

CENTRAL DE LABORATÓRIOS | **ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA NO CAMPUS SEDE DA UFCG**

Clara Barbosa Soares

Campina Grade, Paraíba
2023

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - CTRN
Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – UAEC
Curso de Arquitetura e Urbanismo – CAU

CENTRAL DE LABORATÓRIOS

Estudo Preliminar de Arquitetura no Campus Sede da UFCG

Clara Barbosa Soares

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Campina Grande, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Fúlvio Teixeira de Barros Pereira

Campina Grade, Paraíba
2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CNPJ nº 05.055.128/0001-76

COORDENACAO DE GRADUACAO EM ARQUITETURA E URBANISMO
Rua Aprigio Veloso, 882, - Bairro Universitario, Campina Grande/PB, CEP 58429-900
Telefone: (83) 2101-1400
Site: <http://ctrn.ufcg.edu.br> - E-mail: ctrn@ufcg.edu.br

DECLARAÇÃO

Processo nº 23096.081554/2023-88

O Trabalho de Conclusão de Curso “**CENTRAL DE LABORATÓRIOS: ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA NO CAMPUS SEDE DA UFCG**”, defendido pela aluna **CLARA BARBOSA SOARES**, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo outorgado pela Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Unidade Acadêmica de Engenharia Civil, Curso de Arquitetura e Urbanismo foi APROVADO EM: 04 DE DEZEMBRO DE 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. FÚLVIO TEIXEIRA DE BARROS PEREIRA
Orientador - Presidente

Prof. MARCUS VINÍCIUS DANTAS DE QUEIROZ
Examinador Interno

LIA TAVARES TEIXEIRA
Examinadora Externa

S676c

Soares, Clara Barbosa.

Central de laboratórios estudo preliminar de arquitetura no campus sede da UFCG / Clara Barbosa Soares. – Campina Grande, 2023.
133 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. Fúlvio Teixeira de Barros Pereira".
Referências.

1. Arquitetura – Universidade. 2. Projeto de Arquitetura – Laboratórios. I. Pereira, Fúlvio Teixeira de Barros. II. Título.

CDU 727:378.4(043)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA SEVERINA SUELI DA SILVA OLIVEIRA CRB-15/225



Documento assinado eletronicamente por **LIA TAVARES TEIXEIRA, COORDENADOR(A)**, em 04/12/2023, às 16:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARCUS VINICIUS DANTAS DE QUEIROZ, COORDENADOR DE CURSO**, em 05/12/2023, às 14:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



Documento assinado eletronicamente por **FULVIO TEIXEIRA DE BARROS PEREIRA, PROFESSOR(A) DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/12/2023, às 15:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 8º, caput, da [Portaria SEI nº 002, de 25 de outubro de 2018](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufcg.edu.br/autenticidade>, informando o código verificador **4033677** e o código CRC **540807AF**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero expressar minha gratidão à minha família, especialmente ao meu pai e à minha mãe, que me ensinam a importância da educação desde que nasci e por todo o apoio e paciência ao longo desses anos. Agradeço aos meus avós, que não tiveram o direito de estudar, mas fizeram questão de quebrar esse ciclo nas minhas famílias.

A Fulvio, por ser exemplo de comprometimento e responsabilidade, agradeço a oportunidade de ter aprendido ainda mais nesse final de ciclo. Obrigada por toda a paciência e dedicação.

A Bianka e Eugênia, por me acolherem em nosso trio e dividirem as madrugadas por tantos anos e por se tornarem minhas melhores amigas.

A Débora, Wilson e Alison, exemplos de dedicação e determinação. À Max, que há 7 anos remonta meu computador, para que eu possa continuar estudando, e nenhuma vez me negou ajuda.

Aos amigos de sala, Ana Letícia, Juliana, Gabi, Wallysson, Rebeca e Ana Clara, por todo o companheirismo dentro e fora de sala de aula.

Aos amigos do 2017.2, Helen, Gabi, Jarddam, Joesley, Luma, Grace, Carol e Manu, que me acolheram antes mesmo de entrar no curso, muito obrigada!

Aos meus amigos da Engenharia Elétrica, Marianna, Mirelle, Sara, Ana Paula, Lucas Fernando, Victor Marinho, Victor Moreno, Victor Rafael. Que um dia eu me torne metade da profissional que cada um de vocês se tornou.

Aos professores da faculdade, muito obrigada por serem pilares fundamentais em minha formação e a todos que fazem parte da minha vida, meus sinceros, muito obrigada!

RESUMO

As universidades dispõem de laboratórios para ensino, pesquisa e extensão visando o aperfeiçoamento teórico, por meio de experiências, observações e atividades práticas, o que representa um modelo realístico do campo da profissão. No entanto, na Universidade Federal de Campina Grande, a demanda e distribuição geográfica desses equipamentos muitas vezes estão inadequadas a seus usuários. Diante disso, esta pesquisa tem o objetivo geral desenvolver estudo preliminar arquitetônico de nova Central de Laboratórios, no campus sede da Universidade Federal de Campina Grande – PB, em substituição dos edifícios existentes. E, de forma mais específica, tem por fim propor soluções arquitetônicas integradas à identidade institucional da UFCG (forma); Favorecer a integração e flexibilidade espacial dos ambientes (função); Explorar soluções construtivas duráveis e de fácil manutenção (técnica). Para isso, o desenvolvimento do projeto de arquitetura se apoiou em pesquisas documental e bibliográfica, estudo histórico do local e de campo (levantamento físico) dos blocos BU, BT, BS e BR, no setor B do campus sede UFCG, além de estudo de projetos correlatos. Dessa forma, o presente trabalho apresenta uma proposta em resposta a essas demandas.

Palavras-chave: Projeto de Arquitetura, Arquitetura (Universidades), Campina Grande, Laboratórios

ABSTRACT

The universities have laboratories for teaching and research aimed at theoretical improvement through experiences, observations, and practical activities, which represent a realistic model of the professional field. However, at the Federal University of Campina Grande (UFCG), the demand and geographic distribution of these facilities often do not meet the needs of their users. In this regard, a case study of the Federal University of Campina Grande – UFCG is conducted to propose the implementation of a new facility: a central laboratory hub for the academic community of the Federal University of Campina Grande, main campus. More specifically, it aims to: (1) propose an architectural solution integrated with the university's built environment identity (form); (2) promote spatial flexibility of the environments so that they can adapt to function changes throughout their lifespan (function); (3) explore adaptable construction solutions that are easy to maintain and have a long lifespan (technique). To achieve this, the architectural project development relied on documentary and bibliographic research, historical study of the location, and field survey of the BU, BT, BS, and BR blocks in Sector B of the main campus UFCG, in addition to the study of related projects. Therefore, the present work presents a proposal in response to these demands.

Key-words: Architecture Project, Architecture (Universities), Campina Grande, Laboratories

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Universidade de Oxford

Figura 02 – A universidade de Harvard

Figura 03 - Comparativo entre comunicação formal e informal

Figura 04 - Mobiliário móvel para equipamentos eletrônicos

Figura 05 - Conexão fácil e desconexão de serviços de engenharia permitem para pronta reconfiguração de o laboratório

Figura 06 - laboratórios de pesquisa com o espaço central livre

Figura 07 - Um laboratório aberto permite equipe de pesquisa para posicionar casos e equipamentos para cada projeto

Figura 08 – Quaterno Contemporâneo

Figura 09 - Entrada principal da Central de Laboratórios

Figura 10 - Entorno Imediato da Central de Laboratórios

Figura 11 – Planta Baixa

Figura 12- Setorização Público e Privado

Figura 13- Fluxos e Zoneamento

Figura 14- Possibilidades de Ampliação

Figura 15- Brises no Jardim

Figura 16- Modulação e Sistema Construtivo

Figura 17- Rua de máquinas

Figura 18 – Fachada

Figura 19- Laboratórios

Figura 20- Laboratórios

Figura 21- Entrada principal de Laboratórios

Figura 22- Entorno imediato da Central de Laboratórios

Figura 23- Escadas Arquibancadas que estimulam a Interação

Figura 24- Terraço de conexão

Figura 25- Corte do terraço de conexão

Figura 26- Fluxos e Zoneamento

Figura 27- Setorização Público e Privado

Figura 28- Interior dos Laboratórios

Figura 29- Área de Convívio

Figura 30- Biblioteca

Figura 31- Entrada principal da Central de Laboratórios

Figura 32- Entorno imediato da Central de Laboratórios

Figura 33- Instituto Salk

Figura 34- Materialidade Instituto Salk

Figura 35- Materialidade Instituto Salk

Figura 36 - Materialidade Instituto Salk

Figura 37 – Espaços Públicos e Privados

Figura 38- Corte mostrando a alternância de pavimentos de laboratórios e serviços

Figura 39- Usos e Fluxos

Figura 40- Materialidade

Figura 41- Maquete Volumétrica

Figura 42 – Escola Politécnica da Paraíba instalada na década de 1950 em Campina Grande

Figura 43- UFCG Campus Campina Grande

Figura 44 – Reitoria da UFCG e laboratórios de pesquisa

Figura 45- Evolução do espaço físico do campus

Figura 46- Localização

Figura 47- Rosa dos Ventos para a cidade de Campina Grande

Figura 48- Gráfico de Temperatura do ar e Zona de Conforto para a cidade de Campina Grande

Figura 49- Gráfico de Umidade Relativa do ar para a cidade de Campina Grande

Figura 50- Campus UFCG

Figura 51- Bloco BR

Figura 52: Bloco BS

Figura 53 – Bloco BT

Figura 54- Bloco BU

Figura 55-

Figura 56- Planta Baixa Bloco BR

Figura 57 - Planta Baixa Bloco BS

Figura 58 -Planta Baixa Bloco BT

Figura 59- Planta Baixa Bloco BU

Figura 60- Espaços Livres

Figura 61 - Situação Atual do Bloco BT

Figura 62- Planta de Coberta

Figura 63 – Planta Baixa Térreo

Figura 64- Planta Baixa Pav. Tipo

Figura 65 - Cortes

Figura 66 - Fachadas Sul e Leste

Figura 67 - Fachadas Norte e Oeste

Figura 68- Perspectiva 01

Figura 69 – Perspectiva 02

Figura 70- Perspectiva 03

Figura 71 - Perspectiva 04

Figura 72 - Perspectiva 05

Figura 73 - Perspectiva 06

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Correlatos

Quadro 02 - Programa de necessidades e pré-dimensionamento

Quadro 03 - Quadro de áreas por Centro Acadêmico

SUMÁRIO

13

INTRODUÇÃO

objetivos **pag.01**

procedimentos metodológicos **pag.01**

17

CAP. 01 | ARQUITETURA DO CAMPUS

1.1. a organização das universidades **pag.17**

1.2. as edifícios de pesquisa **pag.20**

1.3. a flexibilidade espacial **pag.26**

28

CAP. 02 | PROJETOS CORRELATOS

2.1. laboratórios ufscar **pag.30**

2.2. laboratório de química do ist **pag.41**

2.3. instituto salk **pag.50**

60

CAP. 03 | CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

3.1. aspectos históricos **pag.63**

3.2. aspectos físicos **pag.66**

3.3. opiniões dos usuários **pag.83**

86

CAP. 04 | DECISÕES PRÉ-PROJETUAIS

4.1.demandas **pag.89**

4.2. dimensionamento **pag.95**

4.3. partido e diretrizes **pag.96**

99

CAP. 05 | PROPOSTA ARQUITETÔNICA

5.1. organização espacial **pag.100**

5.2. aspectos técnico construtivas **pag.102**

129

CONSIDERAÇÕES FINAIS

130

REFERÊNCIAS

132

APÊNDICES

As décadas de 1950 e 1960 destacam-se no campo do ensino superior como um período de intenso debate a respeito dos rumos da educação universitária nacional. Os primeiros estudos e trabalhos direcionados para o ensino universitário destacavam a necessidade de uma universidade integrada como um princípio fundamental (ATCON, 1966). Isso significava a criação de universidades que consideram a associação entre ensino, pesquisa e extensão, englobando a totalidade dos cursos e sua regência.

Dado o crescente valor do conhecimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea, as universidades desempenham um papel crucial na formação de profissionais qualificados por meio de ensino e da produção de conhecimento através de pesquisas científicas e tecnológicas e de atividades de extensão, nas quais mantém aproximação direta à comunidade local.

Inseridos no tecido universitário, os laboratórios são o principal equipamento institucional dedicados à pesquisa, com a possibilidade de integrar também atividades de ensino e extensão. Por outro lado, as universidades brasileiras nem sempre foram planejadas de forma a valorizar a qualidade de seus equipamentos de pesquisa. Historicamente, instituições de ensino superior foram criadas em períodos nos quais os recursos eram limitados, havendo a necessidade de priorizar as demandas educacionais mais urgentes. Isso resultou em uma falta de planejamento adequado no que diz respeito à infraestrutura e aos espaços físicos disponíveis.

Ao voltar-se para o campus sede da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Campina Grande/PB, é possível perceber os déficits no que diz respeito ao seu planejamento físico e territorial. A UFCG foi criada em 2002, a partir do desmembramento da Universidade Federal da Paraíba. Seu campus sede já funcionava desde os anos 1950. Quando se tornou uma instituição independente seu espaço físico teve que passar por progressivas transformações, sobretudo disponibilizar espaços para as novas funções administrativas que passou a assumir. A partir de 2007, passou, assim como as demais universidades federais, pelo período de expansão na oferta de vagas de ensino superior através do REUNI, quando foram construídas salas de aula e laboratórios. Em meio à ampliação da comunidade acadêmica, o campus foi densificado de maneira desordenada,

sem a devida previsão para a incorporação de espaços flexíveis destinados a futuras expansões.

Uma das áreas mais privilegiadas da instituição é o setor B, onde se concentra grande parte das centrais de aula e centrais de laboratórios (de uso de diversos centros acadêmicos) da UFCG. Apesar da localização central, com entorno paisagístico agradável, também é um espaço funcionalmente fragmentado, dividido em quadras compostas por edifícios isolados entre si, de modo que os centros acadêmicos que ocupam o espaço têm suas edificações com pouco ou nenhum contato com as vizinhas, não obstante suas afinidades de uso. Soma-se a isso, que parte da região é ocupada por usos incompatíveis às atividades de pesquisa, como armazenamento de materiais (almoarifado da instituição) e edifícios administrativos.

Entendendo a necessidade de rearranjo do espaço físico disponível atualmente neste setor, este trabalho tem como objetivo geral **desenvolver estudo preliminar arquitetônico de nova Central de Laboratórios, no campus sede da Universidade Federal de Campina Grande – PB, em substituição dos edifícios existentes.** E, de forma mais específica, tem por fim:

1. **Propor soluções arquitetônicas integradas à identidade institucional da UFCG (forma);**
2. **Favorecer a integração e flexibilidade espacial dos ambientes (função)**
3. **Explorar soluções construtivas duráveis e de fácil manutenção (técnica).**

Este trabalho, que tem enfoque propositivo e qualitativo, abrange os seguintes procedimentos metodológicos: (1) Revisão de literatura, (2) Diagnóstico da Área e (3) Desenvolvimento da proposta arquitetônica.

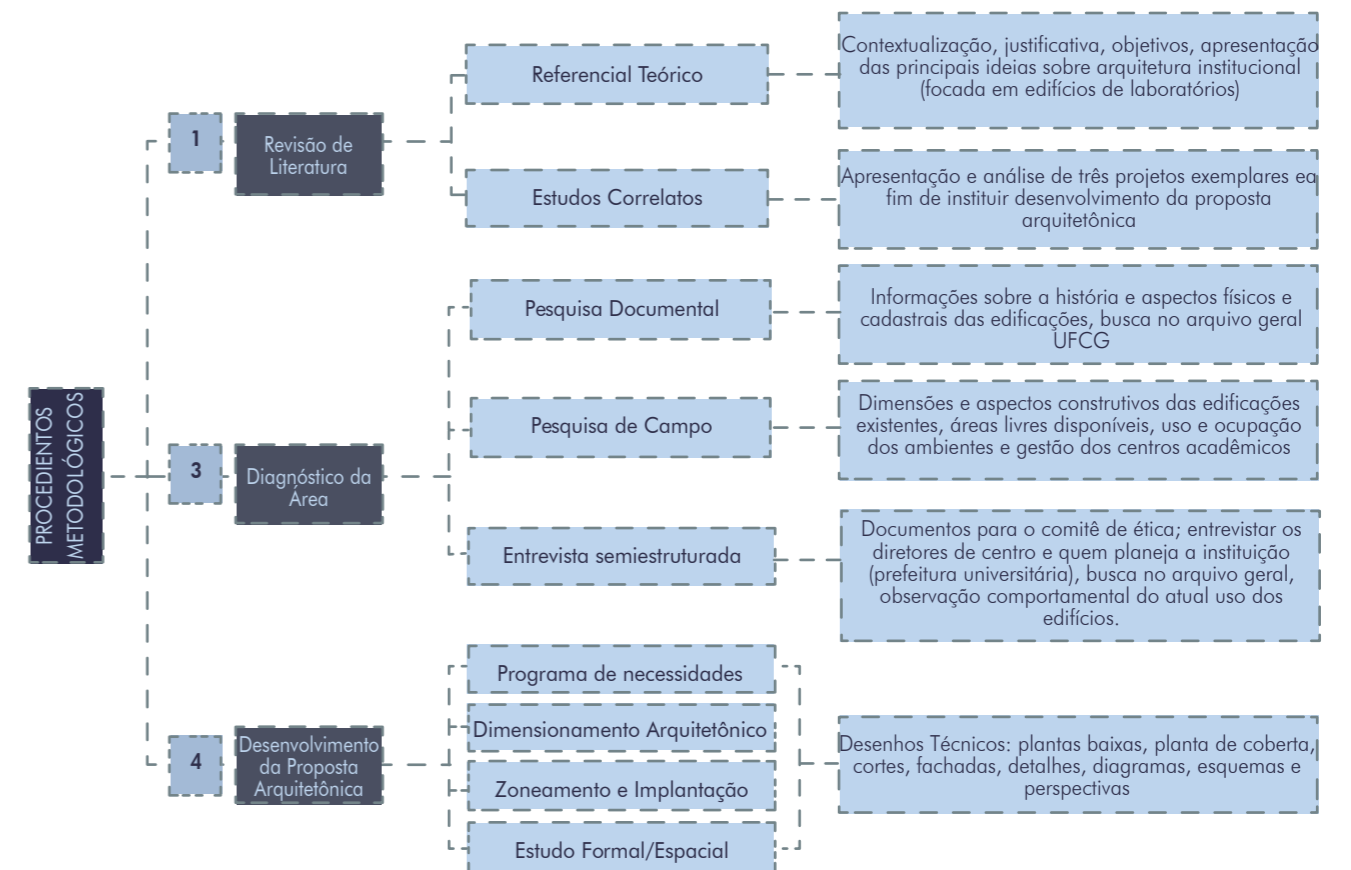
Na revisão de literatura, foi realizada a construção de referencial teórico sobre arquitetura de laboratórios e temas sobre edifícios universitários, que instrumentou o desenvolvimento do projeto arquitetônico. Foram pesquisados livros, artigos e publicações acadêmicas (monografias, dissertações e teses) em bancos de dados físicos, como a Biblioteca Central da UFCG, e banco de dados eletrônicos, como Scielo, Google Scholar, Periódicos Capes, repositórios institucionais entre outros. Também foram realizadas análises de projetos correlatos, a fim de identificar estratégias projetuais em arquiteturas similares.

No diagnóstico da área, foi realizada pesquisa de campo e documental a fim de caracterizar de forma detalhada e atualizada aspectos físicos e institucionais da área de estudo, que corresponde aos atuais blocos BU, BT, BS e BR, no Setor B do campus sede UFCG. Foram identificados dimensões e aspectos construtivos das edificações existentes, áreas livres disponíveis,

uso e ocupação dos ambientes e centros acadêmicos responsáveis pelas edificações. Esses dados foram coletados através de visitas de campo, quando foi realizado levantamento arquitetônico, e pesquisa documental em arquivos da Prefeitura Universitária e/ou no Arquivo Geral da universidade. Foi realizada, ainda, pesquisa de parâmetros de qualidade para infraestrutura de cursos de graduação, para levantar a demanda ainda não atendida. Os desejos e opiniões dos usuários foram identificados por meio de entrevista semiestruturada, com ênfase em pessoas chave responsáveis pela gestão dos edifícios de pesquisa do Setor B, como diretores de centro e a coordenação de projetos da Prefeitura Universitária.

Por fim, a etapa de desenvolvimento da proposta arquitetônica contempla a elaboração do anteprojeto arquitetônico da central de laboratórios e se organiza conforme a seguinte sequência de atividades: delimitação do programa de necessidades; dimensionamento arquitetônico, zoneamento e implantação; estudo formal/espacial; desenvolvimento técnico-construtivo. Como resultado, foram gerados desenhos técnicos, para expor aspectos quantitativos e qualitativos da proposta, tais como: plantas baixas, plantas de cobertura, cortes, fachadas e perspectivas. Essas atividades estão organizadas como ilustrado pelo quadro 01:

Quadro 01: Procedimentos Metodológicos.



1.1 A ORGANIZAÇÃO DAS UNIVERSIDADES

UNIVERSIDADE: ORIGENS E DIFUSÃO

No final do século XV, é possível observar na Europa uma mudança na construção de prédios universitários. Estes passam a ser a expressão da presença dominante das universidades nas cidades, enquanto que antes eram apenas associações de mestres e estudantes sem patrimônio e instalações próprias e se tornam uma instituição estabelecida e organizada (COULSON; ROBERTS; TAYLOR, 2011 apud. SILVA, 2017, p.37).

Com o declínio do feudalismo e o advento do Renascimento, ocorreu um grande marco que define a universidade como conhecemos hoje. As mudanças culturais, políticas, sociais e econômicas trouxeram uma nova perspectiva de mundo para os estudos, resultando em um novo sistema de conhecimento. No século XVII, a universidade europeia retorna ao cenário científico, é quando surge o cientista que reconhece a legitimidade das atividades relacionadas às ciências. Há, também, mudanças significativas nos valores e normas da instituição universitária. São estabelecidas as primeiras cátedras, observatórios, museus, laboratórios científicos e jardins botânicos.

Além disso, é importante destacar as faculdades ou academias francesas, que estavam integradas ao tecido urbano de Paris. Elas ocupavam edifícios localizados de forma policêntrica e próximos uns dos outros, em harmonia com a vizinhança. Essa proximidade atraía os estudantes, formando verdadeiros bairros universitários. Essa configuração deu origem ao termo “cidade universitária”, que é como os primeiros espaços físicos da universidade nacional no meio urbano passaram a ser chamados no Brasil. (MAHLER, 2015).

Já as primeiras instituições de ensino superior nos Estados Unidos foram organizadas de forma diferente do modelo europeu. Nesse país, as universidades se organizavam em edificações conjuntas com um rígido sistema de controle. Além de salas de aula e outros espaços acadêmicos, as faculdades e universidades dos EUA possuíam dormitórios, refeitórios, instalações recreativas e todo tipo de apoio. Ao contrário do modelo europeu, eram estabelecidas separadamente e dispersas pelo território da colônia, em resposta às necessidades locais.

As universidades dos EUA possuem formas físicas únicas, com prédios, terrenos e espaços próprios. Uma característica marcante do planejamento universitário americano é a dispersão

em espaços verdes. Desde o século XVII, as universidades mais famosos dos Estados Unidos apresentam essa característica, com edifícios separados situados em espaços verdes abertos, como é o caso de Harvard.



Figura 01: A Universidade de Oxford. Fonte: iStock



Figura 02: A Universidade de Harvard. Fonte: iStock ▲

As universidades têm passado por grandes transformações desde o seu surgimento até os dias atuais. No início, o principal objetivo da universidade era transmitir o conhecimento dos professores para os alunos, portanto todas as suas atividades eram focadas no ensino. Segundo Etzkowitz (1998), a primeira revolução acadêmica ocorreu no final do século XVII e meados do século XVIII, durante a revolução industrial, onde as universidades enfrentaram um aumento significativo de ingressos. Essa revolução, nos Estados Unidos, trouxe a pesquisa como uma missão fundamental da universidade, além das atividades de ensino.

A Segunda Revolução Acadêmica contemporânea teve origem no século XIX. A pesquisa, estabelecida como uma missão acadêmica pela Primeira Revolução, é agora o resultado da evolução interna das instituições de ensino superior, que inclui a criação de grupos de pesquisa que se assemelham a empresas. Além disso, influências externas moldam as estruturas acadêmicas em direção à inovação baseada no conhecimento.

No Brasil, a estrutura original dos campi universitários, inicialmente concebida nos Estados Unidos, assumiu características únicas. Inicialmente, as universidades foram estabelecidas pela fusão de faculdades isoladas já existentes e instaladas em edifícios imponentes, localizados na malha urbana. A primeira universidade brasileira, a Universidade do Rio de Janeiro, foi fundada em 1920, com implantação e planejamento espacial concebidos sob o conceito de cidade universitária, refletindo o isolamento em relação ao entorno e às comunidades circundantes, característica distintiva do modelo de cidade universitária (BUFFA; PINTO, 2016).

A partir da década de 1960, houve uma expansão significativa do ensino superior, iniciando um processo de modernização da universidade brasileira voltado para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Com a Reforma Universitária de 1968, a universidade passou a ser concebida como uma estratégia para gerar o conhecimento necessário para impulsionar o desenvolvimento científico, tecnológico e, conseqüentemente, econômico do Brasil. A partir desse momento, as faculdades autônomas deram lugar aos centros e departamentos, refletindo diretamente na configuração espacial das universidades. Em 1970, o Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB) publicou o Manual Sobre o Planejamento Integral de Campus Universitário, elaborado por Rudolph P. Atcon, com o objetivo de orientar a implementação da reforma universitária e o planejamento de campus universitários existentes ou a serem construídos. Durante o período da ditadura (1964-1985), as recomendações do

consultor norte-americano, então secretário executivo do CRUB, tornaram-se uma influência significativa no ensino superior brasileiro. Atcon também defendia a ideia de que a universidade deveria se apoiar em elementos voltados para a racionalidade e o baixo custo de construção, administração e controle. Nesse contexto, as novas universidades brasileiras, em relação à organização espacial, adquiriram novas perspectivas. Os diversos centros e departamentos que compõem o campus foram distribuídos ao redor do núcleo administrativo, contemplando espaço e equipamentos para as funções administrativas básicas (BUFFA; PINTO, 2016).

No caso do campus principal da UFCG, sua localização dentro do perímetro urbano de Campina Grande faz parte integrante da malha urbana da cidade, refletindo a adoção desse modelo para sua implantação e desenvolvimento.

1.2 OS EDIFÍCIOS DE PESQUISA

Por muitos séculos as universidades foram vistas como locais alheios aos acontecimentos sociais e econômicos. Todas as mudanças que ocorreram na função das universidades se deram lentamente. Tais mudanças, segundo Etzkowitz (2003), foram possibilitadas por uma primeira revolução acadêmica, ocorrida no final do século XIX, em que as universidades adicionaram às suas funções atividades de pesquisa. Uma segunda revolução acadêmica permitiu às universidades direcionar suas atividades a fim de contribuir para o desenvolvimento econômico. Esta teve início com a criação do Massachusetts Institute of Technology (MIT), em 1862. Desde então, esse modelo passou a ser transferido para outros centros universitários.

Considerando a importância crescente do conhecimento científico e tecnológico para a sociedade atual, indústria e economia, as universidades têm um papel fundamental no desenvolvimento de recursos humanos de alto nível (atividades de ensino e pesquisa), e na disponibilização de suas competências para apoiar a sociedade (prestação de serviços).

LABORATÓRIOS ACADÊMICOS

Dentro desse contexto se inserem os laboratórios universitários, locais prioritários para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas. Suas dependências devem permitir que os alunos tenham acesso às metodologias experimentais inovadoras, ao mesmo tempo em que se dedicam à prestação de serviços na área correspondente à sua atuação.

