

O DESENHO E O PROCESSO DE PRODUÇÃO DA ARQUITETURA – A SEDE DO TCU EM SALVADOR, PROJETO DE JOÃO FILGUEIRAS LIMA (LELÉ)

*Fábio Ferreira Lins Mosaner
Anália Maria Marinho de Carvalho Amorim*

Resumo

Este artigo investiga as relações entre projeto e execução de obra da sede do Tribunal de Contas da União (TCU) em Salvador, edifício projetado pelo arquiteto João Filgueiras Lima (1932-2014) e produzido pelo Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS) em 1997. Analisamos os usos e significados do desenho no processo de produção deste edifício em comparação com as etapas de obra. Examinamos quais procedimentos permitiram a execução *do projeto e obra em curto prazo, com qualidade arquitetônica e precisão construtiva*. Os desenhos foram produzidos por diversos profissionais no setor de projetos do CTRS, sob coordenação de Filgueiras Lima. Diferentes de um conjunto homogêneo, estes desenhos compõem um conjunto heterogêneo quanto a tamanhos, suportes e ferramentas. Dividimos tais desenhos em três grandes grupos: anteprojeto, projeto executivo (croquis, mapas e detalhes) e planificação. Como resultados, observamos que a produção dos desenhos seguiu o cronograma de produção e montagem no canteiro de obras, por isso, os primeiros desenhos corresponderam aos primeiros serviços que foram executados na obra. Estes incorporaram nas pranchas informações de diversas áreas técnicas. Por fim, os desenhos refletem o trabalho em equipe multidisciplinar empreendido no CTRS, que caracterizou a prática de Filgueiras Lima ao longo de sua trajetória profissional.

Palavras-chave: projeto de arquitetura; processos de produção; industrialização da construção; Centro de Tecnologia da Rede Sarah; João Filgueiras Lima.

Abstract

This article investigates the relationship between project and execution of the work of the Tribunal de Contas da União (TCU) headquarter in Salvador. The architect João Filgueiras Lima (1932-2014) designed this building, and the Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS) [Sarah Network Technology Center] built it, in 1997. At first, we analyze the uses and meanings of the design in the production process of this building in comparison with the construction stages. Next, we investigate which procedures allowed for the project and construction in the short term, with architectural quality and precision. The drawings were produced by several professionals in the Sarah Network Technology Center project sector, under Filgueiras Lima's coordination. Different from a homogeneous set, these drawings comprise a heterogeneous set regarding sizes, supports, and tools. We divided these drawings into three main groups: draft, executive project (sketches, maps, and details) and planning. As a result, we observed that the production of the drawings followed by the schedule of manufacturing and assembly in the construction site, so the first drawings corresponded to the primary services executed in work. These drawings included information on various technical areas. Finally, the drawings reflect the multidisciplinary teamwork

undertaken in the CTRS, which characterized the Filgueiras Lima's practice throughout his professional career.

Keywords: architecture design; production process; construction industrialization; Centro de Tecnologia da Rede Sarah; João Filgueiras Lima.

Resumen

Este artículo investiga las relaciones entre proyecto y ejecución de obra de la sede del Tribunal de Cuentas de la Unión (TCU) en Salvador, edificio proyectado por el arquitecto João Filgueiras Lima (1932-2014) y producido por el Centro de Tecnología de la Red Sarah (CTRS) en 1997. Analizamos los usos y significados del diseño en el proceso de producción de este edificio en comparación con las etapas de obra. Examinamos qué procedimientos permitieron la ejecución del proyecto y obra a corto plazo, con calidad arquitectónica y precisión constructiva. Los diseños fueron producidos por diversos profesionales en el sector de proyectos del CTRS, bajo coordinación de Filgueiras Lima. Diferentes de un conjunto homogéneo, estos diseños componen un conjunto heterogéneo en cuanto a tamaños, soportes y herramientas. Dividimos estos dibujos en tres grandes grupos: anteproyecto, proyecto ejecutivo (croquis, mapas y detalles) y planificación. Como resultados, observamos que la producción de los dibujos siguió el cronograma de producción y montaje en el sitio de obras, por lo que los primeros dibujos correspondieron a los primeros servicios que se realizaron en la obra. Estos incorporaron en las tablas informaciones de diversas áreas técnicas. Por último, los dibujos reflejan el trabajo en equipo multidisciplinario emprendido en el CTRS, que caracterizó la práctica de Filgueiras Lima a lo largo de su trayectoria profesional.

Palabras-clave: diseño de arquitectura, procesos de producción; industrialización de la construcción, Centro de Tecnología de la Red Sara, João Filgueiras Lima.

INTRODUÇÃO

O trabalho do arquiteto João Filgueiras Lima (1932-2014), o Lelé, tem chamado a atenção de pesquisadores nacionais e internacionais nos últimos vinte anos, tendo em vista a grande quantidade de publicações de livros, artigos, teses, dissertações dedicadas à obra deste arquiteto¹. Há trabalhos que se dedicam à biografia do arquiteto e apresentam uma visão panorâmica de sua obra (LATORRACA, 2000) ou relacionam a obra de Lelé com a produção contemporânea da arquitetura no plano internacional (GUIMARÃES, 2010; MARQUES, 2012; GRINOVER, 2015). Há também diversos trabalhos acadêmicos que analisam aspectos específicos da arquitetura de Lelé, tais como conforto térmico (MONTEIRO, 2006), aspectos da pré-fabricação de elementos (TRIGO, 2009), específicos sobre arquitetura hospitalar (WESTPHAL, 2007; FERRARI, 2009), dentre outros.

Além das pesquisas cujos enfoques são análise dos edifícios construídos ou panoramas da obra do arquiteto, existem poucos artigos que abordam os processos de projeto e produção da arquitetura. Os que existem apresentam uma visão geral sobre o CTRS, sem se aprofundar na produção de cada edifício (RISSELADA, 2011; LUKIANTCHUKI, CARAM, LABAKI, 2011; LUKIANTCHUKI et al, 2011; LUKIANTCHUKI, CAIXETA, FABRICIO, 2015). Estes trabalhos são importantes pontos de partida para este artigo, que

pretende aprofundar o tema analisando especificamente um edifício.

Abordaremos o processo de produção da arquitetura investigando as relações entre desenhos de projeto e a execução de obras do edifício sede do Tribunal de Contas da União (TCU) em Salvador, que foi projetado e produzido pelo Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS) em 1997. Para tanto, utilizamos os desenhos de produção que estão no acervo de projetos do Centro de Tecnologia em comparação com o cronograma de execução de obras. Os resultados apresentados são parte de nossa pesquisa de doutorado, ora em andamento, cujo objetivo mais amplo é investigar as práticas de projeto empreendidas no CTRS entre 1992 e 2009, estabelecendo relações entre a concepção dos edifícios, a produção dos desenhos e seu processo de construção.

