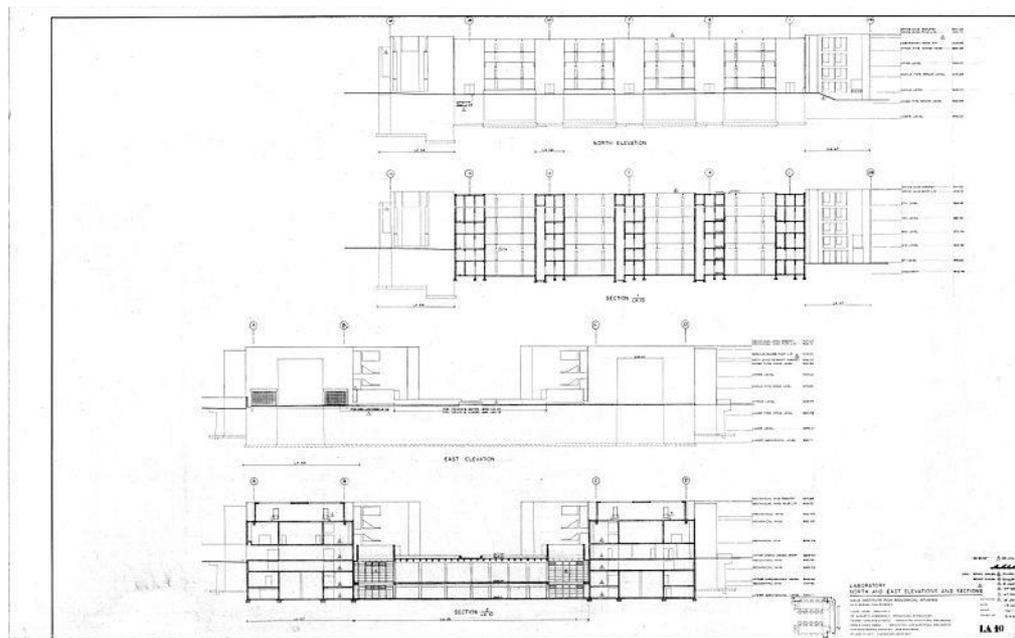


Figura 33 – Cortes transversais e longitudinais do projeto executivo referente ao conjunto laboratórios-estúdios, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

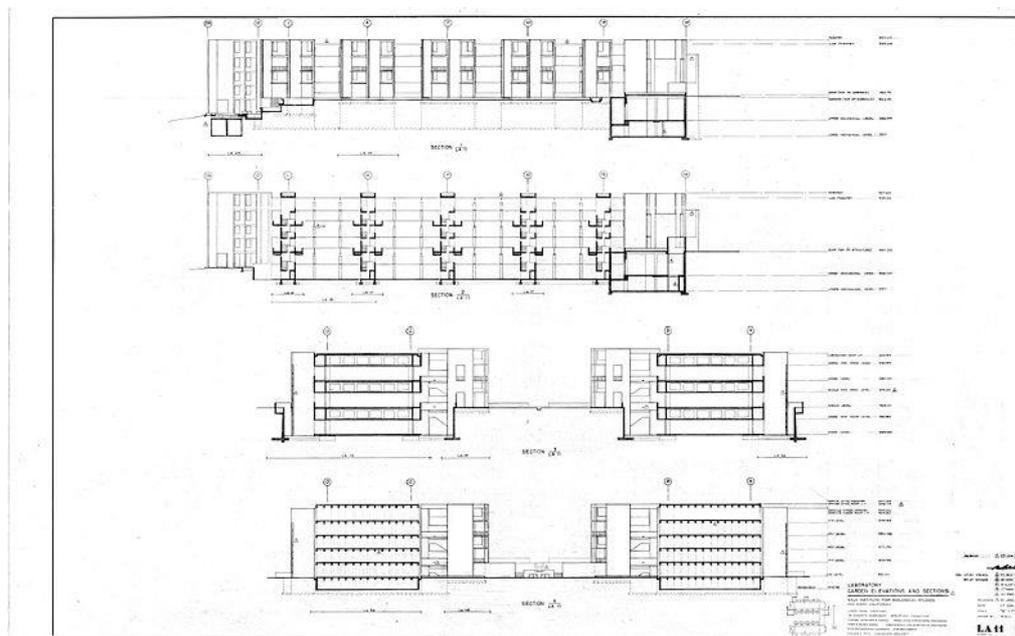


Figura 34 – Cortes transversais e longitudinais do projeto executivo referente ao conjunto laboratórios-estúdios, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

As vigas Vierendeel do Salk consistem em um banço de 2' na parte superior e um banço de altura variável na porção inferior. Estes estão separados por montantes distantes 10' entre eixos. Esse arranjo possibilitava vãos internos da viga

que variavam entre 5' e 6' em altura e 7'-9" e 8'-3" em largura. As três caixas intersticiais que consistem um bloco-tipo de laboratorios são intercaladas por pilares com 11' de altura, marcando o único "footprint" estrutural presente nos pavimentos de laboratórios. Como delineado por Leslie (2005, p. 150):

Komendant bolou uma estratégia adicional para a eficiência da estrutura em seção por meio de cabos protendidos nos banzos inferiores das grandes vigas – referentes aos elementos que sofrem tração. Amarrado contra "blockouts" nas paredes dos corredores, cabos de 1/41/4" recebem as cargas gravitacionais dos montantes verticais e as transmitem para os pilares perimetrais, onde elas são canceladas pelas habilidades do concreto para suportar cargas compressivas. Um invólucro mínimo de concreto protege esses cabos e provém uma conexão rígida destes com os montantes de cisalha. Portanto, cada Vierendeel transmite apenas cargas verticais às colunas abaixo, permitindo conexões simples e eliminando flambagem nas colunas e fundações. A curva mais ou menos catenária dos cabos de pós-tensão colocam as maiores aberturas da viga no centro do corte, onde as instalações desenhadas por Fred Dubin ficariam dispostas da maneira mais eficiente.

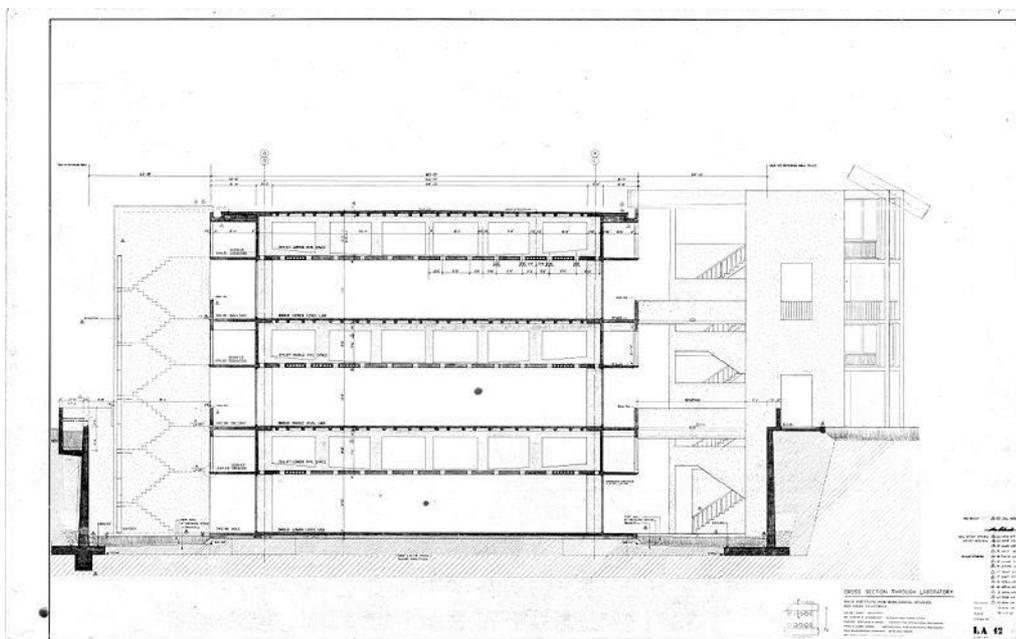


Figura 35 – Corte transversais ampliado do projeto executivo referente ao conjunto laboratórios-estúdios, elaborada pelo escritório de Louis I. Kahn. Fonte: Oskar Mielczarek (<http://oskarmielczarek-architect.com/salk-institute/>) acesso em 16/08/2019

O sistema Vierendeel fornecia, portanto, um espaço poroso e multifuncional aonde as instalações poderiam ser dispostas da melhor maneira a alimentar os pavimentos de laboratórios abaixo. A localização do Instituto compreende uma área notável por atividade sísmica, o que obrigou Komendant a pensar em determinadas soluções. Em fevereiro de 1963, a cidade de San Diego questionou os cálculos de Komendant no que diz respeito à ductilidade do sistema durante um suposto terremoto. Ao final do mês, o engenheiro viajou ao terreno para explicar o sistema para os inspetores da aprovação. Como originalmente concebido, a rígida malha de concreto seria frágil, com o potencial de ruptura em um grande terremoto, com risco de colapso. Os engenheiros da prefeitura sugeriram a adoção do aço, que se deformaria, porém, não chegaria ao estado limite de serviço em uma atividade sísmica. Preocupado com as grandes mudanças que a adoção do aço acarretaria, Komendant propôs a modificação do sistema de concreto inicial, tirando vantagem das simples conexões entre as “Vierendeels” e os pilares. Essas conexões foram redesenhadas como apoios em rótulas, permitindo a movimentação das caixas intersticiais. Para evitar a completa dissociação entre pavimentos, o engenheiro um sistema adicional de pós-tensão, que consistia em cabos verticais que corriam por dentro dos pilares. Esses cabos relativamente folgados eram tensionados quando havia movimentação nos pavimentos (LESLIE, 2012). Como posteriormente relatado por Komendant, terremotos moderados ocorridos durante e após a construção provaram a efetividade do sistema. Portanto, similarmente ao Richards, a estrutura no Instituto Salk era um aglomerado de componentes em concreto – aqui, moldado e não pré-fabricados – conectados por cabos de aço e juntas específicas.



Figura 36 – Fotografia do pavimento intersticial constituído pelas grandes vigas Vierendeel e as instalações. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

([https://farm5.static.flickr.com/4072/4402542220\\_96964c3b40.jpg](https://farm5.static.flickr.com/4072/4402542220_96964c3b40.jpg)) acesso em 16/08/2019

Os serviços mecânicos projetados por Fred Dubin foram dispostos da seguinte maneira, como enunciado por Thomas Leslie (2005, p. 151):

Na porção leste de cada bloco laboratorial, duas alas mecânicas acomodavam chillers, manipuladores de ar e equipamentos. Grandes dutos de suprimento e exaustão de ar para o laboratório foram desenhados para penetrar nos pavimentos intersticiais de maneira centralizada, onde os vãos internos das vigas eram mais generosos. Em intervalos de 20', dutos em galho carregavam ar quente e frio para as laterais dos laboratórios, onde caixas misturadoras abaixavam ou aumentavam a temperatura necessária para o ambiente. Entrelaçada entre as saídas de suprimento de ar, dutos de exaustão extraíam, simultaneamente, ar dos laboratórios e retornava para o tronco central. Esse arranjo dispunha as caixas de mistura em armários nos corredores de serviço, enquanto que permitia o acesso a canos que corriam nos últimos terços de cada espaço intersticial. Os dutos maiores, medindo 4' de diâmetro, foram colocados no centro do espaço construído, evitando restrições ao acesso de outros canos e caixas e permitindo maior flexibilidade e processos de manutenção.

Para conectar os espaços intersticiais, Kahn, Dubin e Komendant desenvolveram conjuntamente um detalhe simples mas efetivo para as lajes. A

conexão dos laboratórios com o suprimento e exaustão de ar, dutos e serviços precisavam, portanto, de “infinita” flexibilidade, e as lajes foi então composta, também como um elemento poroso. Baseado nos padrões flexíveis concebidos com as Vierendeeis, as lajes de piso de cada pavimento técnico incluía fileiras de frestas com 10” de largura espaçadas a cada 5”, de modo que nenhum ponto no chão estivesse mais do que 2’-6” de algum acesso potencial ao laboratório (FRAMPTON, 1995).

Caso a construção fosse mais “ordinária”, provavelmente a solução seria apenas fazer as lajes com materiais mais leves, como uma steel-deck com passarelas para prever os acessos às instalações. Em vez disso, Kahn aproveitou a sugestão dada por Jonas Salk de que fizessem um pavimento “para os canos”, literalmente. O nível dos canos teria uma sólida laje de concreto, mas as fendas seriam feitas de uma maneira barata e engenhosa. O time de projeto desenvolveu uma caixa extrudada em alumínio com 8” de espessura, com um par de aberturas para aderência e desforma nas concretagens. Durante a obra, esses perfis extrudados eram conectados de modo a formar paralelepípedos com suas faces viradas para dentro. Conexões elétricas eram anexadas a cada caixinha, e com a concretagem das lajes com 8” de espessura, essas caixas ficavam mecanicamente presas ao concreto no seu processo de cura. A bainha dessas caixas de alumínio fornecia bordas para o encaixe de difusores e registros no mesmo material (LESLIE, 2005). Dessa maneira, quaisquer equipamentos e instalações previstas por Dubin tinham agora lugar para se conectar e/ou aflorar ao pavimento de laboratórios.



Figura 37 – Fotografia de um pavimento laboratorial, evidenciando seu espaço altamente flexível e as esperas de alumínio na laje. Fonte: STEELE (2002) p. 74

A abordagem de Kahn para o detalhamento do concreto no Salk será melhor compreendida se explicada como uma combinação de execução lógica e expressão didática. O Salk foi o primeiro projeto de Kahn a explorar o concreto moldado in loco e aparente como protagonista edificado, e sua abordagem demonstra um método empírico e intenções expressivas. Em Yale havia sido utilizado concreto ripado em elementos nucleares e as complexas lajes e pilares mostravam as marcas de sua construção. Mas esses elementos intencionalmente foram inibidos de uma exposição como compridos planos ininterruptos de concreto; optando-se, porém, de transformá-los com ornamentação.



Figura 38 – Fotografia da construção do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Getty Conservation (<https://cdn.archpaper.com/wp-content/uploads/2016/09/salk5.jpg>) acesso em 16/08/2019

O concreto quando moldado in loco se torna um material perigoso, na medida em que, quando ocorre a desforma, o acabamento é, majoritariamente, irreversível. Em Yale, a aspereza fazia parte de um diálogo proposto por Kahn com os outros materiais mais finos e bem acabados empregados no edifício. O programa tecnicamente resoluto do Salk, demandava, todavia, um equilíbrio diferente. Em geral, o complexo deveria ser lido como um lugar de refinamento científico. Se Louis Kahn continuasse a brincar com a ideia de materiais e forma etéreos, seria impossível fazer a distinção entre arcaico e desleixo. Apesar disso, o concreto continuou sendo o principal material a ser escolhido por Kahn, já que se enquadrava no seu desejo por formas monolíticas e a revelação dos processos construtivos envolvidos na obra. Komendant foi além em afirmar que tinha certeza que Louis Kahn já havia concebido primordialmente todo o edifício em concreto no seu imaginário, visto que havia tamanha racionalidade nas proporções, massas e regularidades. O sucesso do Salk viria a assegurar o concreto como material preferido do arquiteto, sendo matéria prima e fulcral do Kimbell Art Museum, Parlamento de Bangladesh e do Yale Center for British Arts. Segundo Leslie, o “*concrete form-work*” do Instituto Salk se deu da seguinte maneira (2005, p. 156):

Para atingir um nível satisfatório de acabamento no concreto, Kahn se baseou em conselhos dados por Komendant e Fuller, o contratante, cujos quais, incluindo-se o arquiteto, foram além do convencional para desenvolver técnicas diferentes. Em novembro de 62, Jack MacAllister e Fred Langford, arquitetos associados ao escritório de Kahn, estavam na obra em tempo integral, como coordenadores do projeto de concreto e fôrmas. Eles, eventualmente, montaram uma oficina para experimentar as diferentes possibilidades do concreto moldado in loco. Comumente, concreto liso é jateado com areia ou grauteado para corrigir imperfeições específicas. Porém, para Kahn, maquiar as marcas que mostravam como aquele elemento havia sido construído era uma incoerência filosófica. O concreto era, para Louis Kahn, o material contemporâneo mais honesto de todos, sob a ótica de que podia-se sempre atestar e aferir a maneira sobre a qual foi confeccionado. Isso não significava, claro, que Kahn não possuía padrões ou que ficaria satisfeito com concreto mal feito. Em vez disso, Kahn procurava entender o concreto e seus princípios e conceber maneiras que o material poderia ser feito buscando um alto padrão de sofisticação no seu acabamento, que condissesse com o edifício proposto.