Em laboratórios de ensino, nos quais as instruções são repassadas dentro deles, devem acomodar um maior número de pessoas (em geral, estudantes) e bancadas do que no laboratório de pesquisa típico. O número de alunos normalmente matriculados em um curso tende a determinar o tamanho do laboratório usado. O armazenamento suspenso fica nas paredes do perímetro, e o centro do laboratório possui apenas armários baixos para manter melhores linhas de visão para o ensino e a aprendizagem.

Atualmente alguns laboratórios de ensino estão sendo projetados para serem usados também como locais de pesquisa. Nessas situações, os sistemas mecânicos devem ser projetados para funcionar em plena capacidade 24 horas por dia, sete dias por semana. Em contrapartida, laboratórios de ensino têm uso mais intermitente e em horários mais programados, conforme horário das disciplinas ou cursos ministrados.

O avanço tecnológico contínuo da informática e dos dispositivos têm transformado o espaço físico de pesquisa. Nos dias atuais, existe um foco maior na promoção de comunicação e interação entre pesquisadores do que no passado. Segundo William Mitchell, do laboratório de Mídia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), “os resultados de pesquisa mais significativos são obtidos por meio de trabalho em equipe, que é um processo social.” (RUSSELL, 2004, p. 102). Becker et al. (1995) também destacam a importância de criar espaços que favoreçam o trabalho em equipe e a colaboração entre os membros dos laboratórios.

A interação social desempenha papel fundamental no desenvolvimento de novas ideias para pesquisa científica. A colaboração científica é vista como um modelo para profissionais de diversas áreas, que podem gerar produtos intelectuais por meio dessa interação. Segundo Becker (1995), a comunicação traz benefícios como o retorno imediato e a facilidade de tratar assuntos complexos, permitindo chegar a decisões de forma rápida e eficiente.

Dessa forma, pesquisas no campo das ciências puras estão sendo substituídas pelas pesquisas em que há convergência entre disciplinas. É o caso do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste (CERTBIO) do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) da UFCG, que tem atuado no desenvolvimento e avaliação de biomateriais no tratamento de doenças emocionais, desempenhando importante papel no sistema de saúde em consonância com as ações do Ministério da Saúde no âmbito da Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Sendo assim, os centros de pesquisa recentes devem considerar em seu programa a convergência

de disciplinas, o que acaba por refletir na solução dos laboratórios.

A arquitetura do edifício ao encorajar a interação social, cria espaços abertos que permitam que equipes diversas, geralmente compostas por profissionais de diferentes áreas, contribuam com sua própria experiência e motivação no desenvolvimento das atividades e tarefas.

Em 1993, Kraut et al. categorizaram três principais tipos de comunicação: (I) Comunicação de Tarefa: se concentra na realização de tarefas específicas e na troca de informações relacionadas a essas tarefas. (II) Comunicação de Coordenação: é usada para coordenar ações e atividades entre membros de um grupo. (III) Comunicação Social: comunicação mais informal e pode incluir conversas casuais, compartilhamento de experiências e simples interações sociais. Esta última é mais afetada pela arquitetura uma vez que o edifício deve promover integração social



▲ Figura 03: Comparativo entre comunicação formal e informal. Fonte: KRAUT; FISH; CHALFONTE, 1993, p.47. Adaptado pela autora. (2023)

A relevância da comunicação informal em ambientes de pesquisa é apontada por estudos (KRAUT et al., 1993). Segundo esses autores, muitas descobertas científicas têm origem em encontros casuais entre colegas em laboratórios de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), o que evidencia a importância da comunicação informal. Além disso, a frequência e a forma desse contato são diretamente influenciadas pelos ambientes de trabalho. Esses ambientes podem ser espaços como cafés, copas, lounges ou até mesmo o percurso das pessoas pelo edifício.

A interação é influenciada pela disposição do espaço físico e pela circulação (HILLIER; PENN, 1991). Quando as plantas são compactas, a tendência é que os relacionamentos se tornem mais próximos e íntimos. Por outro lado, quando as pessoas estão espalhadas por diferentes pavimentos ou edifícios, a relação tende a ser mais impessoal (DAVIS, 1984). Hegger (2005, p.30) destaca a importância de criar ambientes adequados tanto para encontros formais quanto informais. Por exemplo, áreas de circulação bem dimensionadas, conectadas a escadas e elevadores, podem se transformar em locais de encontros informais. Além disso, espaços formais, como salas de reunião, salas de conferência e auditórios, desempenham um papel significativo. Cafés, por sua vez, oferecem oportunidades tanto para encontros informais quanto formais. Nas áreas comuns, há uma ampla variedade de possibilidades em termos de programação, formas e dimensões. Corredores e espaços de convívio, como praças, podem aumentar a probabilidade de encontros informais e interações entre colegas.

A maioria dos zoneamentos em edifícios institucionais de laboratório geralmente coloca pessoas do mesmo departamento próximas umas das outras. De acordo com a pesquisa de Allen (1977), embora essa disposição seja eficiente, ela não necessariamente se traduz em eficácia. Becker (1990) introduz o conceito de "inconveniência funcional", que envolve a decisão deliberada de agrupar atividades e pessoas sem levar em consideração critérios puramente funcionais, ou seja, sem considerar se as pessoas estão colaborando juntas. Esse conceito pode aumentar a probabilidade de comunicação informal, o mesmo ocorrendo quando diferentes disciplinas compartilham a mesma área.

A separação das pessoas em diferentes andares afeta a quantidade de interação. A localização e quantidade de escadas e elevadores, juntamente com a visibilidade entre os andares, podem minimizar ou agravar esse efeito da separação vertical e, conseqüentemente, a quantidade de interação. Para evitar o isolamento entre andares, recomenda-se: (1) facilitar ao máximo a circulação entre os pisos; (2) permitir o contato visual, conforme sugerido por Allen (1974). Áreas de estar e halls devem estar estrategicamente localizados ao longo das principais rotas de circulação, onde as pessoas transitam pelo prédio. Os átrios, por exemplo, são uma maneira eficaz de possibilitar que as pessoas vejam outros andares além do que estão trabalhando, reduzindo a sensação de isolamento.

Nos projetos contemporâneos das centrais laboratoriais, onde o consumo de energia

é substancial, a sustentabilidade é um conceito que está sendo cada vez mais incorporado. O objetivo é tornar os edifícios energeticamente eficientes, o que resulta na redução dos investimentos e custos de manutenção. Isso envolve a ênfase na economia de energia, na utilização da luz natural, na ventilação adequada e no reuso da água. As janelas desempenham um papel importante como fontes de conexão com o ambiente externo, e, portanto, há uma crescente preocupação em criar ambientes de trabalho sustentáveis para aprimorar o desempenho dos edifícios.

Além dos custos associados ao consumo de energia, os gastos em laboratórios são amplamente determinados pela aquisição de equipamentos sofisticados, que geralmente representam despesas muito maiores do que a própria construção do edifício. Nestes casos, o foco é garantir as condições ideais para o funcionamento dos equipamentos, como manter a temperatura e umidade constantes. Também é essencial evitar ruídos que possam causar distrações no ambiente de trabalho, que podem ter origem em pessoas, equipamentos ou no layout do escritório. Um ambiente tranquilo, resultado de uma boa concepção arquitetônica, pode aumentar a produtividade e a qualidade do trabalho realizado nos laboratórios e edifícios vizinhos.

INTEGRANDO LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA

À medida que a necessidade de flexibilidade cresce e que o ensino de ciências, mesmo no nível de graduação, se concentra cada vez mais na experiência prática, a distinção tradicional entre laboratórios de ensino e de pesquisa torna-se menos importante. Um número crescente de instituições está integrando estas áreas para melhorar os currículos de graduação e facilitar a comunicação entre professores e alunos em todos os níveis. As maiores variações entre laboratórios de ensino e pesquisa são a alocação de espaço e as necessidades de equipamentos. Para compensar essas diferenças, algumas novas instalações são projetadas com maior flexibilidade para permitir que o espaço do laboratório seja mais adaptável e produtivo.

Watch (2001) destaca diversas razões para criar instalações laboratoriais homogêneas. Estudantes de todos os níveis são introduzidos a técnicas atuais, promovendo interação entre professores, estudantes de pós-graduação e graduandos. Módulos padrão facilitam mudanças eficientes, compartilhando equipamentos comuns e especializados. Instalações compartilhadas

maximizam espaços como salas de instrumentos e de preparação. O aumento da utilização de espaço e equipamentos otimiza a justificação de custos, e laboratórios de ensino também podem apoiar pesquisas docentes entre semestres.

FORMAS DE ORGANIZAÇÃO

Para GERSTBERGER (1973) há duas formas de organizar os espaços de laboratórios. Na primeira forma de organização cada disciplina possui uma área física independente. Essa divisão favorece o acesso à informação especializada. É a maneira tradicional de organização de grande parte das universidades e funciona bem quando não se requer o trabalho colaborativo entre diferentes disciplinas (BACKHOUSE; DREW, 1992). Os laboratórios compartimentados em salas individuais permitem mais privacidade para pesquisas, segurança e são adequados para pesquisas com manipulação de substâncias tóxicas, com potencial de risco.

Na segunda forma de organização, há o agrupamento de pessoas, independente da disciplina, colaborando em um projeto de pesquisa de modo a criar um ambiente de trabalho eficiente e maximizar a interdisciplinaridade da organização. Ao agrupar pessoas de diferentes disciplinas, a interação colaborativa será continuamente disponível, economizando tempo e movimento e economizando esforços tanto individuais quanto da equipe. (BACKHOUSE; DREW, 1992).

INSTALAÇÕES

Segundo Watch (2001, p.117), os equipamentos mecânicos de ar condicionado podem ser locados: (1) na cobertura; (2) no subsolo; (3) em casas de máquinas; (4) em pisos técnicos; (5) painéis de paredes. A solução com pisos técnicos permite mudanças sem interromper funcionamento das áreas de trabalho, mas representa maior custo inicial de obra.

Segundo Mayer (1995), as instalações necessárias para um módulo típico de laboratório são: (1) gás natural e gases especiais, distribuídos de cilindros centrais ou cilindros individuais por laboratório; (2) central de vácuo; (3) energia elétrica; (4) sistema de condicionamento de ar e controle de temperatura, com pressões negativas e positivas; (5) iluminação artificial; (6) água potável e água destilada; (7) vapor; (8) controle de vibrações.

1.3 FLEXIBILIDADE ESPACIAL

A flexibilidade, compreendida como a capacidade de implementar mudanças de maneira ágil e com custos relativamente reduzidos (LEAMAN, BORDASS, & CASSEL, 1998), torna-se crucial na resposta arquitetônica aos contínuos processos de transformação nos padrões de trabalho de laboratórios de pesquisa. Stavrou (2005) amplia essa definição ao destacar a importância da capacidade de adaptação rápida dos recursos e atividades organizacionais diante de novas demandas. O termo “uso flexível” refere-se à capacidade do espaço físico acomodar diversas possibilidades de uso e mudanças de padrões ao longo do tempo, sem alterações físicas substanciais.

Na estratégia projetual, a flexibilidade emerge como um caminho viável para definir como a arquitetura pode enfrentar a obsolescência iminente de laboratórios de pesquisa. A necessidade de criar espaços e sistemas adaptáveis é evidente, considerando a potencial rapidez com que esses espaços podem tornar-se obsoletos (COOPER, 1994). A adaptabilidade nos laboratórios implica na criação de espaços que minimizem modificações no edifício, antecipem mudanças futuras e permitam a expansão (Braybrooke, 1993).

Richard Neutra enfatiza a generosidade no dimensionamento do programa arquitetônico, destacando que a expansibilidade dos espaços acadêmicos permite uma diversidade de usos. Soluções como pavimentos técnicos e sistemas verticais ou horizontais são adotadas para aumentar a flexibilidade e minimizar os custos de adaptação (BRAYBROOKE, 1986).

A implementação de princípios específicos é crucial para a flexibilidade em laboratórios. Elementos independentes, mobiliário móvel, instalações aéreas e suplementares, além da desvinculação entre estrutura e espaços de laboratório, são fundamentais para permitir arranjos diversos e facilitar ajustes (BRANTON & DRAKE, 1972). Essa abordagem permite a remoção e deslocamento de prateleiras superiores, ajuste de alturas de mesas e a instalação de equipamentos maiores conforme necessário.

No contexto brasileiro, o arquiteto Paulo Sophia destaca a importância dos aspectos construtivos na adaptabilidade do espaço ao longo do tempo. Materiais duráveis e passíveis de reciclagem são fundamentais para enfrentar o constante desafio de manutenção do espaço universitário, sujeito a adaptações constantes devido às novas

demandas (SOPHIA, 2007). Em muitas universidades brasileiras, a falta de planejamento nas reformas resulta em adaptações pontuais que deturpam o sentido da obra original.

O Campus sede da Universidade Federal de Campina Grande exemplifica os desafios enfrentados pelo crescimento desordenado, dificultando a reordenação orgânica e sistemática. Nesse contexto, a flexibilidade e adaptabilidade emergem como fundamentais para viabilizar transformações e acomodar as variadas demandas do setor acadêmico.



Figura 04: Mobiliário móvel para equipamentos eletrônicos. Fonte: WATCH, 2001, p. 37.



Figura 05: Conexão fácil e desconexão de serviços de engenharia permitem para pronta reconfiguração de o laboratório. Fonte: WATCH, 2001, p. 26.



Figura 06: laboratórios de pesquisa com o espaço central livre. Fonte: WATCH, 2001, p. 23.



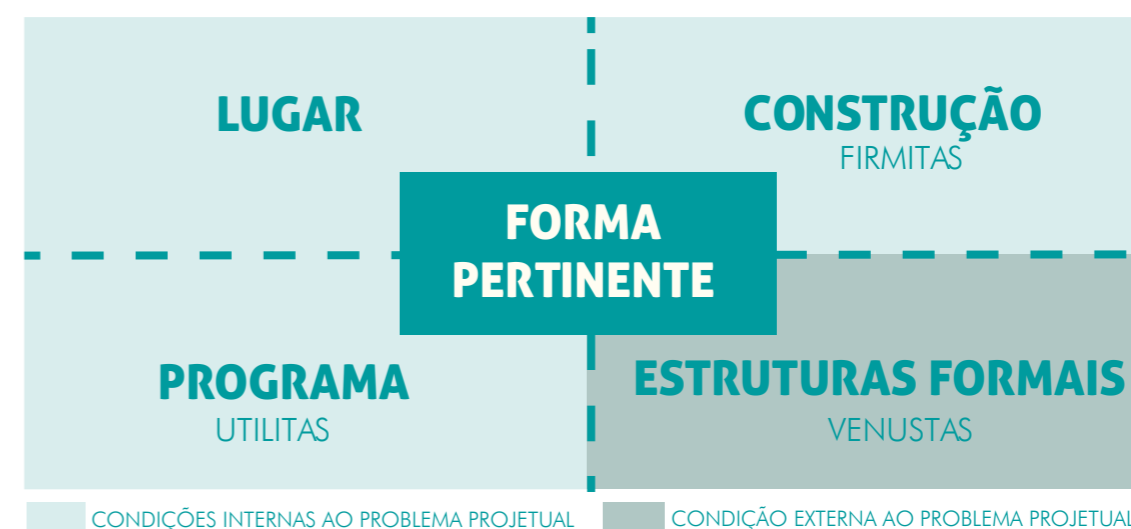
Figura 07: Um laboratório aberto permite equipe de pesquisa para posicionar casos e equipamentos para cada projeto. Fonte: WATCH, 2001, p. 26.

Este capítulo tem como objetivo descrever a arquitetura dos edifícios selecionados como estudos de casos para direcionar as decisões projetuais da proposta arquitetônica. Os projetos correlatos foram selecionados buscando relevância na implantação, organização espacial, programa, materialidade, estrutura, conforto ambiental, funcionalidade, relação interior-exterior e adaptação à topografia. Por fim, será desenvolvida análise-síntese a fim de captar o que cada projeto trouxe de maior contribuição para a proposta da Central de Laboratórios.

São 03 projetos, sendo o primeiro os **Laboratórios da UFSCar**, em São Carlos-SP, o segundo o **Laboratório de Química do IST**, na Áustria e, o terceiro, o **Instituto Salk**, em San Diego - EUA.

A metodologia escolhida para a análise foi a do quaterno contemporâneo (Figura 08) do professor Edson Mahfuz, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em seu texto de 2004 intitulado "Reflexões sobre a construção da forma pertinente". Nele, Mahfuz define o Quaterno Contemporâneo, composto por três condições internas ao problema projetual (programa, lugar e construção) e uma condição externa (estruturas formais), que sintetiza e pode ser sintetizada pelas três primeiras. (Figura 08).

Figura 08: Quaterno Contemporâneo de Mahfuz.



Fonte: VITRUVIUS (2004) Modificado pela autora (2023). ▲

1. CENTRO DE PESQUISAS EM MATERIAIS AVANÇADOS E ENERGIA DA UFSCAR

LOCALIZAÇÃO: SÃO CARLOS, BRASIL

PROJETO DE ARQUITETURA: VIGLIECCA & ASSOCIADOS

ANO DO PROJETO: 2015

ÁREA: 3593m²



Figura 09: Entrada principal da Central de Laboratórios. Fonte: Archdaily (2023). ▲

ENTENDENDO O CENTRO DE PESQUISAS EM MATERIAIS AVANÇADOS E ENERGIA DA UFSCAR

O Centro de Pesquisas em Materiais Avançados e Energia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que está localizado na cidade de São Carlos, interior do estado de São Paulo, integra, em um único edifício, oito laboratórios de ponta na área de pesquisa de novos materiais e combustíveis limpos.

O prédio tem o mesmo gabarito que a maior parte das edificações do seu entorno imediato. Duas áreas distintas quanto ao uso do solo podem ser identificadas no campus: a urbanizada e a não urbanizada. Na área urbanizada, à oeste e à sul da edificação em análise, são desenvolvidas atividades acadêmicas e administrativas da universidade. Enquanto que, à norte da edificação, na área não urbanizada do campus, o principal uso do solo corresponde à produção comercial de Eucalyptus (SILVA et al., 2014). (Figura 10).

Figura 10: Entorno Imediato da Central de Laboratórios. Fonte: Google Earth (2023). ▼



Oito laboratórios de ponta abrigadas no edifício pertencem ao Centro de Ciências e Tecnologia de Exatas (CCET/UFSCar) e têm foco no desenvolvimento de nanotecnologia, materiais avançados e produção e armazenamento de energia.

O principal conceito da arquitetura desse edifício foi abrigar e conectar os diversos tipos de laboratórios e se estruturar a partir de uma longa circulação comum, resultando em um esquema de circulação similar a uma “espinha peixe”.

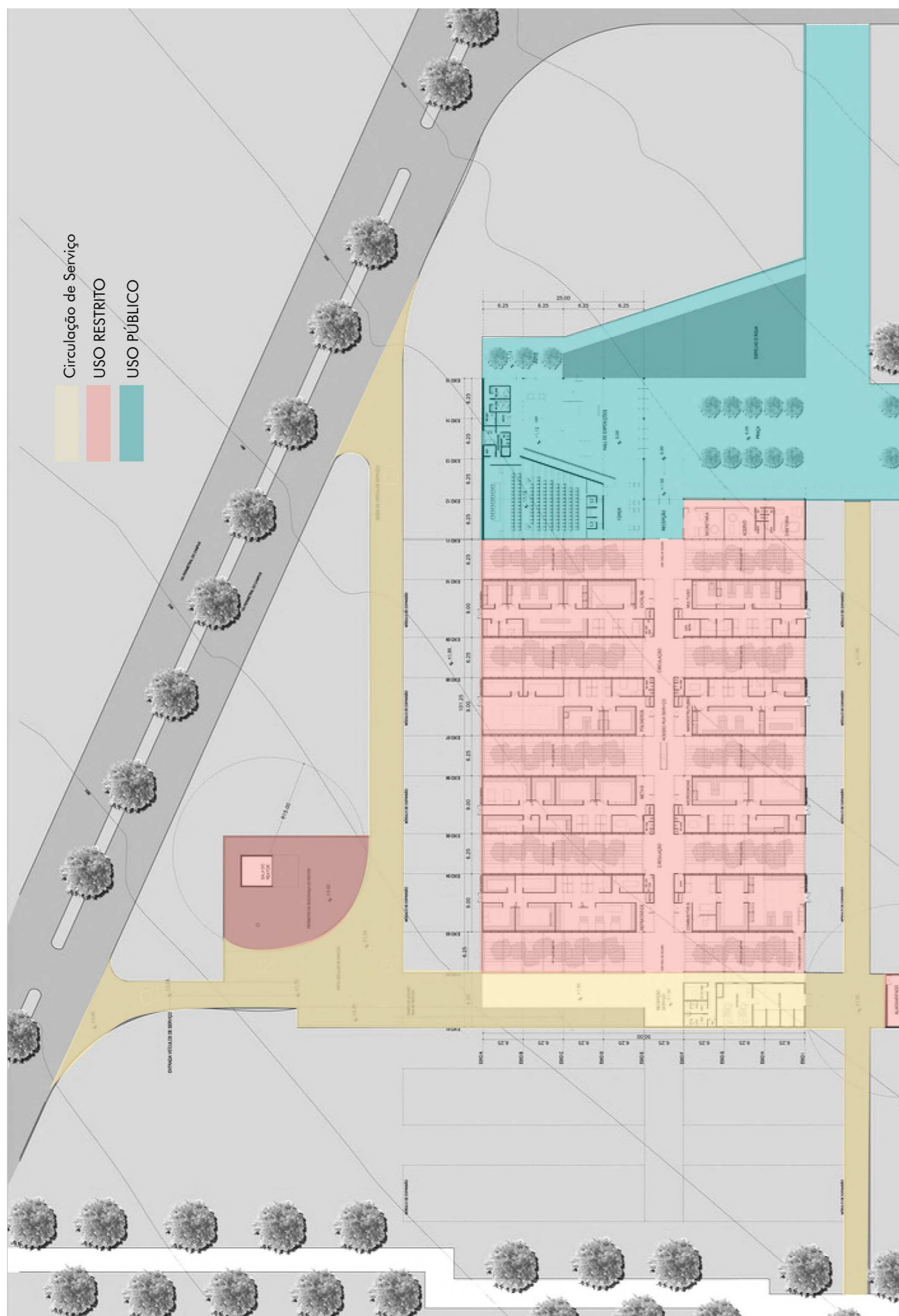
O edifício possui um único volume e se estrutura em 11 volumes distintos separados por jardins. Esses volumes são (1) laboratório de refratários, (2) laboratório de metais, (3) laboratório de polímeros, (4) laboratório de catálise, (5) auditório, (6) apoio (geradores e subestação), (7) laboratório de combustíveis, (8) laboratório de microondas, (9) laboratório de nanoestruturas, (10) laboratório multiuso e (11) administração (secretaria, acervo e diretoria).

O bloco do auditório reúne todas as áreas coletivas, como auditório para 130 pessoas, salão de recepção e espaços expositivos. Esta zona coletiva está conectada à circulação e voltada para o acesso principal, em frente ao espelho d’água do hall de entrada, que possui características sustentáveis, ao servir como reservatório de água de reuso.

As circulações de serviço são ruas para veículos com acesso apenas aos espaços de usos específicos, como laboratórios e áreas de apoio. Já as circulações comuns são ruas de pedestre que dão acesso aos espaços de usos específicos e aos espaços coletivos e ao estacionamento



► Figura 11: Planta Baixa. Fonte: Archdaily. Adaptada pelo autora(2023).



▲ Figura 12: Setorização Público e Privado. Fonte: Archdaily. Adaptada pelo autora (2023).



▲ Figura 13: Fluxos e Zoneamento. Fonte: Archdaily . Adaptada pelo autora (2023).

Para acompanhar as constantes mudanças tão comuns no âmbito da pesquisa e evitar a necessidade de anexos desordenados, o projeto conta com espaços interiores modulares projetados com divisórias modulares que permitem redimensionamentos constantes e novos layouts. Dessa forma, é possível maximizar a área de expansão de cada laboratório junto ao prédio principal, e reservar área para outros quatro módulos de pesquisa independentes, aproveitando ao máximo a área disponível e estabelecendo critérios e limites para novas construções.



▲ Figura 14: Possibilidades de Ampliação. Fonte: Archdaily. Adaptada pela autora

Em São Carlos, o verão é longo, morno, abafado, com precipitação e de céu quase encoberto. Já o inverno é curto, ameno e de céu quase sem nuvens. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 9 °C a 29 °C. Dessa forma, uma importante estratégia de conforto ambiental para a cidade é a ventilação natural. Por isso, os oito pavilhões são unidos por eixo central e separados entre si por pátios, cuja função é garantir iluminação e ventilação naturais. A direção dos ventos predominante na cidade é oriunda do sul ou do sudeste, então foi estudado um sistema de proteção das fachadas internas para que cada laboratório possuísse visibilidade externa e controle climático, possibilitando iluminação e ambiente fresco interno.

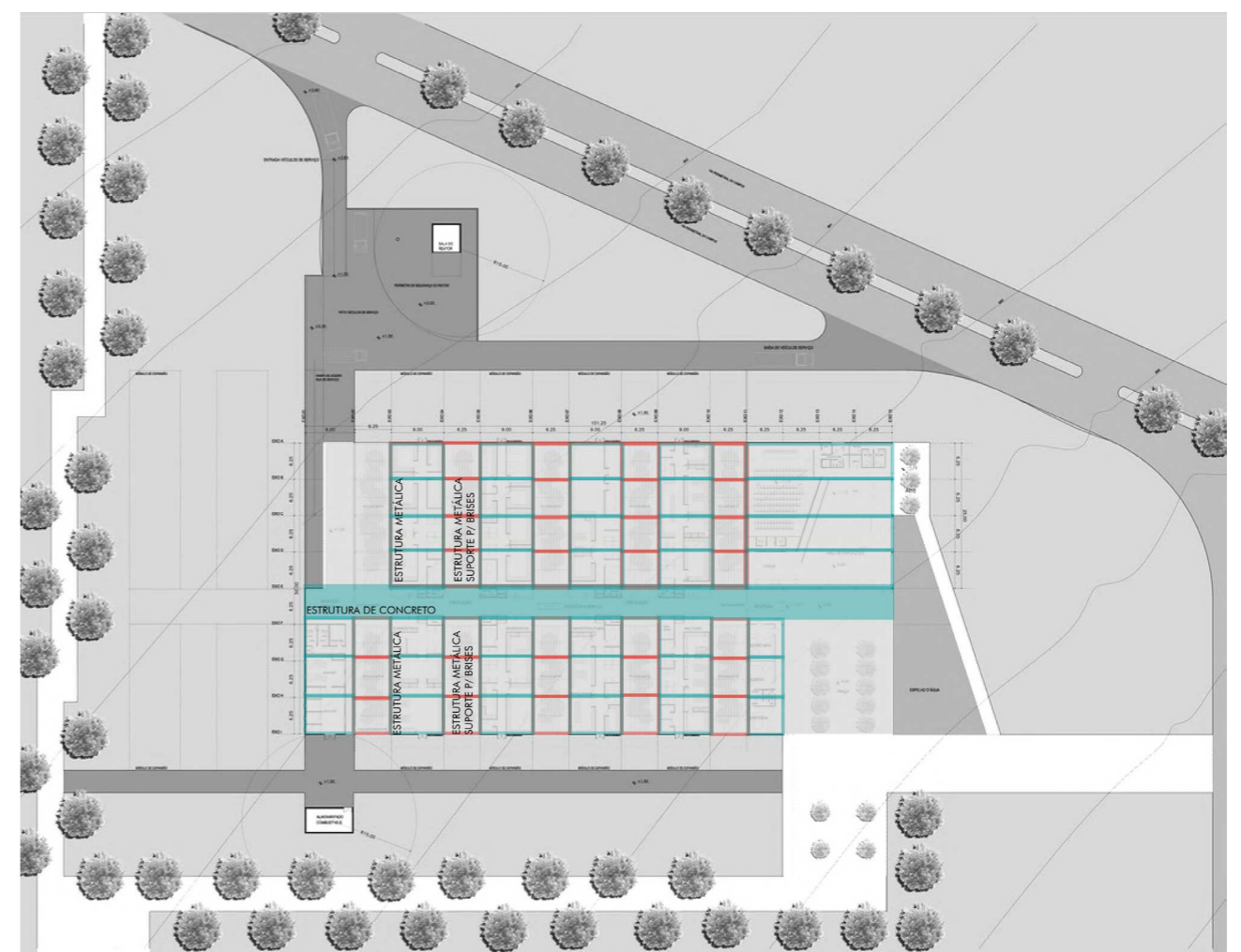
O ar entra pelas janelas dos pátios e sai por exaustores eólicos instalados na cobertura do corredor central dos laboratórios. Brises no teto dos pátios, com a inclinação adequada, contribuem para o controle da incidência de luz e de calor nos ambientes internos do edifício.