Inicialmente apresentaremos de forma resumida o histórico e funcionamento do Centro de Tecnologia, bem como as principais características do edifício sede do Tribunal de Contas da União em Salvador, nosso objeto de estudo. Em seguida apresentaremos a metodologia de pesquisa adotada, que consiste na pesquisa e dos diversos desenhos e outros documentos relacionados ao projeto e fabricação do edifício, bem como os parâmetros de análise desses documentos. Descreveremos os resultados encontrados, e finalizaremos com a discussão sobre estes resultados.

¹ Em nossa pesquisa bibliográfica identificamos 15 teses e dissertações cujo tema central é obra de Filgueiras Lima, e mais 17 que sua obra não é o tema central, mas é estudada em comparação com a de outros arquitetos, somando 32 teses e dissertações que tratam da produção do arquiteto. Encontramos cerca de 50 artigos e depoimentos do arquiteto em revistas especializadas (após o ano 2000), excluindo a publicação de projetos, além de cerca de 10 livros dedicados à obra do arquiteto. Estes resultados são preliminares, pois a pesquisa está em andamento, mas dão uma ordem de grandeza dos trabalhos acerca da obra do arquiteto.

² O Primeiro hospital do aparelho locomotor Sarah Kubitschek localiza-se em Brasília – DF e seu edifício principal também foi projetado pelo arquiteto João Filgueiras Lima em 1976 que teve a obra concluída em 1980. O hospital tornou-se referência nesta especialidade criando condições o desenvolvimento de uma rede de hospitais de abrangência nacional.

O Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS)

Argumentamos que o CTRS (Figura 1), foi uma experiência singular de produção de arquitetura no Brasil, em virtude da estreita relação que firmou entre a construção e o desenho, assumindo papéis simultâneos de fábrica e centro de pesquisas, como também sendo responsável por todas as etapas do processo de produção dos edifícios, do projeto à montagem em canteiro.

O CTRS foi criado para a ampliação da Rede de Hospitais Sarah Kubitschek². O centro foi concebido, implantado e dirigido por Lelé no período de 1992 a 2009 em Salvador, Brasil e iniciou suas atividades no canteiro de obras do hospital da rede Sarah, segundo hospital da rede. Após a conclusão da obra do

hospital em 1993, o CTRS foi gradualmente implantado em suas instalações definitivas na parte mais baixa do terreno destinado ao hospital. Este Centro foi organizado em cinco oficinas - metalurgia leve, metalurgia pesada, argamassa armada, marcenaria e plásticos – integradas com o setor de projetos. A fábrica ocupa uma área construída de aproximadamente 20.000 m². Segundo o próprio Lelé, a construção do hospital de Salvador tornou-se o embrião do CTRS, cujos objetivos principais eram: projetar e executar as obras destinadas à implantação da rede de hospitais com base em princípios de industrialização, visando economia e rapidez de execução; interagir com as equipes médicas dos hospitais para aprimorar os espaços hospitalares e equipamentos existentes; projetar e pro-



Figura 1 – Edifício do CTRS em Salvador. Fonte: acervo CTRS

duzir equipamentos hospitalares quando for constatada vantagem econômica ou de qualidade em relação aos oferecidos pelo mercado; executar a manutenção dos prédios, equipamentos e instalações de todas as unidades da rede (Cf. LIMA, 2012, p.136).

Este centro foi responsável pela concepção, produção, fabricação de componentes, planejamento e execução de obras das diversas unidades da Rede Sarah: Salvador, Rio de Janeiro, Fortaleza, Brasília (Lago Norte), Macapá e Belém. Além dos hospitais, o CTRS firmou convênio com outras instituições públicas para o desenvolvimento dos projetos e construção de seus edifícios, tais como o Tribunal de Contas da União e o Tribunal Regional Eleitoral, somando mais de vinte edifícios construídos. Em suas oficinas, foram produzidos quase todos os elementos construtivos destes edifícios, desde a superestrutura aos elementos de acabamento, como portas, *sheds* de cobertura e muros de divisa.

Estes edifícios públicos foram construídos fora do regime de contratação de projeto e obras, que se baseia na concorrência de licitações e que separa a concepção do projeto da execução da obra. Em vez disso, o CTRS funcionou por meio de relações e estruturas de trabalho baseadas na integração das equipes de arquitetos, engenheiros, técnicos da fábrica e executores das obras. Nas palavras do pesquisador holandês Max Risselada:

Neste caso, o subsídio era destinado a uma fábrica na qual todas as fases

do processo de construção eram reunidas e aplicadas em um projeto, sem a intervenção de terceiros - tratava-se, portanto mais de uma relação de cooperação do que operação comercial, uma questão sempre presente durante os anos em que Lelé esteve envolvido em tais iniciativas, desde a Renurb até o CTRS. (RISSELA-DA, 2010, p. 105).

É importante ressaltar o caráter de pesquisa e experimentação que marcou a produção do CTRS no período dirigido de Lelé, que sempre avaliou e aprimorou, em cada novo projeto, o desenho e soluções construtivas de diversos componentes junto à equipe de profissionais da fábrica. Além disso, o CTRS deve ser compreendido a partir da vasta experiência que o arquiteto adquiriu em canteiro de obras e na pré-fabricação da construção. Lelé iniciou sua atuação profissional no canteiro de obras de Brasília na década de 1950, e ao longo de sua trajetória desenvolveu e aplicou sistemas construtivos pré-fabricados para diversos projetos. Implantou ou orientou a implantação de fábricas públicas de elementos pré-fabricados, tanto para edifícios como para equipamentos e infraestrutura urbana em diversas cidades, tornando-se uma autoridade em pré-fabricação da construção civil no Brasil³.

O Edifício- sede do TCU em Salvador

O edifício sede do TCU em Salvador (Figura 2) é relevante para o entendimento do funcionamento do CTRS

³ Estas são as principais fábricas implantadas por Filgueiras Lima que antecederam o CTRS: Centro de Planejamento da UnB - Ceplan, (Brasília, 1962-1964), a Companhia de Renovação Urbana - Renurb (Salvador, 1978-1982), as escolas transitórias de Abadiânia (Goiás, 1982), os Centros Integrados de Educação Pública - CIEPS (Rio de Janeiro, 1984-1986), a Fábrica de Equipamentos Comunitários - FAEC (Salvador, 1985-1989) e os Centros Integrados de Apoio à Criança - CIACS (Governo Federal -1990).