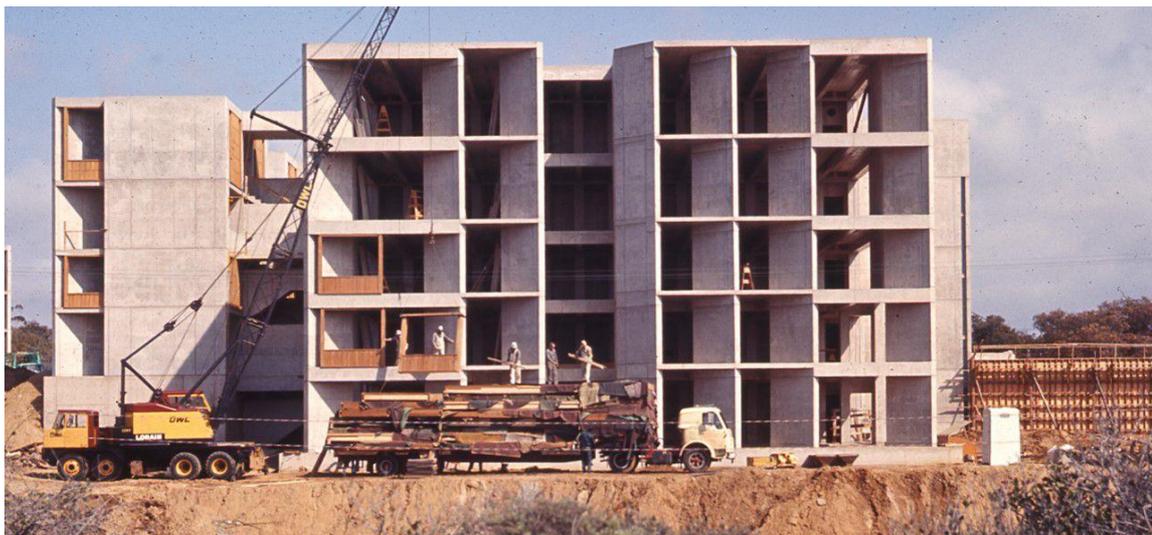


Figura 39 – Fotografia da construção do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Getty Conservation ([https://cdn.vox-cdn.com/thumbor/rBvH5M9WPeyCViGmOWxETLTZ7zY=/1400x0/filters:no\\_upscale\(\)/cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus\\_asset/file/8762403/Prefabricated\\_panel\\_1965\\_Source\\_Salk\\_Institute\\_for\\_Biological\\_Studies\\_\\_Architectural\\_Archives\\_\\_University\\_of\\_Pennsylvania.jpg](https://cdn.vox-cdn.com/thumbor/rBvH5M9WPeyCViGmOWxETLTZ7zY=/1400x0/filters:no_upscale()/cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus_asset/file/8762403/Prefabricated_panel_1965_Source_Salk_Institute_for_Biological_Studies__Architectural_Archives__University_of_Pennsylvania.jpg)) acesso em 16/08/2019

Kahn reconhecia que o concreto, em que pese sua natureza líquida, adquiria tanto padronagem quanto textura a partir do correto uso de suas fôrmas. Em Yale, Kahn havia especificado ripas, deixando, ao final, estrias do edifício acabado. Isso possibilitou, no que tange a construção do cilindro que abrigava a escada, por exemplo; porém, para grandes planos verticais, era recomendado o uso de formas chatas de madeira compensada. Contudo, existe um problema acerca das juntas entre essas fôrmas de compensado, já que o concreto, quando despejado em seu estado líquido, pode vazar entre essas fendas e criar projeções na parede acabada. Essas juntas podem puxar a água presente na mistura do concreto via capilaridade, deixando uma matriz fraca de concreto suscetível a rachaduras. Fôrmas postas adjacientemente também podem apresentar falhas, como a submersão e conseqüentemente, desnivelamento da parede. Em última instância, fôrmas para múltiplos andares devem ser colocadas sempre sob a ideia de que o andar abaixo consegue aguentar o peso dos andares subsequentes sendo formados. Portanto, lajes são frequentemente moldadas com semanas de diferença, onde as mudanças de umidade, temperatura e água afetam a cor e a padronagem do produto final.

Dados esses fatores, parece imprudente desenhar um edifício inteiramente de concreto que não abre concessões para correções após feito. Contudo, como delineado por Leslie (2005, p. 158):

Kahn, MacAllister e Langford desenvolveram uma linguagem de fôrma que minimizava os riscos estéticos e permitia que os padrões naturais do material emergissem. Os maiores planos de fôrmas consistiam de madeira compensada com  $\frac{3}{4}$ " $\frac{3}{4}$ ", com dimensões de 4x12', arranjadas verticalmente. Para se atingir uma textura lisa, a área de contato de cada madeira compensada era coberta com areia e revestida com resina, protegendo o concreto de contaminações e prevenindo que a água não saia da matrix. Para evitar projeções indesejadas, cada fôrma era chanfrada nas bordas, de modo que o encontro entre elas resultasse em uma projeção triangular de  $\frac{1}{4}$ ", minimizando o aspecto de falha operacional. Entre pisos, onde diferentes poros se encontravam, um sarrafo de madeira horizontal era colocado, de modo a criar um pequeno recuo. Esse recuo era utilizado para alinhar perfeitamente as formas que viriam em seguida. O resultado era uma elegante mistura de extrusões e pequenas sombras sob um concreto impecável.

Prevenindo as formas de envergar sob a pressão hidrostática do concreto, aramados eram postos para criar feixes de suporte. Como em Yale, os buracos deixados pelos parafusos das formas ficaram vazados a pedido de Kahn – excetuando-se os que ficaram em contato com exterior, para prevenir a oxidação das ferragens. Esses detalhes estabelecidos criaram ornamentos naturais advindos da utilização do material e explorando suas marcas de construção. O módulo de 4x12', quase duas pessoas, uma em cima da outra, com os braços abertos, é uma direta expressão de escala humana. Isso deriva do componente humano da construção – fôrmas de madeira compensada não passam de um tamanho que um trabalhador consiga manejar sozinho – e o resultado é um padrão de massa antropomórfica. Essas questões derivavam, invariavelmente, do arsenal técnico de Kahn, que assumia no desenho e na construção o maior domínio projetual possível.

Dentro da malha de concreto, famílias de painéis de madeira foram utilizados para vedar os escritórios e estúdios. Essas áreas, imaginadas por Kahn como os espaços de "carpete e mesas de carvalho", demandavam uma atmosfera mais quente que a dos laboratórios, portanto, Kahn projetou os painéis em teca, uma madeira escura durável e que era resistente à maresia. Enquanto que esses quadros tinham diferentes dimensões dependendo da localização, o arranjo em todos os casos era similar: uma parede baixa que consistia de peças de teca com painéis de carvalho no interior e um painel superior

contendo uma janela alta com fechamentos internos. Os quatro principais componentes dos painéis – parede de toco, esquadria de vidro, guarnição de carvalho e trilhos do obturador – se mixavam como um conjunto só. Na junta vertical desses elementos, esses painéis encontravam com uma parede inclinada de concreto com uma faixa estreita de vidro fixo sem caixilhos. Para enfatizar essa lógica de montagem dos painéis, foi prevista um groove para gerar sombra entre o topo do painel e as lajes de concreto. De dentro, os painéis de teca encaixavam ao concreto que compreendia os estúdios, escritórios e cabines que se assemelhavam a de bibliotecas. Grandes painéis de carvalho embutidos conversavam com as linhas e juntas do concreto adjacente.

As cortinas de vidro que englobavam os laboratórios partiam também dessa premissa de se grampear à superestrutura de concreto. Luz natural direta e indireta se estabeleceu como um ponto fulcral no programa de 1962, e os recuos em relação às bordas dos pavimentos permitiam esquadrias de piso a teto, enquanto que funcionavam como beirais, filtrando a luz direta (um dos maiores problemas constatados no Richards). O revestimento dos laboratórios deveria permitir um leiaute de constante mudança, o que exigia diversas saídas de emergência nas várias faces dos blocos, mas que dependiam da maneira com que cada espaço era arranjado (STEELE, 2002).

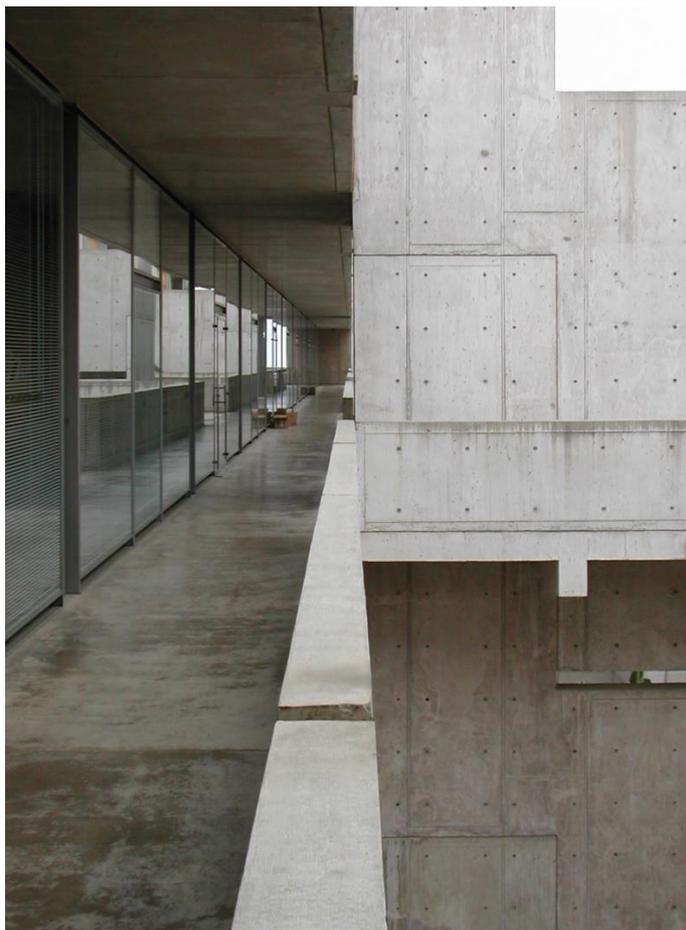


Figura 39 – Fotografia das esquadrias que resguardam os laboratórios. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

Além desses requisitos funcionais, Louis Kahn reconheceu que precisava fazer uma relação dos revestimentos do edifício com a sua robusta estrutura como um todo. Enquanto que os pavimentos intersticiais marcavam sua presença no teto dos laboratórios com as fendas distantes a 20', os corredores perimetrais aos laboratórios estavam adjacentes aos pilares, o que se estabelecia como uma ótima oportunidade de se salientar o ritmo estrutural do bloco. As esquadrias foram projetadas para cobrir a distância de 20' entre pilares e vencer a altura livre de 11' do piso ao teto, um sistema que se assemelha a vitrines, com todas suas arestas fixadas, ao invés de uma cortina de vidro que é grampeada na estrutura em pontos-chaves (STEELE, 2002). Sulcos que geravam sombras foram propostos, novamente, para dar uma noção limpa do que é estrutura e vedação, ao mesmo tempo que reforçaria a horizontalidade dos corredores. As portas e molduras metálicas fazem um interessante diálogo com o robusto concreto a que se ligam.

A limpeza do sítio começou em 25 de junho de 1962 e foi finalizada em meados de julho. Os procedimentos de escavações foram iniciados após os desenhos serem finalizados em outubro, enquanto que os trabalhos com concreto só começaram com a chegada dos desenhos de fundação de Komendant, em janeiro de 63 (LESLIE, 2005).

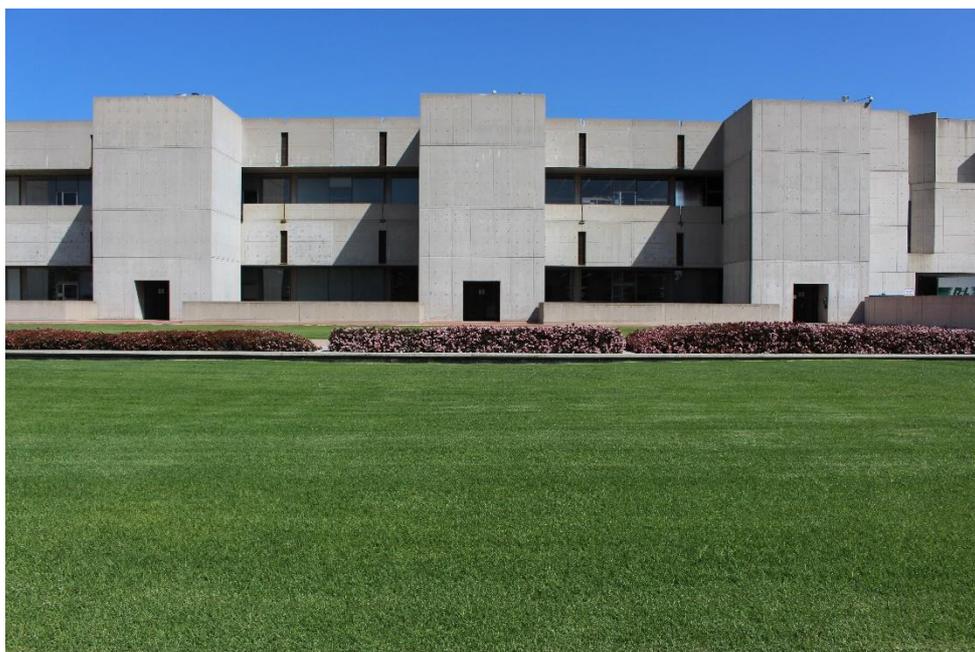


Figura 40 – Fotografia das torres de escada e serviços. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

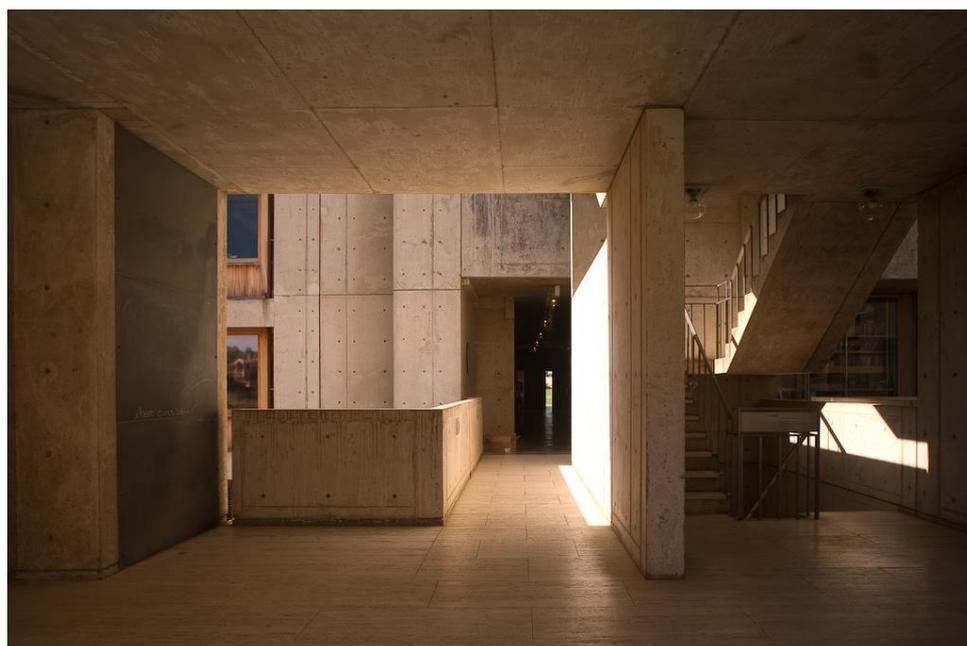


Figura 41 – Fotografia do acesso aos laboratórios térreos. Fonte: Xavier de Jauréguiberry

A obra prosseguiu com a ala norte a um pavimento na frente da sul. Em ambas as alas, os blocos de estúdios foram construídos antes dos pavimentos de laboratórios. Ao final de janeiro de 64, a ala norte já havia sido concretada até o primeiro pavimento intersticial. Conforme o ganho da experiência de Fuller com as Vierendeeis, a obra começou a caminhar mais depressa e, em julho de 1964, o San Diego Evening Tribune reportou que o complexo chegava à metade de sua construção. Os trabalhos com concreto foram finalizados em março de 65 e o projeto de Komendant se mostrou extremamente eficiente, já que a etapa de esquadrias metálicas foi feita em poucas semanas (STEELE, 2002). Em julho de 65 a maior parte da obra estava finalizada, faltando apenas as instalações e acabamentos, que tomariam mais um ano.