▼ Figura 15: Brises no Jardim. Fonte: Archdaily.



O edifício de estrutura metálica de 3.600 m² foi concebido dentro de sistema de modulação e padronização dos elementos construtivos. Ele também possui estrutura de concreto no eixo central que liga cada laboratório à cota da cobertura (chamada “rua de serviços”) onde se encontram todos os equipamentos técnicos (eletricidade, hidráulica, gases etc.), mantendo total independência entre elas.

▼ Figura 16: Modulação e Sistema Construtivo. Fonte: Archdaily. Adaptado pela autora (2023).





▲ Figura 17: Rua de Maquinas. Fonte: Archdaily. (2023).

▼ Figura 18: Fachada. Fonte: Archdaily. (2023).



▲ Figura 19: Laboratórios. Fonte: Archdaily. (2023).

▼ Figura 20: Laboratórios. Fonte: Archdaily. (2023).



2. LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO IST ÁUSTRIA -

LOCALIZAÇÃO: ÁUSTRIA

PROJETO DE ARQUITETURA: FRANZ&SUE

ANO DO PROJETO: 2021

ÁREA: 14960m²



Figura 21: Entrada principal da Central de Laboratórios. Fonte: Archdaily (2023). ▲

ENTENDENDO O LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO IST ÁUSTRIA

O Laboratório de Química do IST da Áustria, que está localizado perto de Klosterneuburg, acomoda um novo centro internacional de educação e pesquisa. Em seu entorno imediato, as edificações possuem usos diversos, que vão desde apartamentos residenciais a usos institucionais, culturais e comerciais, como lanchonetes, museus e outros laboratórios. O Laboratório de Química conta com desenho claro e reduzido que une as diversas formas de construção no local e cria um novo centro com caráter urbano. O Edifício está localizado na zona norte do ISTA (Instituto de Ciência e Tecnologia da Áustria) em Klosterneuburg e inclui laboratórios, área de ensino anexa (escola de pós-graduação) e biblioteca com zonas de aprendizagem.

Figura 22: Entorno Imediato da Central de Laboratórios. Fonte: Google Earth (2023). ▼





Figura 23: Escadas Arquibancadas que estimulam a Interação. Fonte: Archdaily (2023). ▲

Figura 24: Terraço de conexão. . Fonte: Archdaily (2023). ▼



Os arquitetos da FRANZ&SUE optaram por edifício escalonado que acompanha a elevação da paisagem: todo o complexo de edifício pode ser acessado vertical e horizontalmente através do terraço de conexão. A diferença de altura de 13 metros entre a praça superior e inferior é superada por escadas nas quais alunos, professores e funcionários podem sentar, estudar e conversar (figura 23).

A biblioteca e os espaços de estudo se conectam com amplo terraço saliente, formando atraente espaço público.

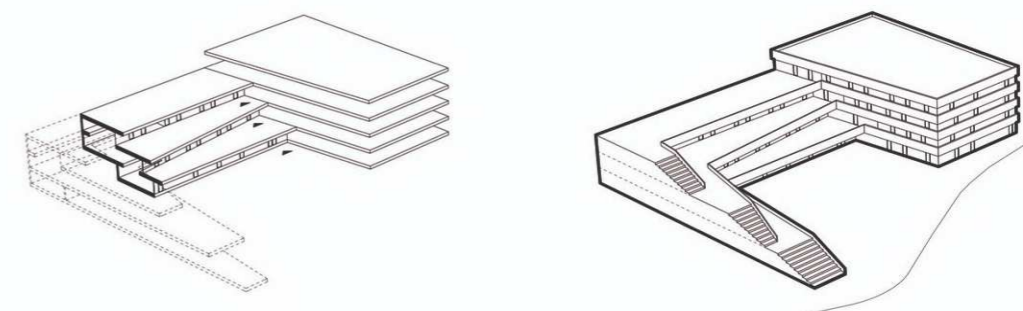
As áreas de pesquisa e ensino estão interligadas pelas faixas de concreto que circundam todo o edifício. O amplo átrio é conectado diretamente às áreas de escritórios.

O deck de estacionamento é uma continuação coberta dos terraços, criando novos percursos que oferecem amplas vistas para a paisagem verdejante.

A biblioteca abrange três andares com galerias, vistas diversas e amplas faixas de janelas. O salão central, na junção da biblioteca e do prédio do laboratório, serve como interligação entre teoria e prática. Os laboratórios individuais se abrem para terraços que formam conexão atraente com a área externa, oferecendo vistas deslumbrantes para a paisagem circundante dos bosques.

Dessa forma, o projeto do laboratório de química é extremamente simples e funcional. Responde à demanda de espaços flexíveis através da organização dos laboratórios, que estão dispostos uns sobre os outros nos andares 01 ao 03, o que permite instalação clara de cabos para essas áreas de alta tecnologia. Como é possível perceber nas plantas baixas a seguir.

Figura 25: Corte do terraço de conexão. Fonte: Archdaily (2023). ▼



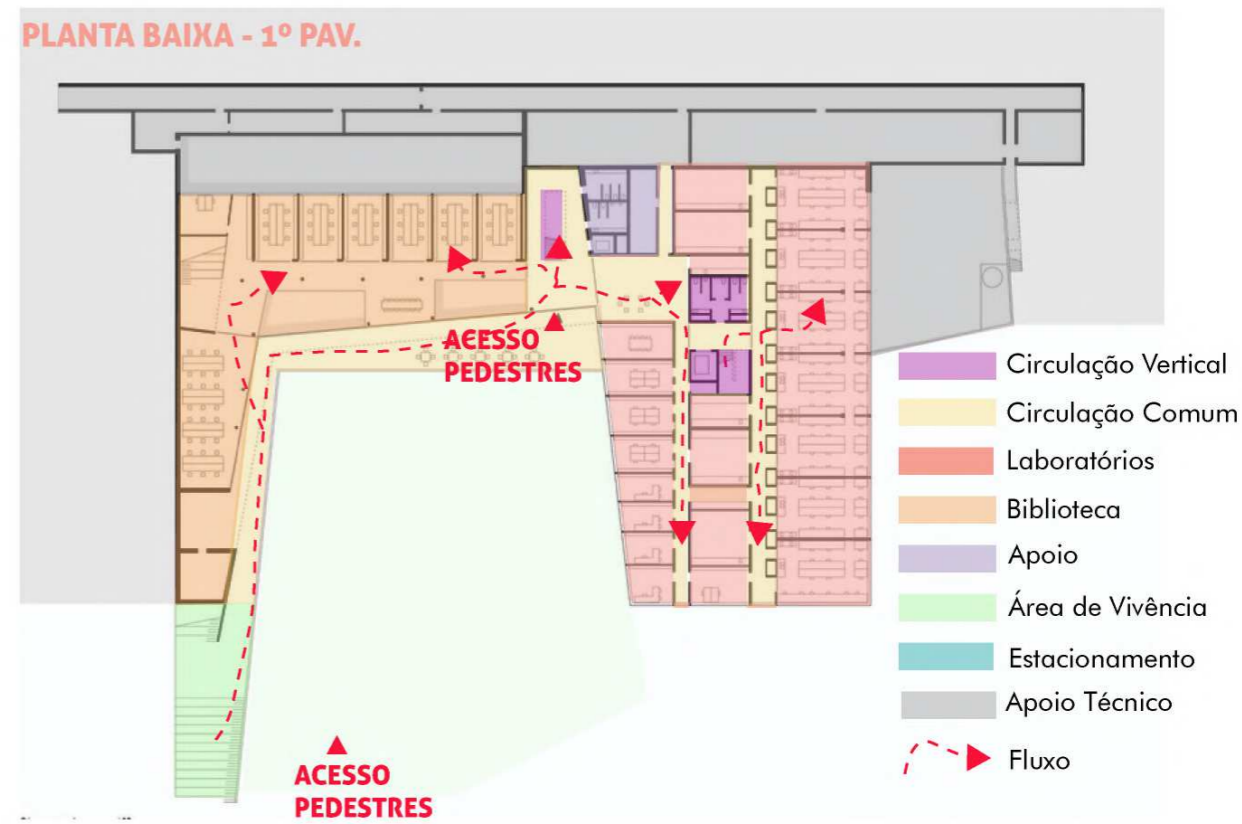
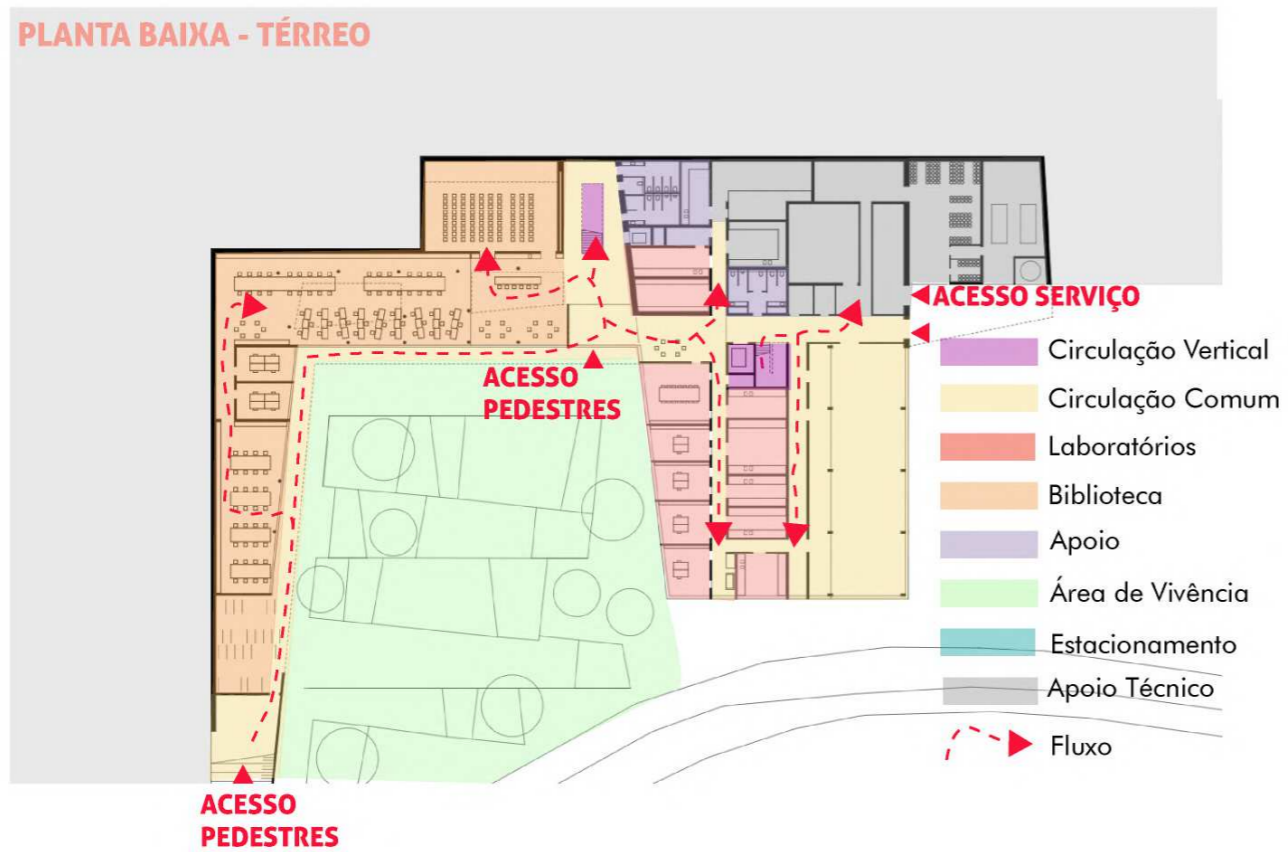
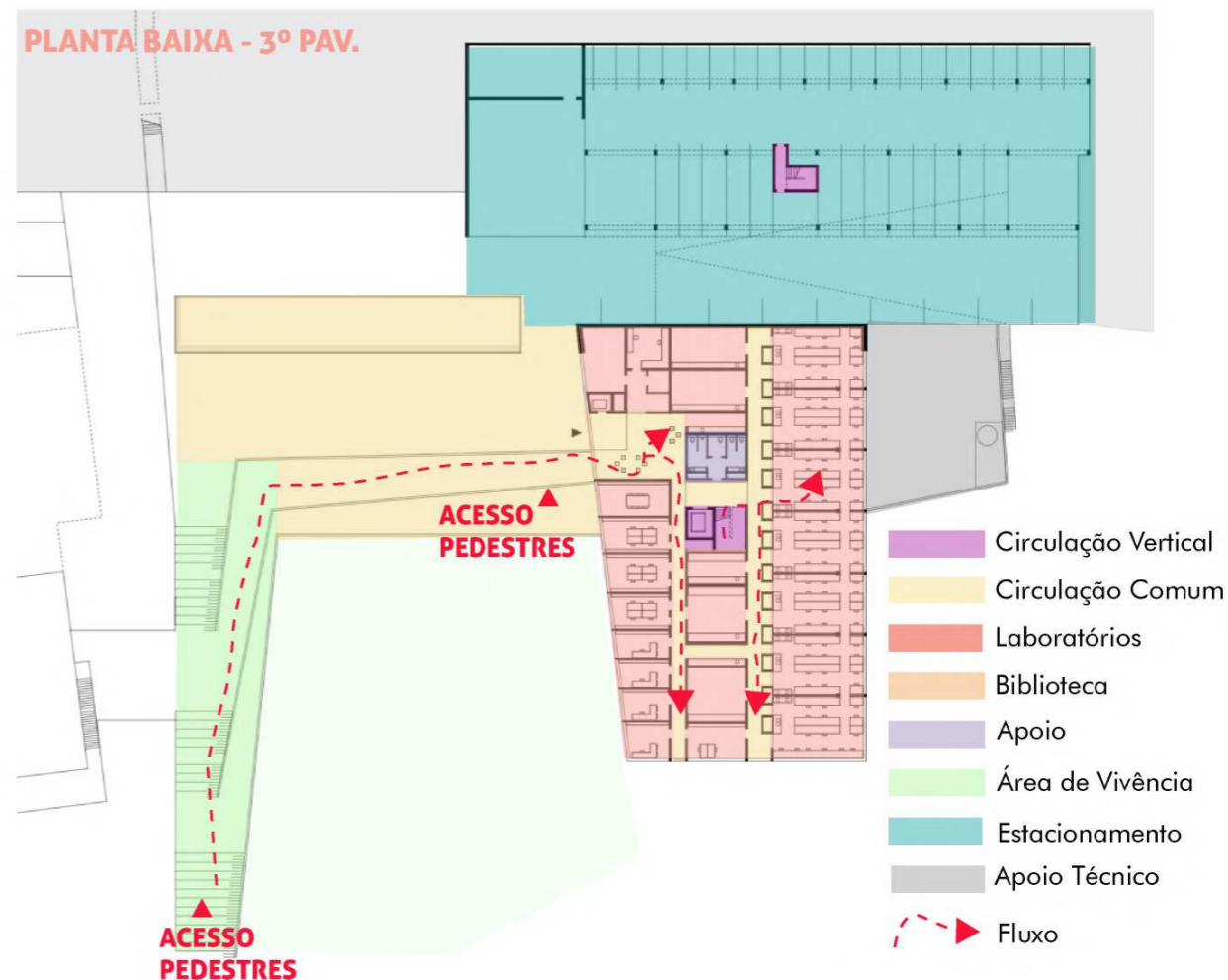
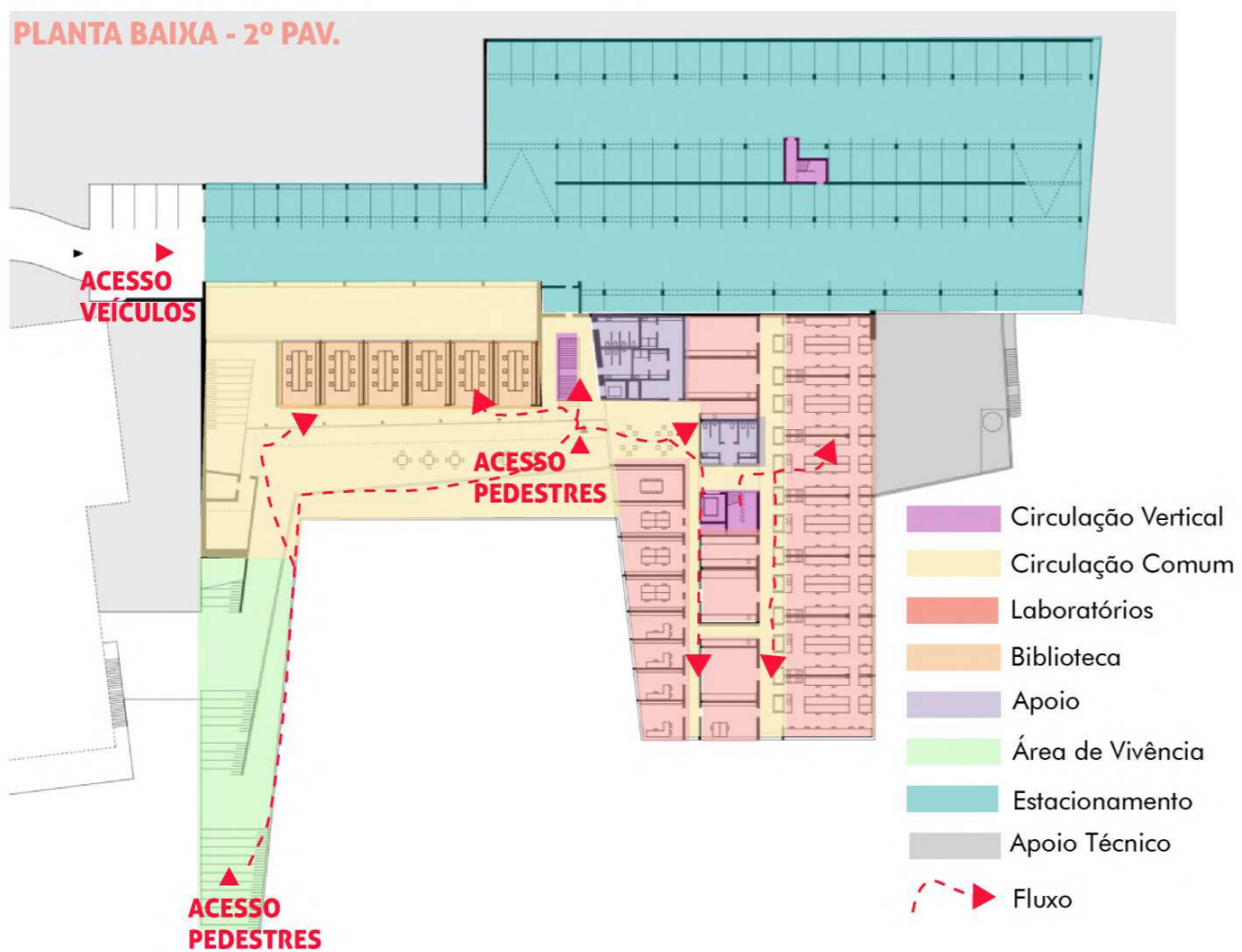


Figura 26: Fluxos e Zoneamento. Fonte: Archdaily . Adaptada pelo autora (2023).



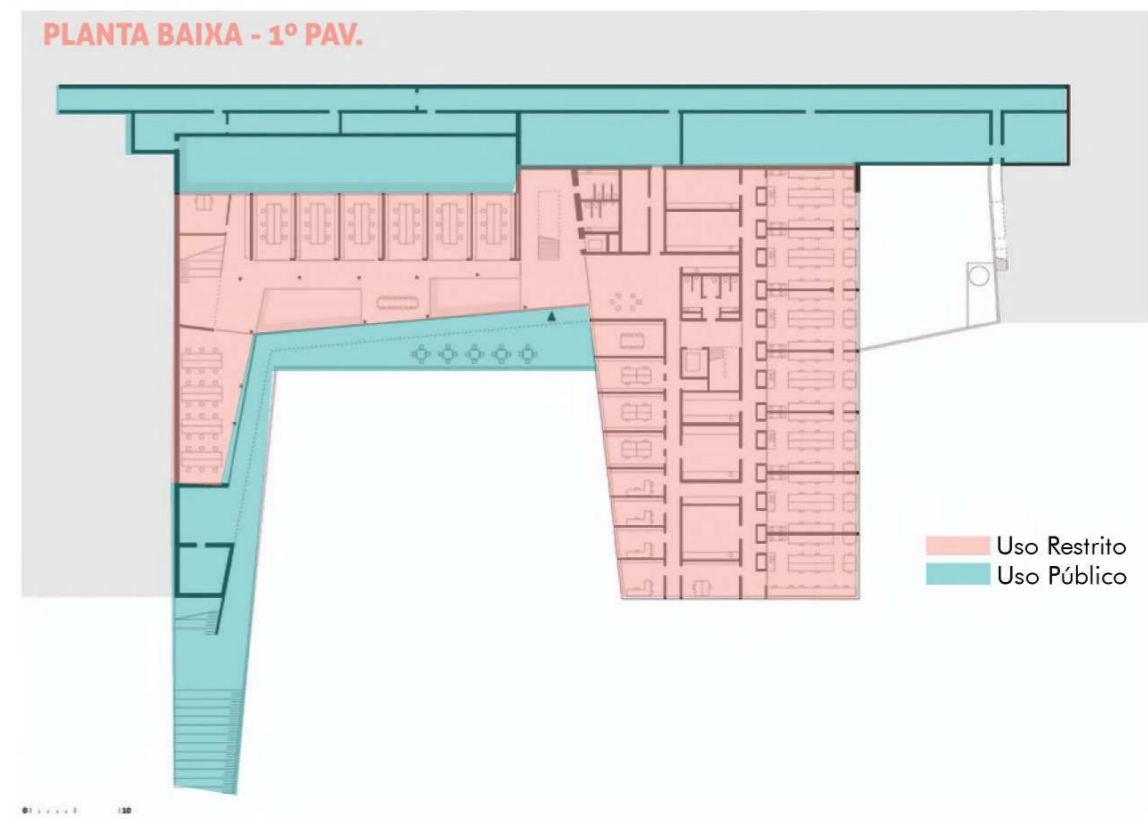
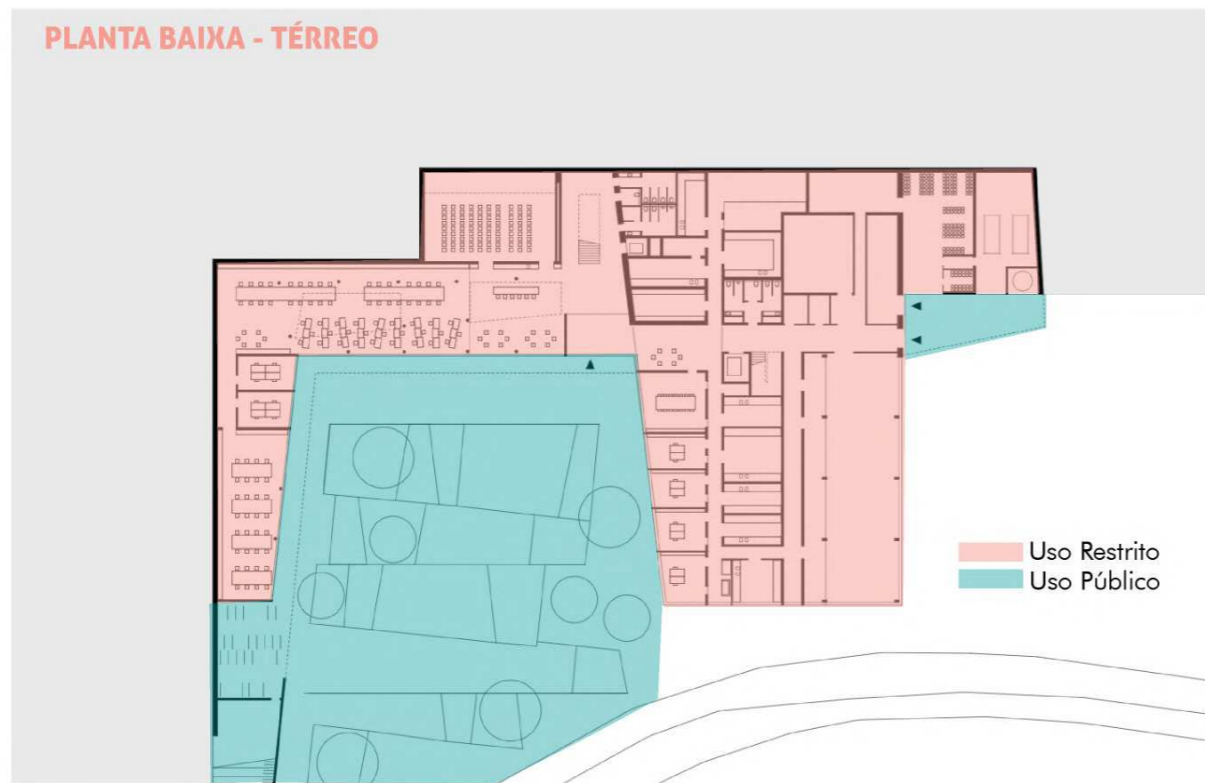
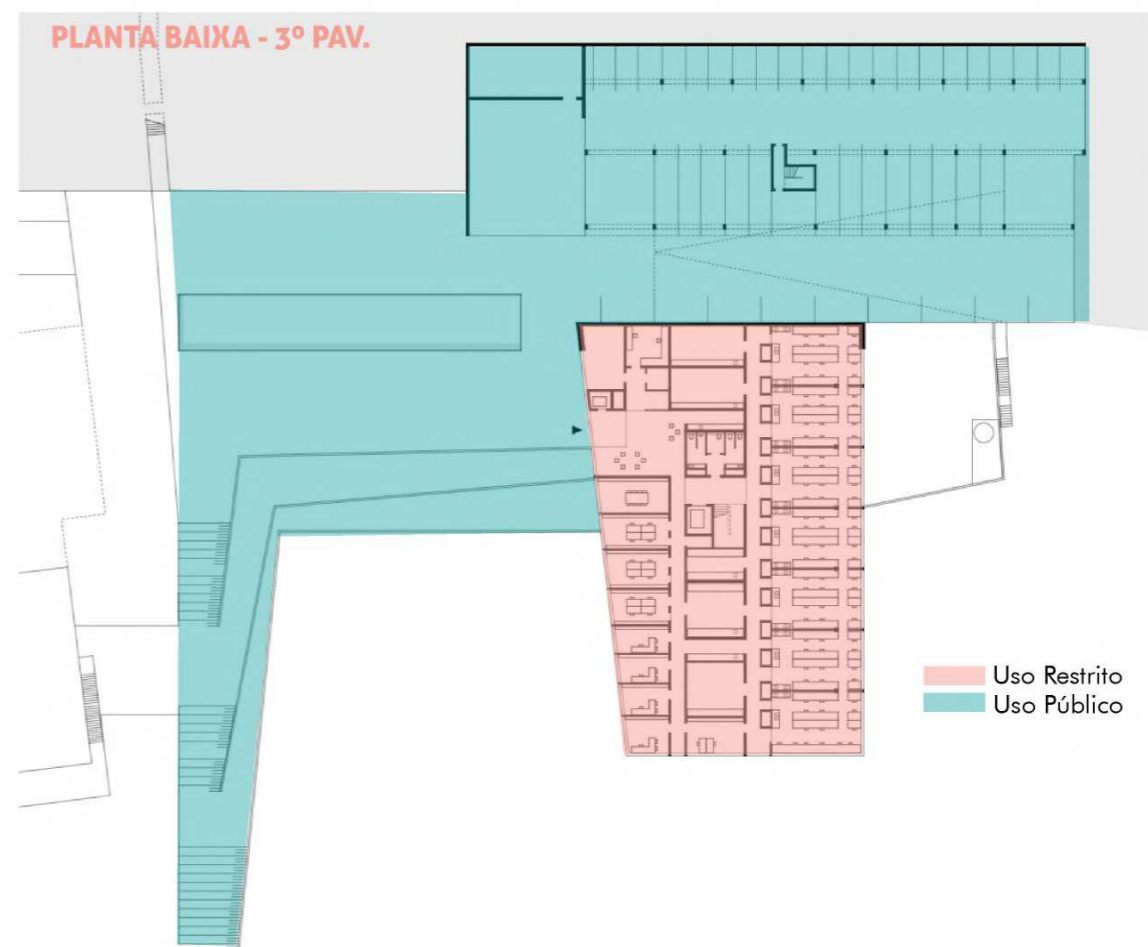
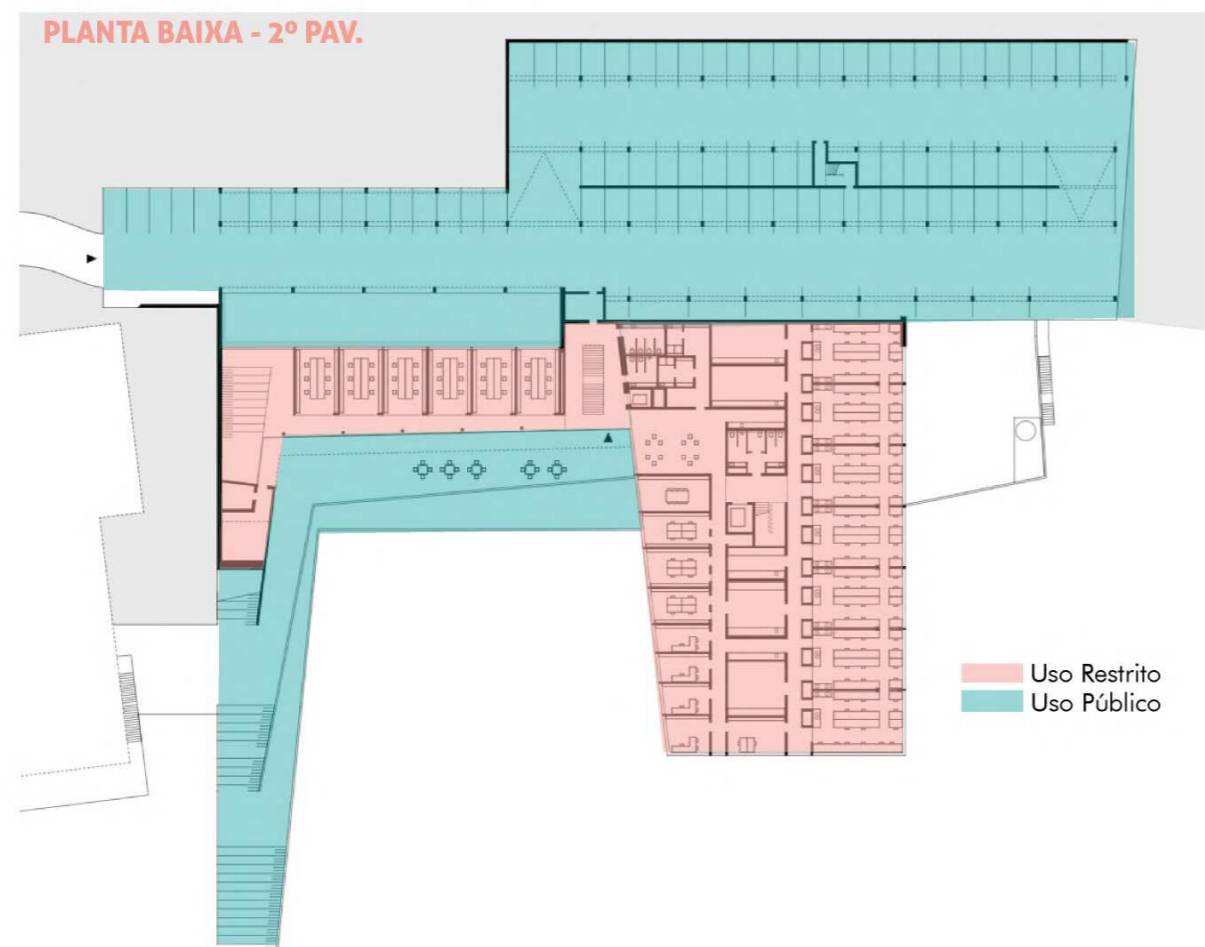