Figura 2 – Edifício do TCU em Salvador. Fonte: acervo CTRS

por diversos motivos. Primeiro, foi o primeiro edifício projetado e produzido pelo CTRS em pleno funcionamento, logo após o término das obras de suas próprias oficinas. A transição do canteiro de obras do hospital para as instalações definitivas do CTRS tinha sido iniciada com o término da obra hospitalar em 1994, e concluída em meados de 1995. Segundo, foi o primeiro edifício produzido para outra instituição pública além da Rede Sarah, por meio de convênios. A infraestrutura instalada da fábrica tinha capacidade de produzir edifícios além das necessidades da Rede Sarah, abrindo uma brecha legal para que outras instituições públicas pudessem usufruir dos serviços do CTRS. Os edifícios tinham a característica de uma alta qualidade de projeto, com rapidez

de produção e custos compatíveis com a construção tradicional, o que trazia uma relação custo-benefício muito vantajosa. Assim, o convênio entre a Associação das Pioneiras Sociais (APS), mantenedora da Rede Sarah, e o TCU foi firmado em dezembro de 1995. Por fim, a construção da sede do TCU de Salvador provou que o processo de projeto, modulação adotada, sistema construtivo e gerenciamento de obras empreendidas no CTRS – conhecido pela alta capacidade de produzir hospitais – poderia ser adaptado a outros programas arquitetônicos. Este edifício foi o primeiro de uma sequência de mais sete sedes de TCU em vários estados brasileiros, além da sede do Tribunal Regional Eleitoral (TRE) em Salvador, num período de três anos (1996-1998).

O edifício caracteriza-se pelo uso de elementos estruturais em aço – sobretudo pela usinagem de chapas dobradas – complementados pela utilização de elementos pré-fabricados em argamassa armada nas lajes de piso, estrutura do auditório e paredes divisórias. As principais características do partido adotado são: liberação do nível do solo para estacionamento e acesso do edifício, possibilitada pela adoção de duas vigas treliças de quarenta e cinco metros de comprimento dispostas ao longo das fachadas e apoiadas sobre dois pilares cada; iluminação e ventilação naturais realizadas através de *sheds* de cobertura; auditório circular no piso térreo, circundado por espelho d'água que permite resfriamento natural do ambiente. Este edifício foi projetado e construído em seis meses (janeiro a julho de 1996).

MATERIAIS E MÉTODOS

No caso estudado há uma estreita relação entre a construção e o desenho dos edifícios, no duplo sentido de desígnio e registros gráficos que o desenho assume. Durante o processo de projeto (formulação, elaboração e síntese propositiva de um problema), o desenho é fundamental porque corresponde à principal linguagem utilizada nas diversas fases de concepção dos edifícios e obras. Em sua extensão e diversidade de usos, os desenhos são documentos centrais para o estudo do campo da arquitetura. Por este motivo, investigar os usos e significados

dos desenhos no processo de produção é a principal metodologia adotada para esta pesquisa.

O arquiteto e professor Rafael Perrone realizou pormenorizado estudo do desenho como representação da arquitetura. O autor categorizou os tipos de desenho de arquitetura segundo sua finalidade, ou tarefa comunicativa. São eles:

A) Grupo dos Desenhos Sugestivos /Representativos, divididos em: A.1) Desenhos de Estudo Gnosiológico /Metodológico (croquis, esquemas e diagramas); A.2) Desenhos de Finalidade Comunicativa (desenhos de apresentação, de memoriais e explicativos, desenhos para vendas); A.3) Desenhos de Finalidade Cognitiva (desenhos de documentação, reconstituição e de tratados); A.4) Desenhos de Finalidade Prospectiva (desenhos fantásticos ou visionários). B) Grupo de desenhos Descritivos/Operativos, divididos em: B.1) Desenhos para obras (desenhos de execução e detalhes); B.2) Desenhos de Instrumentação (desenhos de componentes e para manuais). (PERRONE, 1993, p.28).

Por este motivo, a metodologia adotada para esta pesquisa foi analisar os usos e os significados do desenho no processo de produção deste edifício. Inicialmente realizamos o levantamento e a documentação dos desenhos de projeto desde a fase de anteprojeto até os desenhos de fabricação de peças, no arquivo do CTRS. Em seguida realizamos a comparação destes com as etapas de obra, de modo a examinar quais os

⁴ Estas práticas usuais são reforçadas pelo modelo licitações de projetos separada da licitação de obras (Lei federal 8.666) e pelos manuais de projeto disponibilizados pelo CAU.

procedimentos permitiram a realização de um projeto e obra em curto espaço de tempo, com qualidade arquitetônica e precisão construtiva.

Para tanto, selecionamos diferentes tipos de desenhos desenvolvidos para o edifício sede do TCU - Salvador, com base na classificação de Perrone. Dentre eles, incluiremos croquis, esquemas, diagramas, desenhos de apresentação, explicativos, desenhos de execução e detalhes. Observamos também o tipo de desenho (implantação planta, corte, elevação, detalhe construtivo, perspectiva, etc.), o assunto tratado (estrutura; fundação, cobertura, caixilhos, etc.) e sua finalidade (desenhos de estudo, de comunicação com o cliente, de informação para construção, de divulgação).

OS DESENHOS–RESULTADOS

Consultamos o acervo do CTRS, em Salvador, no período de 9 a 13 de abril de 2018. O arquivo está organizado por projetos e por acondicionamento de desenhos. Há desenhos em caixas-arquivo (desenhos em A4 ou A3 dobrados), tubos (desenhos grandes enrolados) e mapotecas (desenhos grandes e cadernos A3). Fizemos a busca pelos desenhos da sede do TCU – Salvador e encontramos desenhos nesses três lugares. Observamos todos os desenhos e fotografamos parte deles, com intuito de documentar e exemplificar o material consultado. Dividimos os desenhos em três grandes grupos:

- Desenhos de Anteprojeto: caderno. Trata-se de um caderno A3 que apresenta o anteprojeto, que inclui desenhos à mão feitos por Lelé, textos e fotos de maquete. Este caderno foi realizado para comunicação com o cliente (TCU).
- Desenhos de projeto executivo: croquis, “mapas” e detalhes. São desenhos de desenvolvimento do projeto, que incluem desenhos de diversos tamanhos e datas, e se sobrepõem ao cronograma da obra. Identificamos uma divisão por função dos desenhos, que agrupamos em croquis, “mapas” e detalhes.
- Desenhos de planificação: são os desenhos desenvolvidos no setor da metalurgia. São instruções de montagem que são encaminhadas para as linhas de produção.

A seguir, descreveremos com mais detalhes os resultados observados para cada grupo de desenhos.

Desenhos de Anteprojeto: caderno.

O primeiro registro que encontramos foi o caderno de apresentação do anteprojeto. Trata-se de um documento que contém desenhos, textos, previsão orçamentária e fotos de maquete. É composto por páginas de papel fotográfico tamanho A3 e contém desenhos feitos à mão, acompanhados por memorial

descritivo. Este caderno tem como finalidade comunicação com o cliente (TCU), e condensa todo o trabalho da equipe de projeto (arquitetos e engenheiros de todas as especialidades).