Figura 42 – Fotografia do detalhe de protusão das formas de concreto e da gárgula em aço inox. Fonte: Xavier de Jauréguiberry (<https://i1.wp.com/www.lifeofanarchitect.com/wp-content/uploads/2017/10/Salk-Institute-scupper-detail.jpg?resize=768%2C576&ssl=1>) acesso em 16/08/2019

Ao final de 1965, com a construção dos laboratórios finalizada, o espaço central ainda era usado majoritariamente para as funções da obra e planos para seu paisagismo ficaram incompletos. No programa de 62, os espaços de pátios eram para ser alinhados com álamos e os desenhos desse espaço mostravam fileiras de

árvores paralelas entre si. Infeliz com esses estudos preliminares, Kahn não bateu o martelo para nenhuma das opções apresentadas até então, fazendo com que o design do espaço ficasse indefinido até 1965. Porém, este panorama muda na medida em que Kahn recebe Barragán em uma visita ao sítio, como narrado por Thomas Leslie (2005, p. 165-166):

Em 1964 uma proposta feita por Kahn e pelo escultor Isamu Noguchi para o memorial de Adele Levy Playground na Riverside Drive em Manhattan foi incluída na publicação do MoMA *Modern Gardens and Landscape*, ao lado de obras do engenheiro mexicano Luis Barragán. Kahn, sentindo um espírito afim, contatou Barragán logo após a publicação do livro e visitou o mexicano na Cidade do México em janeiro de 65. Ao final desse ano, Kahn pediu conselhos para o inacabado pátio do Salk. A visita à obra feita por Barragán, feita entre 23 e 25 de fevereiro, virou lenda. Kahn lembrou posteriormente: “Ele virou a nós e disse ‘eu não colocaria uma única árvore nessa área; eu faria uma praça, fazendo uma praça, se tem uma nova fachada: para o céu.’ Eu senti tanta inveja dessa ideia dele.”

Esse momento é frequentemente citado como uma demonstração de abertura da parte de Kahn para inspirações, como uma rápida aceitação de que isso potencializaria as condições naturais do sítio. Entretanto, Kahn poderia ter antecipado a reação de Barragán, já que este lhe havia mostrado projetos como a praça extremamente austera das fontes, na Cidade do México. Uma visita feita por Louis Kahn para a casa de Barragán também reforçaria a força de um pátio vazio.

A reação da cúpula do Instituto foi mista, e a concordância com a austeridade proposta para o pátio só viria dez meses após a visita de Barragán ao sítio. Sumarizando o debate um ano depois, Kahn escreveu: “àqueles não presentes no momento, uma praça totalmente pavimentada parecia uma ideia precipitada e radical”. Salk incumbiu Kahn de escrever um memorial a respeito da nova praça proposta em dezembro de 66, que ficou da seguinte maneira:

“A praça é revestida em sua totalidade de pedra de San Miguel, com juntas secas. O canal central tem água corrente constante. O planejamento a leste da praça encoraja o transeunte a entrar diretamente das arcadas, ao invés do final. Uma larga área adjacente à piscina é circundada por baixos bancos de pedra sólida, um local para parar e aproveitar a piscina e a praça.

Eu acredito que essa solução é boa na medida em que comunga as duas alas, para encorajar a circulação livre e inspirar o uso e atividades na praça.

A sensibilidade do edifício e desse espaço para muitas atmosferas de céu farão a praça sempre ser dinâmica, nunca estática, sempre à espera do nascer e pôr do sol.”

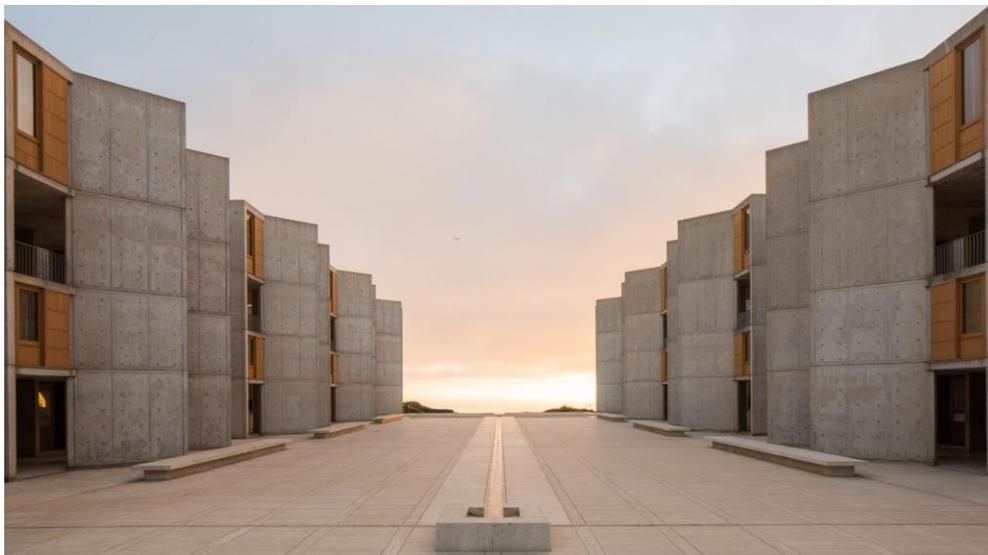


Figura 43 – Fotografia do pátio central do Salk Intitute for Biological Studies. Fonte: Eleanor Gibson (<https://www.dezeen.com/2017/07/06/salk-institute-restoration-biological-studies-louis-khan-restoration-wje-getty-conservation-institute/>) acesso em 16/08/2019

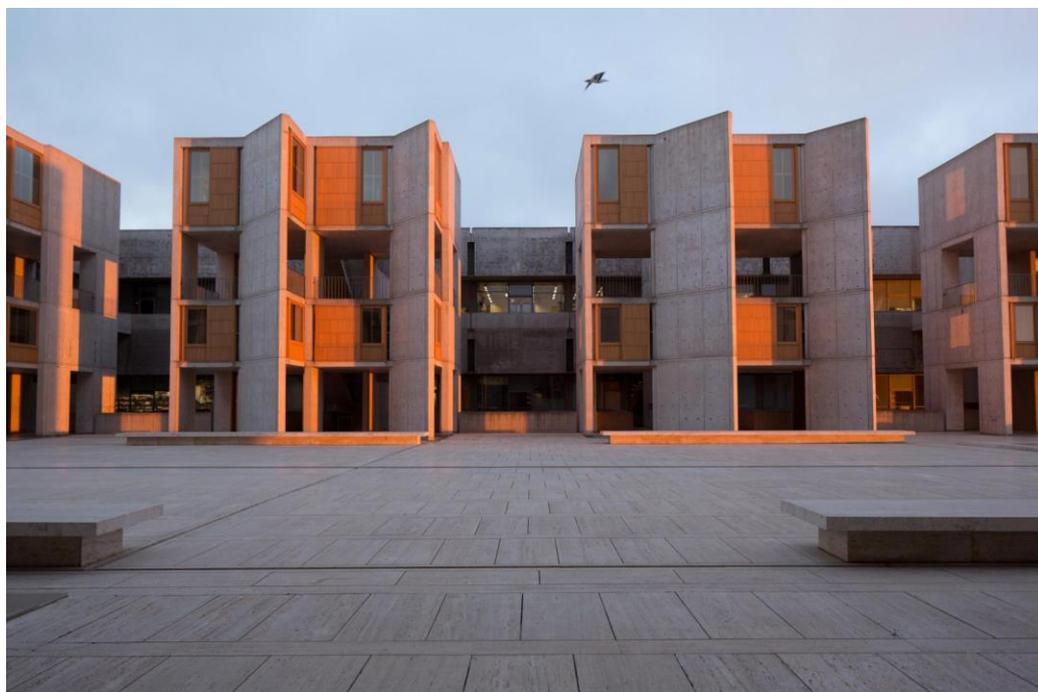


Figura 44 – Fotografia do pátio central do Salk Intitute for Biological Studies. Fonte: Eleanor Gibson (<https://www.dezeen.com/2017/07/06/salk-institute-restoration-biological-studies-louis-khan-restoration-wje-getty-conservation-institute/>) acesso em 16/08/2019

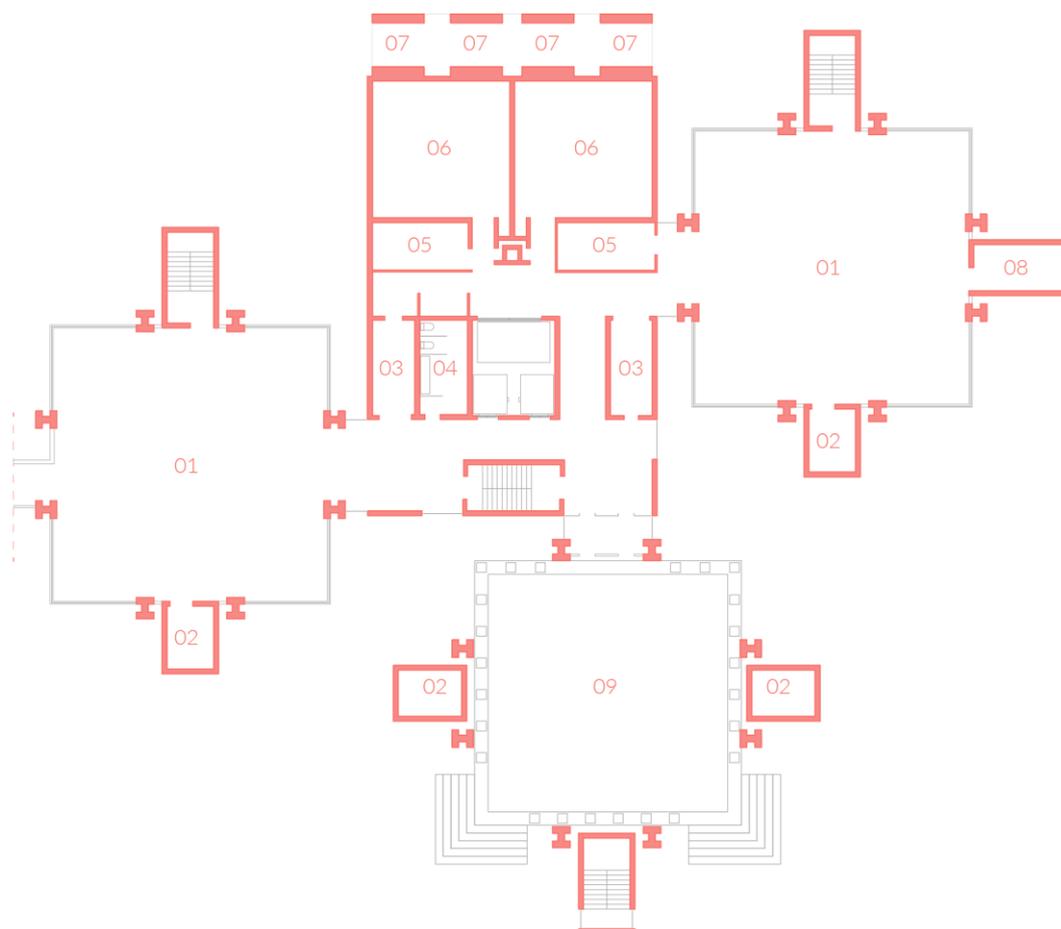


Figura 44 – Fotografia da fonte do Salk Intitute for Biological Studies. Fonte: Eleanor Gibson (<https://www.dezeen.com/2017/07/06/salk-institute-restoration-biological-studies-louis-khan-restoration-wje-getty-conservation-institute/>) acesso em 16/08/2019

Eventualmente, mármore travertino italiano foi escolhido por ser mais barato que o revestimento anterior. O espaço resultante é um dos mais icônicos da arquitetura moderna, mas a sua aparência final só se estabelece como é pela delicada comunhão de todas as pequenas partes que constituem o projeto como um todo.

## 5.8 – PARALELOS DIAGMÁTICOS: ENFRENTAMENTOS POJETUAIS ENTRE O EDIFÍCIO RICHARDS MEDICAL RESEARCH LABORATORIES E O SALK INSTITUTE FOR BIOLOGICAL STUDIES

### 5.8.1 – DESENHOS REFERENCIAIS



Legenda:

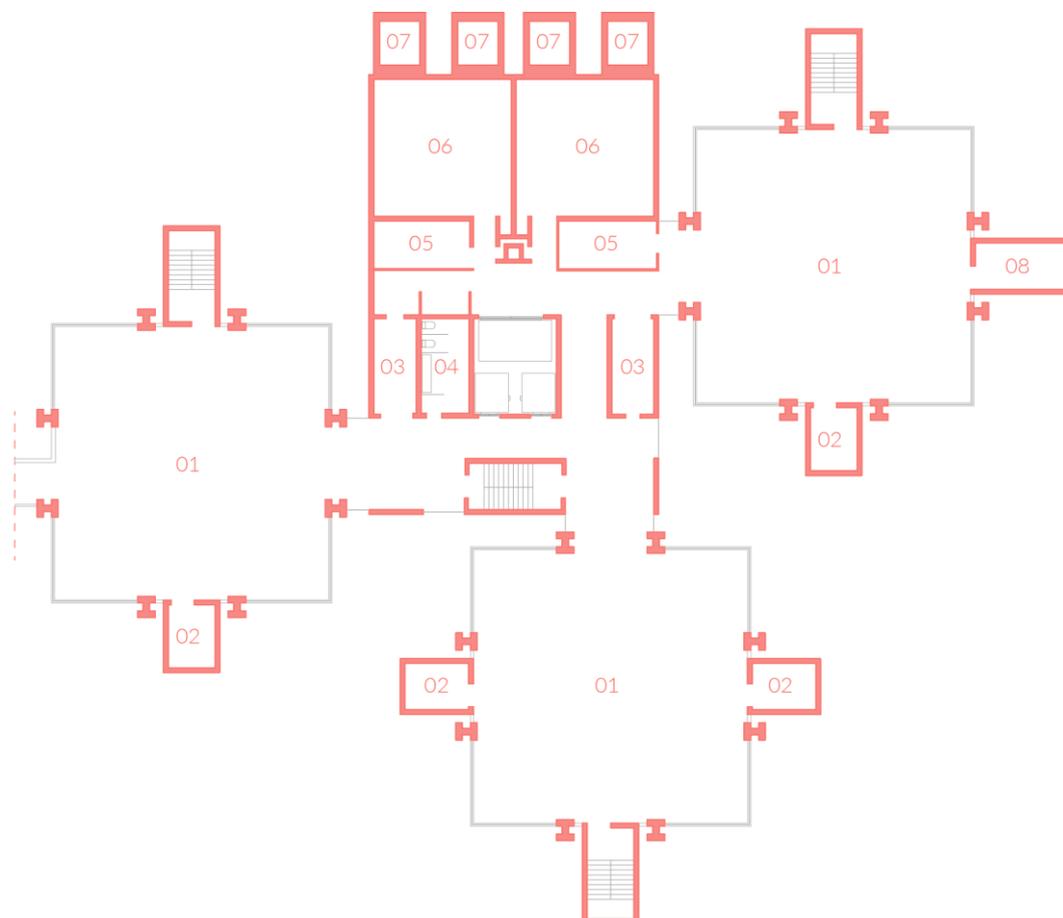
01. laboratórios; 02. torres de exaustão de ar; 03. shafts de distribuição de ar; 04. sanitários; 05. salas para serviços animais; 06. alojamento animal; 07. torres de suprimento de ar; 08. espaço conectivo para futura ampliação; 09. acesso



Planta baixa | pavimento térreo

01m 05m 10m 20m

Figura 45 – Planta baixa do pavimento térreo referente ao Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Legenda:

01. laboratórios; 02. torres de exaustão de ar; 03. shafts de distribuição de ar; 04. sanitários; 05. salas para serviços animais; 06. alojamento animal; 07. torres de suprimento de ar; 08. espaço conectivo para futura ampliação



Planta baixa | pavimento-tipo

01m 05m 10m 20m

Figura 45 – Planta baixa do pavimento-tipo referente ao Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