Figura 27: Setorização Público e Privado. Fonte: Archdaily. Adaptada pelo autora (2023).



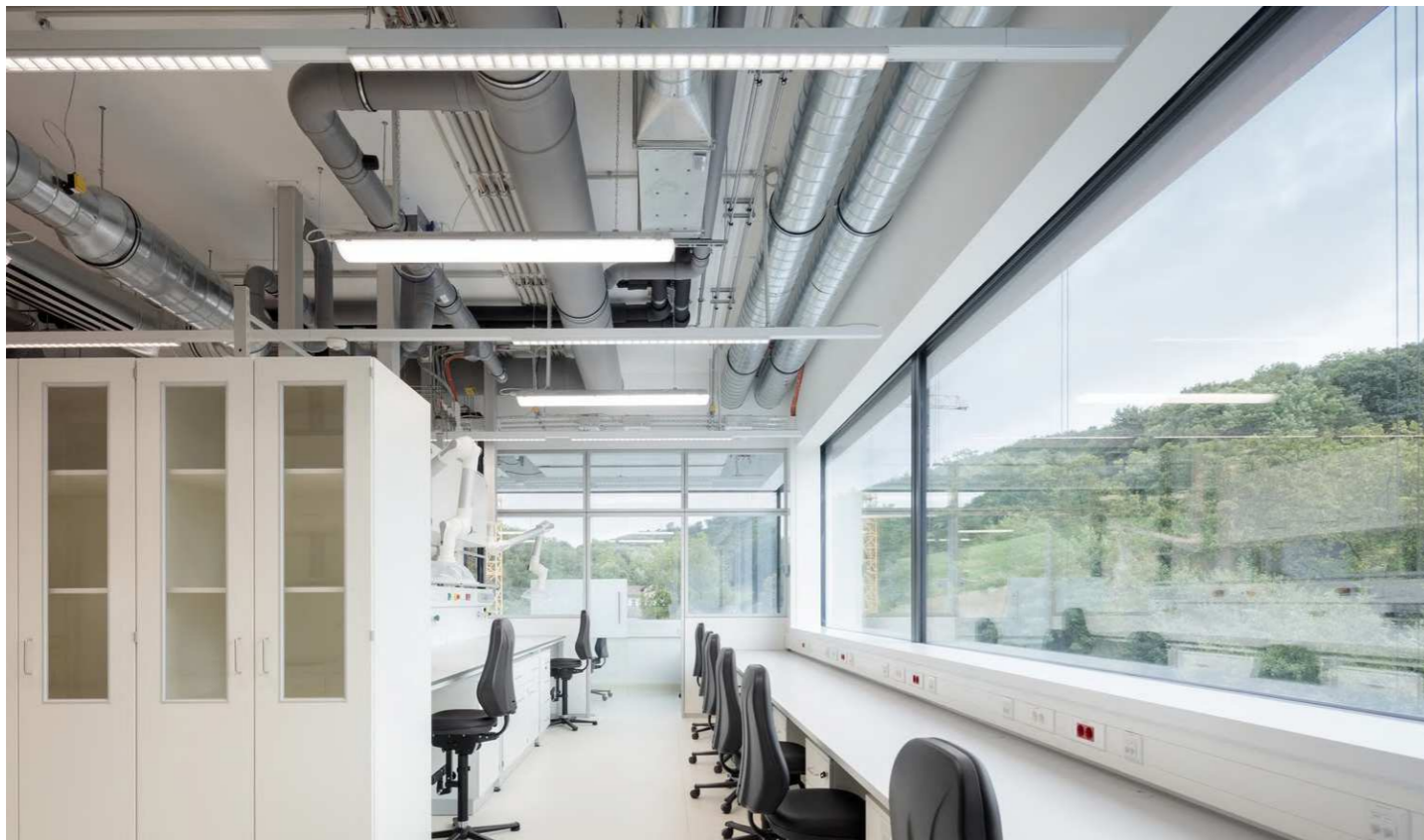


Figura 28: Laboratórios Interior

Figura 29: Área de convívio



Orientados ao norte, os laboratórios estão protegidos da luz solar direta e dialogam com os edifícios vizinhos nas futuras fases de construção. O edifício oferece excelente oferta de luz natural e conforto interior otimizado durante todo o ano.

Uma parte muito importante do projeto são as peças pré-moldadas coloridas de concreto. Esses e os elementos do parapeito e os painéis da fachada, são pré-fabricados. São elementos de concreto aparente com adição de corante vermelho jateado, que deu ao edifício imagem homogênea. Enquadrado em três lados, este lugar de encontros assume caráter urbano e torna-se um centro de construção de identidade para todo o conjunto.

As paredes estruturais externas e internas, bem como os tetos, são feitos principalmente de concreto armado. As divisórias não estruturais foram erguidas em construção a seco (Drywall) ou esquadrias de vidro.

Figura 30: Biblioteca



3. INSTITUTO SALK

LOCALIZAÇÃO: SAN DIEGO, ESTADOS UNIDOS

PROJETO DE ARQUITETURA: LOUIS KAHN

ANO DO PROJETO: 1965

ÁREA: 3593m²



Figura 31: Entrada principal da Central de Laboratórios. Fonte: Archdaily (2023). ▲

ENTENDENDO O INSTITUTO SALK

O Instituto Salk, projetado por Louis Kahn em 1959, está situado em La Jolla, na costa da Califórnia, a 20 km de San Diego, próximo a algumas encostas voltadas para o Pacífico. Está, portanto, rodeado por ambiente natural, o que permite desenvolver conexão entre o oceano e o edifício. O espaço é um marco mundial em pesquisa científica e arquitetura, marcado por sua funcionalidade e estética impressionante.

Figura 32: Entorno Imediato da Central de Laboratórios. Fonte: Google Earth (2023). ▼

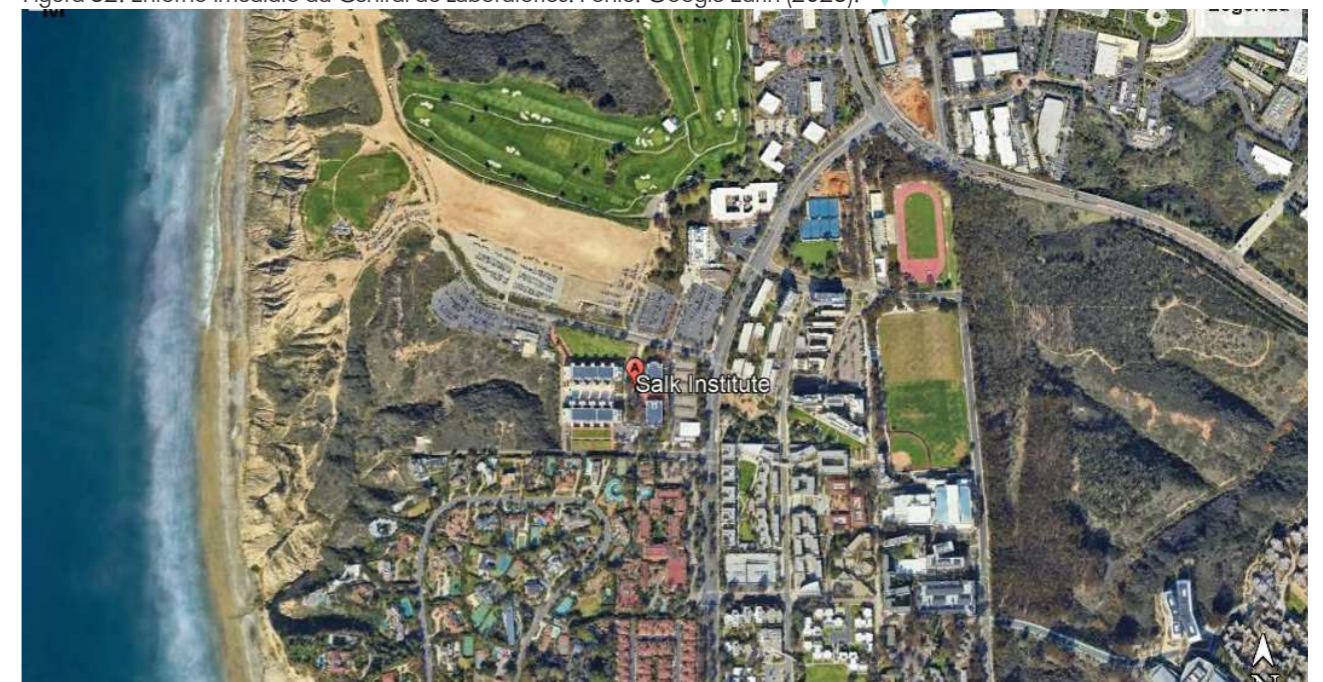




Figura 33: Instituto Salk. Fonte: Archdaily (2023).



Figura 34: Materialidade Instituto Salk. Fonte: Archdaily (2023).

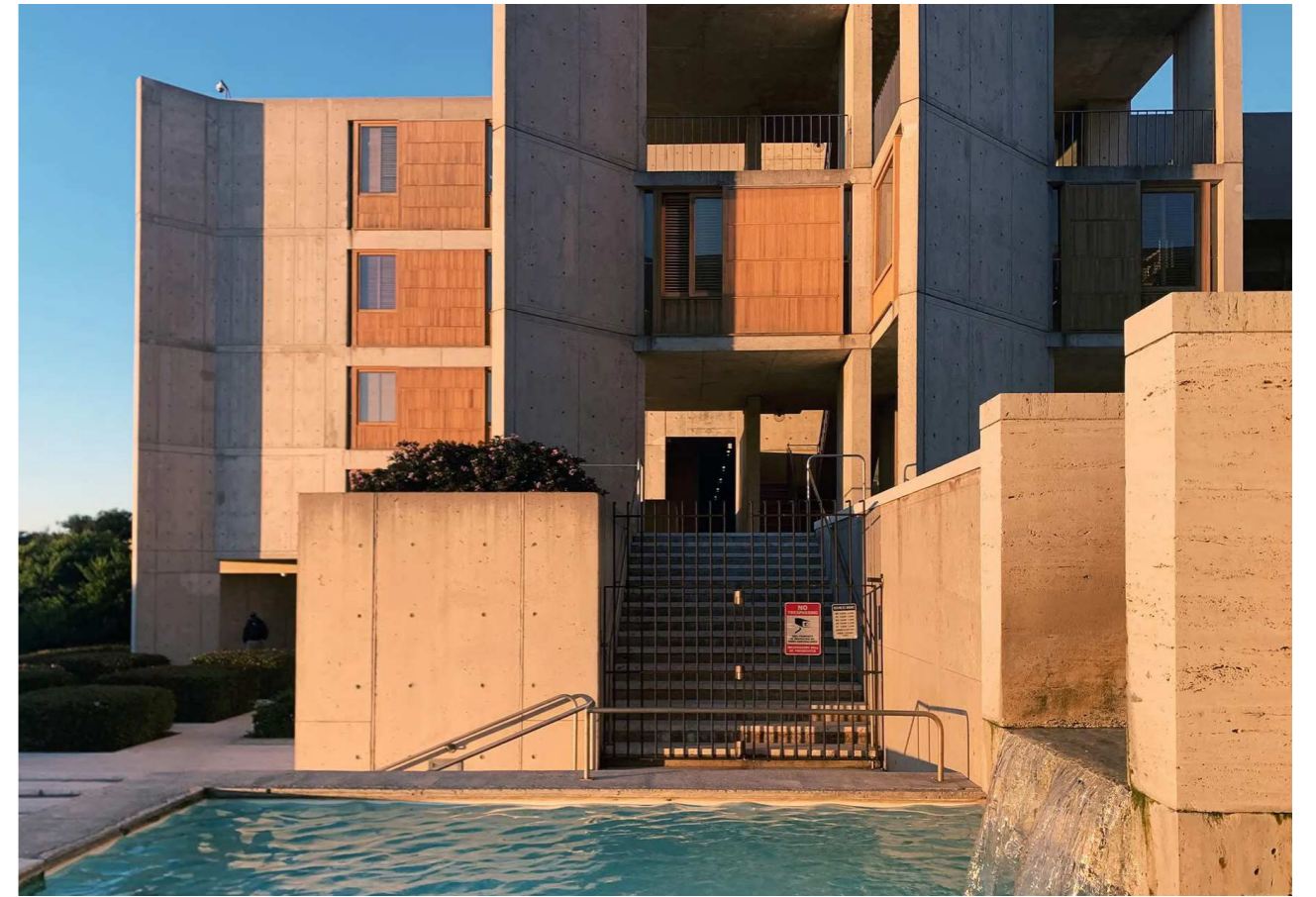
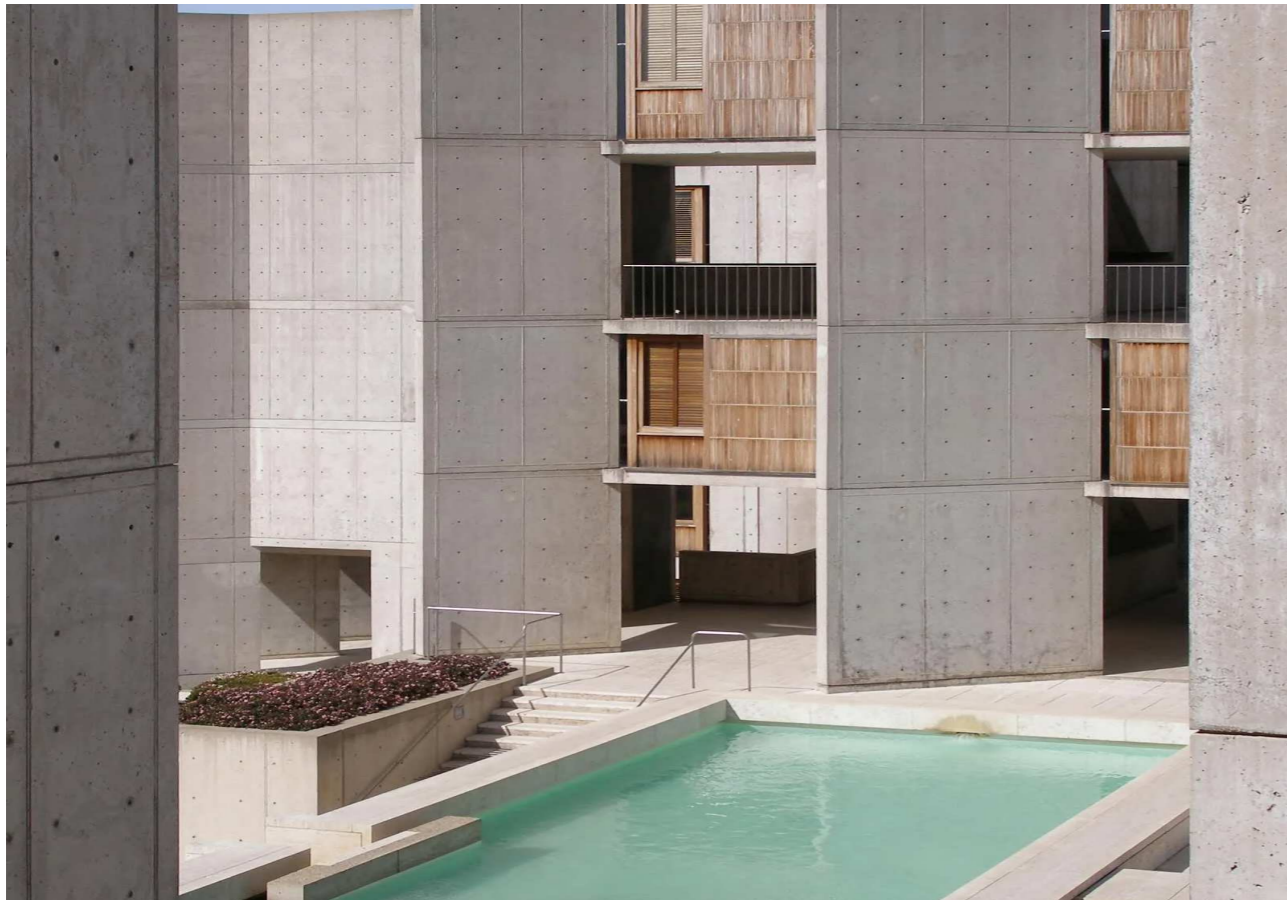


Figura 35: Materialidade Instituto Salk. Fonte: Archdaily (2023).



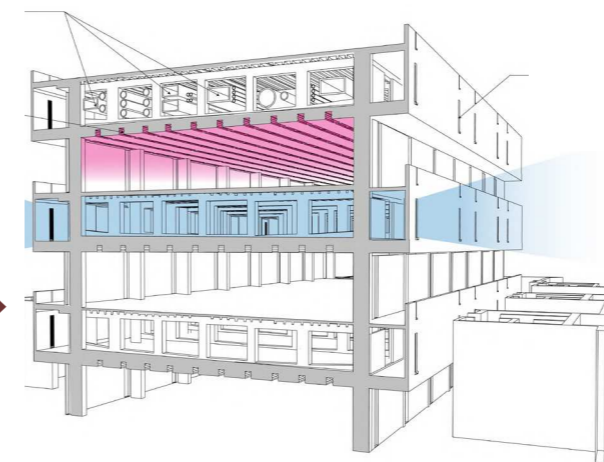
Figura 36: Materialidade Instituto Salk. Fonte: Archdaily (2023).



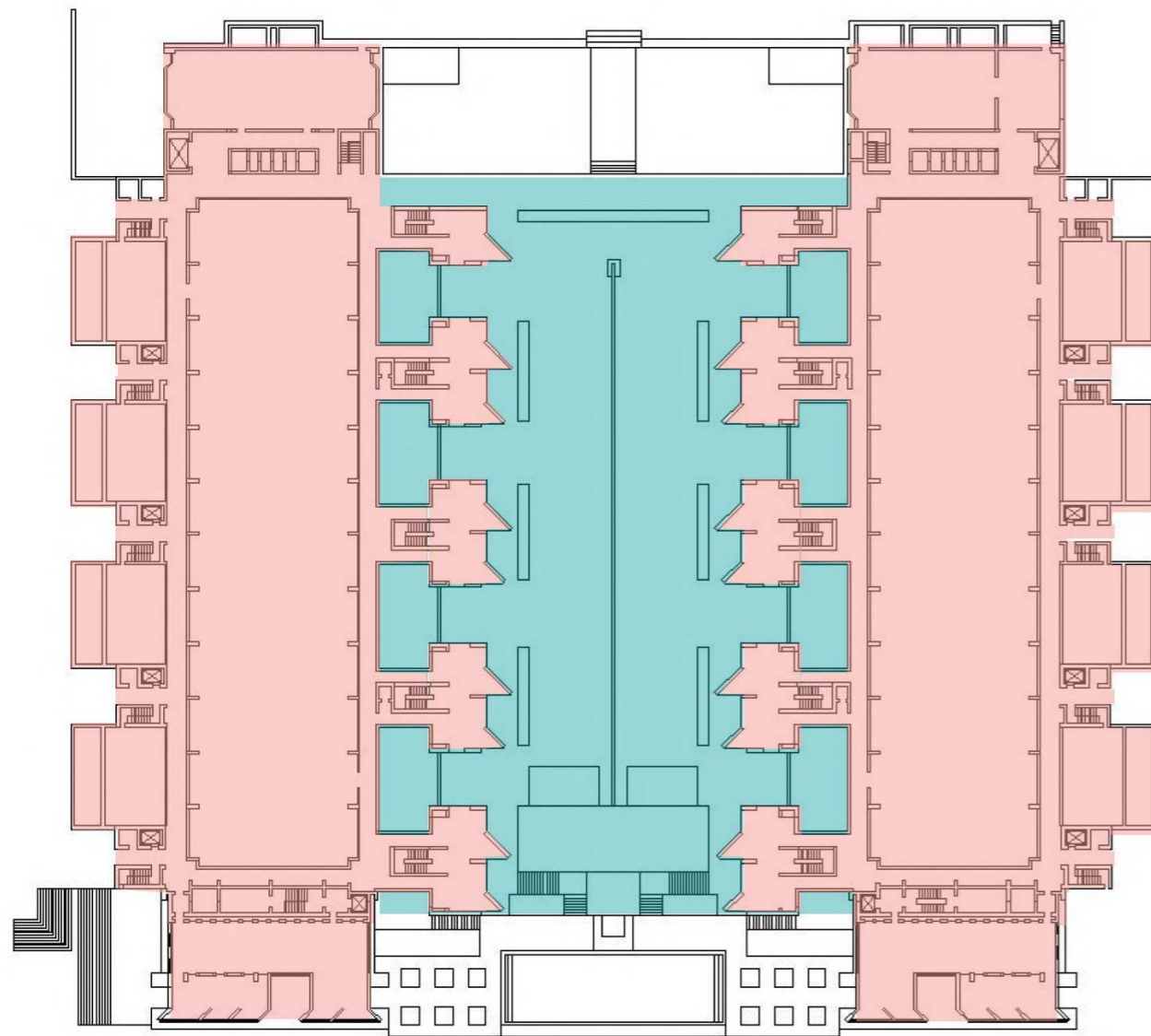
Construído ao longo da costa do Pacífico, o Instituto Salk constitui-se em laboratórios acomodados em dois blocos, alongados e espelhados, em torno de praça pavimentada. Os espaços de laboratório são abertos, espaçosos e facilmente atualizados à medida que novas descobertas e tecnologias avançaram nas pesquisas científicas. Toda a estrutura é simples e durável, exigindo manutenção mínima. Ao mesmo tempo, é acolhedor e inspirador para os pesquisadores.

As torres foram projetadas com saliências diagonais para permitir uma série de janelas voltadas para o oeste sobre o oceano. Essas torres são conectadas aos blocos de laboratório retangulares por pequenas pontes, proporcionando passagem através das fendas das duas quadras afundadas que permitem que a luz natural penetre nos espaços de pesquisa abaixo.