Todos os desenhos apresentados foram feitos à mão por Lelé, com caneta preta sobre papel manteiga, depois foram fotocopiados e reduzidos, conferindo maior precisão ao desenho. Estes sintetizam e explicam de forma didática as principais condicionantes de projeto bem como as decisões adotadas, para cada área técnica. Neste conjunto de desenhos (plantas, cortes, croquis) são explicitados os partidos de projeto adotados, dividido por tópicos. O caderno é complementado por fotografias das oficinas metalurgia e argamassa armada - que ilustram o sistema de produção - e fotos de uma maquete física, confeccionada na oficina de marcenaria e moldes/fibra de vidro do CTRS.

Os tópicos apresentados são (em ordem de páginas):

- Programa e Implantação: contém uma lista de ambientes solicitada pelo cliente e um texto descrevendo o terreno. O desenho apresentado é uma planta com o terreno e seu entorno, com orientação solar e área disponível para construção (descontando afastamentos definidos na legislação local). Este tópico é complementado por uma página com foto do terreno.
- Acesso: O desenho apresentado é uma planta com o terreno e seu entorno, com a primeira definição

de projeto, que é uma pista de desaceleração e rótula de entrada, pois o terreno tem acesso por uma via rápida. Este tópico é complementado por uma página com foto da maquete, vista de cima.

- Partido: São apresentadas uma planta do lote com ocupação esquemática do térreo e elevação onde mostra o partido geral, tanto estrutural como de iluminação e ventilação naturais, ressaltando a orientação ao sul dos *sheds* de cobertura (Figura 3). Este tópico é complementado por uma página com foto da maquete, com vista da elevação frontal, compatível com o desenho apresentado na página anterior.
- Conforto Ambiental: São apresentadas trecho da planta do pavimento superior, corte do edifício principal e corte do auditório, ressaltando os ventos dominantes e as soluções para circulação de ar no edifício. Este tópico é complementado por uma página com foto da maquete.
- Sistema Construtivo: São apresentadas perspectiva com o partido estrutural, e detalhes em corte das vigas duplas de aço, tanto de piso como de cobertura (Figura 4). Para o bloco do auditório, também é apresentada uma perspectiva de seu partido estrutural, com detalhe em corte. Nas duas perspectivas, nota-se que o desenho representa

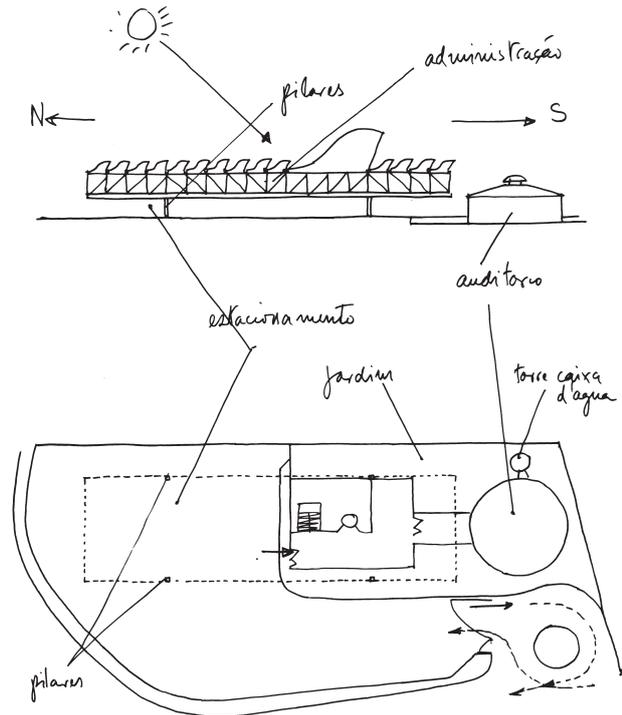
PARTIDO

Diretrizes básicas

- Liberar cerca de 1000m² do pavimento térreo para estacionamento de veículos (40vagas x 25m² por veículo), evitando-se a construção de garagem em subsolo, o que oneraria desnecessariamente a obra.
- Destinar a área remanescente do pavimento térreo para a construção do auditório, portaria, protocolo e jardins de ambientação.
- Alojar todos os serviços administrativos no pavimento superior.
- Dotar a construção de conforto ambiental à base de iluminação e ventilação naturais.

Concebemos, assim:

- Prédio linear com 12,50m de largura e 45m de comprimento apoiado em poucos pilares de modo a facilitar o fluxo de veículos no nível do solo; com esquadrias convencionais voltadas exclusivamente para orientação Sul e Leste e "sheds" voltados para o Sul, destinados a garantir iluminação e ventilação uniforme em todos os ambientes do 2º nível.
- Construção circular independente ao nível do solo destinada ao auditório.



TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO SEDE DA SECEX - BAHIA ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS SOCIAIS CENTRO DE TECNOLOGIA DA REDE SARAH

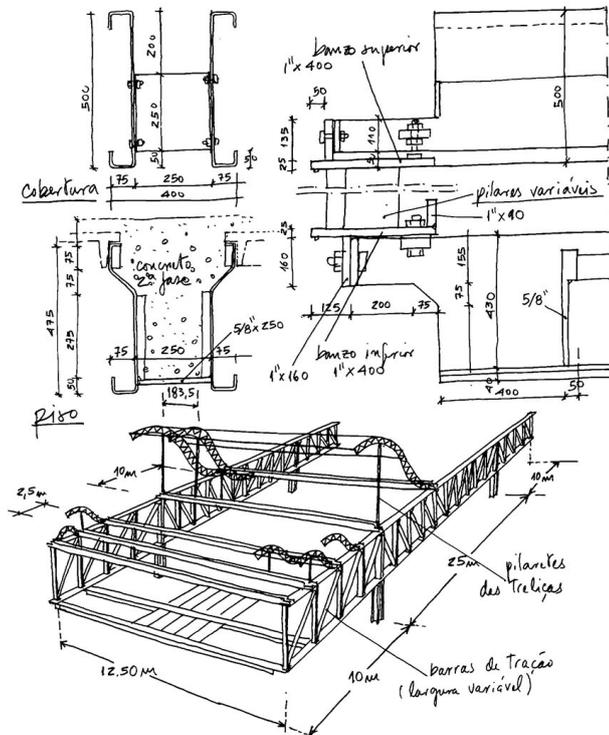
ANTE - PROJETO
ARQUITETO - JOÃO FILGUEIRAS LIMA

SISTEMA CONSTRUTIVO

Obedece aos padrões de industrialização usadas no CTRS.