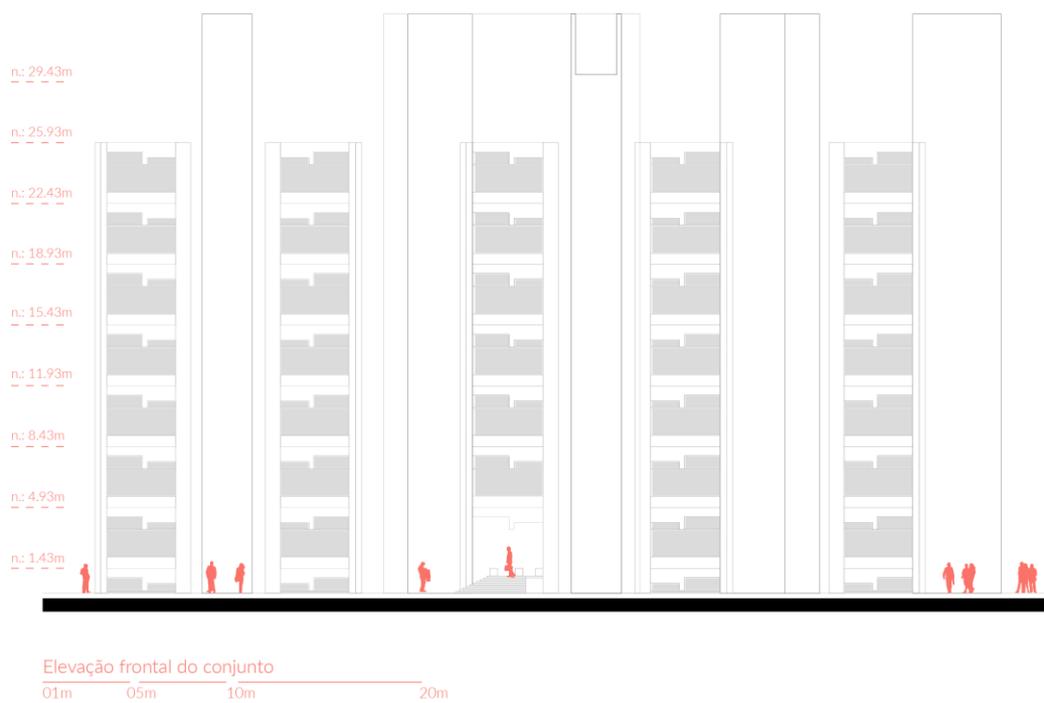
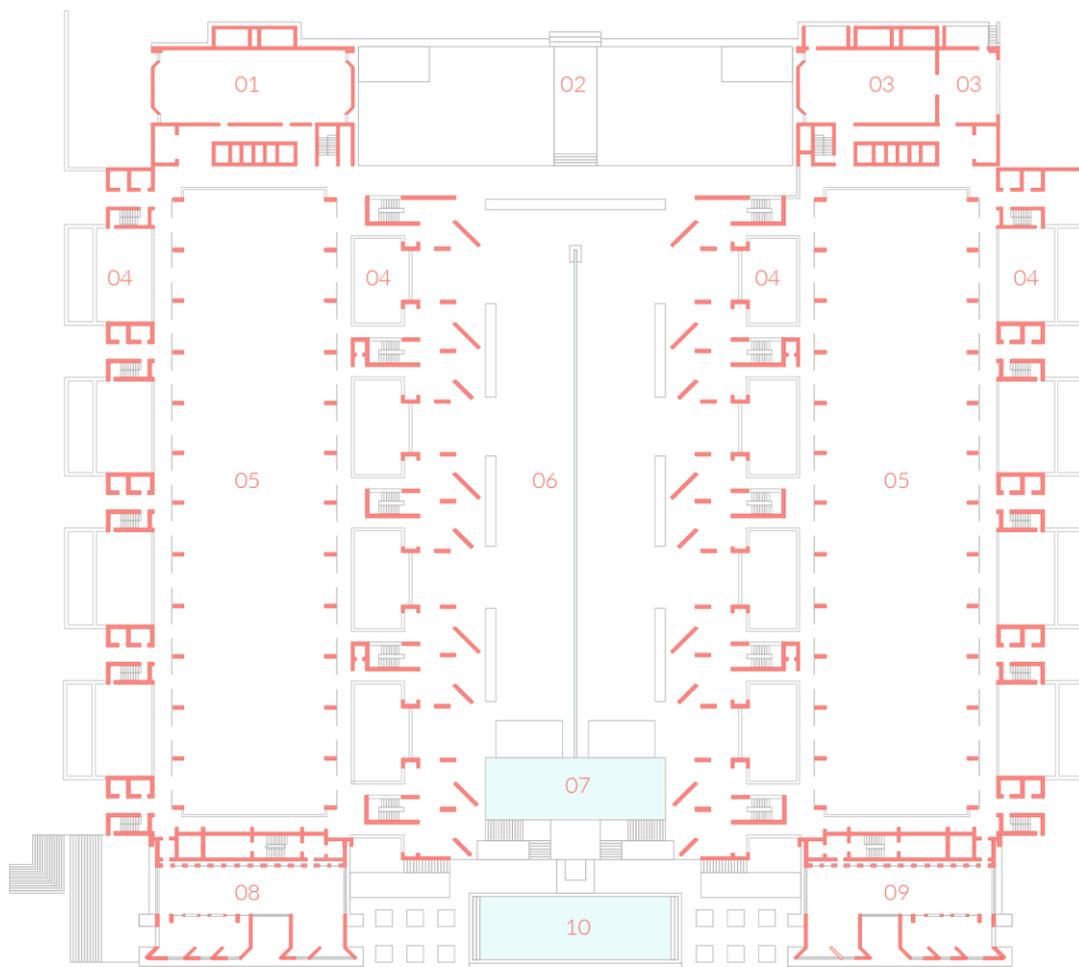


Figura 46 – Elevação frontal referente ao Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Legenda:

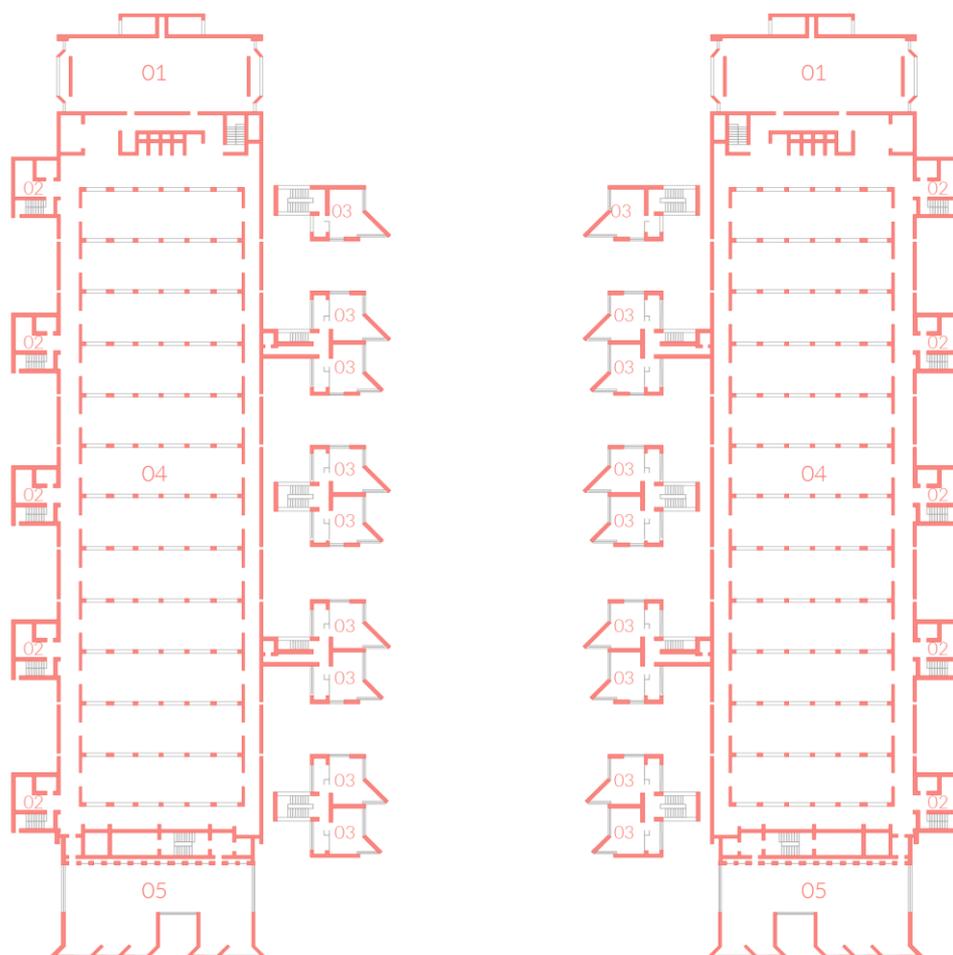
01. estúdio fotográfico; 02. acesso; 03. torre mecânica;  
 04. poços de ventilação; 05. laboratórios; 06. pátio  
 central; 07. fonte; 08. biblioteca; 09. laboratório; 10.  
 terraço de convivência



Planta baixa | pavimento térreo

0m 20m 40m 80m

Figura 47 – Planta baixa do pavimento térreo, referente ao Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Legenda:

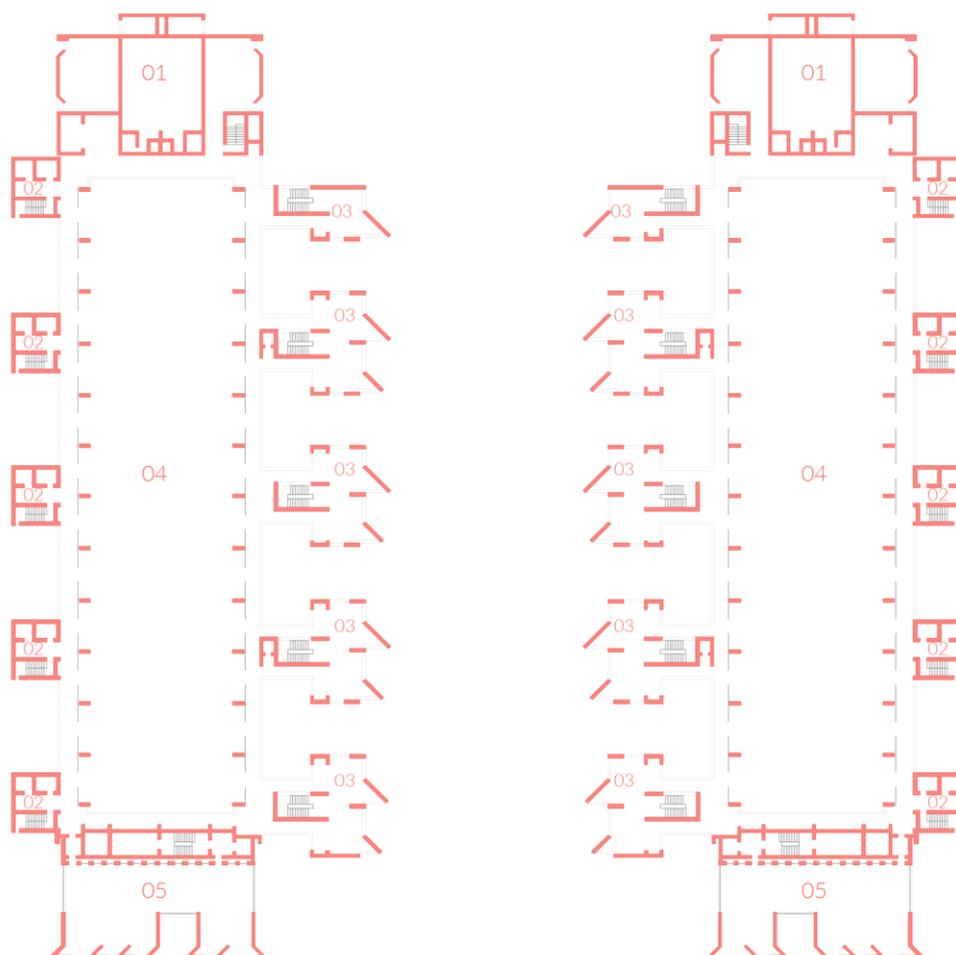
01. torre de arrefecimento; 02. torre de serviços com sanitários, elevadores e escadas; 03. estúdios; 04. interstício para a passagem das tubulações e instalações; 05. escritórios



Planta baixa | pavimento intersticial

0m 20m 40m 80m

Figura 48 – Planta baixa do pavimento intersticial-tipo, referente ao Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Legenda:

01. torre de instalações mecânicas; 02. torre de serviços com sanitários, elevadores e escadas; 03. pórticos; 04. laboratórios; 05. escritórios



Planta baixa | pavimento laboratorial

0m 20m 40m 80m

Figura 49 – Planta baixa do pavimento laboratorial-tipo, referente ao Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



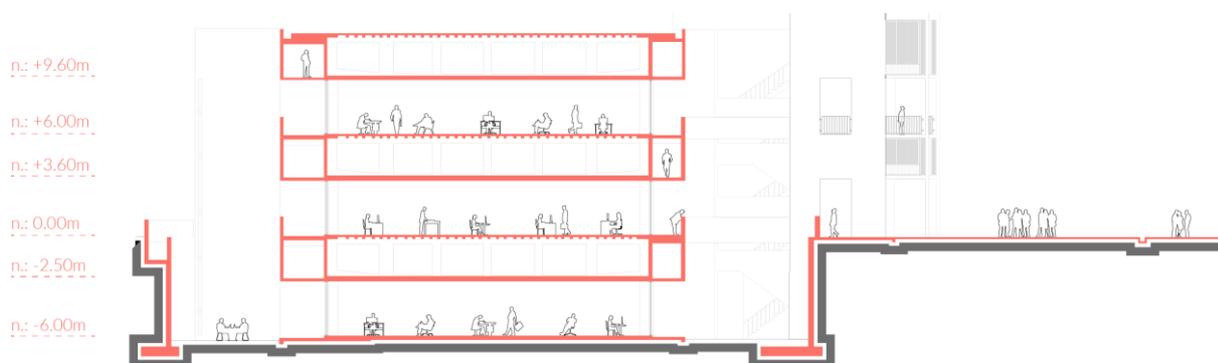
Legenda:

01. laboratórios; 02. pavimentos intersticiais; 03. oásio central;

Corte transversal | conjunto completo

0m 20m 40m 80m

Figura 50 – Corte transversal do conjunto total, referente ao Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Corte transversal | bloco laboratório - estúdios

0m 20m 40m 80m

Figura 51 – Corte transversal do bloco laboratórios-estúdios, referente ao Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

## 5.8.2 – RELAÇÕES URBANAS E IMPLANTAÇÃO



Figura 52 – Mapa da cidade de Filadélfia, salienta-se, no diagrama, o *campus* da Univesity of Pennsilvanya, onde está localizado o Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

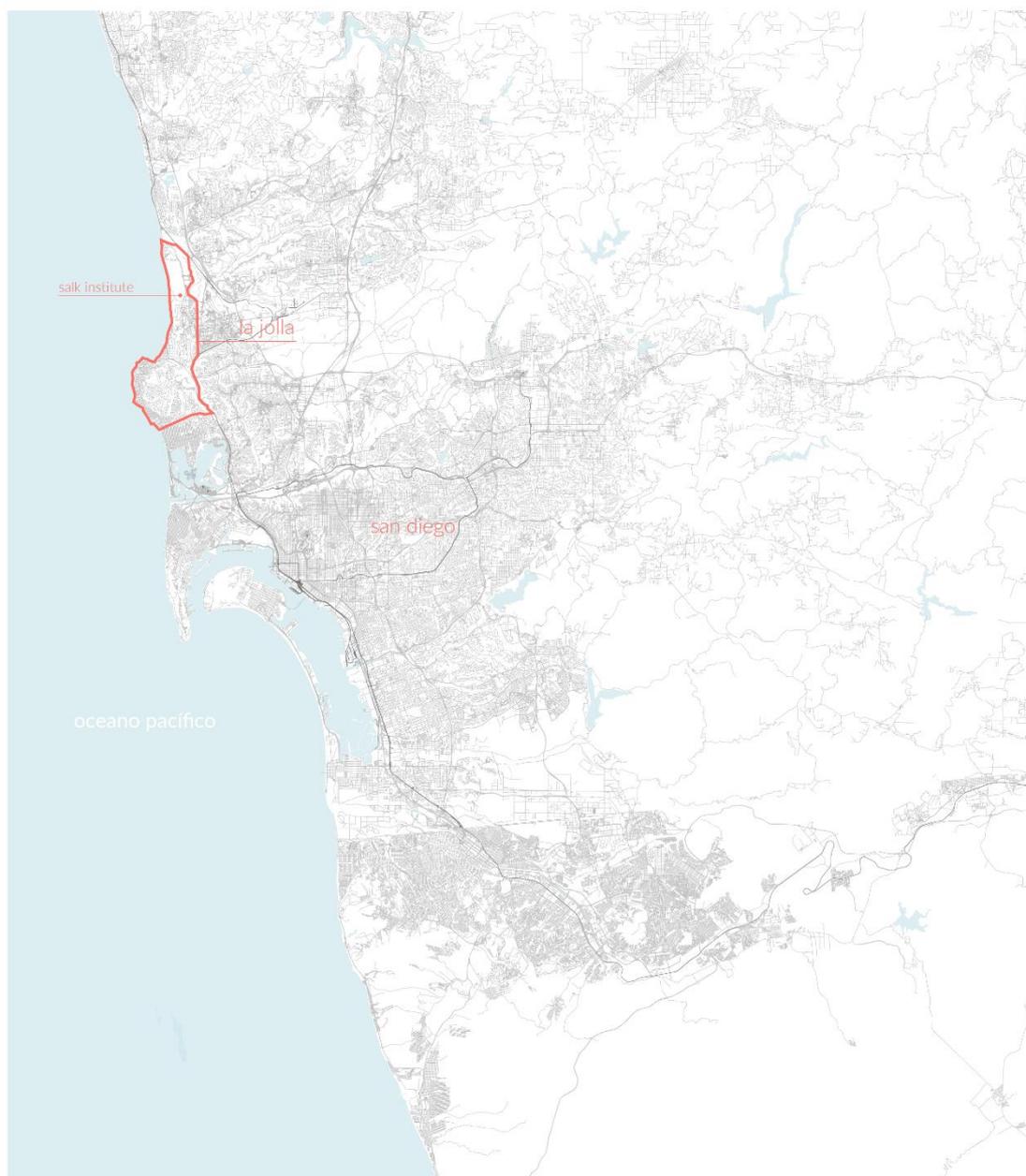


Figura 53 – Mapa da cidade de San Diego; salienta-se, no diagrama, o subúrbio La Jolla, onde está localizado o Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