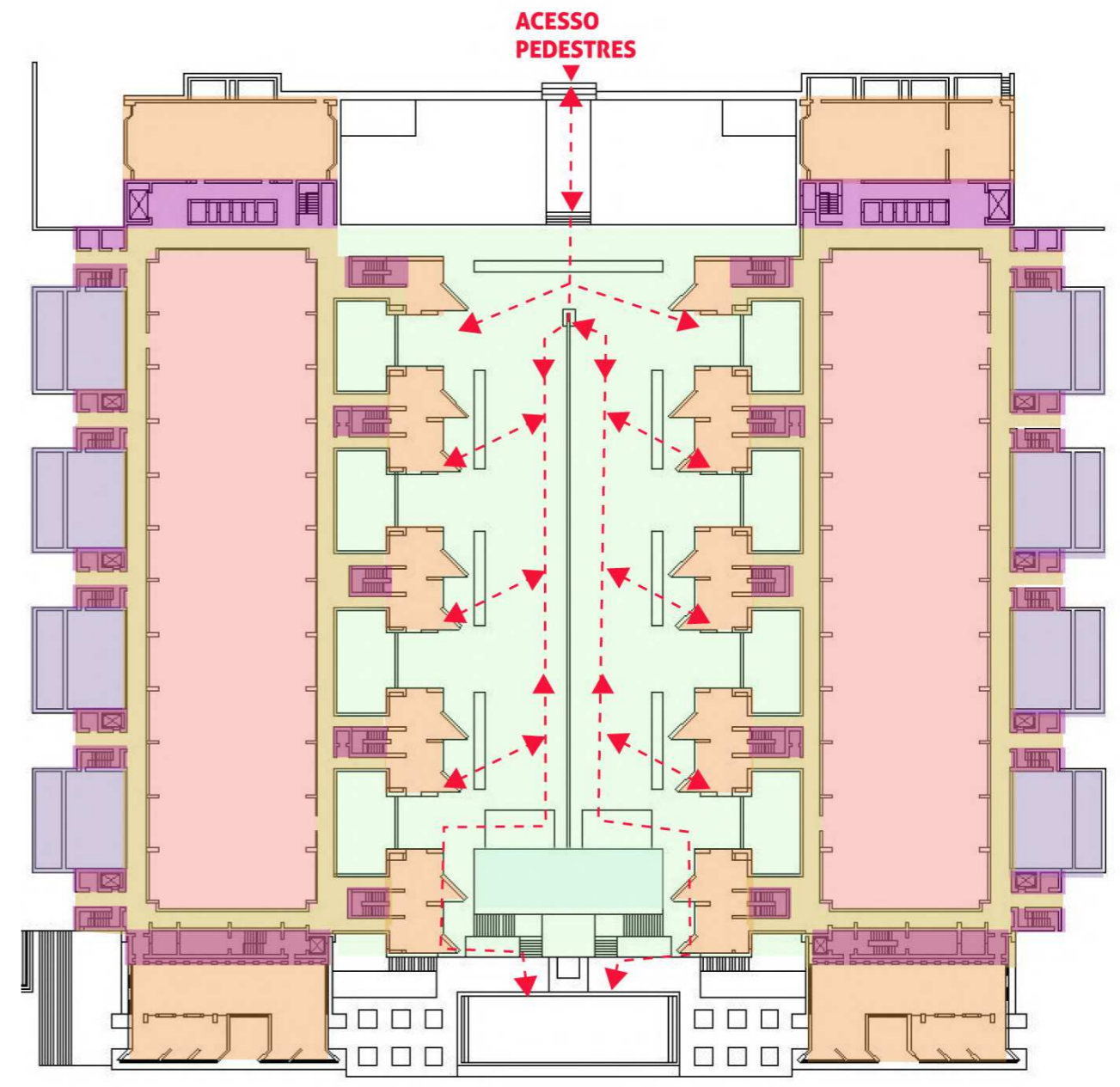
Kahn separa os espaços de pesquisa dos espaços de serviços em diferentes pavimentos. A alternância de níveis de laboratório e infraestrutura permite que a manutenção do edifício ocorra sem interromper a pesquisa realizada acima ou abaixo



ventilação ativa ventilação passiva



Uso Restrito
Uso Público



Circulação Horizontal Apoio Técnico Setor Educativo Fluxo
Circulação Vertical Laboratórios Pátio



Os laboratórios serviam de espaços compartilhados e de colaboração espontânea. Por isso, os pesquisadores que necessitassem de privacidade deveriam cruzar a ponte até pequenas áreas de estudos nas torres, com janelas com vistas para a praça e para o Oceano Pacífico. As extremidades ocidentais de ambas as alas de laboratório também são dedicadas a espaços de escritórios, que também têm vista para o mar.

O arquiteto também projetou os laboratórios de forma que seriam facilmente atualizados. As vigas de suporte estão restritas às bordas de cada laboratório, permitindo maior flexibilidade na reconfiguração do equipamento e dos espaços internos. Os sistemas mecânicos não são vedados atrás do concreto, mas atrás de paredes de blocos que podem ser removidas durante a manutenção e as reformas. As janelas dos laboratórios são fixadas no lugar por parafusos, permitindo que elas sejam temporariamente removidas para que grandes equipamentos possam ser movidos para dentro e para fora do prédio sem exigir que a estrutura seja demolida.

O pátio entre as torres corresponde a uma longa extensão de pedra de travertino esbranquiçada com um canal estreito de água o cortando. O concreto inacabado que forma as paredes do Instituto são quase idênticas ao travertino na praça, dando ao espaço uma monumentalidade primitiva. A construção é uma junção de concreto, madeira, mármore e água.

No Instituto Salk, Louis Kahn utiliza simetria, geometria e transformação para criar uma atmosfera do lugar. Os planos de espaço aberto permitem máxima flexibilidade e fluxo constante de comunicações e ideias. Dentro de cada bloco sólido existem espaços dinâmicos para laboratório que conduzem a escritórios que se abrem para o pátio.

◀ Figura 40: Materialidade. Fonte: Archdaily 2023).

▶ Figura 41: Maquete Volumétrica. Fonte: Archdaily (2023).



Considerando a análise dos projetos correlatos escolhidos, o quadro abaixo foi elaborado com o intuito de sintetizar todas as características observadas em cada um. Em negrito estão destacadas as características que mais dialogam com as intenções projetuais da proposta de central de Laboratórios para a UFCG.

CORRELATO			
	LABORATÓRIOS DA UFSCAR	LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO IST	INSTITUTO SALK
PROGRAMA	1 - programa simples 2- divisão em blocos 3- setorização e fluxos bem definidos	1 - programa simples 2- divisão em blocos 3- setorização e fluxos bem definidos	1 - programa simples 2- pátio central 3- setorização e fluxos bem definidos
CONSTRUÇÃO	1 - modulação 2- flexibilidade 3- Paisagismo de integração às condicionantes ambientais existentes 4- Infra-estrutura como condicionante da concepção geral	1- flexibilidade 2- conforto ambiental	1 - modulação 2- flexibilidade 3- conforto ambiental 4- uso do concreto
FORMA	1- horizontalidade 2- estratégia de expansão	1 – jogo de texturas 2- uso de cores 3- amplidão	1 - amplidão 2- verdade dos materiais 3 – jogo de texturas
LUGAR	1 - implantação linear com formas retangulares 2 – relação entre interior e exterior	1 – ótima interface entre interior e exterior 2- aproveitamento do espaço com a topografia acidentada do terreno 3 – destaque e imponência	1 – ótima interface entre interior e exterior

▲ Quadro 01: Quadro Síntese. Fonte: Autoral (2023).

CAPÍTULO 03
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

LINHA DO TEMPO



2002

Criação da UFCG

Campus Campina Grande
Criação de dois novos centros:
Centro de Engenharia Elétrica e Informática (CEEI)
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN)

2004

Campus de Sousa (CCJS): Criação de um curso de graduação



2005

Campus de Campina Grande (CCT): Criação de um curso de graduação

Campus de Cajazeiras (CFP): Criação de um curso de graduação

2006

Adesão da UFCG ao programa de expansão do MEC

Criação do Campus de Cuité - Centro de educação e saúde (CES): Criação de quatro cursos de graduação

Campus de Patos (CJTP): Criação de um curso de graduação



2007

Campus de Cajazeiras (CFP): Criação do segundo curso de Medicina da UFCG

2008

Campus de Cuité: Criação de dois novos cursos de graduação

Criação do Campus de Pombal - Centro de Ciência e tecnologia Agro-alimentar (CCTA)
Criação de três cursos de graduação



2009

Adesão da UFCG ao programa de apoio a planos de reestruturação e expansão das Universidades Federais - REUNI

Campus de Campina Grande: Sete cursos de graduação

Campus de Sousa: Um curso de graduação

Campus de Patos: Um curso de graduação

Campus de Cuité: Um curso de graduação

Criação do Campus de Sumé - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA):
Criação de cinco cursos de graduação

2010

Campus de Campina Grande: Cinco cursos de graduação

Campus de Sousa: Um curso de graduação

Campus de Patos: Um curso de graduação

Campus de Sumé: Um curso de graduação



2014

Campus de Pombal: Criação do curso de Engenharia Civil

3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

A inserção das edificações analisadas neste capítulo está diretamente associada à formação do campus universitário na cidade de Campina Grande, o mesmo teve início no ano de 1952, com a Escola Politécnica da Paraíba (1952) e a Academia de Ciências Econômicas (1955). A Universidade da Paraíba foi formada pela fusão dessas escolas de ensino superior, nos termos da Lei Estadual nº 1.366 de 2 de dezembro de 1955.



▲ Figura 42: Escola Politécnica da Paraíba instalada na década de 1950 em Campina Grande. Foto: Projeto

Posteriormente, com a federalização das instituições de ensino superior, através da Lei nº. 3.835 de 13 de dezembro de 1960, a instituição passou a ser denominada Universidade Federal da Paraíba – UFPB. A partir desse marco, a UFPB passou a desenvolver uma estrutura multicampi, dividindo-se em sete unidades localizadas nas seguintes cidades: João Pessoa (sede), Campina Grande, Areia, Bananeiras, Patos, Sousa e Cajazeiras.

O campus de Campina Grande, então Campus II da UFPB, tinha em 1960, uma área física de 39,01 hectares e possuía 4.389 alunos distribuídos em 20 cursos de graduação e 12 de pós-graduação (sendo 10 mestrados e 02 doutorados), segundo dados retirados de arquivos no site da UFCG.

Em 2002, a UFPB passou por processo de desmembramento e deu origem à UFCG (Lei nº. 10.419, de 9 de abril de 2002), sediada em Campina Grande. Segundo consta no Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI-2014-2019, a Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, já contava com uma estrutura multicampi, ofertando 29 cursos de graduação e 8 de pós-graduação, distribuídos nas cidades de Campina Grande, Patos, Sousa e Cajazeiras



▲ Figura 43: UFCEG Campus Campina Grande (1952). Fonte: <https://portal.ufcg.edu.br>

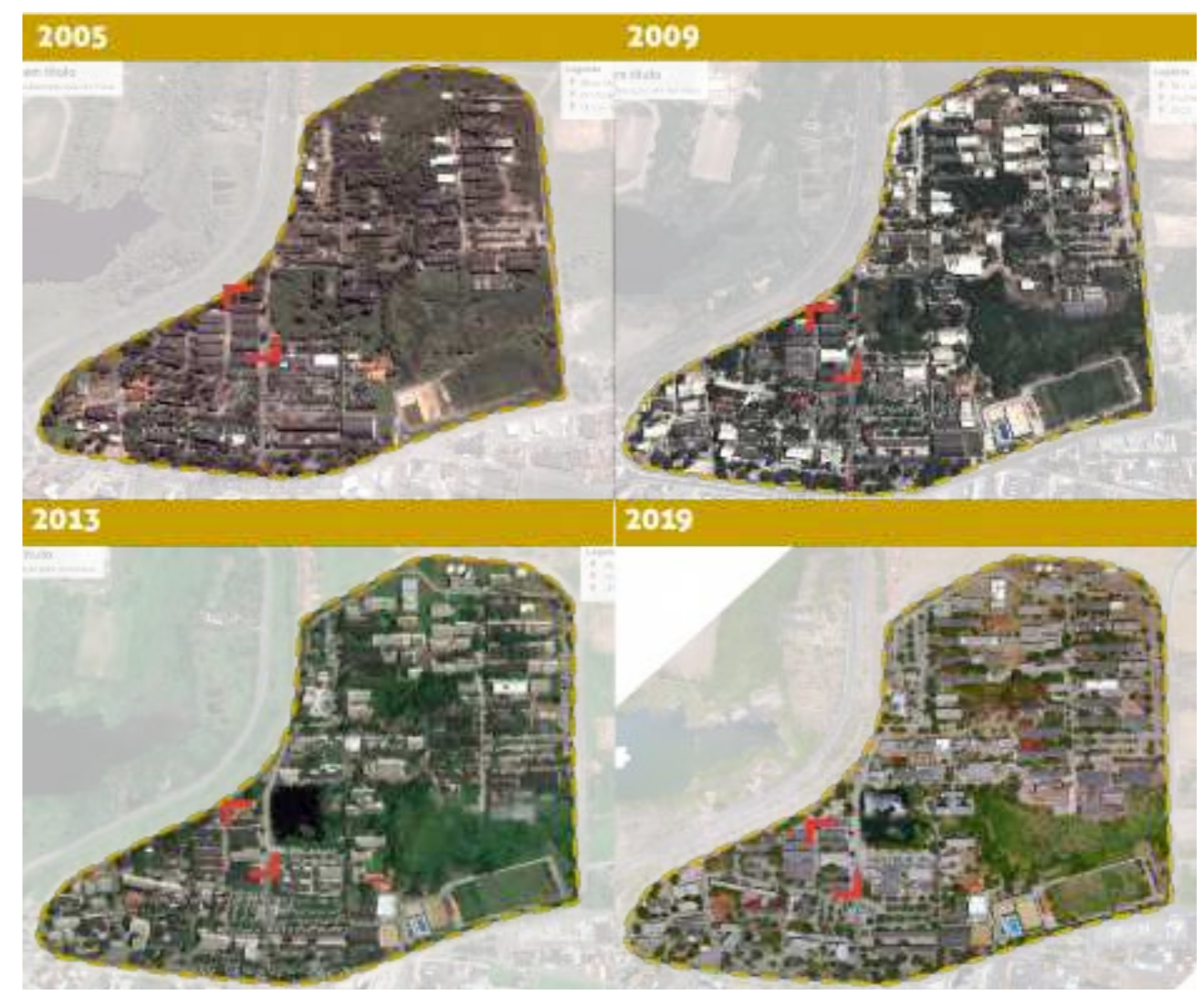
▼ Figura 44: Reitoria da UFCEG e laboratórios de pesquisa (2019). Fonte: <https://portal.ufcg.edu.br>



Logo após a sua criação e no decorrer dos anos seguintes, com a adesão ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, a UFCEG apresentou um considerável e rápido desenvolvimento, demonstrado através do contínuo progresso das regiões nas quais está instalada, conforme demonstrado em sua evolução histórica no decorrer dos anos.

Assim, a UFCEG dispõe, atualmente, de 7 campi distribuídos entre as cidades de Cajazeiras, Sousa, Pombal, Patos, Cuité, Sumé e Campina Grande, sua sede. Possui 11 centros de ensino, 98 cursos de graduação na modalidade presencial, 35 mestrados, 12 doutorados, 19.000 alunos na graduação e 1,933 alunos no mestrado e doutorado (UFCEG, 2023). As figuras 43 e 44, ilustram a estrutura física da sede em dois períodos distintos, uma do ano de 1952 e outra de 2019.

▼ Figura 45: Evolução do Espaço Físico do campus. Fonte: Google Earth. Adaptado pela autora (2023).



3.2 ASPECTOS FÍSICOS

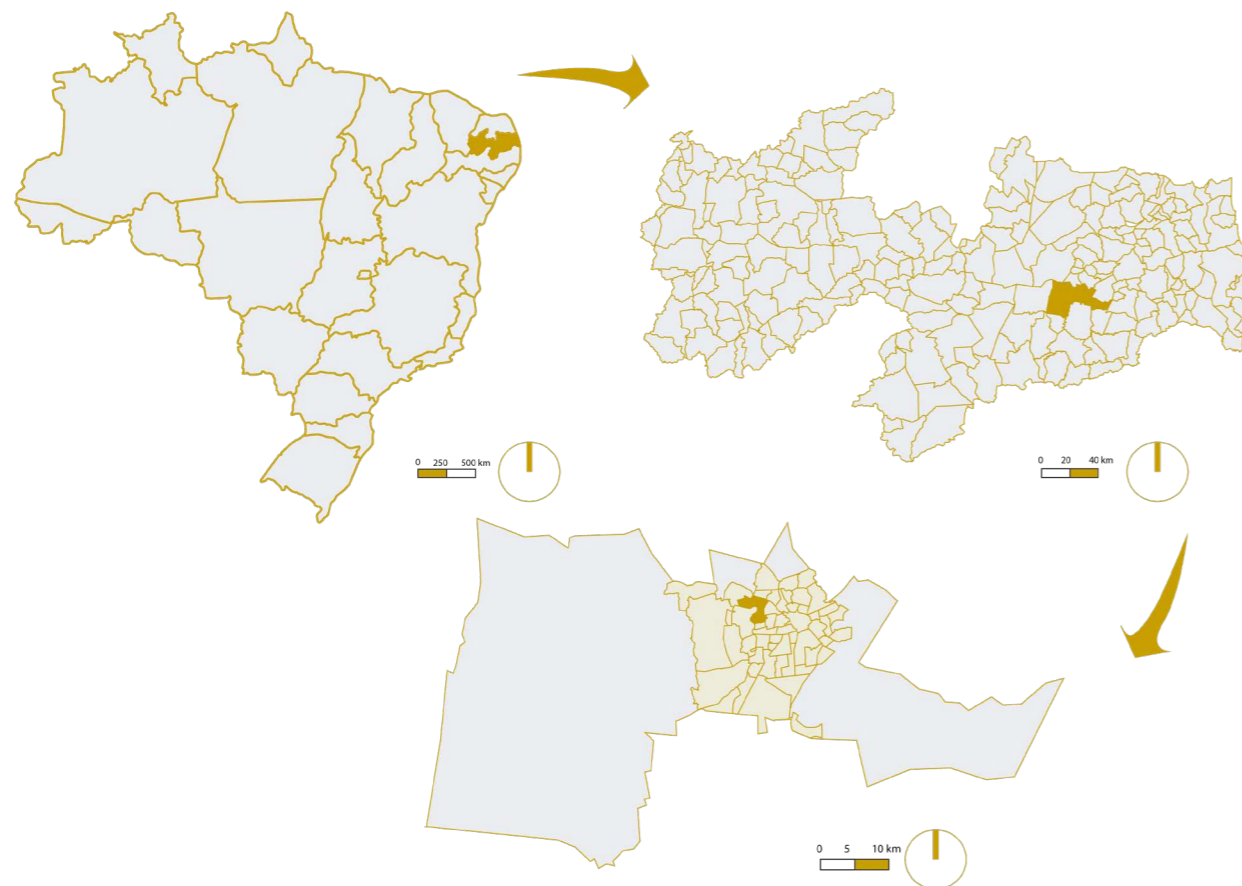
INSERÇÃO

A cidade de Campina Grande é um município do estado da Paraíba conhecido por ser um dos principais polos industriais do Nordeste e tecnológicos da América Latina. Além disso, é um importante centro universitário e centros de capacitação para o nível médio e técnico. O município possui o segundo maior PIB entre os demais da Paraíba.

De acordo com o IBGE (2022), Campina Grande possui população estimada em 419.379 habitantes, sendo a segunda maior cidade do estado, com densidade demográfica de 708,82 hab/km². Sua região metropolitana é formada por dezenove municípios, possuindo uma população estimada de 638.017 habitantes.

Distante 128 quilômetros da capital estadual João Pessoa, Campina Grande é um importante centro universitário, contando com vinte e uma universidades e faculdades, sendo três delas públicas. E também é a cidade com proporcionalmente o maior número de doutores do Brasil, 1 para cada 590 habitantes, seis vezes a média nacional (Lima, 2014).

▼ Figura 46: Localização



DADOS BIOCLIMÁTICOS

A cidade possui clima tropical semiárido e está situada a 512 metros acima do nível do mar. Conforme a NBR 15220/3 - Zoneamento bioclimático brasileiro, enquadra-se na zona bioclimática 8. As temperaturas médias variam entre 21,67°C e 24,93°C (Figura 48). Se encontra 6% do ano em desconforto pelo frio e 55% do ano em desconforto por calor.

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o período de maior precipitação é entre fevereiro e agosto, com maior intensidade em fevereiro, com aproximadamente 220mm, em contrapartida há baixos índices entre setembro e janeiro e uma estiagem no mês de outubro. Em relação aos ventos, atingem uma velocidade média de 2 e 4 m/s, com direção predominante leste e sudeste (Figura 47). A umidade média relativa do ar, é variada entre 70% e 85%.

A seguir são apresentados dados climáticos para cidade de Campina Grande:

GRÁFICO DE TEMPERATURA DO AR E ZONA DE CONFORTO PARA A CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB

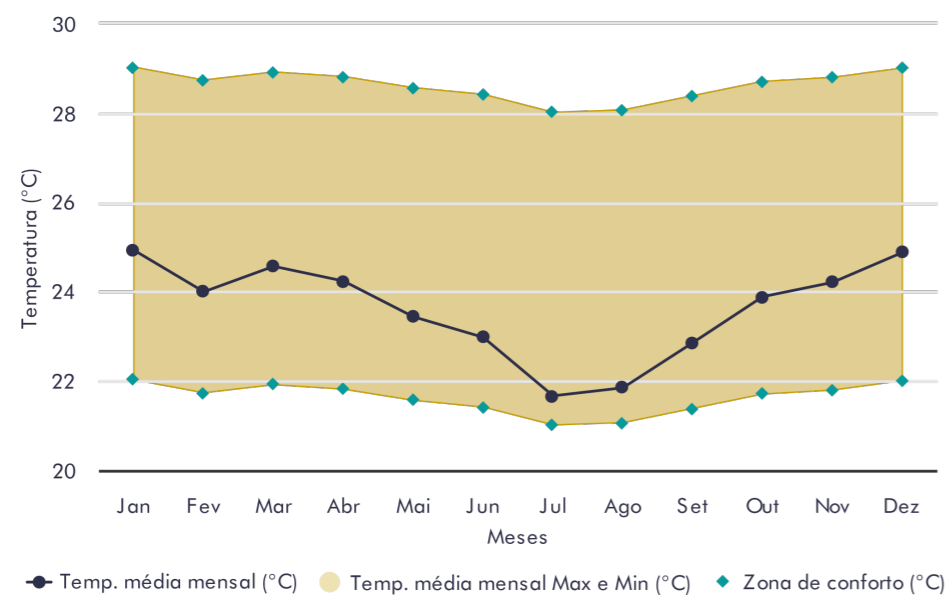
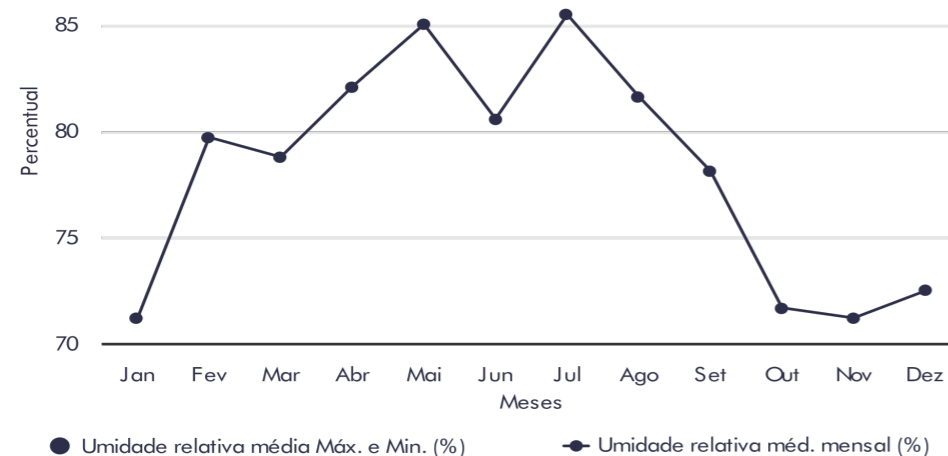


GRÁFICO DE UMIDADE RELATIVA DO AR PARA A CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB

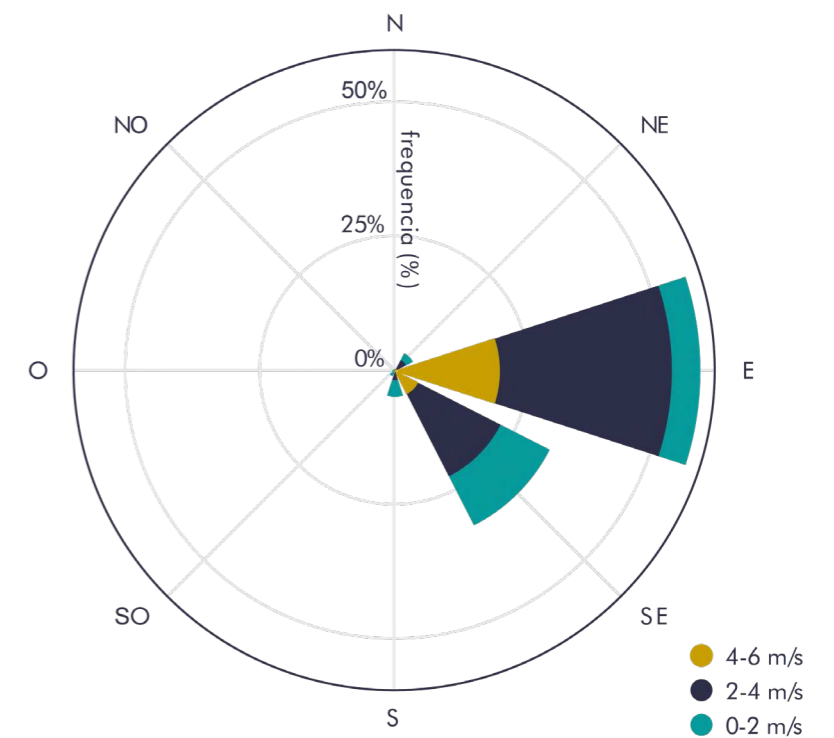


► Figura 47 – Rosa do ventos para a cidade de Campina Grande-PB. FONTE: Site Projeteo segundo dados climáticos do INMET¹ (adaptado pela autora)

► Figura 48 – Gráfico de Temperatura do ar e Zona de Conforto para a cidade de Campina Grande-PB. FONTE: Site Projeteo segundo dados climáticos do INMET¹ (adaptado pela autora)

► Figura 49 – Gráfico de Umidade Relativa do ar para a cidade de Campina Grande-PB. FONTE: Site Projeteo segundo dados climáticos do INMET¹ (adaptado pela autora)

ROSA DO VENTOS PARA A CIDADE DE CAMPINA GRANDE- PB



Segundo a norma NBR 152202, o município está inserido na zona bioclimática 8, cujas recomendações bioclimáticas estão apresentadas na Tabela X:

ESTRATÉGIAS DE CONDICIONAMENTO TÉRMICO PARA A CIDADE DE CAMPINA GRANDE	
As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes.	
A ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deveria ser mantida aberta para permitir a ventilação cruzada. Também deve-se atentar para os ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos.	
O sombreamento é uma estratégia fundamental para redução dos ganhos solares através do envelope da edificação. Uma proteção solar corretamente projetada deve evitar os ganhos solares nos períodos mais quentes, do dia e do ano, sem obstruí-los no inverno e sem prejudicar a iluminação natural através das aberturas.	
A inércia térmica é um conceito relacionado à capacidade de um material ou estrutura de armazenar calor e retardar a transferência de calor entre o ambiente interno e externo de um edifício. É uma propriedade importante na arquitetura e construção civil, especialmente em climas com grandes variações de temperatura diurna e noturna. A inércia térmica permite que um edifício absorva calor durante o dia e libere gradualmente à noite, ajudando a manter uma temperatura mais estável e confortável no interior do ambiente	




O ENTORNO

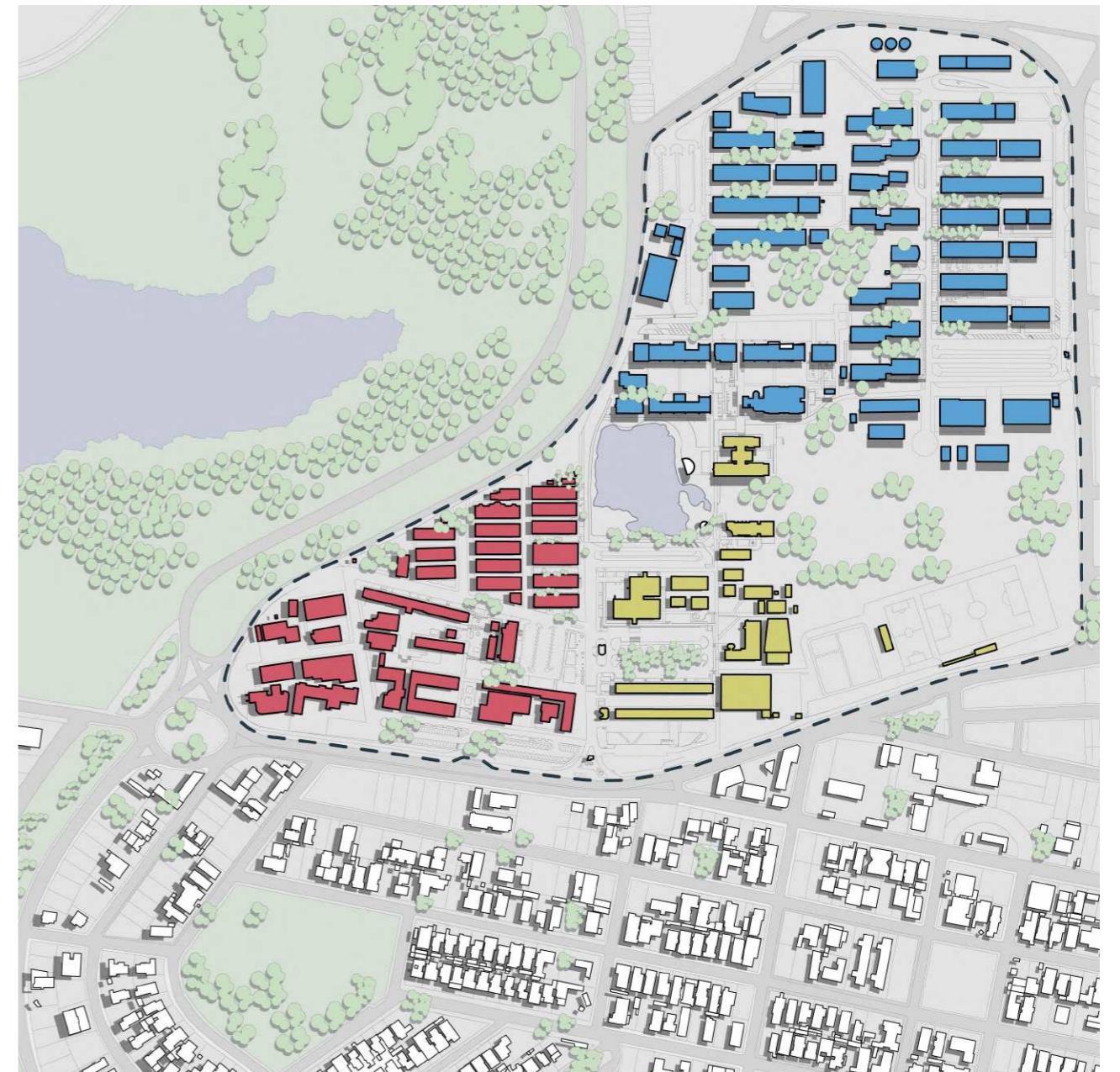
O bairro Universitário, que abriga o objeto de estudo deste trabalho, está inserido na Zona de Recuperação Urbana, de acordo com o Plano Diretor de Campina Grande (Lei Complementar nº 003, de 09 de outubro de 2006). Observa-se ainda sua inserção no perímetro delimitado para ZEDCT, que é uma área destinada preferencialmente à implantação de equipamentos de ensino e pesquisa e de base tecnológica. Nesse sentido, contata-se uma coerência quanto a classificação da zona onde a obra está inserida, por se tratar de um campus universitário que possui a finalidade de promover o conhecimento e incentivar a pesquisa científica.