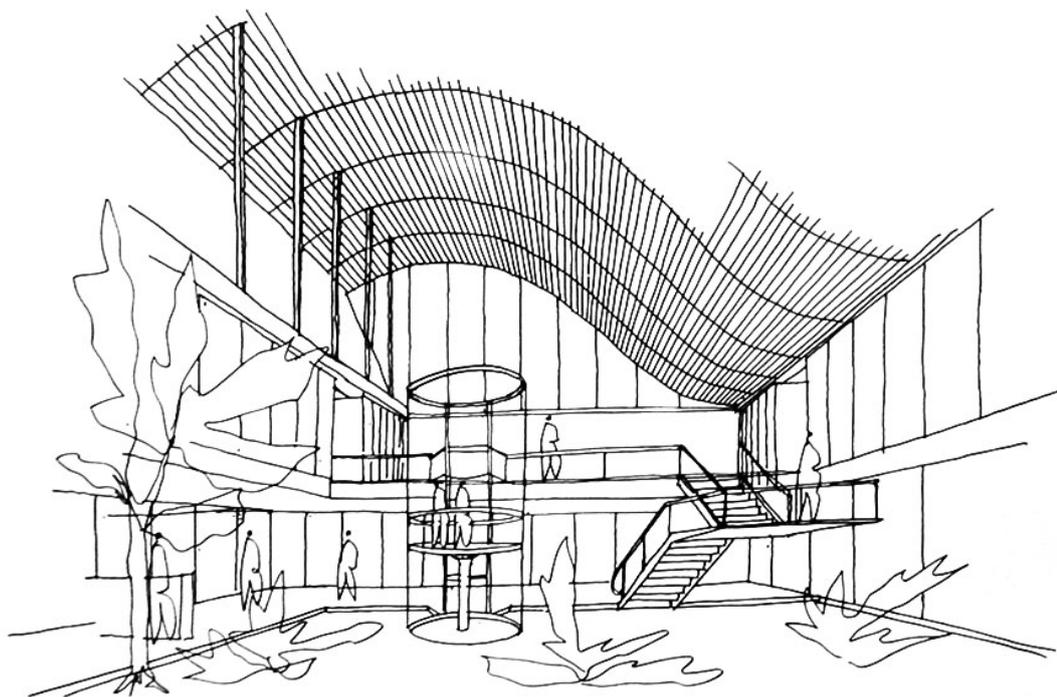
A estrutura do bloco principal é constituída de duas treliças metálicas dispostas ao longo das fachadas no sentido longitudinal do prédio e com a altura do pé direito (2,50m). Cada uma delas tem 45m de comprimento, e se apoia em dois pilares também metálicos que criam vão central de 25m e balanços simétricos de 10m. Vigas em chapa dobrada a cada 2,50m são fixadas no banzo inferior da treliça formando a estrutura básica do piso do 2º pavimento. Essas vigas recebem no seu bojo, após a montagem, armadura complementar e concreto que se incorporam a elas estruturalmente. Lajes de argamassa armada com 0,625m de largura se apoiam nas abas das vigas e recebem contrapiso armado que também se incorpora a elas estruturalmente. No banzo superior das treliças se apoiam vigas duplas em chapa dobrada, que recebem, no espaço de 25cm previsto entre elas, calhas em aço inoxidável para águas pluviais. Nessas vigas, descarregam treliças metálicas com 30cm de altura que formam a estrutura dos sheds.

A cobertura do bloco principal é constituída de telhas metálicas do tipo "Perkrom" em chapas prepintadas. O isolamento térmico e acústico é garantido pelo colchão de ar de 30cm formado entre o forro e as telhas e pelas camadas de "bidim" coladas na superfície interna de ambos.



TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO SEDE DA SECEX - BAHIA ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS SOCIAIS CENTRO DE TECNOLOGIA DA REDE SARAH

ANTE - PROJETO
ARQUITETO - JOÃO FILGUEIRAS LIMA



TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO
SEDE DA SECEX - BAHIA
ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS SOCIAIS
CENTRO DE TECNOLOGIA DA REDE SARAH

ANTE - PROJETO
ARQUITETO - JOÃO FILGUEIRAS LIMA

Figura 3 – Edifício do TCU em Salvador – Desenho de anteprojeto: Partido. Fonte: acervo CTRS

Figura 4 – Edifício do TCU em Salvador – Desenho de anteprojeto: Sistema Construtivo. Fonte: acervo CTRS

Figura 5 – Edifício do TCU em Salvador – Desenho de anteprojeto: Perspectiva. Fonte: acervo CTRS

a estratégia de montagem no canteiro, como se o edifício estivesse em obras, mostrando o andaime, por exemplo. Este tópico é complementado por duas **páginas com foto** das oficinas de metalurgia e argamassa armada, mais duas páginas de foto da maquete.

- Instalações Elétricas, lógica e telefonia: são apresentados dois cortes detalhados com os principais encaminhamentos destas instalações pelas vigas duplas de chapa dobrada e entre os painéis de divisórios.
- Instalações de esgoto e drenagem: são apresentados quatro cortes detalhados com os principais encaminhamentos destas instalações, tanto as calhas como as tubulações de esgoto.
- Instalações de som e música ambiente; detecção de incêndio; água; aterramento: São apresentados pequenos textos que tratam destes tópicos, sem desenhos.
- Previsão orçamentária: é apresentada uma previsão orçamentária, em forma de tabela.
- Conjunto de Plantas, Corte e Perspectivas: Em sequência, são apresentados os desenhos comumente apresentados em um estudo preliminar, com uma planta para cada pavimento, um corte longitudinal e duas perspectivas internas - um do hall central de acesso (Figura 5) e interna do auditório.

Todos estes desenhos também feitos à mão, de autoria de Lelé. Este conjunto de desenhos finais também é intercalado com fotos da maquete.

Desenhos de projeto executivo: croquis, mapas, detalhes.

Este conjunto de desenhos são o desenvolvimento do projeto executivo, e foram produzidos pelos diversos profissionais (arquitetos e engenheiros) no setor de projetos do CTRS, sob coordenação de Lelé. Diferentes de um conjunto homogêneo, estes desenhos compõem um conjunto heterogêneo quanto a tamanhos (A0, A1, A2), suportes (vegetal e manteiga, desenhos à lápis e à caneta nanquim, plotagens), e ferramentas (à mão, em computador). Neste projeto os desenhos à mão são preponderantes em relação aos desenhos feitos em computador. Esta era uma tecnologia relativamente nova no período e em fase de implantação no CTRS. Os profissionais que trabalhavam lá já estavam acostumados a anos com os procedimentos de desenho manual, e o realizavam mais rápido do que os digitais.