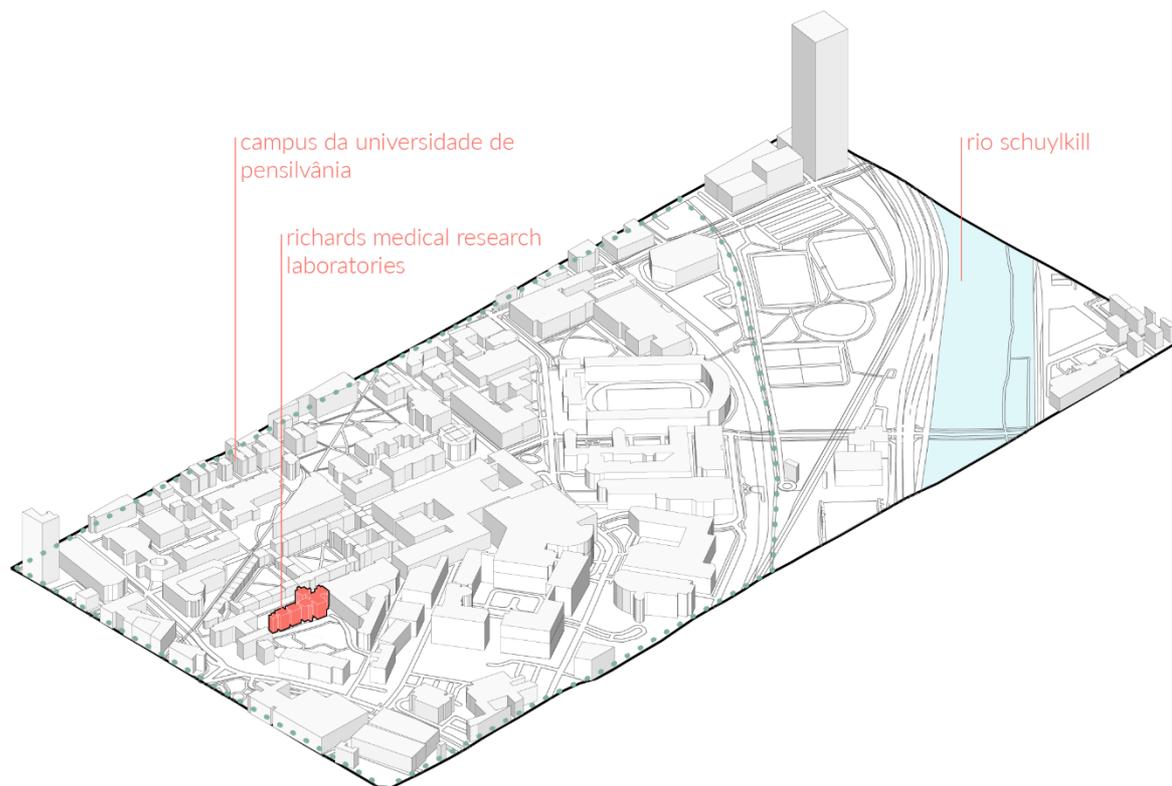


Figura 54 – Diagrama de implantação do Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

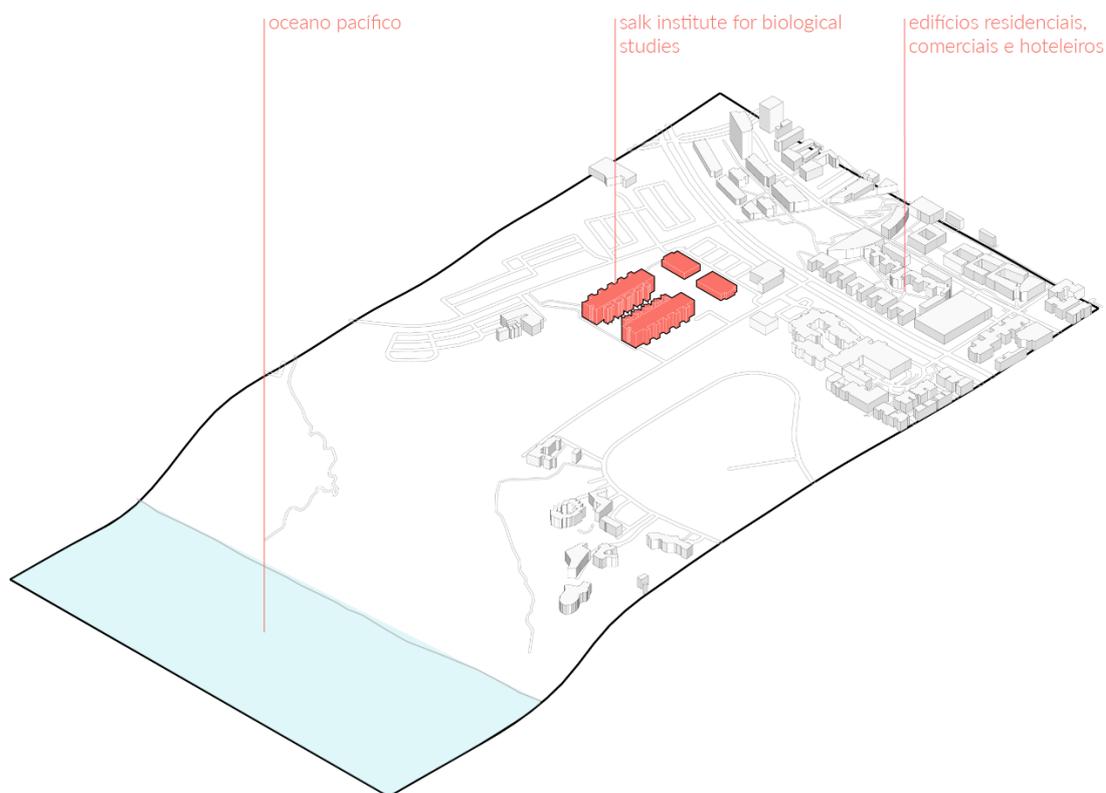


Figura 54 – Diagrama de implantação do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

### 5.8.3 – ESQUISSE E RELAÇÕES SERVENTE – SERVIDO



Figura 55 – Diagrama de *esquisse* referente à composição formal do Richards Medical Research Laboratories a partir de seu contexto. Faz-se representado através de eixos a composição marcada pela necessidade prévia de ligação ao edifício John Morgan, do departamento de medicina e a ausência de simetria/composição axial marcante. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

1 Articulação macro de partido - esquisse servente / servido

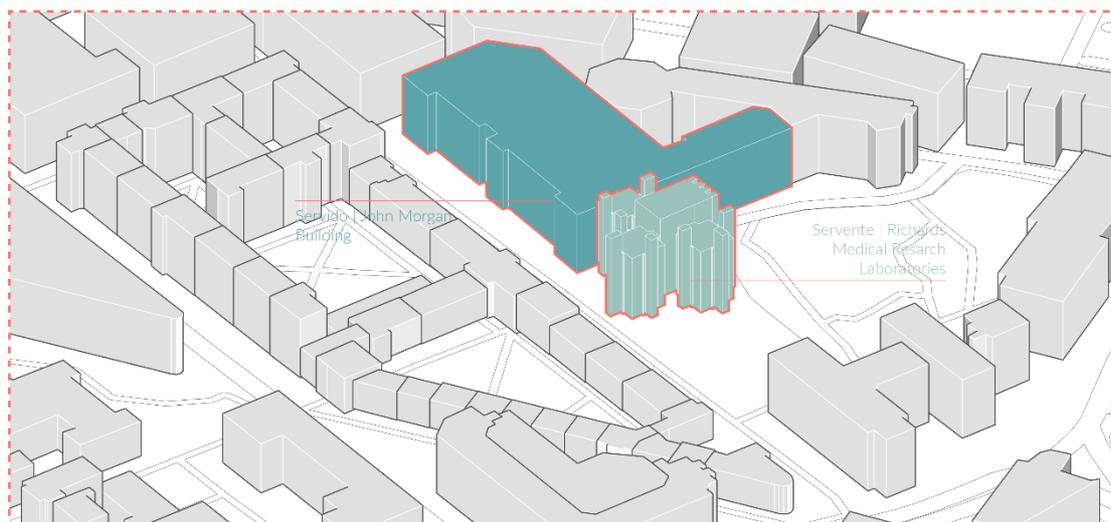
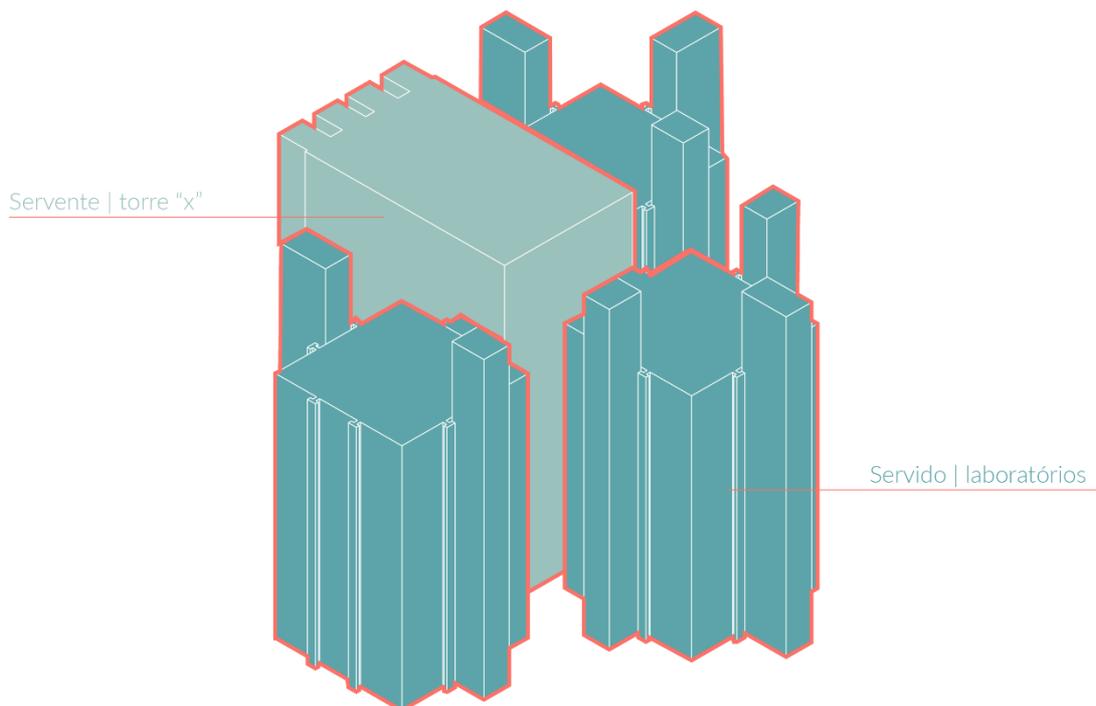


Figura 56 – Diagrama macro referente à composição servente-servido do Richards Medical Research Laboratories. Evidencia-se o entendimento, por parte de Louis Kahn, da morfologia servente do edifício em relação ao servido John Morgan Building. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

2 Articulação micro de partido - esquisse servente / servido



3 Articulação micro de partido - esquisse servente / servido

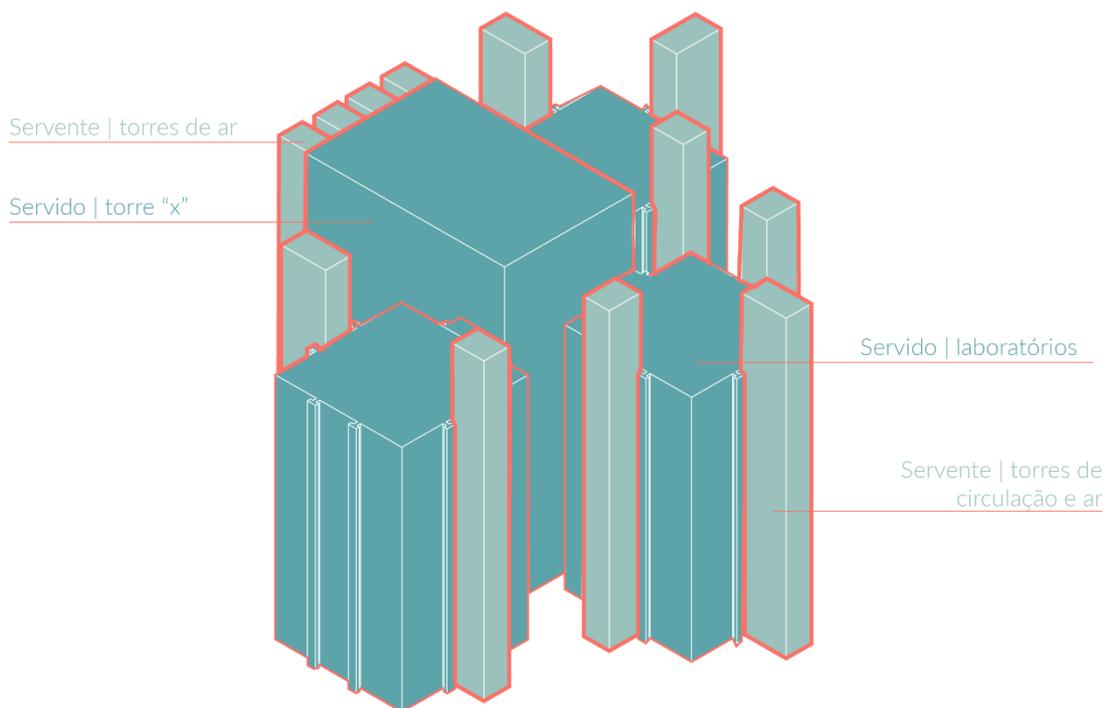


Figura 57 – Diagrama micro referente à composição servente-servido do Richards Medical Research Laboratories em si. Evidencia-se a sobreposição de duas lógicas servente-servidas – 1) das torres de laboratório e a torre "x"; 1) das torres de laboratório e "x" com as torres verticalizadas de exaustão e suprimento de ar. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

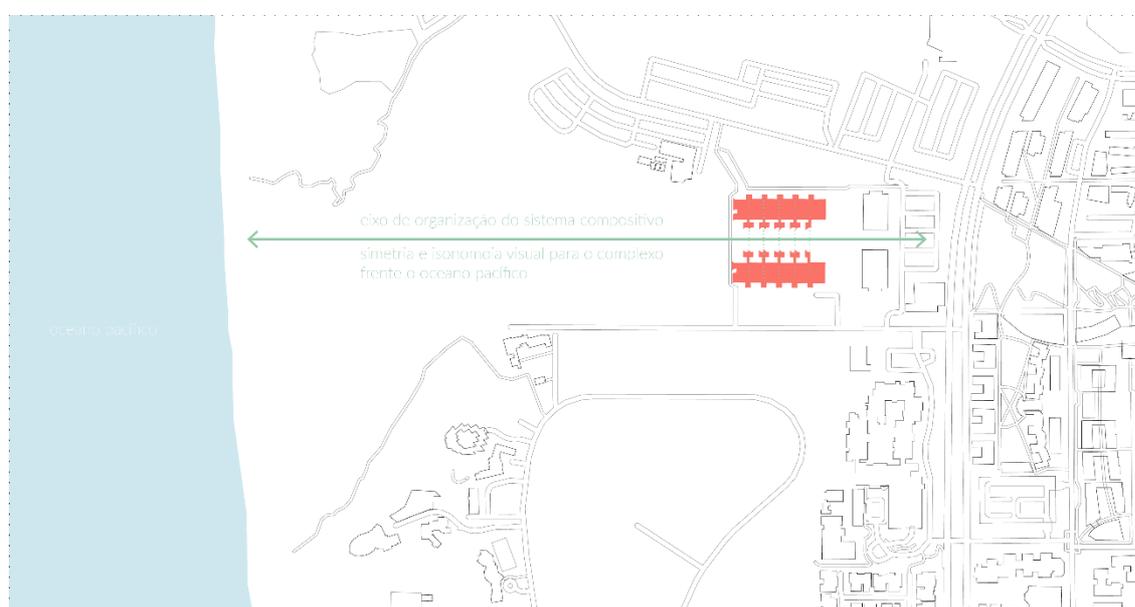


Figura 58 – Diagrama de *esquisse* referente à composição formal do Salk Institute for Biological Studies a partir de seu contexto. Faz-se representado, no diagrama, a lógica de composição axial, simétrica e que promove isonomia visual frente ao oceano pacífico em todo o instituto. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