O bairro é caracterizado, predominantemente, por seu uso residencial, de acordo com dados do IBGE (2010), o percentual de domicílios particulares permanentes da tipologia casa equivale a 82%. Essa característica condicionou a implantação de diversos equipamentos públicos e privados na área como um todo, constam pelo menos a existência de dez unidades escolares, duas instituições universitárias, três hospitais, um centro esportivo e diversos pontos comerciais de pequeno e médio porte disseminados pela área. Outra particularidade de seu entorno imediato é a proximidade com o Açude de Bodocongó.

A UFCG

O terreno estudado está inserido no campus sede da UFCG que, por sua vez, possui um modelo de ocupação territorial estruturado sob divisão em três setores distintos (Figura 50), sendo eles:

-  Setor A: Administrativo, onde estão concentrados os edifícios da reitoria, pró-reitorias, biblioteca central, restaurante universitário e agências bancárias;
-  Setor B: Ficam concentrados Centrais de Aula, Laboratórios (de diversos centros), blocos acadêmicos e administrativos do Centro de Humanidades (CH), Escola Infantil, Praça de Alimentação e Comércio, Museu do Semiárido e Museu de Mineralogia;
-  Setor C: Ciências Exatas, abrange toda a porção norte da área total do campus onde estão localizados os departamentos de engenharias, laboratórios e central de aulas.



▲ Figura 50: Campus UFCG. Adaptado pela autora (2023).

Esta Instituição vem consolidando, no decorrer de sua história, uma tradição de excelência acadêmica no ensino, na pesquisa e na extensão, fomentando o desenvolvimento econômico da região e qualificando mão-de-obra para atender a demandas da indústria e do setor de serviços da cidade. (UFCG, 2018).

O SETOR B

Em contrapartida à expansão da comunidade acadêmica e das suas responsabilidades, a oferta de áreas para atividades práticas e laboratoriais no campus sede não acompanhou o mesmo ritmo. Atualmente, as atividades de pesquisa ocorrem em locais dispersos, exemplificado pelo setor B da universidade. Este setor, estrategicamente localizado no centro do campus e cercado por uma paisagem agradável às margens do lago, apresenta fragmentação funcional. Composto por edifícios que não promovem a integração social entre os usuários do campus, ele é subdividido em quadras, cada uma composta por um prédio único.

A administração de cada edificação ocorre de maneira confusa, pois a distribuição de serviços prestados por cada prédio não considera adequadamente as afinidades de seu uso. Como resultado, observa-se uma série de usos incompatíveis na área, incluindo blocos destinados a atividades de pesquisa, blocos utilizados para o armazenamento de materiais (almoxarifado da instituição) e para a administração de cursos de graduação.

Uma parte considerável do setor B é composta por galpões pré-fabricados. São 15 galpões que possuem vedações, em sua maioria, em tijolo cerâmico aparente e elementos vazados em material cimentício, além de esquadrias basculantes em aço e vidro. Contudo, apesar de possuírem a mesma linguagem arquitetônica, os galpões não apresentam a mesma organização interna e externa entre si. A depender do uso atribuído para cada bloco, podem apresentar arranjos de vedações adversos. A tipologia arquitetônica dos galpões é caracterizada por um volume puro, sistemas de cobertura de duas águas em telha de fibrocimento, aplicação uniforme de cores e texturas e horizontalidade nos padrões de gabaritos.

O TERRENO

Esse estudo foca na área ocupada por 4 galpões, são eles os blocos BR, BS, BT e BU . Somando uma área total de 4550m², o terreno está situado às margens do rio canalizado e é próximo a equipamentos que concentram grande número de usuários: biblioteca central, salas de aula, reitoria e centro de extensão e tem acesso direto à rua da entrada principal do campus, na Avenida Aprígio Veloso, o que facilita a utilização do público externo e da própria comunidade acadêmica. Os ventos predominantes emanam principalmente das direções Leste e, em menor intensidade, do Sudeste. Em relação à topografia, destaca-se a característica acidentada do terreno, apresentando um desnível significativo de 6 metros. (conforme medição "in loco").



As edificações que circundam o lote, em sua maioria têm gabarito de dois pavimentos, pé direito elevado e mesma estrutura portante.

O espaço do lote é ocupado por cursos pertencentes à três diferentes centros acadêmicos, são eles:

<p>(1) CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (CCT): Possui nove unidades acadêmicas, que são responsáveis por doze cursos de graduação distintos. Destacam-se: Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Matemática, Estatística, Engenharia de Petróleo, Design, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção e Física.</p>	<p>(2) CENTRO TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS (CTR): Possui cinco unidades acadêmicas, responsáveis por seis cursos, sendo eles: Ciências Atmosféricas, Engenharia Agrícola, Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Minas.</p>	<p>(3) CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA (CEEI): Constituído por duas Unidades Acadêmicas responsáveis pelos cursos de Engenharia Elétrica e Ciências da Computação</p>
---	---	--

OS GALPÕES

A organização interna e as divisões de cada galpão são apresentadas de forma bastante simplificada. Iniciada a análise pelo bloco BU, foram identificadas duas áreas principais: a primeira correspondente ao setor de ensino e pesquisa, e a segunda associada ao núcleo de serviços com equipamentos hidrossanitários e ambientes de apoio. O laboratório abriga um modelo reduzido de barragem e um circuito hidráulico automatizado para apoio ao ensino e pesquisa relacionados à mecânica dos fluidos, hidrologia, modelagem de redes hidráulicas e à gestão de demanda de água. Além disso, partilha o espaço com duas bases de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, como o Observatório das metrópoles.

Já seu vizinho, o Bloco BT, encontra-se parcialmente com desvio de função, enquanto metade está servindo como depósito, a outra abriga laboratórios do curso de Engenharia de Minas. Em seguida, o bloco BS funciona como almoxarifado central da Universidade e bloco BR se divide entre sala de professores, laboratórios experimentais, sala de aula, secretarias, coordenação e salas da Pós-Graduação do curso de Engenharia Mecânica e Engenharia de



Figura 51: Bloco BR. Fonte: Clara Barbosa (2023)

Figura 52: Bloco BS. Fonte: Clara Barbosa (2023)



Figura 53: Bloco BT. Fonte: Clara Barbosa (2023)

Figura 54: Bloco BU. Fonte: Clara Barbosa (2023)

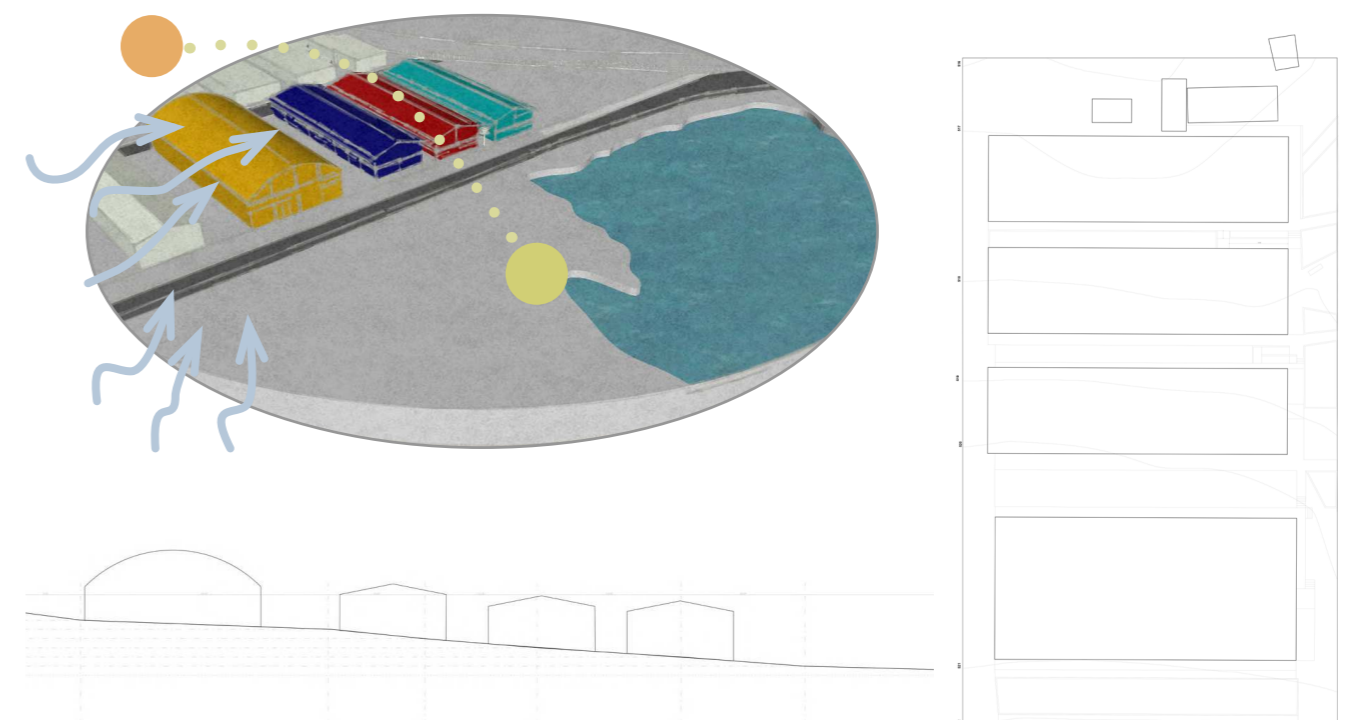


Figura 55: Campus UFCG. Adaptado pela autora (2023). ▲

USO E OCUPAÇÃO

BLOCO BR

O Bloco BR possui 1465m² de área total construída, sendo 660m² de área destinadas aos espaços de Laboratório (laboratórios, sala de aula), 400m² para os espaços de Administração (secretarias, administração, sala de professores) e 25m² para espaços de Serviço (banheiro, DML, copa).

TÉRREO

NÚMERO DE SALAS: 31

AMBIENTES: Salas de Professores, Laboratório Experimental de Térmica e Flúido, Laboratório Hidráulica, Sala de Aula, Secretária, Coordenação Engenharia de Petróleo e Engenharia Mecânica, Copam Oficinas, Sala de Estudo, Sec. da Pós-Graduação de eng. mec. Coord. Pós-Grad Eng. Minas.

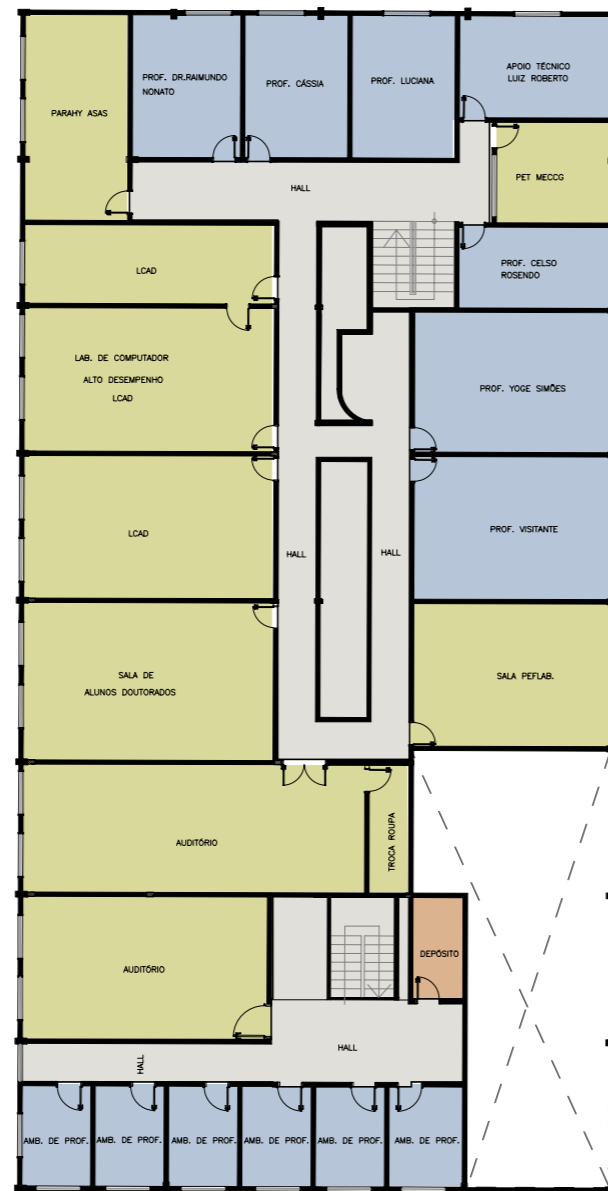
PAV. SUPERIOR

NÚMERO DE SALAS: 26

AMBIENTES: Salas de Professores, auditórios, depósito vestiário, Sala Pós-Graduação/Alunos, Laboratórios, Pet MECCG, Sala de Apoio Técnico, sala do projeto ParahyAsas.



PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO
BLOCO BR ESCALA 1/100



PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR
BLOCO BR ESCALA 1/100

BLOCO BS

O Bloco BS possui 575m² de área total construída, sendo 140m² para os espaços de Administração (secretarias, administração, sala de professores) e 375m² para espaços de Serviço (banheiro, DML, copa, Armazém).

TÉRREO

QUANTIDADE DE SALAS: 5

AMBIENTES:

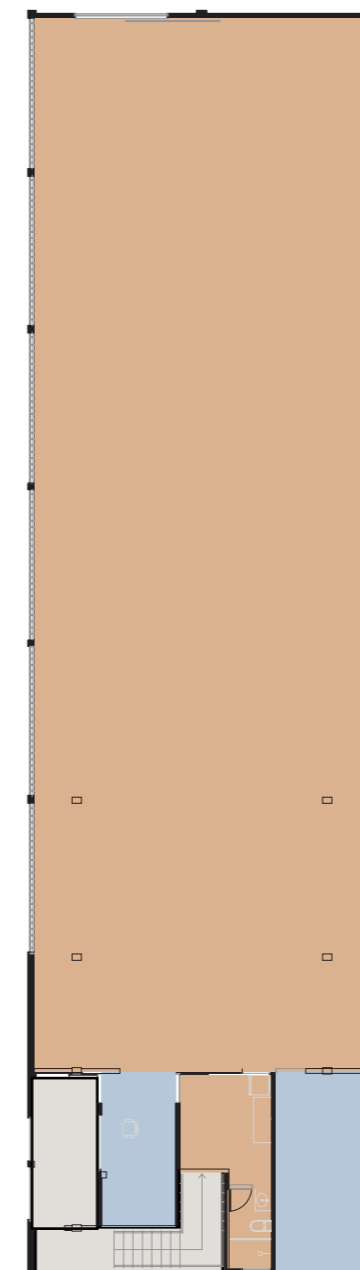
Recepção, Copa, WCs, Sala Fria, Armazém

PAV. SUPERIOR:

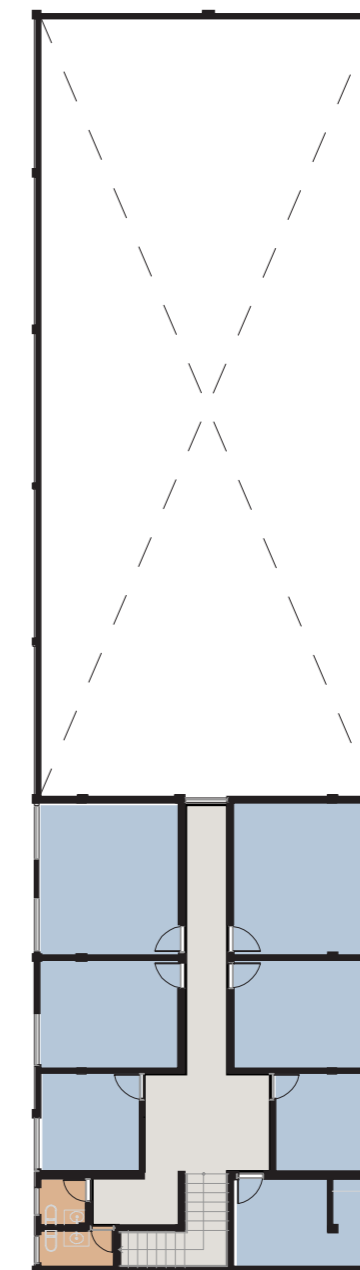
QUANTIDADE DE SALAS: 9

AMBIENTES:

Recepção, Salas servidores, WCs.



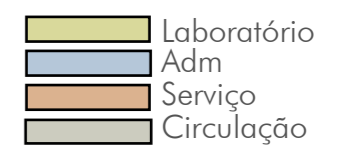
PLANTA BAIXA TÉRREA
BS ESCALA 1/100



PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR
BS ESCALA 1/100

▲ Figura 56: Planta Baixa Bloco BR. Adaptado pela autora (2023).

▲ Figura 57: Planta Baixa Bloco BS. Adaptado pela autora (2023).



BLOCO BT

O Bloco BT atualmente possui aproximadamente **435m² de área total** construída, sendo **270m²** de área destinadas aos espaços de **Laboratório** (laboratórios, sala de aula) e **125m²** para espaços de **Serviço** (banheiro, DML, copa).

NÚMERO DE SALAS: 12

AMBIENTES: Lab. de Lavras de Minas, Arquivo, Lab de Preparação de Lâminas, Lab. de Geologia Geral e Estrutural, Empresa Jr. de Mineração, Almoxarifado, Sala de prática de Geologia e Petrografica, Biblioteca, Sala de Aula.

BLOCO BU

Por último, o Bloco BU possui aproximadamente **510m² de área total** construída, sendo **390m²** de área destinadas aos espaços de **Laboratório** (laboratórios, sala de aula), **50m²** para os espaços de **Administração** (secretarias, administração, sala de professores) e **25m²** para espaços de **Serviço** (banheiro, DML, copa).

TÉRREO

NÚMERO DE SALAS: 12

AMBIENTES: Copa, WC, Depósito, Almoxarifado, Barragem, Sala de Pós Grad./ Iniciação Científica, Sala de Estudos

PAV. SUPERIOR

QUANTIDADE DE SALAS: 9

AMBIENTES: Sala de Pesquisa, Sala de Professores, Lab. de Pesquisa CAU – UFCG, Sala de Reunião

A análise do uso e ocupação atual dos blocos evidencia a sobrecarga de atividades divergentes próximas entre si. Para uma compreensão mais aprofundada desse cenário, quadro 01 apresenta a distribuição das áreas em cada bloco por zonas. Observa-se que, de uma área total construída de 2985 m², apenas 1320 m² são destinados a laboratórios, enquanto o restante da área é designada para fins de serviços ou atividades administrativas.

BLOCO EXISTENTE	ZONAS				
	LABORATÓRIOS	ADM.	SERVIÇO	CIRCULAÇÃO	ÁREA TOTAL por bloco
BLOCO BR	660m ²	400m ²	25m ²	380m ²	1465m ²
BLOCO BS	-	140m ²	375m ²	60m ²	575m ²
BLOCO BT	270m ²	-	125m ²	40m ²	435m ²
BLOCO BU	390m ²	50m ²	35m ²	35m ²	510m ²
ÁREA TOTAL por zona	1320m²	590m²	560m²	515m²	2985m²

► Quadro01: Zoneamento Atual dos Blocos Autoral (2023).



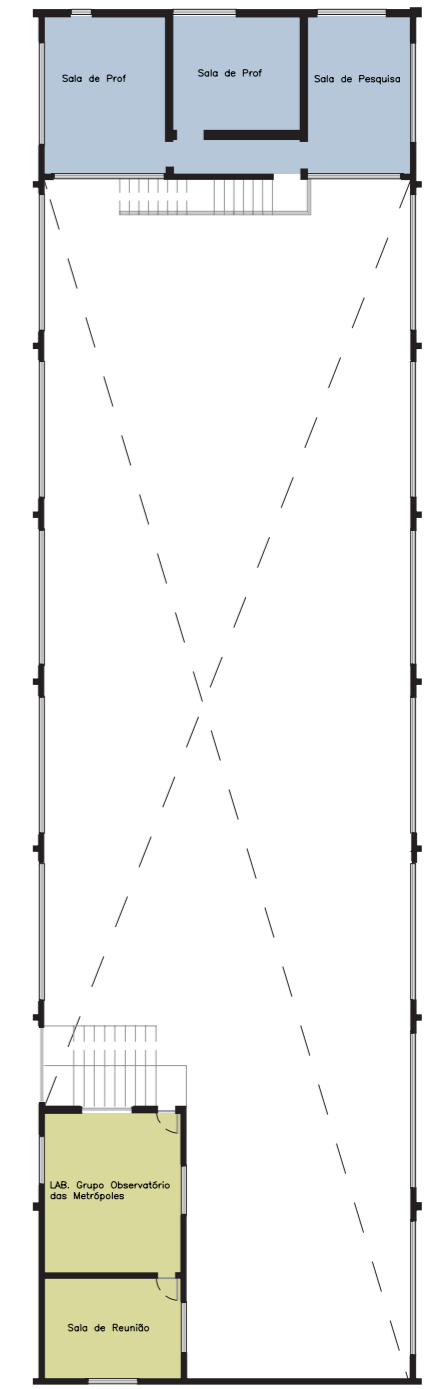
PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO
BLOCO BT
ESCALA 1/100

▲ Figura 58: Planta Baixa Bloco BT. Adaptado pela autora (2023).



PLANTA BAIXA PAV. TÉRREO
BLOCO BU
ESCALA 1/100

▲ Figura 59: Planta Baixa Bloco BU. Adaptado pela autora (2023).



PLANTA BAIXA PAV. SUPERIOR
BLOCO BU
ESCALA 1/100

Laboratório
 Adm
 Serviço
 Circulação

AMBIENTES EXTERNOS

O levantamento realizado nas áreas livres revela uma gama de características que compõem tanto potencialidades quanto desafios em cada ambiente. A Praça BQ-BR, por exemplo, destaca-se pela boa circulação, arborização expressiva e áreas de sombra agradável. No entanto, essa promissora configuração é contraposta por dificuldades de acessibilidade, interferências arquitetônicas e uma redução notável de faixas de pedestres, apontando para áreas que demandam intervenções para otimização do espaço.

A Praça BR-BS, por sua vez, apresenta uma arborização considerável e sugere a possibilidade de espaços destinados ao descanso. Contudo, a presença de uma construção sem uso, a ausência de equipamentos para permanência e improvisos na instalação predial exposta indicam desafios a serem superados. A cobertura precária acentua os obstáculos para a fruição do espaço.

Já na Praça BS-BT, a arborização de médio porte destaca-se como ponto positivo, mas a estreiteza da calçada representa uma limitação significativa.

A Praça BT-BU, por sua vez, é marcada por problemas como a estreiteza do espaço, a ausência de arborização e sua pouca atratividade para os usuários. Observa-se, ainda, que a parte posterior desses espaços públicos carece de cuidado adequado, e a fachada voltada para a rua secundária exibe desigualdades, evidenciando diferenças na qualidade dos edifícios em comparação com as fachadas frontais.

O local possui constante fluxo de pessoas, que por lá passam ao entrar ou ao sair da universidade apesar das diferenças de níveis de calçadas acentuadas. Diante desse cenário, é imperativo analisar minuciosamente os acessos individuais, considerando que, mesmo na presença de praças, a priorização de uma fachada em detrimento de outras pode influenciar diretamente na acessibilidade e usufruto desses espaços. Portanto, recomenda-se uma abordagem equitativa na criação e manutenção desses locais, visando a promoção de ambientes urbanos mais inclusivos e agradáveis. A área possui potencial para um uso e ocupação mais eficaz e eficiente no tecido universitário, com ambientes que acomodem usos múltiplos para reunir estudantes, dos mais variados departamentos, incentivando a interação entre a comunidade estudantil e aprimorando a pesquisa.

► Figura 60: Espaços Livres. Pela autora (2023).



3.3 OPNIÕES DOS USUÁRIO

Uma parte do trabalho concentrou-se na realização de entrevistas semiestruturadas, submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CAEE: 70893823.6.0000.5182), sobre as percepções e desejos da comunidade acadêmica, conforme roteiro no Apêndice 1.

Dada complexidade da área em questão, que abrange três centros acadêmicos distintos, a abordagem para compreender as percepções do local envolveu uma seleção de entrevistados-chave. Os diretores dos centros acadêmicos de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) e Ciências e Tecnologia (CCT) foram escolhidos para representar os interesses e necessidades dos cursos vinculados a esses centros. Além disso, a inclusão da coordenadora de projetos da Prefeitura Universitária proporcionou perspectivas sobre a gestão e infraestrutura do espaço. Por fim, o ponto de vista de uma professora e arquiteta, cuja sala está inserida na área em análise, foi incorporada para capturar aspectos práticos e cotidianos relacionados ao uso do ambiente.