Notamos também que estes desenhos são concomitantes ao cronograma da obra (Figura 6). Após a aprovação do anteprojeto e consequente celebração do acordo entre a APS/CTRS e o TCU (em dezembro de 1995), foi autorizada a obra (e consequente desenvolvimento do projeto executivo e de fabricação). O contrato era para a obtenção do edifício

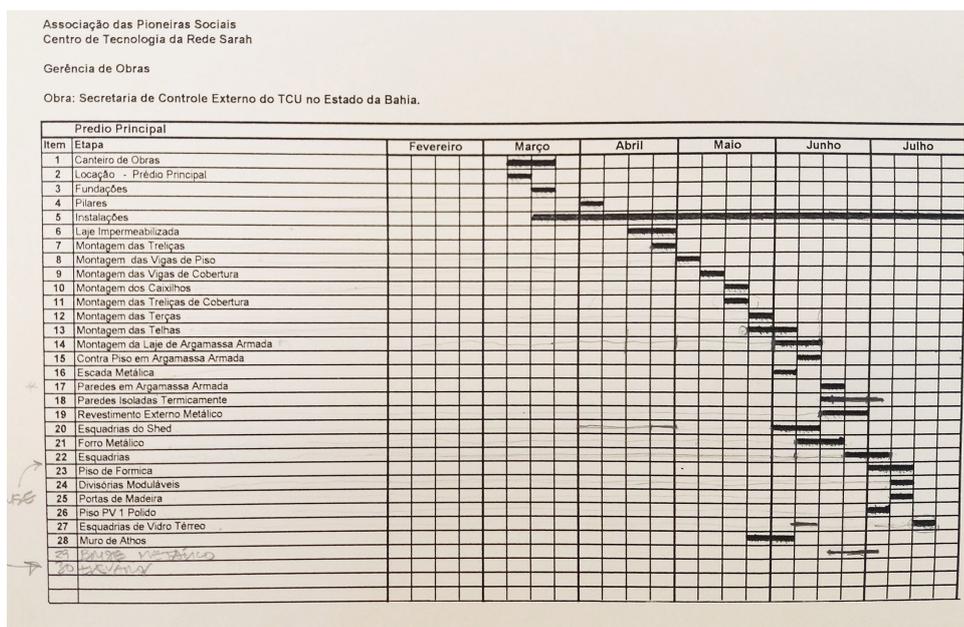


Figura 6 – Cronograma de obras TCU em Salvador. Fonte: acervo CTRS

construído, não separando o serviço de projeto do serviço de obras. A obra foi iniciada no princípio de março de 1996 e concluída em 2 de agosto de 1996, perfazendo um total de 5 meses de obra. Dos desenhos consultados que possuem data (muitos não possuem), constatamos que há uma variação de fevereiro a julho de 1996, ou seja, se sobrepõem à execução da obra.

Como o sistema construtivo já estava definido no anteprojeto, é importante salientar que o cronograma de execução da obra é que orientava a ordem de execução dos desenhos. Por exemplo, os primeiros desenhos a serem produzidos são relativos à estrutura geral do edifício: os quatro pilares, as duas treliças principais e as vigas de apoio do piso e da cobertura, bem como o desenho das quatro sapatas de apoio dos pilares. Logo

após foram feitas as treliças dos *sheds* da cobertura, os fechamentos, e assim sucessivamente. Realizamos, para fim de entendimento, uma divisão por função dos desenhos, que agrupamos em croquis, mapas e detalhes, que detalharemos a seguir.

Os **croquis** são desenhos realizados ao longo das várias fases de obra, executados diversos suportes e com diferentes finalidades. Eles antecedem a confecção de mapas e detalhes e são feitos seguindo a sequência do cronograma de obras. Sobre um desenho impresso em papel sulfite realizado em AutoCAD, uma nova disposição de ambientes foi desenhada em caneta vermelha, para que fosse possível modificar a posição das paredes divisórias, e a consequente mudança de número de peças produzidas, pois estas divisórias são peças pré-fabricadas

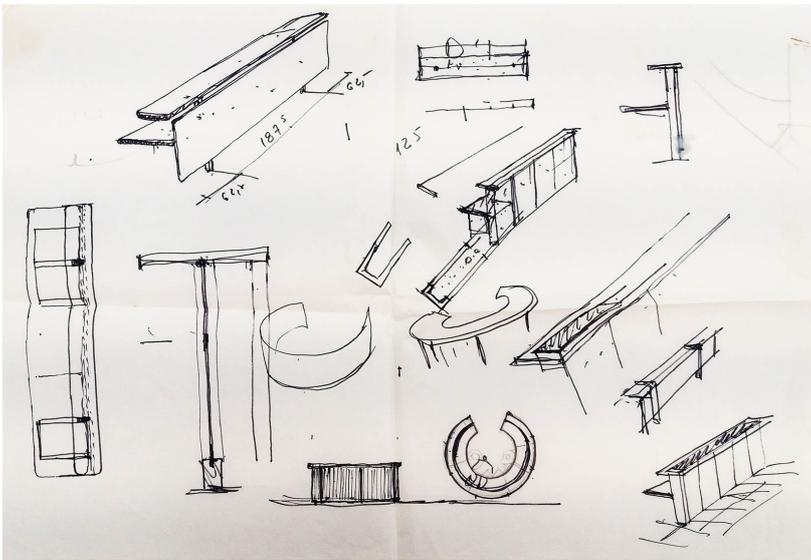
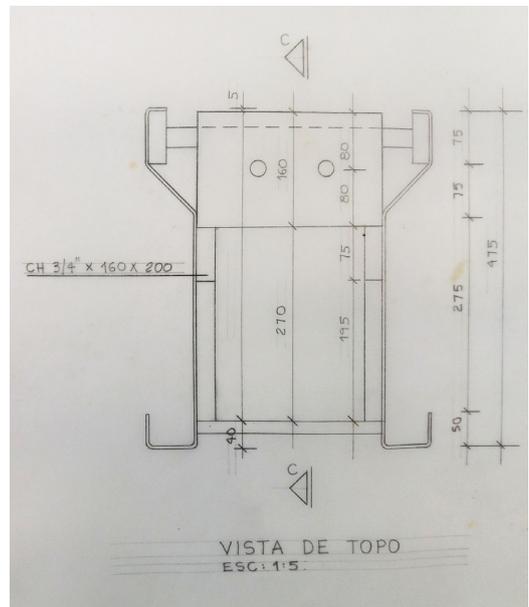
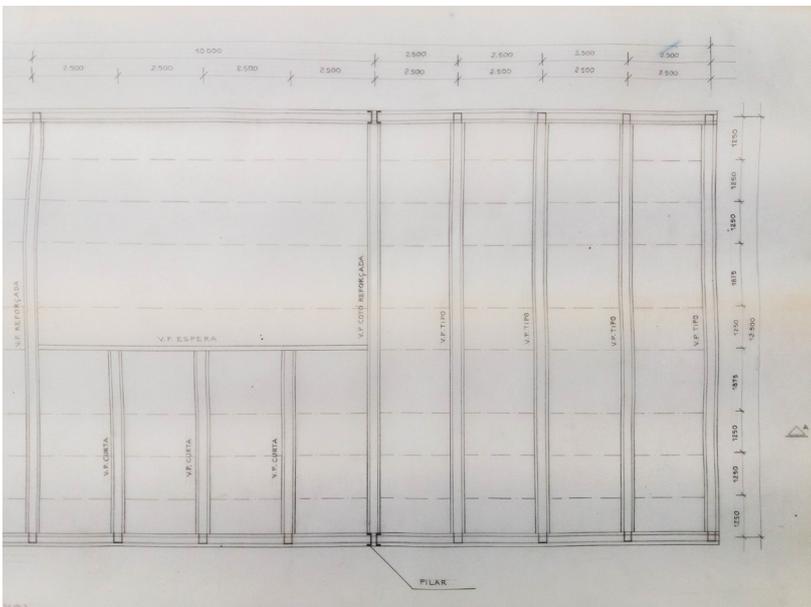


Figura 7 – Estudo para balcão do hall de entrada TCU Salvador. Desenho: Arq. João Filgueiras Lima. Fonte: acervo CTRS

Figura 8 – TCU em Salvador – prancha de projeto executivo: mapa e detalhe. Fonte: acervo CTRS



em argamassa armada. Ressaltamos que o carimbo do desenho data de março de 1996 (início das obras), com modificação em abril de 1996, ou seja, com a obra em andamento na fase de montagem das treliças principais e vigas de piso. As paredes em argamassa armada (item 17 do cronograma) só entrariam no mês de junho, portanto ainda havia tempo para mudanças.