1 Articulação macro de partido - esquisse servente / servido

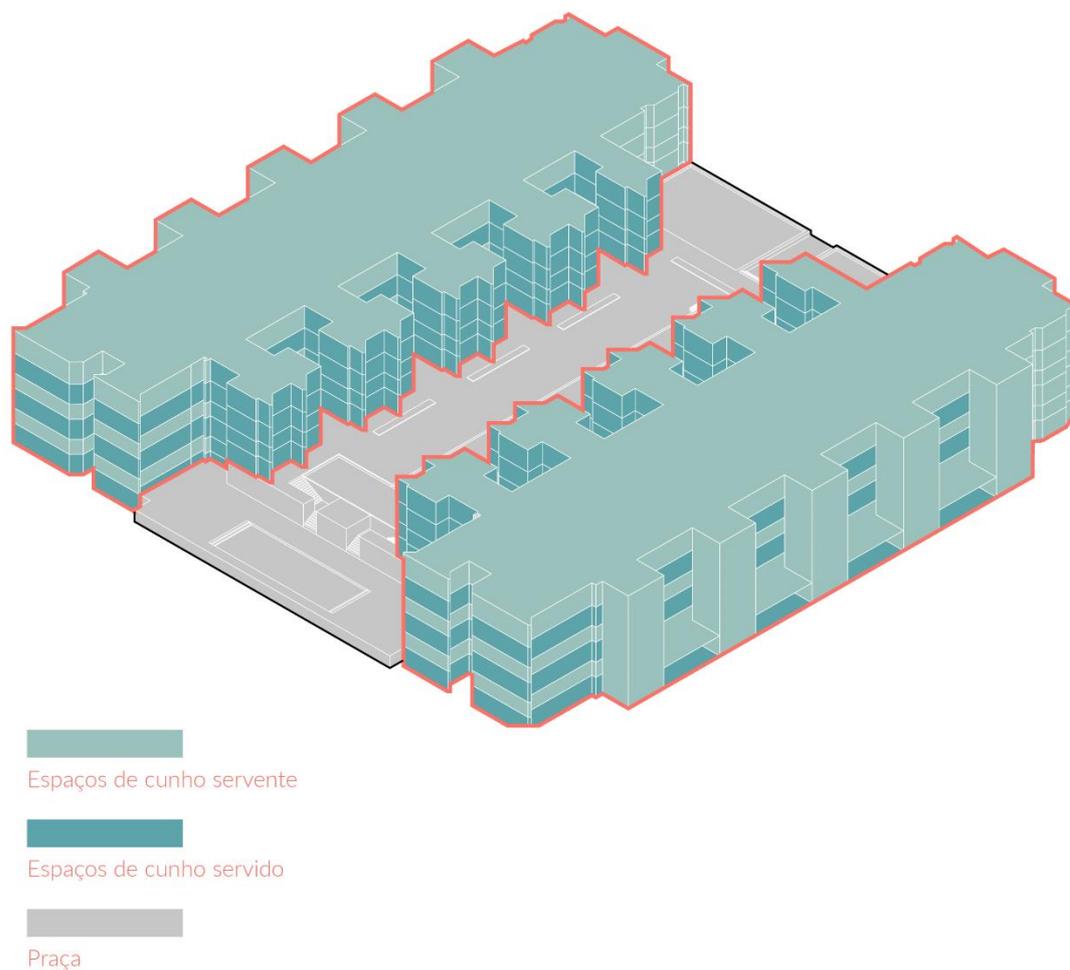


Figura 59 – Diagrama macro referente à composição servente-servido do Salk Institute for Biological Studies em si. Evidencia-se a a articulação dessa premissa “kahniana” tanto do ponto horizontal – como muitas vezes já articuladas pelo arquiteto -, como verticalmente, relação essa experimentada pela primeira vez no Instituto Salk. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

## 5.8.4 – PROGRAMÁTICA

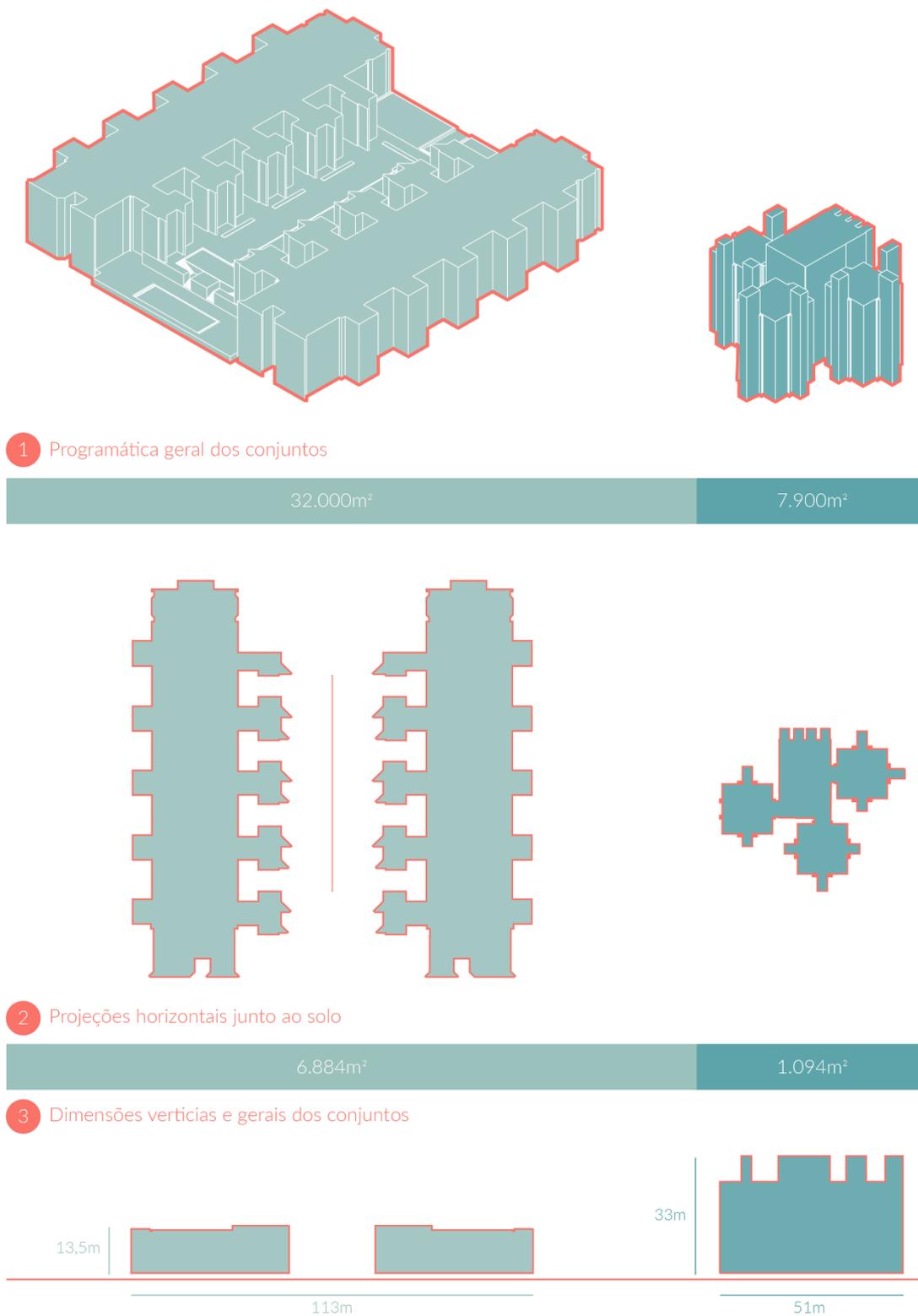


Figura 60 – Diagrama comparativo geral entre o Richards Medical Research Laboratories e o Salk Institute for Biological Studies. Contrapõem-se, acima, as seguintes relações: programática

geral; *footprint*; dimensões verticais e horizontais gerais. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

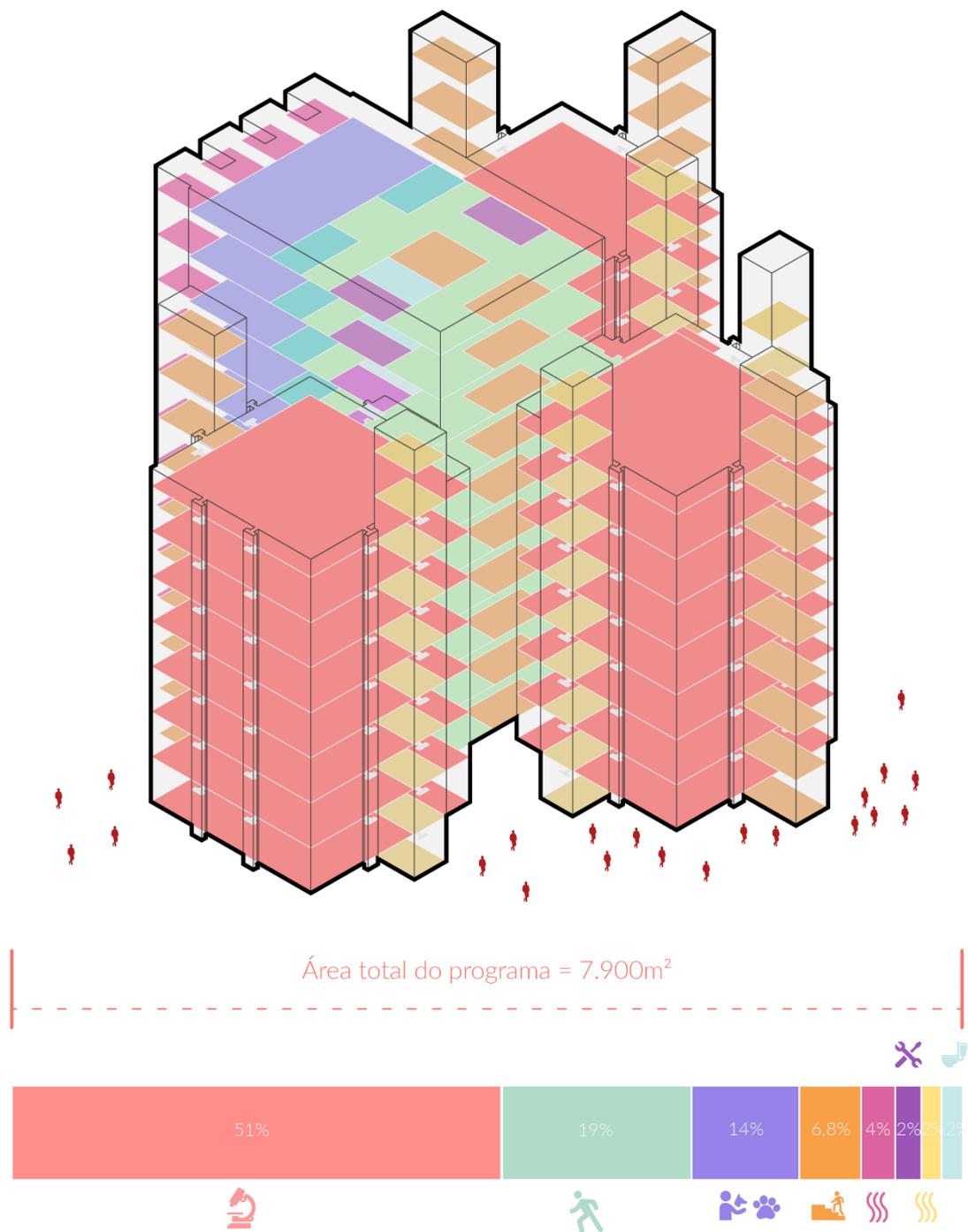
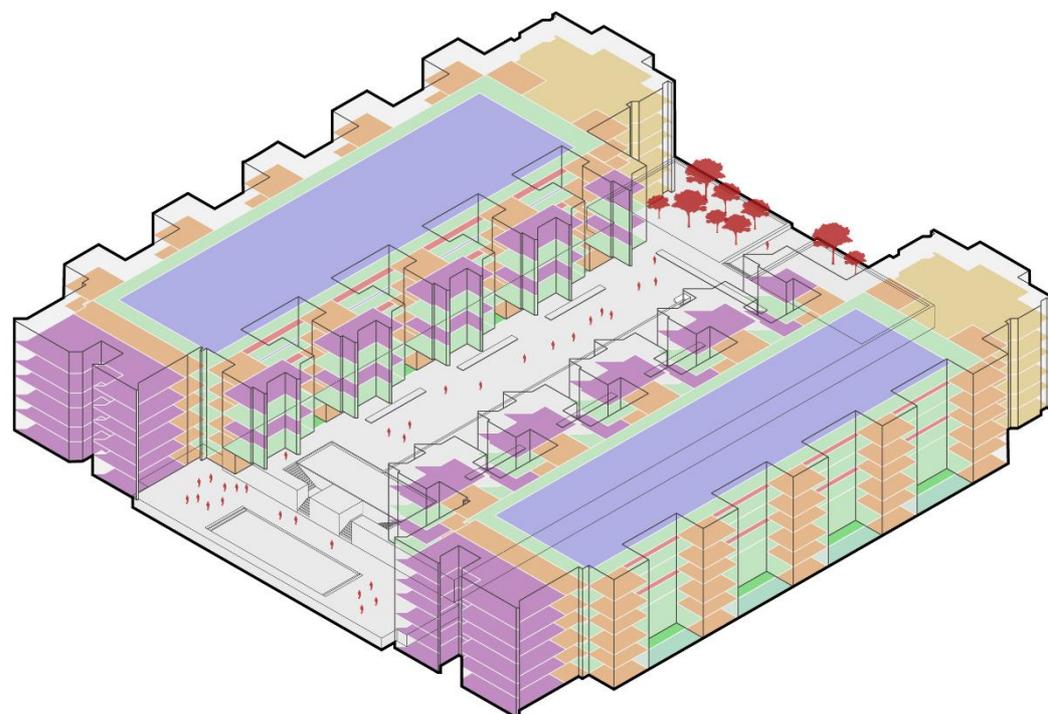


Figura 61 – Diagrama programático geral do Richards Medical Research. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira



Área total do programa = 32.000m<sup>2</sup>

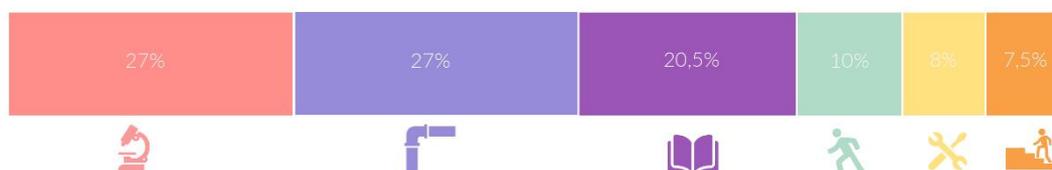
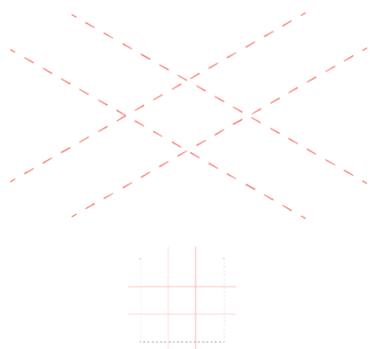


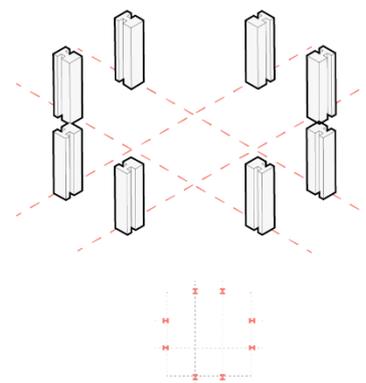
Figura 62 – Diagrama programático geral do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