RELATO 01

PARTICIPANTE DA PESQUISA: DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (CCT)

O professor iniciou a entrevista demonstrando seu desejo de implementar “Laboratórios Multiusuários” na UFCG explicando:

“São fruto de uma política do principal órgão que financia os laboratórios universitários, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Hoje há outras universidades que existem esse tipo de laboratório, mas na UFCG ainda não houve êxito”.

“A interação entre atividades em diferentes edifícios é limitada, carecendo de uma abordagem mais colaborativa, não há caráter multiusuário, não se conversa. Eventualmente, os laboratórios de engenharia de materiais precisam se utilizar de um equipamento do laboratório de engenharia mecânica, então a gente precisa se deslocar muito até lá.”

Ele completa contando que as principais qualidades dos edifícios do setor estão comprometidas pelo **envelhecimento da infraestrutura**, abrangendo aspectos físicos, elétricos e de rede. Além disso, a ocupação desordenada ao longo do crescimento da universidade gerou uma falta de critério na distribuição de espaços.

A possibilidade de mudanças na configuração interna é mencionada, mas dadas as condições obsoletas, a sugestão do professor é “demolir e reconstruir”. No aspecto de ventilação e iluminação naturais, para ele, os edifícios são **considerados satisfatórios**, projetados conforme a direção do vento. Já esteticamente, o entrevistado avalia os prédios do Setor B como “ultrapassados”, sugerindo a demolição de alguns e a preservação de outros para manter o padrão histórico. A Oficina Mecânica é destacada como significativa, mas a necessidade de racionalização é ressaltada.

Ao final da entrevista, ele expos sua opinião sobre os espaços livres:

“Há falta de manutenção, puxadinhos improvisados prejudicam a funcionalidade, enquanto o jardim, calçadas e segurança enfrentam problemas, evidenciando a necessidade de ordenamento e cuidado nos espaços livres do Setor B.”

RELATO 02

PARTICIPANTE DA PESQUISA: DIRETOR DO CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS (CTRN)

O professor explica que, nesse setor, são utilizados diversos laboratórios para atividades de ensino e pesquisa, como o Laboratório de Gemologia, sala de preparação de amostras e o Laboratório de Análise de Minerais. Além disso, no Bloco BT, há o Laboratório de Corte e serragem de rocha, equipamentos de ensaios mecânicos e a sala da empresa Júnior. Entretanto, o estado de degradação do BT é evidente, requerendo sua reconstrução.

A falta de espaço é uma questão crítica e necessidade de ampliação é evidente, sendo o bloco BT o alvo principal para uma reforma de expansão:

“A quantidade de espaços disponíveis não é satisfatória. E há muita demanda para ampliação, essa é a nossa solicitação antiga, queremos justamente reformar esse bloco BT para que a gente tenha mais espaço para ampliar nossas atividades, o bloco BY está completamente saturado, não tem mais espaço e a expansão precisa acontecer justamente nesse BT. A gente precisa expandir a nossa capacidade de pesquisa, com novos equipamentos e a gente não tem espaço pra isso”

Quando perguntado seu ponto de vista em relação à ventilação e iluminação naturais nos edifícios, diz que no BT essas condições são insatisfatórias e adiciona que os espaços livres entre os galpões carecem de urbanização, iluminação e paisagismo, sendo, atualmente, inadequados para o uso.



Figura 61: Situação Atual do Bloco BT. Fonte: Autora, 2023.

RELATO 03

PARTICIPANTE DA PESQUISA: COORDENADORA DE PROJETOS DA PREFEITURA UNIVERSITÁRIA

A coordenadora explica que a Prefeitura Univertaria recebe pedidos de implantação e de melhoria de rampas nas calçadas dos edifícios do Setor B por parte dos professores. Para ela, a maior deficiência dos edifícios é estarem obsoletos e subutilizados enquanto poderiam ser mais otimizados. E a qualidade é que esse espaço é privilegiado quanto à localização, em um campus sede densamente ocupado.

Na perspectiva de gestão, a arquiteta discute as vantagens de consolidar as atividades de pesquisa em um único edifício para otimizar espaço, reduzir custos de manutenção e energéticos. E lembra que é possível realizar mudanças internas nos galpões, aproveitando o pé direito alto para criar pavimentos adicionais.

Em relação à ventilação e iluminação naturais, a mesma diz que são consideradas satisfatórias, embora ressalte a necessidade de manutenção nas janelas. No que diz respeito à qualidade construtiva, a avaliação não é a melhor, indicando oportunidades de melhoria estética e estrutural, especialmente considerando a localização privilegiada.

Destaca-se a sugestão de realocar o almoxarifado para outro local e a avaliação dos espaços livres entre os galpões, que revela desníveis, presença de equipamentos técnicos que dificultam a passagem, gerando insegurança, especialmente à noite.

RELATO 04

PARTICIPANTE DA PESQUISA: ARQUITETA E PROFESSORA NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Para a arquiteta, a qualidade da área que se destaca é o pé direito alto, que proporciona sensação de amplitude. No entanto, a professora também apontou deficiências notáveis: problemas de ventilação, iluminação e acessibilidade.

Quando abordada a localização do edifício, a professora diz que a mistura de usos na área gera incômodos. Ruídos provenientes do laboratório de mecânica adjacente e a falta de tratamento acústico na sala dos professores são citados como exemplos. Quanto à ventilação e iluminação naturais, as críticas recaem sobre a umidade nas laterais dos prédios, propiciando mofo e salitre.

A qualidade construtiva é questionada, apontando-se a falta de investimento em pintura, instalações elétricas e hidráulicas. A análise se estende aos espaços livres entre os galpões do Setor B, classificados como “péssimos” devido a questões como materiais das calçadas, acessibilidade e iluminação precária.

CAPÍTULO 04
DECISÕES PRÉ - PROJETUAIS

4.1 DEMANDAS

Como foi citado no capítulo anterior, a área possui edificações que servem três diferentes centros acadêmicos, o CTRN, o CCT e o CEEI. Devido à escassez de espaço físico no campus, os centros atualmente vivenciam uma disputa por área disponível para realização de suas demandas.

Buscando compreender as demandas dos cursos pertencentes aos três centros, foi estruturado um quadro contendo as infraestruturas recomendadas pelo Ministério da Educação, segundo o documento de Subsídio Estatístico para a Construção dos Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia, considerando os cursos do campus sede.

CURSO	INFRAESTRUTURA RECOMENDADA	CURSO	INFRAESTRUTURA RECOMENDADA	CURSO	INFRAESTRUTURA RECOMENDADA
ARQUITETURA (CTRN)	Laboratório de Conforto Ambiental; Laboratório de Habitação; Laboratório de Maquetaria; Laboratório de Projeto (Pranchetas e Computação Gráfica); Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Ambiental; Laboratório de Computação Científica; Laboratório Geral de Informática; Laboratório de Física; Laboratório de Química; Biblioteca.	ENGENHARIA DE MATERIAIS (CCT)	Laboratório de: Física; Química; CAD e CAE; Metrologia; Ensaio Mecânicos; Análises Térmicas; Preparação de Amostras e Caracterização Microestrutural; Processamento de Polímeros; Processamento de Cerâmica; Processamento de Metais; Tratamento Térmico.	ENGENHARIA ELÉTRICA (CEEI)	Laboratório de: Eletricidade e Circuitos; Máquinas Elétricas e Acionamentos; Eletrônica; Informática; Eficiência Energética, Energias Renováveis e Alternativas; Sistemas de Potência; Laboratório de Controle Eletromagnético, Pneumática e Hidráulica; Laboratório de Automação; Laboratório de Robótica; Laboratório de Sistemas de Manufatura; Laboratório de Eletrônica Digital; Laboratório de Eletrônica Analógica; Laboratório de Antenas e Propagação de Ondas; Laboratório de Redes de Comunicações; Laboratório de Telefonia; Laboratório de Informática; Dispositivos Lógico-Programáveis; Processamento Digital de Sinais;
ENGENHARIA AGRÍCOLA (CTRN)	Laboratório de Solos; Laboratório de Materiais; Laboratório de Sementes; Laboratório de Irrigação e Drenagem; Laboratório de Informática; Oficina de Equipamentos; Máquinas e Implementos Agrícolas; Equipamentos e Aparelhos de Climatologia e Agrometeorologia; Campo Experimental.	ENGENHARIA MECÂNICA (CCT)	Laboratório de Física; Laboratório de Informática; Laboratório de Química; Laboratório de Metrologia; Laboratório de Hidráulica e Pneumática; Laboratório de Processos de Fabricação (Usinagem, Soldagem e Conformação); Laboratório de Ensaio Mecânicos; Laboratório de Metalografia; Laboratório de Eletrotécnica; Laboratório de Tratamento Térmico; Laboratório de CAD; Laboratório de Máquinas Térmicas; Laboratório de Vibrações; Laboratório de Máquinas de Fluxo.	CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO (CEEI)	Laboratório de Eletricidade e de Circuitos; Laboratório de Eletrônica Digital; Laboratório de Eletrônica Analógica; Laboratório de Programação; Laboratório de Software; Laboratório de Hardware de Computadores e Periféricos; Laboratório de Redes de Computadores; Laboratório de Informática.
ENGENHARIA DE MINAS (CTRN)	Laboratório de Tratamento de Minérios; Laboratório de Tecnologia de Rochas; Laboratório de Fenômenos de Interfaces; Laboratório de Caracterização de Minérios e Materiais; Laboratório de Pesquisa de Lavra de Minas; Laboratório de Raios X; Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise; Laboratório de Separação de Sólido e Líquido.	ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (CCT)	Laboratório de Física; Laboratório de Informática com programas específicos; Laboratório de Química; Laboratório de Metrologia; Laboratório de Processos de Fabricação.	ENGENHARIA DE ALIMENTOS (CCT)	Laboratório de química geral; Laboratório de química orgânica; Laboratório de química analítica; Laboratório de física; Laboratório de fenômenos de transporte; Laboratório de microbiologia; Laboratório de química e bioquímica de alimentos; Laboratório de análise instrumental e sensorial; Laboratório de operações unitárias e de tecnologia de alimentos; Laboratório de unidade industrial em escala piloto; Laboratório de informática (com softwares de matemática, estatística, desenho e simulação de processos
ENGENHARIA CIVIL (CTRN)	Laboratório de Física; Laboratório de Química; Laboratório de Topografia; Laboratório de Materiais de Construção e Técnicas Construtivas; Laboratório de Geotecnia (Mecânica dos Solos); Laboratório de Hidráulica; Laboratório de Saneamento.	ENGENHARIA QUÍMICA (CCT)	Laboratório de química geral; Laboratório de química orgânica e química analítica; Laboratório de física; Laboratório de fenômenos de transporte; Laboratório de Operações Unitárias; Laboratório de Unidade Industrial em Escala Piloto; Laboratório de Informática,		

Buscou-se, também, compreender os ambientes de ensino atualmente existentes para além dos limites do terreno analisado. Fez-se a identificação e o zoneamento dos ambientes de pesquisa existentes em outros blocos do setor. Ainda, foi calculada a área total que esses ambientes ocupam e a qual centro acadêmico elas pertencem. Os resultados detalhados dessa investigação estão registrados na tabela ao lado.

Observa-se que, dentre os 15 galpões do setor em questão, apenas 9 foram abordados na análise devido à impossibilidade de visita e à falta de informações em planta baixa de alguns deles. Assim, o estudo se concentrou nesse universo específico.

A análise revela que o CCT destaca-se ao deter a maior extensão de áreas de laboratório no setor, totalizando aproximadamente 1249m². Em segundo lugar, o CTRN possui uma área de 1056m² dedicada a ambientes de ensino identificados. Por fim, o CEEI ocupa uma área de 302m². Cabe ressaltar que esses resultados proporcionam uma visão parcial do panorama do setor, considerando a limitação na abrangência da análise aos 9 blocos mencionados.

Diante da constatação de que a análise pormenorizada da existência, grau de funcionamento e demandas individuais de cada laboratório, por curso, extrapola os limites desse trabalho e consistiria, em si, um objeto de estudo distinto, a continuidade desse estudo adota, por estratégia, a identificação e priorização dos laboratórios de natureza comum, considerados essenciais para a consecução do presente projeto. Os resultados evidenciaram a significativa relevância dos laboratórios vinculados, sobretudo, às disciplinas de Física, Química e Informática.

QUADRO DE ÁREAS POR CENTRO ACADÊMICO

	AMBIENTES DE PESQUISA EXISTENTES	BLOCO	ÁREA	QTD
CTRN	Barragem de Pedra de Jequié	BU	304 m ²	1
	Sala da Pós Grad./Iniciação Científica	BU	13 m ²	1
	Sala de Estudos	BU	17 m ²	1
	Sala de Pesquisa	BU	14 m ²	1
	Sala de Reunião	BU	11 m ²	1
	Lab. de Pesquisa Observatório das Metrôpoles	BU	18 m ²	1
	Lab. de Lavras de Minas	BT	47 m ²	1
	Arquivo	BT	11 m ²	1
	Lab de Preparação de Lâminas	BT	10 m ²	1
	Lab. de Geologia Geral e Estrutural	BT	47 m ²	1
	Empresa Jr. de Mineração	BT	47 m ²	1
	Prática de Geologia e Petrografia	BT	23 m ²	1
	Biblioteca	BT	22 m ²	1
	Lab. De Ensaíos	BI	20 m ²	1
	Sala Úmida	BI	20 m ²	1
	Ensaio de Granulometria	BI	26 m ²	1
	Lab. De Ensaíos Dinâmicos	BI	26 m ²	1
	Recepção de Amostras	BI	52 m ²	1
	Sala de Alunos Pós-Graduação	BI	37 m ²	1
	Lab. Mecânica dos Solos	BK	82 m ²	1
Sala das Prensas	BK	42 m ²	1	
Câmara Úmida	BK	6 m ²	1	
Lab. de Estruturas e Materiais	BK	155 m ²	1	
Empresa Júnior Alicerce	BK	16 m ²	1	
			ÁREA TOTAL	1066
CCT	Sala de Estudos	BR	13 m ²	1
	Lab. Experimental de Térmica e Fluido	BR	63 m ²	1
	Lab. Hidráulica	BR	40 m ²	1
	Sala de Petróleo	BR	40 m ²	1
	Lab. Divisibilidade	BR	43 m ²	1
	Lab. Experimental	BR	24 m ²	1
	Lab. Mt	BR	24 m ²	1
	Oficina 1	BR	24 m ²	1
	PARAHY ASAS	BR	24 m ²	1
	Oficina PARAHY ASAS	BR	24 m ²	1
	Auditório	BR	90 m ²	2
	Sala Pós-Graduação/Alunos	BR	45 m ²	1
	PEFLAB	BR	32 m ²	1
	Laboratório de Computador de Alto Desempenho	BR	104 m ²	3
	Pet MECCG	BR	13 m ²	1
	Sala de Reciclagem	BX	32 m ²	2
	Área De Composto Orgânico	BX	24 m ²	1
	Triturador / Forrageira	BX	19 m ²	1
	Lab. de Corosão	BX	11 m ²	1
	Lab. de Tecnologias Agro-Ambientais	BX	40 m ²	1
	Lab. Eletroerosão	BL	16 m ²	1
	Lab. De Soldagem	BL	85 m ²	1
	Área de Usinagem	BL	230 m ²	1
	Garagem/ Oficina Parahybaja	BL	40 m ²	1
	Sala Parahybaja	BL	40 m ²	1
Lab. Lixamento e Polímero	BM	40 m ²	1	
Lab Departamento de Engenharia de Materiais	BM	65 m ²	3	
Lab. Fotográfico	BM	4 m ²	1	
			ÁREA TOTAL	1249
CEEI	Lab. De Ensaio	BN	70 m ²	2
	Oficina de Modelagem Física	BN	50 m ²	1
	Lab. de Prototipagem Rápida	BN	26 m ²	1
	Sala do Torno Mecânico	BN	20 m ²	1
	Oficina e Marcenaria	BN	130 m ²	2
			ÁREA TOTAL	302
			ÁREA TOTAL DE AMBIENTES DE PESQUISA	2617

REQUISITOS DE DESIGN EM LABORATÓRIOS ACADÊMICOS

Em vista dessa diversidade de programas acadêmicos, é crucial destacar características essenciais para laboratórios que possam atender às necessidades desses cursos de maneira eficaz e produtiva. Os requisitos diferem amplamente de acordo com o tipo de laboratório que está sendo projetado. Os laboratórios acadêmicos incluem laboratórios de física, laboratórios de química, engenharia e informática.

LABORATÓRIOS DE FÍSICA

Os laboratórios de física requerem suporte de informática e telecomunicações. Para se pensar em um laboratório desse tipo é preciso considerar alguns pontos:

- Layout e equipamentos para atender uma variedade de modelos de ensino
- Controle de ruído e vibração para medições precisas
- Extensos requisitos de energia elétrica
- Extensa rede de computadores
- Espaço de trabalho flexível

Armazenamento em prateleiras ou armários para “kits” de experimentos em pequenos recipientes

- Salas de armazenamento para equipamentos de grande porte.
- Carrinhos móveis podem ser usados para transportar equipamentos entre laboratórios e armazenamento.

LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

As áreas de foco no projeto de laboratórios de ensino de química incluem o seguinte:

- Layout e equipamentos para atender uma variedade de modelos de ensino
- Espaço de bancada adequado para equipamentos e instrumentação
- Armazenamento abaixo ou acima da bancada de experimentos
- Grande número de capelas ao longo das paredes perimetrais
- Áreas de redação para documentar experiências de pesquisa
- Áreas adjacentes de preparação, armazenamento, equipamentos
- Exigem gases canalizados, infraestrutura elétrica e 100% de ventilação externa.

LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA

Os laboratórios de engenharia normalmente são como grandes oficinas, muitas vezes exigindo configurações personalizadas ou previsões para equipamentos que podem ser altos demais para o teto de um laboratório padrão. Os laboratórios costumam ser abertos, com poucas instalações fixas. A seguir estão as principais características dos laboratórios de engenharia:

- Espaço aberto flexível para equipamentos grandes
- Maior volume de espaço para aparelhos altos
- Pontes rolantes para movimentação de equipamentos grandes e/ou pesados
- Cargas pesadas no chão (podem exigir a localização de tais laboratórios no nível mais baixo do edifício)
- Portas largas e altas para permitir que empilhadeiras transportem equipamentos
- Podem ser laboratórios úmidos, exigindo capelas e 100% de ar externo. Existem também muitos laboratórios secos para pesquisas de engenharia

LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

São, em sua maioria, laboratórios secos que necessitam de gerenciamento extensivo de fios. A fiação elétrica e de dados deve estar prontamente acessível no chão, nas paredes e no teto para acomodar as necessidades de ensino e pesquisa. Um laboratório individual precisa ser flexível o suficiente para palestras e aprendizado prático. Uma variedade de opções de iluminação deve ser fornecida para acomodar a pesquisa no computador e o ambiente de trabalho da equipe. Podem ser necessárias cortinas para controlar a iluminação em uma área do laboratório.

O comprimento dos fios deve ser minimizado para eficiência de operação. O piso elevado pode ser útil para o gerenciamento de fios. Devido ao uso intenso de computadores e outros equipamentos, a necessidade de resfriar o espaço é de grande importância. O piso elevado também pode ajudar a proteger a sala dos campos eletromagnéticos. Os laboratórios de ciência da computação também exigem um sistema de vácuo e ar comprimido. As portas do laboratório devem ser largas o suficiente para permitir a entrada e saída de grandes equipamentos e racks de computadores. Algumas portas e salas para projeto de chips e circuitos exigirão blindagem especial para minimizar a penetração de frequências de rádio.

4.2 DIMENSIONAMENTO

Levando em conta que se trata de uma proposta de projeto para edifício público, de atividades acadêmicas e científicas foi preciso considerar a dinâmica de funcionamento da universidade, que constantemente passa por mudanças e atualizações, tanto do ponto de vista pedagógico quanto de sua infraestrutura física. Isso levanta a necessidade de se considerar as dinâmicas sociais e demandas dos usuários da instituição atual e a possibilidade de modificações futuras.

Passou-se a pensar, então, em um projeto de grande permanência e capacidade de acomodar salas de laboratórios de usos não previstos, o que implicou na ênfase no desenho dos elementos permanentes a fim de ampliar a flexibilidade e a adaptabilidade desse novo edifício e, por consequência, reduzir a obsolescência acelerada. Ao mesmo tempo que se debruçou em responder a questões da geografia, da construção do território e da urbanização do edifício.

Para dar início a elaboração da proposta, foi considerado direcionar-se prioritariamente a expansão das áreas destinadas ao ensino laboratorial. As soluções de desenho utilizadas para a construção do edifício levaram em consideração a ocupação e utilização do espaço atual pelos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Arquitetura e Urbanismo, Engenharia de Minas e Engenharia Elétrica. Tornou-se pertinente considerar a designação de espaços de laboratório predefinidos exclusivamente para esses cursos no térreo da nova edificação. Para o restante da proposta, a ênfase não recaiu na determinação dos usos específicos para todos os ambientes, abstraindo-se, portanto, de um programa de necessidades minucioso e pormenorizado para qualquer curso em particular.

A opção por restringir a pré-determinação funcional aos elementos essencialmente infraestruturais assegura uma edificação apta a atender a demandas diversas e urgentes. Além disso, a abordagem visou reconhecer a edificação como parte integrante do seu entorno, estabelecendo uma integração infraestrutural à escala do campus e evitando considerá-la como um objeto isolado.

Ao se identificar as potencialidades, anteriormente citadas, nas áreas livres entre os blocos, estas também foram incorporadas à nova proposta, ampliando as possibilidades de uso desses

espaços de vivência.

Sendo assim, chegou-se à seguinte delimitação para o programa de necessidades dimensionamento da central de laboratórios a ser projetada (tabela x). O programa foi organizado nos seguintes setores: Atividades de Pesquisa, Apoio Técnico, Serviço e Vivência.

SETOR	AMBIENTE	FUNÇÃO	USUÁRIOS	PRÉ-DIM.	QTD	
ATIVIDADES DE PESQUISA	TÉRREO	Lab. Maqueteria	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	100m ²	1
		Barragem de Jéquié.	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	390m ²	1
		Lab. de Eng. Civil	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	150m ²	1
		Lab. Eng. de Produção	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	180m ²	1
		Lab. de Eng. de Minas	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	205m ²	1
		Lab. de Eng. Mecânica	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	180m ²	1
	PAV. TIPO	Lab. tipo 02	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	50m ²	18
		Lab. tipo 01	Aulas, Estudos e Atividades	Estudantes/Professores	40m ²	15
		Sala de Apresentações	Palestras, Seminários	Estudantes/Professores	50m ²	1
		Sala de Pesquisa e Reunião	Discutir Projetos, Apresentar Resultados	Estudantes/Professores	50m ²	1
		Biblioteca	Armazenamento e Acesso à documentos	Estudantes/Professores	80m ²	1
		ÁREA TOTAL= ÁREA TÉRREO + 2x(PAV TIPO) // ÁREA TOTAL = 1205 + 2(1680) = 4565m ²				
APOIO TÉCNICO	Depósito de Lixo	Armazenamento	Funcionários	4m ²	2	
	Depósito de Gás	Armazenamento	Funcionários	4m ²	2	
	Castelo d' água	Armazenamento	Funcionários	15m ²	1	
	ÁREA TOTAL=23m ²					
SERVIÇO	Bateria San. fem. (Térreo)	Higiene	Estudantes/Professores	20m ²	1	
	Bateria San. masc. (Térreo)	Higiene	Estudantes/Professores	20m ²	1	
	Bateria Sanitária fem.(Tipo)	Higiene	Estudantes/Professores	19m ²	3	
	Bateria Sanitária masc.(Tipo)	Higiene	Estudantes/Professores	19m ²	3	
	Cantina	Preparo de Alimentos	Funcionários	40m ²	1	
	Depósito	Armazenamento	Funcionários	20m ²	1	
	Vestiários Fem.	Higiene	Funcionários	6m ²	1	
	Vestiários Masc.	Higiene	Funcionários	6m ²	1	
	Carga e Descarga	Higiene	Funcionários	4m ²	1	
	Despensa	Armazenamento	Funcionários	4,5m ²	1	
	Administração	Atendimento/Atv. Adm	Funcionários	9m ²	1	
	ÁREA TOTAL= 157,5m ²					
VIVÊNCIA	Pátio Coberto	Conversas/Exposição	Estudantes/Professores	80m ²	1	
	Jardins	Ventilação	Estudantes/Professores	920m ²	-	
	Praça de Alimentação	Conversas, Alimentação	Estudantes/Professores	60m ²	1	
	Espaço de vivência	Conversas	Estudantes/Professores	60m ²	5	
ÁREA TOTAL=1360m ²						

▲ [Quadro 03: Programa de necessidades e pré-dimensionamento. Fonte: Aturora, 2023.

4.3 PARTIDO E DIRETRIZES

Para guiar o desenvolvimento do projeto, foram definidas diretrizes principais com base nos estudos teóricos e projetuais. São elas:

1. ADAPTABILIDADE

Permitir flexibilidade para garantir que o laboratório possa ser facilmente convertido de acordo com os requisitos dos usuários atuais e futuros do espaço.

2. ESPAÇOS DE ENCONTRO

Gerar espaços de comunicação informal e pode incluir conversas casuais, compartilhamento de experiências e simples interações sociais.

3. INTEGRAÇÃO COM O ENTORNO

Respeitar a identidade do entorno para a integração harmoniosa na paisagem do campus, mantendo um senso de lugar e pertencimento

4. MODULARIDADE

Promover a eficiência construtiva, reduzindo custos e prazos de execução, enquanto mantém a coerência estética.

CAPÍTULO 05
PROPOSTA ARQUITETÔNICA

5.1 IMPLANTAÇÃO E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Foram edificados três blocos que articulam no terreno laboratórios, pátios e as áreas de convivência. A análise do espaço, os aspectos geográficos, climáticos e espaciais induziram a uma implantação, dos blocos, no sentido transversal ao terreno, paralelos entre si, formando pequenos pátios com jardins que preservam a maior parte da flora existente. Esses blocos são conectados por uma estrutura vertical de circulação (escadas, elevadores e uma passarela), unificando o conjunto. A orientação do conjunto é justificada pela insolação e conformação com a topografia. Os ambientes foram, em geral, voltados para as fachadas Norte e Sul, que correspondem às maiores dimensões da edificação.

A distância entre os blocos também foi estabelecida em função da vegetação existente no terreno, permitindo a preservação de grande parte das árvores e reforçando a permeabilidade entre jardim e edificações. Essa decisão projetual também se guia na diretriz de fomentar as trocas além do tradicional ambiente didático, o que se traduz em qualificar os espaços livres, garantindo a permanência, as relações informais e, sobretudo, a imprevisibilidade dos usos.

Cada bloco possui três pisos, o térreo e dois pavimentos superiores, em que se distribui um programa básico de necessidades. No térreo, os laboratórios pertencem aos cursos que atualmente estão ocupando o espaço. Sendo assim, os laboratórios destinam áreas aos cursos de Engenharia de Minas, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Engenharia da Produção. A decisão de situar esses laboratórios no térreo alivia a carga estrutural do edifício, evitando sobrecargas nas lajes superiores. Isso contribui para a segurança e estabilidade do edifício, ao mesmo tempo em que facilita o acesso a equipamentos e materiais pesados, otimizando a logística e a funcionalidade. Esse pavimento ainda conta com uma cantina que, centralizada no térreo, colabora para um ambiente mais convidativo, favorecendo encontros informais, o que pode contribuir positivamente para a produtividade e a inovação dentro da instituição.

No térreo, cada edifício possui altura de pé direito própria. Essa decisão foi tomada para vencer a diferença de topografia entre os edifícios. Nesse caso, o pé-direito elevado é vantajoso, por se tratar de ambientes de laboratórios acadêmicos, que fazem aproveitamento do espaço verticalizado, proporcionando uma maior capacidade de armazenamento e permitindo a instalação de equipamentos mais altos.