Outro exemplo de croqui são os estudos feitos à mão realizados por arquitetos da equipe ou pelo próprio Lelé. Também realizados em função do cronograma, os detalhes eram resolvidos conforme a demanda de cronograma. O exemplo abaixo (Figura 7) consiste em uma folha com uma série de croquis realizados por Lelé para o balcão do hall de recepção do edifício.

Os **mapas** são desenhos que apresentam uma camada construtiva, cujo objetivo é identificar e quantificar os tipos de peça, e serve tanto para a quantificação para fabricação quanto para a instrução de montagem para a obra. Não existe uma planta baixa de um pavimento, mas sim diversas camadas de um mesmo nível, seguindo a lógica do sistema construtivo adotado e da montagem em canteiro; em geral são normalmente plantas, mas podem ser por cortes, complementados por detalhes. Por exemplo, na planta do piso superior em escala 1:50, o primeiro mapa é relativo às vigas de apoio deste piso. São indicados e quantificados os tipos de viga, como a V.P. Tipo (Viga Principal Tipo): V.P. Curta e V.P. reforçada (Figura 8 - esquerda). Nota-se

também, em projeção, a modulação das lajes de argamassa armada (a próxima camada a ser executada neste piso), que também teve um mapa específico, com os diferentes tipos de peças de lajes, com os respectivos detalhes. Em complementação aos mapas são apresentados os **detalhes**. Neste caso é apresentado detalhe de cada viga principal (V.P.), em escala ampliada na escala 1:5 (Figura 8 - direita), permitindo assim que o desenho da peça seja planejado para produção.

Desenhos de planificação

Os desenhos de planificação são instruções de montagem para ser encaminhadas para as linhas de produção. O projeto executivo desenvolvido no setor de projetos, incluindo os mapa e detalhes, é encaminhado para a produção nas diversas oficinas. Como a maioria do edifício é composto de peças metálicas (superestrutura, estruturas auxiliares, cobertura, forros, fechamentos, escadas, caixilhos, etc.), eles são encaminhados para a planificação no setor de metalurgia. A planificação é a decomposição de um elemento construtivo metálico em todas as suas partes, com as instruções necessárias para beneficiar a matéria prima (chapas e barras de aço) através de cortes, dobras e soldas. Estes desenhos são produzidos em uma folha padrão tamanho A4 ou A3, e acompanham um resumo com o peso e quantidade de toda a matéria prima a utilizar. O conjunto de folhas que compõem o desdobramento de uma peça é grampeada e vai para a

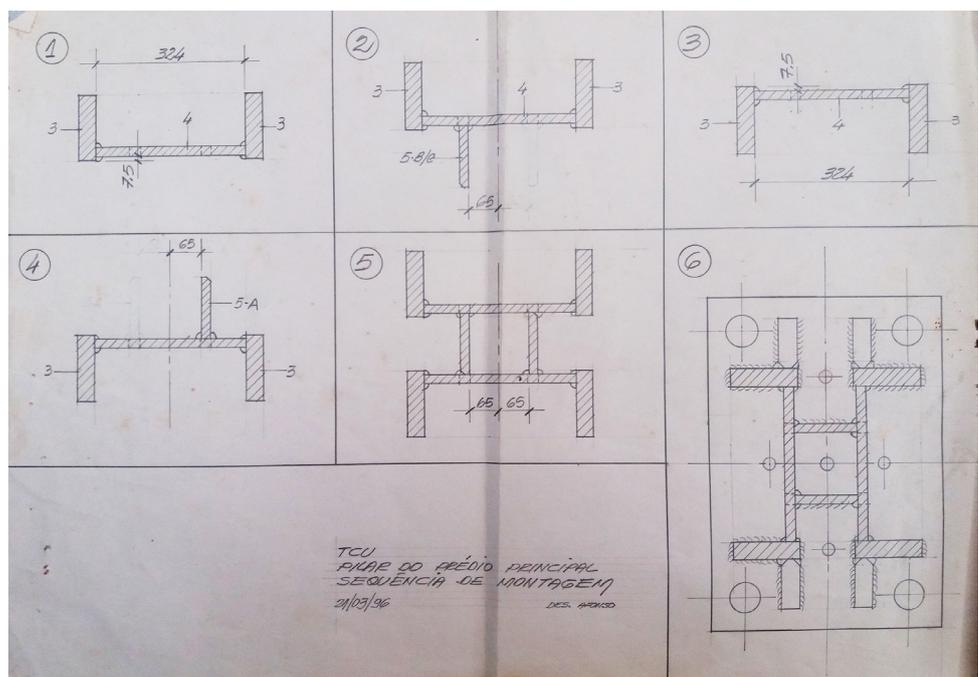
Figura 9 – TCU em Salvador –
folha de desdobramento do pilar.
Fonte: acervo CTRS

Figura 10 – TCU em Salvador –
folha de desdobramento do pilar.
Fonte: acervo CTRS

Cliente: TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO
O.S. nº.: 322/96-S ORÇ nº.: _____

Item	Perfil	Comp.	Descrição	Quant.	Peso	Valor Unit.
			PILAR EM CHAPA DE AÇO SAC-50 IE 110" x 2 IE 3/4" PINTURA INDICADO	04	5,0 TON.	

Visto Expedição Data: ___/___/___
 Visto Desenhista APRISO Data: 23, 03, 96
 Visto do Projeto Amir Data: 25, 03, 96
 Visto recebimento Obra Data: ___/___/___



linha de produção. Acompanha a peça em toda sua linha de montagem até o setor de expedição, que a encaminha para o canteiro de obras.

Os desenhos de planificação possuem as datas de encaminhamento para produção anotadas em todas as folhas, por este motivo são ótimos documentos para saber a ordem de produção das peças. A construção em aço é extremamente precisa (a margem de erro é de 2mm), havendo pouca modificação de projeto na sua execução. Portanto, a versão das peças no desenho de planificação é muito próxima do executado no edifício, diferente da construção usual em concreto e alvenarias.