## 5.8.5 – ESTRUTURA, CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÕES

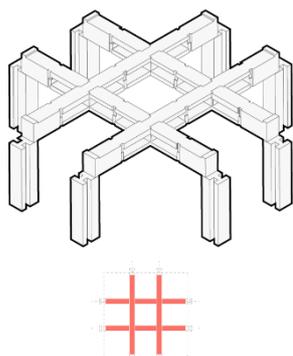
1 Articulação axial dos apoios



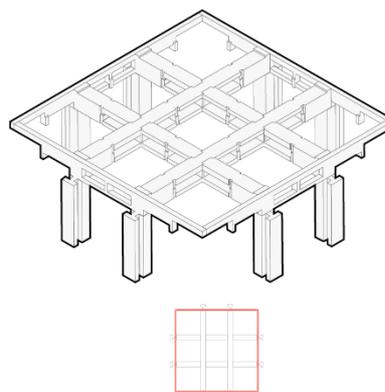
2 Estabelecimento dos pontos de apoio



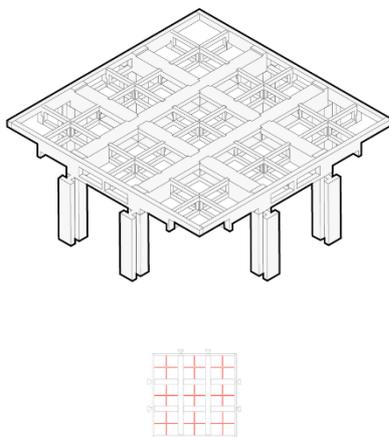
3 Vigas vierendeel principais que vencem os vãos principais



4 Vigas perimetrais de arremate dos conjuntos e estabilidade dos pilares



5 Vigas intermediárias entre-baias para estabilidade dos momentos e instalações



5 Conjunto completo

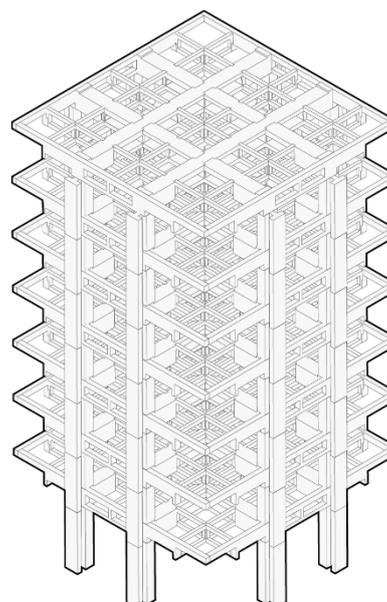
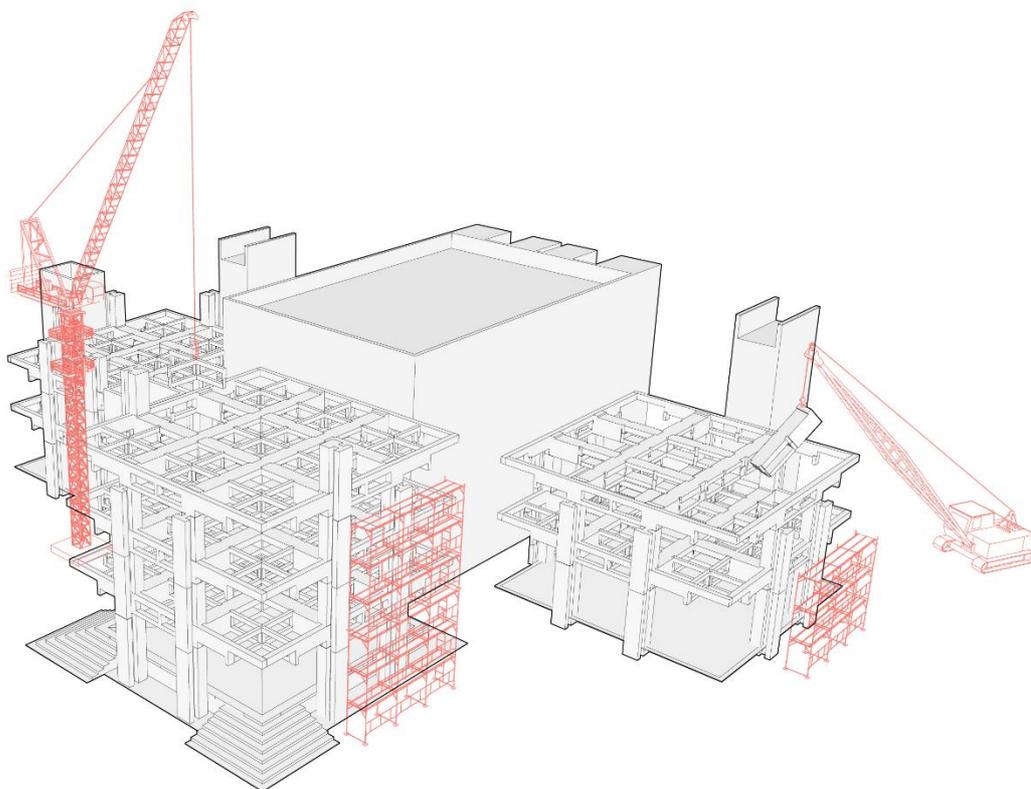


Figura 63 – Diagrama de arranjo estrutural referente à estrutura do Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

1 Configuração construtiva dos laboratórios Richards, evidenciando a estrutura pré-moldada



2 Detalhe esquemático das junções das peças estruturais em concreto pré-moldado

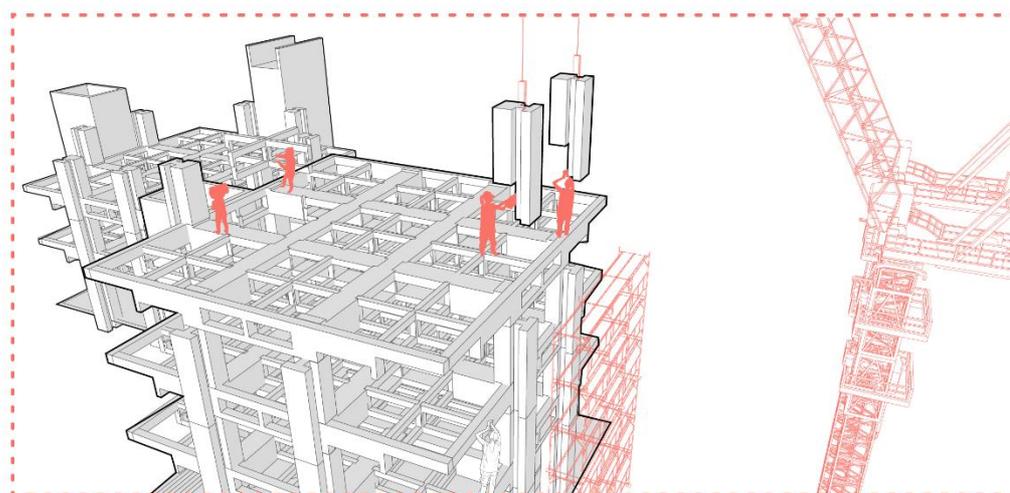
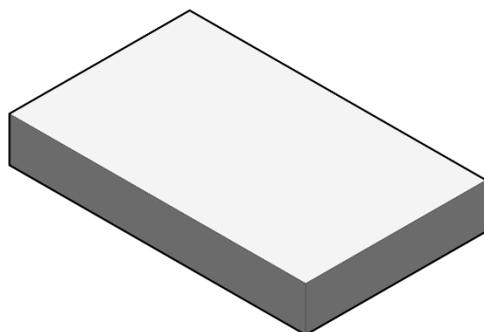


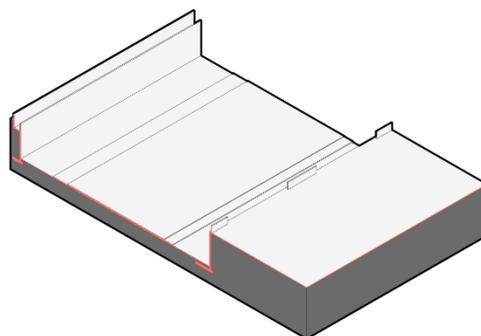
Figura 64 – Diagrama de processo construtivo referente à obra do Richards Medical Research Laboratories. Ressalta-se, no diagrama, a lógica construtiva que faz uso, quase que estritamente, de elementos estruturais pré-fabricados em concreto pré-tensionado e protendido.

Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

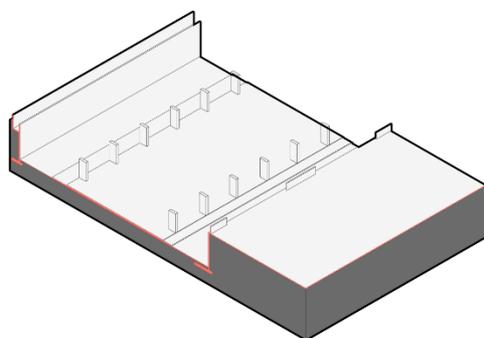
1 Situação topográfica inicial



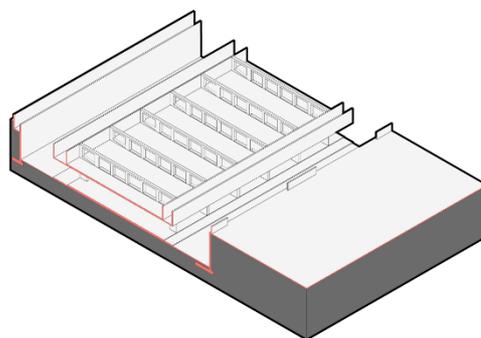
2 Configuração de arrimos e contenções



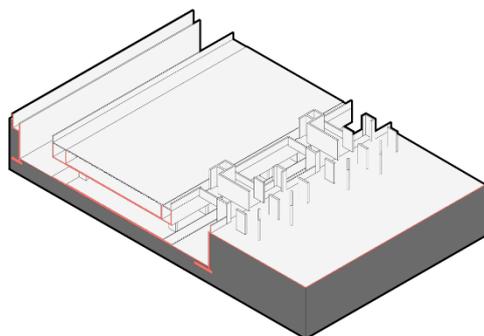
3 Articulação de apoios no laboratório enterrado



4 Articulação das vigas vierendeel intersticiais



5 Configuração dos pilares do térreo



6 Conjunto estrutural do laboratório no térreo

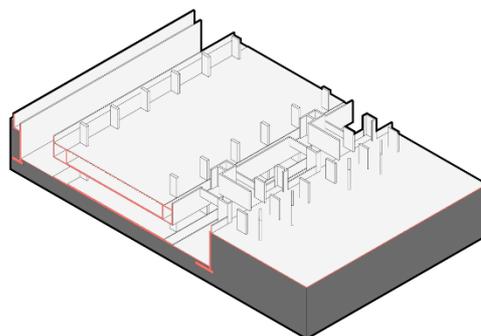
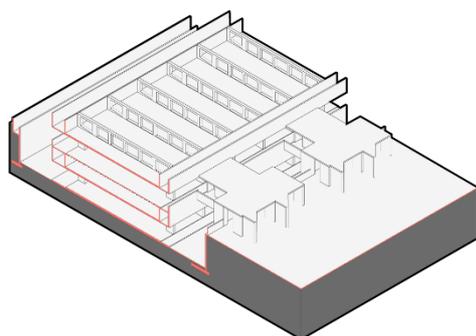
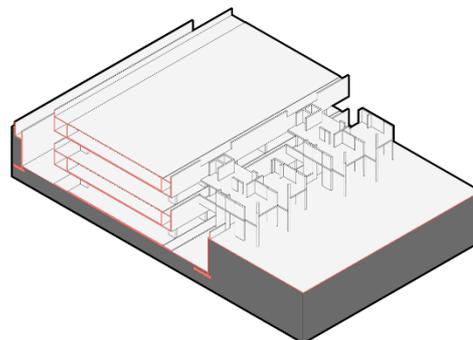


Figura 64 – Diagrama de arranjo estrutural referente à estrutura do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

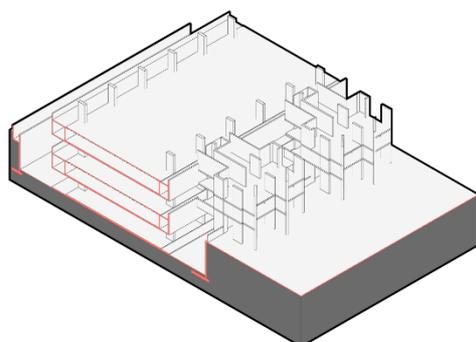
7 Locação das lajes dos estúdios e das vierendeis



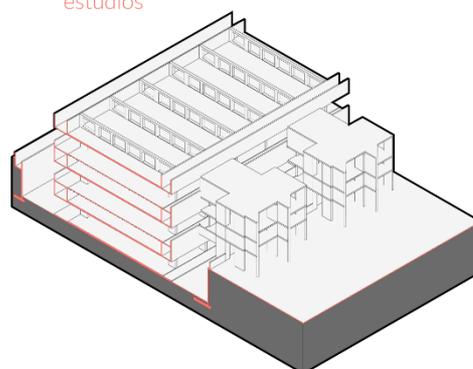
8 Pilares do porticado e conjunto intersticial



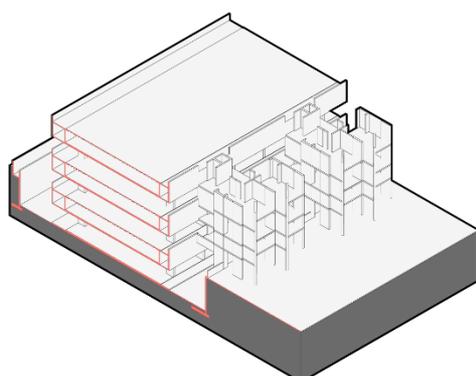
9 Pilares do laboratório e dos estúdios



10 Articulação das vigas vierendeel e lajes dos estúdios



11 Configuração dos pilares dos estúdios e cobertura



12 Coroamentos e caixas de escadas

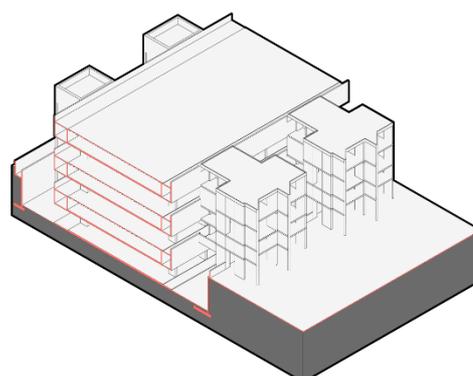
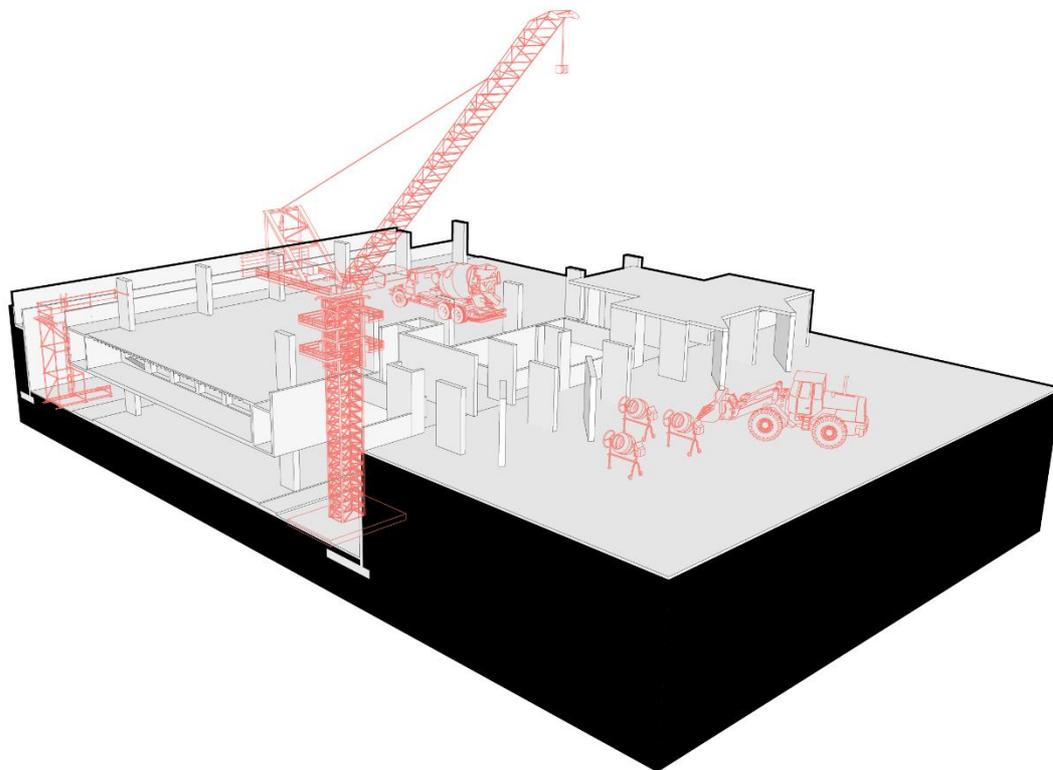


Figura 65 – Diagrama de arranjo estrutural referente à estrutura do Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

- 1 Configuração construtiva do Instituto Salk, evidenciando a estrutura moldada in loco e as operações de modificação do terreno original



- 2 Detalhe esquemático do funcionamento estrutural e das estruturas fundidas entre si



Figura 66 – Diagrama de processo construtivo referente à obra do Salk Institute for Biological Studies. Ressalta-se, no diagrama, a lógica construtiva que faz uso, unicamente, de elementos estruturais moldados *in loco* – fato esse que resultou em uma obra mais complexa que exigia maquinarias mais pesadas. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

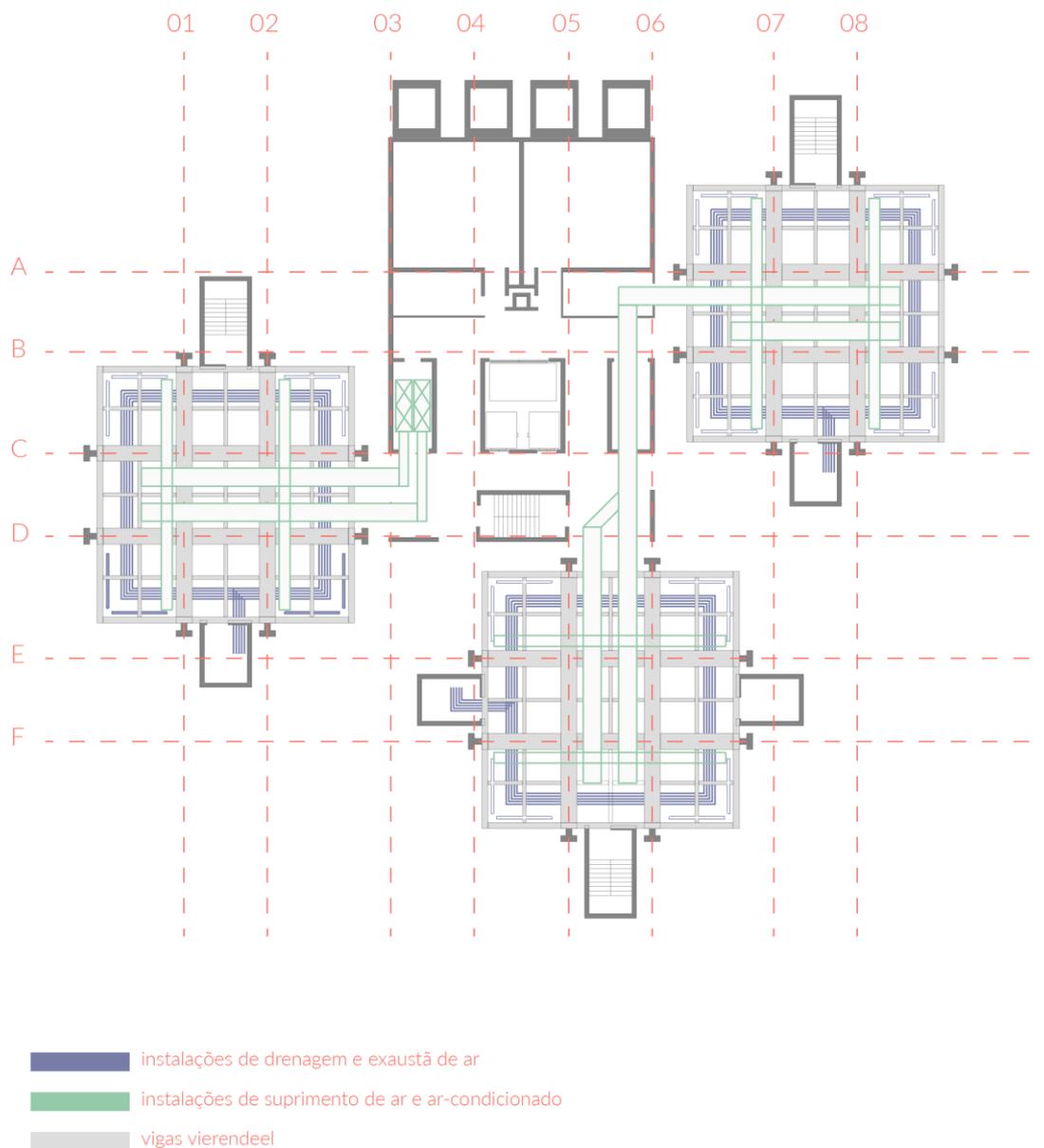


Figura 67 – Diagrama que representa, em planta, no pavimento-tipo, a articulação entre instalações e estruturas no Richards Medical Research Laboratories. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

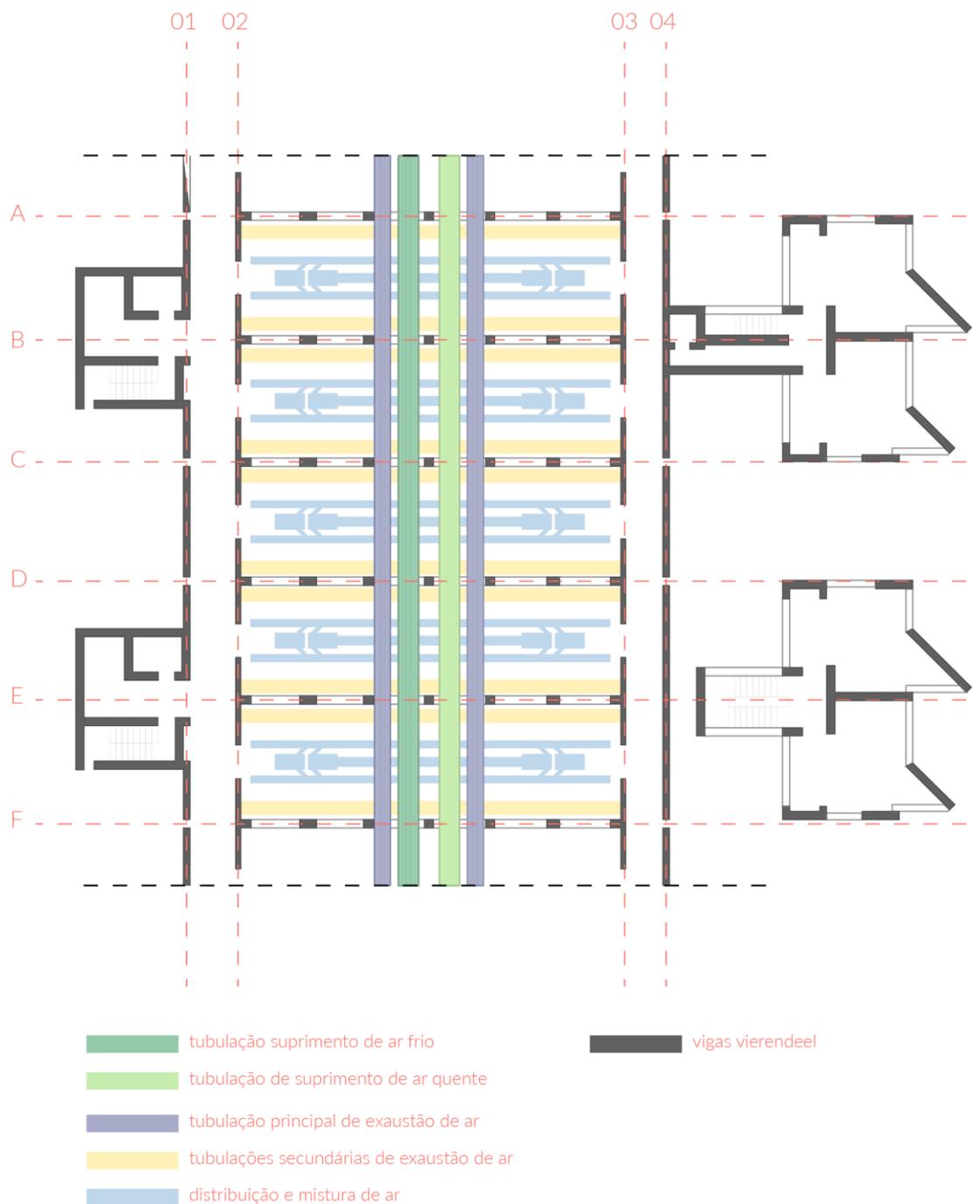


Figura 68 – Diagrama que representa, em planta, no pavimento intersticial-tipo, a articulação entre instalações e estruturas no Salk Institute for Biological Studies. Fonte: Filipe de Abreu Bresciani de Fontan Pereira

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Haja vista os produtos apresentados na presente pesquisa – sejam eles textuais, gráficos ou diagramáticos –, fazem-se presentes, em última análise, algumas questões importantes sobre paralelismos projetuais na obra de Louis I. Kahn.

Preliminarmente, tomando-se um panorama geral da obra e acervo projetivo de Kahn, não se pode, assertivamente, delinear uma “evolução projetual” entre o Richards Medical Research Laboratories e o Salk Institute for Biological Studies, mas sim diferentes matrizes que tratam do mesmo arcabouço teórico do arquiteto e que resultam em diferentes resultados de projeto. Ora, a conclusão do edifício Richards Medical Research Laboratories marca o fim, por exemplo, de uma lógica projetiva de Kahn que concerne, como delineado por Eisenman (2008), a articulação estrutural ordenada que resulta em composições espaciais e arquitetônicas descentralizadas e sem um rigor geométrico pujante. Em contrapartida, o Salk Institute for Biological Studies, citando caso análogo, marca o início da última “fase projetual” de Louis Kahn, onde os princípios morfológicos e ordenadores dos edifícios estavam ligados à rigidez e precisão geométrica e a utilização da simetria como instrumento irrevogável.

Ademais, os pontos teóricos levantados no presente trabalho evidenciam o cuidado que o arquiteto tinha em explorá-los e as complexas interconexões entre eles enquanto obra construída e consolidada. O apreço filosófico pelas “instituições do homem” alça os edifícios a graus superiores que meras construções produzidas no ápice do *international style*. A utilização da metodologia apreendida na educação *beux arts* e a associação desse método à conformação de espaços “serventes e servidos” propiciaram variabilidades projetuais que operam sobre bases comuns. O gozo pela tectônica, monumentalidade e expressão construtiva possibilitaram diferentes soluções e abordagem igualmente profícuas, tanto no que tange o diálogo com disciplinas complementares à arquitetura, quanto ao canteiro e a construção em si.

Não obstante, uma variável se mostra, ulteriormente, como definidora entre as disparidades projetuais e tomadas de atitude dos dois projetos contrapostos – o sítio. O lugar é, justamente, o princípio “ordenador subjacente” (KAHN, 1955), que

estabelece e articula as decisões de projeto. No Richards Medical Research Laboratories, por exemplo, o terreno dita não só as possibilidades programáticas verticalizadas, quanto as limitações construtivas, a adoção da pré-fabricação como lógica estrutural e noções de pertencimento ao *campus* da University of Pennsylvania. Já no Salk Institute for Biological Studies, o sítio revela questões como proporção entre porções do edifício que são enterradas e que afloram ao solo, articulações horizontalizadas do programa, construção e engenharia de canteiro caracterizadas pelo sistema de concreto armado moldado *in loco*, mas, sobretudo, uma necessidade de comunhão entre arquitetura enquanto construção e paisagem natural.

Os objetivos estabelecidos para a pesquisa foram atingidos mediante a convergência dos elementos teórico-práticos supracitados e a metodologia estabelecida de elaborar diagramas arquitetônicos que sintetizassem, graficamente, as diferenças e similaridades projetuais.

A julgar pelo processo de construção narrativa e diagramática do trabalho e as correlações entre teoria arquitetônica e prática arquitetônica resultantes, preconiza-se a utilização do método de paralelismo diagramático para possibilitar diferentes olhares e abordagens referentes a vastas gamas projetivas dos mais variados arquitetos e suas respectivas produções.

## 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANHAM, Reyner. ***Architecture of the Well-tempered Environment***. Chicago: The University of Chicago Press, 2ª ed. 1984
- BENEVOLO, Leonardo. ***História da Arquitetura Moderna***. São Paulo: Perspectiva, 2016.
- CURTIS, J. R. William. ***Louis Kahn: the Power of Architecture***. Weil am Rhein: Vitra Design Museum Press, 2012.
- CURTIS, J. R. William. ***Modern Architecture since 1900***. New York: Phaidon Press, 2008.
- DAVIS, Aaron. ***Louis Kahn's Stainless Steel Glazing System: Performance Upgrades in the Richards Building***. AIA, 2015.
- DELPINO, Rossana M. S. ***De lo Incomensurable a lo Mensurable: Processo Dialéctico Desde el Imaginario al Proyecto del Edificio Richards Medical Research Laboratories 1957-1964***. Tese de Doutorado - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB), 2016. 294p.
- EISENMAN, Peter. ***Ten Canonical Buildings 1950-2000***. Rizzoli International Publications, 2008.
- FAZIO, Michael. ***A História da Arquitetura Mundial***. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- FRAMPTON, Kenneth. ***História Crítica da Arquitetura Moderna***. São Paulo: Martins Fontes, 2015.
- FRAMPTON, Kenneth. ***Louis Kahn and the French Connection***. New Haven: Perspecta: *The Yale Architectural Journal*, 1974.
- FRAMPTON, Kenneth. ***Studies in Tectonic Culture: the Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture***. Cambridge: MIT Press, 1995.
- GARCIA, Mark. ***The Diagrams of Architecture***. AD Reader. Wiley, 2010.
- GIURGOLA, Romaldo. ***Louis I. Kahn***. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- IZAR, Gabriela. ***Diagramática: Descrição e Criação das Formas na Arquitetura Seriada de Peter Eisenman***. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo (USP), 2015.
- KAHN, Louis I. ***Order Is***. New Haven: *Perspecta: The Yale Architectural Journal*, 1955.
- KAHN, Louis I. ***The Room, the Street and the Human Agreement***. *The American Institute of Architects' Journal* - Volume 56, 1971.
- KAHN, Louis I. ***Architecture: Silence and Light***. *On The Future of Art*, Viking Press, 1970.
- KOMENDANT, August E. ***18 Years with Architect Louis I. Kahn***. New Jersey: Aloray Publisher Englewood, 1975.
- LESLIE, Thomas. ***Louis I. Kahn: Building Art, Building Science***. New York: George Braziller, 2005.

LESLIE, Thomas. **Unavoidable Nuisances: Engineering and Engineers in the Work of Louis Kahn.** In: CURTIS, William (org.). **Louis Kahn: the Power of Architecture.** Weil am Rhein: Vitra Design Museum Press, 2012. p. 203-217.

LEWIS, P.; TSURUMAKI, M.; LEWIS, D. **Manual of Section.** New York: Princeton Architectural Press, 2016.

LORENTZ, Rafael D. C. **A Qualidade Espacial na Obra de Louis I. Kahn.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2016. 226p.

MARCUS, George H. **The Houses of Louis Kahn.** New Haven: Yale University Press, 2013.

MONTANER, Josep Maria. **Do Diagrama às Experiências, Rumo a Uma Arquitetura de Ação.** São Paulo: Gustavo Gilli, 2017.

OLIVEIRA, Pedro F. **A Questão do Espaço Central na Obra de Louis Kahn.** Dissertação de Mestrado - Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto (FAUP), 2014. 147p.

RABIFARD, Milad. **The Intregation of Form and Structure in the Work of Louis Kahn.** Dissertação de Mestrado - Eastern Mediterranean University, North Cyprus, 2011. 195p.  
ROSA, Joseph. **Louis I. Kahn.** Taschen, 2016.

RUSCHENDORF, Grischa. **Louis Kahn: House of the Nation.** ORO Editions, 2014.

STEELE, James. **Salk Institute: Architecture in Detail.** London: Phaidon Press, 2002.

SHIH, C.; LIOU, F.; *Louis Kahn's Tectonic Poetics: The University of Pennsylvania Medical Research Laboratories and the Salk Institute for Biological Studies.* **Journal of Asian Architecture and Building Engineering.** 2018.

WITTKOWER, Rudolph. **Architectural Principles in the Age of Humanism.** W. W. Norton & Company, 1971.