A título de exemplo apresentamos a planificação do pilar do edifício principal: na primeira página encontramos o resumo do material a utilizar para sua produção. Na segunda página tem uma perspectiva isométrica que representa sua configuração final com as principais medidas, a quantidade (4 unidades) e o peso total dos pilares (5 toneladas). Em folha posterior há a sequência de montagem do pilar, soldando as diferentes peças, devidamente numeradas (Figuras 9 e 10).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apreciarmos a documentação do projeto da sede do TCU—Salvador, pudemos perceber que os desenhos eram primeiramente concebidos no setor de projetos do CTRS. Em seguida, estas modificações eram traduzidas nos desenhos

de planificação para a produção das peças. Identificamos dois momentos de projeto: anteprojeto e detalhamento para execução.

O primeiro momento - o anteprojeto - foi desenvolvido independente da execução da obra. É a síntese de uma série de reuniões e ponderações com os diversos especialistas da equipe. Nesta fase a configuração geral do edifício é definida em toda sua complexidade, ainda sem o detalhamento, mas com desenhos que comunicam com clareza as decisões de projeto. O nível de definição nesta fase só é possível com o conhecimento acumulado pela equipe nas obras do Hospital de Salvador, da sede do CTRS e dos demais hospitais que estavam em execução naquele período. No caderno de anteprojeto é evidenciado o trabalho da equipe multidisciplinar do CTRS, tanto nas orientações de cada especialidade técnica (estrutura, instalações, conforto) quanto na sua apresentação. A equipe do Centro de Tecnologia contava ainda com um fotógrafo e maquetista em seu quadro fixo de funcionários, o que possibilitou a rápida produção do caderno. É preciso salientar que trabalho da equipe de superintendência de obras foi de suma importância no CTRS, pois tinha capacidade de elaborar cronogramas físico-financeiros com precisão, já na fase de anteprojeto, além de planejar a logística de produção, transporte e montagem no canteiro de obras.

O segundo momento - o detalhamento para execução - foi desenvolvido atrelado à execução da obra. Estes desenhos compõem um conjunto heterogêneo

de documentos que foram desenvolvidos no setor de projetos e nas oficinas. No setor de projetos, a produção de desenhos segue uma sequência de croquis, mapas e detalhes até chegar em uma solução definitiva, quando são distribuídos para a produção. Na oficina de metalurgia, estes desenhos executivos eram planejados para a produção nas linhas de montagem. Este fluxo de produção de desenhos do setor de projetos para a execução das oficinas era contínuo durante a obra, pois o detalhamento foi desenvolvido por partes, seguindo as fases da obra.

Como resultados, observamos que a produção dos desenhos seguiu o

cronograma de produção e montagem no canteiro de obras, por isso, os primeiros desenhos corresponderam aos primeiros serviços executados em obra. Estes incorporaram nas pranchas informações de diversas áreas técnicas (formas, ferragens, hidráulica, etc.). Esta prática revelou uma relação diferente das práticas usuais na construção civil, nas quais os desenhos de projeto geralmente são finalizados antes do início das obras⁴ (Figura 11). Por fim, os desenhos refletem o trabalho em equipe multidisciplinar empreendido no CTRS, que caracterizou a prática de Lelé ao longo de sua trajetória profissional.

Produção usual de edifícios



Produção do edifício do TCU Salvador pelo CTRS



Figura 11 – Gráfico de fluxo de projeto e obra. Comparação entre a produção usual de edifícios e da produção de edifícios do CTRS. Fonte: os autores

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRARI, Thais Cavalcanti. **Utilização da Luz Natural na Arquitetura Hospitalar de João Filgueiras Lima**. Niterói: UFF, 2009. Dissertação de Mestrado.
- GRINOVER, Marina Mange. **Laboratório de projeto e construção: prática da arquitetura na obra de Renzo Piano e João Filgueiras Lima**. São Paulo: FAU-USP, 2015. Tese de Doutorado.
- GUIMARÃES, Ana Gabriella Lima. **A obra de João Filgueiras Lima no contexto da cultura arquitetônica contemporânea**. São Paulo: FAU-USP, 2010. Tese de Doutorado.
- LATORRACA, Giancarlo (org.) **João Filgueiras Lima: Lelé**. Lisboa: editora Blau; São Paulo: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, 2000.
- LIMA, João Filgueiras. **Arquitetura: uma experiência na área da saúde**. São Paulo: Romano Guerra, 2012.
- LUKIANCHUKI, Marieli A.; CARAM, Rosana; LABAKI, Lucila. A arquitetura bioclimática e a obra de João Filgueiras Lima (Lelé). In: KOWALTOWSKI, Doris; et al (Org.). **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. pp 323-348.
- _____ et al. "Industrialização da construção no Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS). A construção dos hospitais da Rede Sarah: uma tecnologia diferenciada através do Centro de Tecnologia da Rede Sarah – CTRS". **Arquitextos**, São Paulo, ano 12, n. 134.04, Vitruvius, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.134/3975>>. Acessado em 01/08/2018.
- _____; CAIXETA, M. C. B. F.; FABRICIO, M. M. "Integrated design of industrialized building systems: The Technology Center of the Sarah Network - CTRS, Brazil". **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 103-118, jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v10i1.9591>>. Acessado em 01/08/2018.
- MARQUES, André Felipe Rocha. **A obra de João Filgueiras Lima, Lelé: projeto, técnica e racionalização**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012. Dissertação de Mestrado.
- MONTERO, Jorge Isaac Perén. **Iluminação e Ventilação Naturais na obra de João Filgueiras Lima "Lelé": Estudo dos Hospitais da Rede Sarah Kubitschek Fortaleza e Rio de Janeiro**. São Carlos: EESC-USP, 2006. Dissertação de Mestrado.
- PERRONE, Rafael Antônio Cunha. **Desenho como signo da arquitetura**. São Paulo: FAU-USP, 1993. Tese de Doutorado.
- RISSELADA, M. A pesquisa paciente: o CTRS como laboratório. In: M. Risselada; G. Latorraca (Eds.). **A arquitetura de Lelé: fábrica e invenção**. São Paulo: Imprensa Oficial: Museu da Casa Brasileira, 2010, pp. 105-110.

TRIGO, Cristina Cância. **Pré-fabricados em argamassa armada**: material, técnica e desenho de componentes desenvolvidos por Lelé. São Paulo: FAU-USP, 2009. Dissertação de Mestrado.

WESTPHAL, Eduardo. **A Linguagem da Arquitetura Hospitalar de João Filgueiras Lima**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. Dissertação de Mestrado.

FÁBIO FERREIRA LINS MOSANER – Doutorando em Arquitetura e Urbanismo (FAU-USP); Professor do Departamento de arquitetura e Urbanismo da UFSC | fabio.mosaner@ufsc.br
ANÁLIA MARIA MARINHO DE CARVALHO AMORIM – Doutora em Arquitetura e Urbanismo (FAU-USP); Professora Livre Docente da FAU-USP e Escola da Cidade | aamorim@usp.br