Diante da diversidade de níveis de pisos e pavimentos, também são pensados em rotas acessíveis (conforme a NBR 9050). Neste embasamento localiza-se o eixo de circulação vertical do edifício, onde o elevador que garante acessibilidade aos primeiro e segundo pavimento. Os dois eixos de vertical são formados por elevador e escada de aço e uma passarela em estrutura metálica. Essa escolha possibilitou a vista para o lago para quem percorre a passarela e escada.

O pavimento tipo abriga espaços destinados a laboratórios flexíveis, além de espaços para reuniões e espaços de vivência e contemplação próximos às circulações que unem os blocos. O bloco mais ao Norte possui varanda que permitem vistas ao açude de Bodocongó.

5.2. ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUTIVOS

VEDAÇÕES E ESQUADRIAS

Com o objetivo de integrar a edificação ao seu contexto, a vedação especificada foi a alvenaria convencional de blocos cerâmicos, mantendo o material utilizado no entorno imediato e regional. Almejando a racionalidade construtiva, o projeto busca padronizar as esquadrias ao máximo. As portas internas do bloco serviço são feitas de madeira maciça e pintadas. Os portões dos laboratórios térreos são do tipo de enrolar em alumínio metálicos e pintados de branco, assim como os guarda-corpos. No Pav. Tipo, as portões são equipadas com bandeiras, permitindo a ventilação cruzada nas salas. As janelas são feitas em alumínio e vidro incolor, a fim de garantir baixa manutenção e alta durabilidade à arquitetura institucional e possibilitar o diálogo entre o interior e o exterior. Possuem peitoril de 1,30 cm, para permitir a fixação de bancadas nas paredes janelas.

No Pav. Tipo, as grandes aberturas de janela protegidas da chuva e do sol, e possuem sistema de colmeias para ventilação dos ambientes. A colmeia metálica promove conforto térmico, privacidade, filtra a luminosidade, criando desenhos de luz e sombra, ao mesmo tempo que garante vistas aos pátios e entorno.

Na praça de alimentação, pergolados em estrutura metálica e régua de madeira são protegidos por telhas translúcidas que permitem a exaustão do ar quente. Esses elementos filtram a insolação excessiva e protegem as mesas. O edifício de circulação possui esquadrias do tipo basculante – em ferro e vidro que permitem a circulação de ar por elas.

ESTRUTURA

Cada bloco tem estrutura em concreto armado com vãos de 7,00x6,00m e dois balanços de 2,00m. O tipo de laje escolhida para esse projeto é a laje alveolar pretendida de aproximadamente 20cm, sendo 16cm de concreto e 4cm de piso e acabamento. Sua principal vantagem reside na eficiência estrutural, proporcionada pela protensão. Com isso, foi possível pensar em vãos livres significativos, conferindo maior flexibilidade ao layout arquitetônico. Além disso, a laje alveolar pretendida oferece uma execução mais rápida e econômica, uma vez que é pré-fabricada, não apenas agilizando o processo, mas também minimizando os desperdícios e impactos ambientais.

FORMA

Buscou-se um maior estreitamento das relações edifício-comunidade, na tentativa de impulsionar sua apropriação. Para favorecer a leitura do ambiente construído, o térreo possui vedações em alvenaria revestidas de pastilha Talca Atlas, para estabelecer unidade a região, na qual o edifício novo e os galpões do entorno estejam visualmente integrados.

Também cabe destacar que o partido do projeto pretende potencializar o aproveitamento do terreno escasso do campus sede através da verticalização. Assim, o segundo pavimento do edifício assume a forma de retângulo suspenso envelopado pelas colmeias em alumínio azul, promovendo identidade exclusiva para edifício.

Figura 63: Planta Baixa - Térreo. Fonte: Autora, 2023., 2023.



03 PLANTA BAIXA - TÉRREO
ESCALA 1/80



Figura 63: Planta Baixa - PAV. TIPO. Fonte: Autora, 2023.



Figura 64: CORTES. Fonte: Autora, 2023.

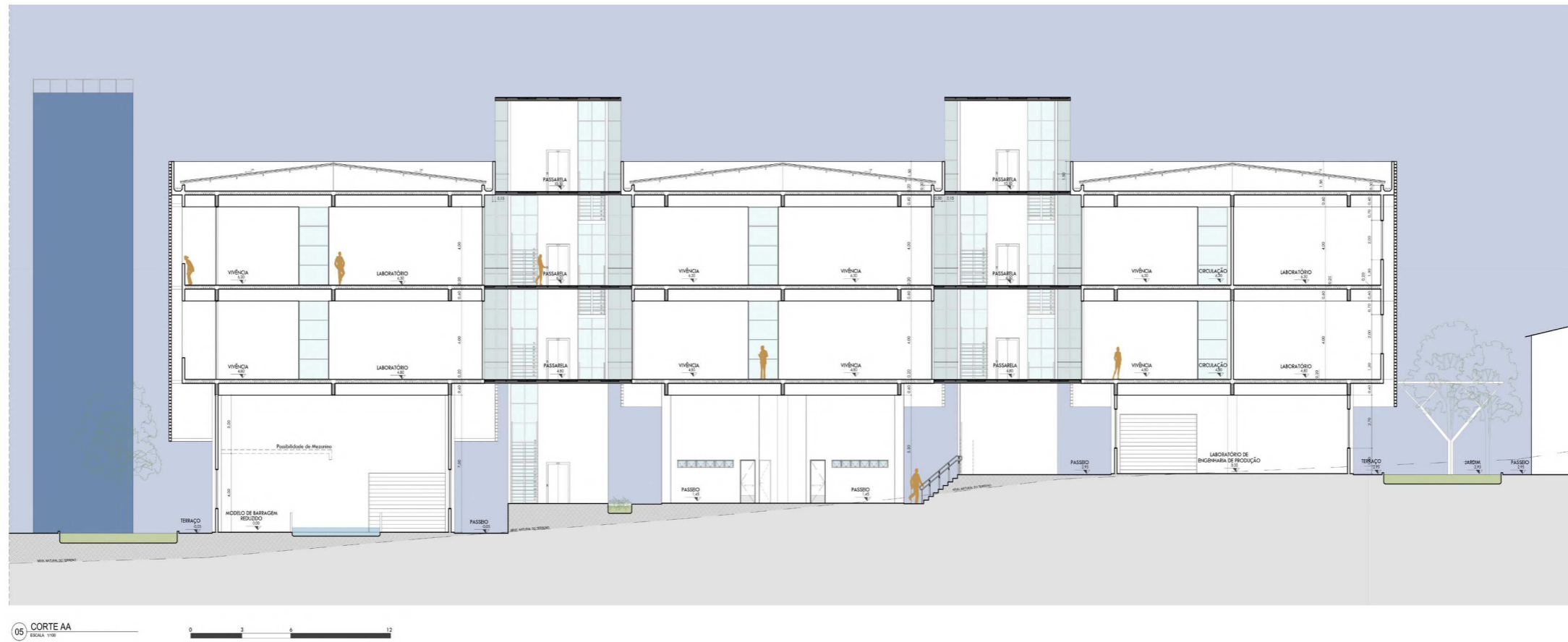


Figura 65: FACHADAS SUL E LESTE. Fonte: Autora, 2023.

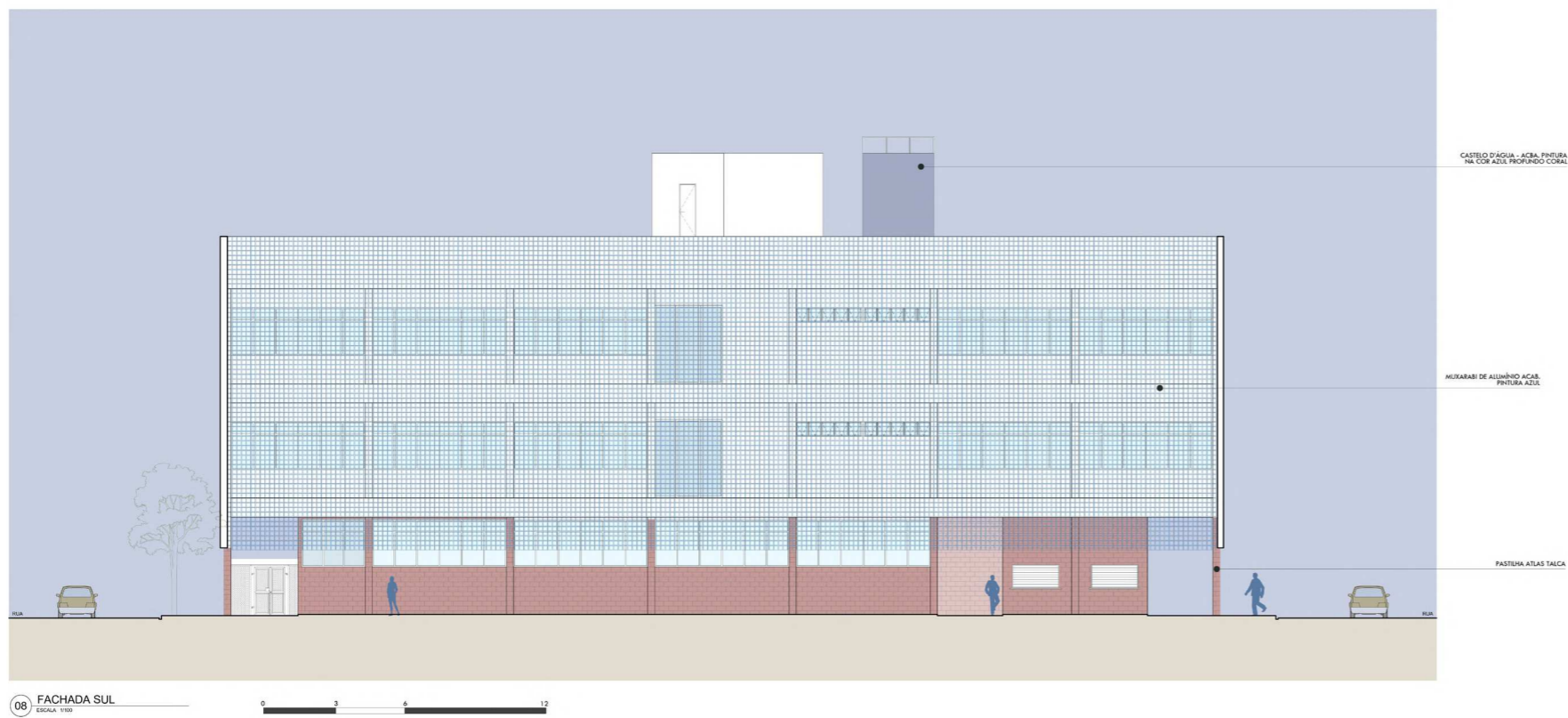
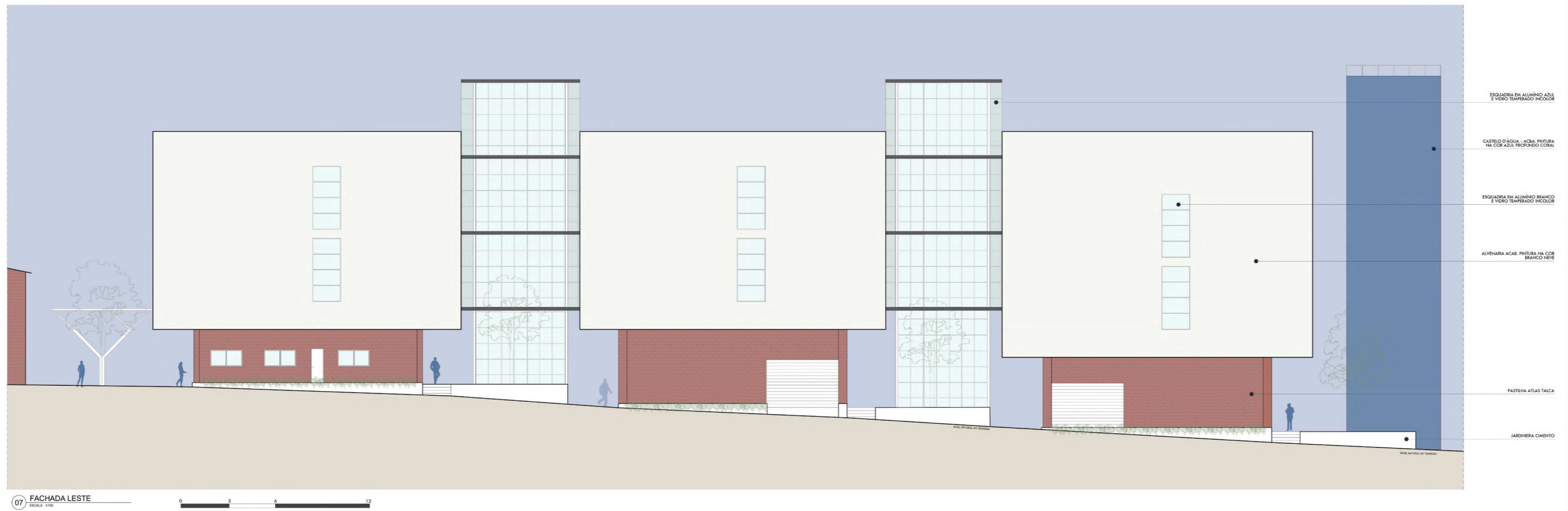


Figura 66: FACHADAS OESTE E NORTE. Fonte: Autora, 2023.

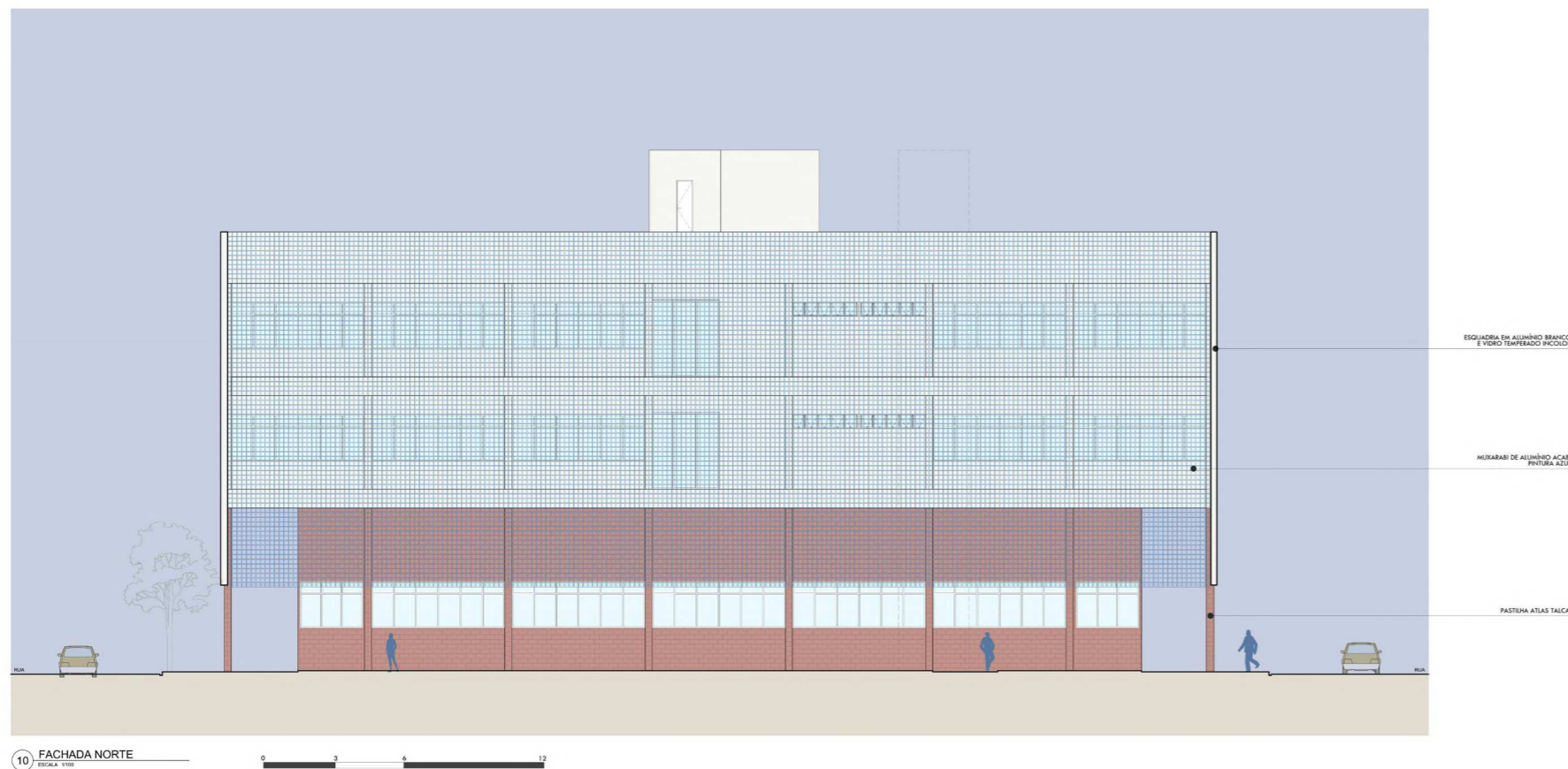




Figura 67: Perspectiva 01. Fonte: Autora, 2023.





Figura 69: Perspectiva 03. Fonte: Autora, 2023.



Figura 70: Perspectiva 04. Fonte: Autora, 2023.





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tinha por objetivo propor estudo preliminar de central de laboratórios no campus sede da UFCG. Para isso, realizou o diagnóstico da área com visitas técnicas e entrevistas semi-estruturadas a fim de aferir as percepções e desejos dos usuários. Realizou estudo de projetos correlatos, para compreender a organização e funcionamento de ambientes construídos semelhantes. E, ao se comparar o espaço disponível atualmente com a proposta apresentada, se evidencia a viabilidade da nova construção. Para isso, novos edifícios foram construídos em substituição aos atuais, a fim de ampliar a área de ambientes de laboratório disponível.

Entre os benefícios proporcionados pela proposta para o campus da UFCG, destaca-se que o novo projeto abrange uma área de 4565m² destinada a laboratórios, superando mais de três vezes a capacidade atual, que é de apenas 1320m². Dessa forma, essa proposta é uma solução para um problemas recorrentes na instituição: a escassez de espaço, infraestrutura e flexibilidade nos espaços de pesquisa diante das novas demandas tecnológicas ou científicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. R., & Cruz, A. D. A. (2010). **O Brasil e a Segunda Revolução Acadêmica. Interfaces da Educação**, 1(1), 53–65.

ALBERTO, K. C. **A noção de integração universitária nos campi das universidades de Brasília e de Campinas**. Arqtextos, set. 2015. Disponível em: <arqtextos.184.00 campus universitário: A noção de integração universitária nos campi das universidades de Brasília e de Campinas | vitruvius>.

ATCON, R.P. **Manual sobre o planejamento Integral do campus universitário**. Florianópolis: Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, 1970.

AUDY, Jorge Luis Nicolas. **Universidade Inovadora: entre a tradição e a renovação**. In: MOROSINI, Marília (Org.). **A universidade no Brasil: concepções e modelos**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2006.

BOHER, (ET ALL) I. N.; PUEHRINGER, J.O.; SILVA,, D. S.; NAIRD OF, J. **A história das universidades: o despertar do conhecimento**. Disponível em: <http://www.unifra.br/eventos/jne2008/Trabalhos/114.pdf>

BRANTON, A. J.; DRAKE, F. P. **Adaptable furniture and services for education and science**. Architects' Journal.

BRAYBROOKE, S. **Design for Research: Principals of Laboratory Architecture**. New York: John Wiley & Sons, 1993.

CEPLAN. **Planejamento UnB**. Disponível em: <Ceplan - Planejamento - Planejamento (unb.br)>.

CPqMAE. **Centro de Pesquisas em Materiais Avançados e Energia**. Disponível em: <<https://www.cpqmae.ufscar.br/pt-br>>. Acesso em: 24 nov. 2023.

COOPER, E. C. **Laboratory Design Handbook**.

DOBER, R. **Campus Planning**. New York: Reinhold, 1996. Disponível em: <ERIC - ED471792 - Campus Planning., 1996>.

Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet. (1998). **The Endless Transition: A "Triple Helix" of University-Industry-Government Relations**. Minerva. 36. 203-208. 10.1023/A:1017159001649.

FERREIRA, Adir Luiz. **Socialização na universidade: quando apenas estudar não é o suficiente**. Revista Educação em Questão, Natal, v. 48, n. 34, p. 116-140, jan./abr. 2014.

FRACALOSSO, I. **Clássicos da Arquitetura: Salk Institute / Louis Kahn**. ArchDaily Brasil. Disponível em: <[https://www.archdaily.com.br/br/01-78716/classicos-da-](https://www.archdaily.com.br/br/01-78716/classicos-da-arquitetura-salk-institute-louis-kahn)

[arquitectura-salk-institute-louis-kahn](https://www.archdaily.com.br/br/01-78716/classicos-da-arquitetura-salk-institute-louis-kahn)>. Acesso em: 24 nov. 2023.

GOMES, G. O.; FROTA, M. N.; MIEKELEY, N.; BODE, P., **“Um novo conceito para a introdução da qualidade assegurada em um laboratório de pesquisa universitário”**, Anais do II Congresso Brasileiro de Metrologia – Metrologia 2000, pp. 11-21, 2000;

HASKINS, Charles Homer. **A Ascensão das Universidades**. Tradução de Nilton Ribeiro. Balneário Camboriú: Livraria Danúbio Editora, 2015. (E-book)

LEAMAN, Adrian, BORDASS, Bill e CASSELS, Sam. **Flexibility and Adaptability in Buildings**

Kraut, R. E. et al. **“Comunicação Informal nas Organizações: Forma, Função e Tecnologia.”**, 1990.

MACIEL, Carlos Alberto. **Arquitetura como infraestrutura**. Belo Horizonte [Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo] - Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

MAHFUZ, E. C. . **Tipo, projeto e método, construção disciplinar: quatro partidos em debate 1960-2000**. 1. ed. Porto Alegre: Marca Visual Editora e Projetos Culturais Ltda., 2011. v. 1.

MAHLER, C. R. **Territórios universitários: tempos, espaços, formas**. 2015. 304 f., il. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR Esplanada dos Ministérios -Bloco L Anexo II -sala 400 **REFERENCIAIS NACIONAIS DOS CURSOS DE ENGENHARIA**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais.pdf>>.

PINTO, G. de Al.; BUFFA, e. **Arquitetura e Educação: campus universitários brasileiros**. São Carlos: EduUFSCar, 2009.

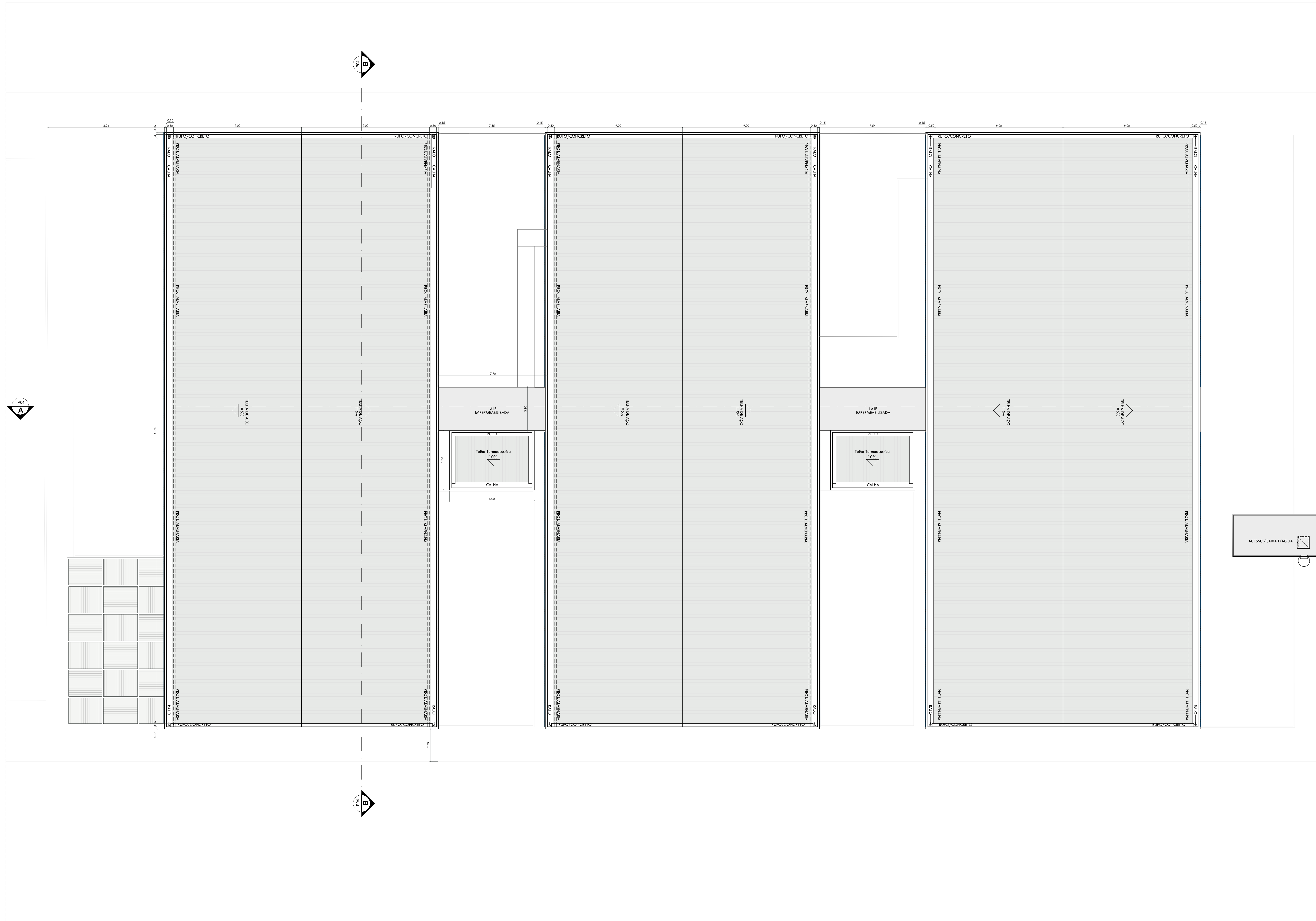
ROMERO, M. A. B.; et al. **Universidades nos quatro cantos: planos diretores dos campi da Universidade de Brasília**. Brasília: UnB, 2012.

SOPHIA, Paulo. **A Construção da Surpresa**. Revista Educação, São Paulo, p.44-45, dezembro 2007. Entrevista concedida a Rubem Barros.

STAVROU, Eleni. 2005. **Flexible work bundles and organizational competitiveness**

WATCH, D. **Research Laboratories**. New York: John Wiley & Sons, 2001.

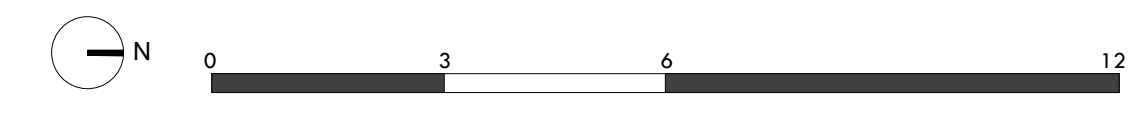
APÊNDICES



01 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA: 1:500

QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DO TERRENO	4550,00 m ²
ÁREA CONSTRUÍDA	7838,08 m ²
ÁREA DA PROJEÇÃO COBERTA	2466 m ²
ÁREA PERMEÁVEL	1964,13 m ²
TAXA DE OCUPAÇÃO	66,22%
TAXA DE PERMEABILIDADE	48,5%
ÍNDICE DE APOVISTAMENTO	1,98
RECUOS	VÁRIOS

02 PLANTA BAIXA - COBERTA
ESCALA: 1:500



**CENTRAL DE LABORATÓRIOS:
ESTUDO PRELIMINAR DE ARQUITETURA NO CAMPUS
SEDE DA UFCCG**

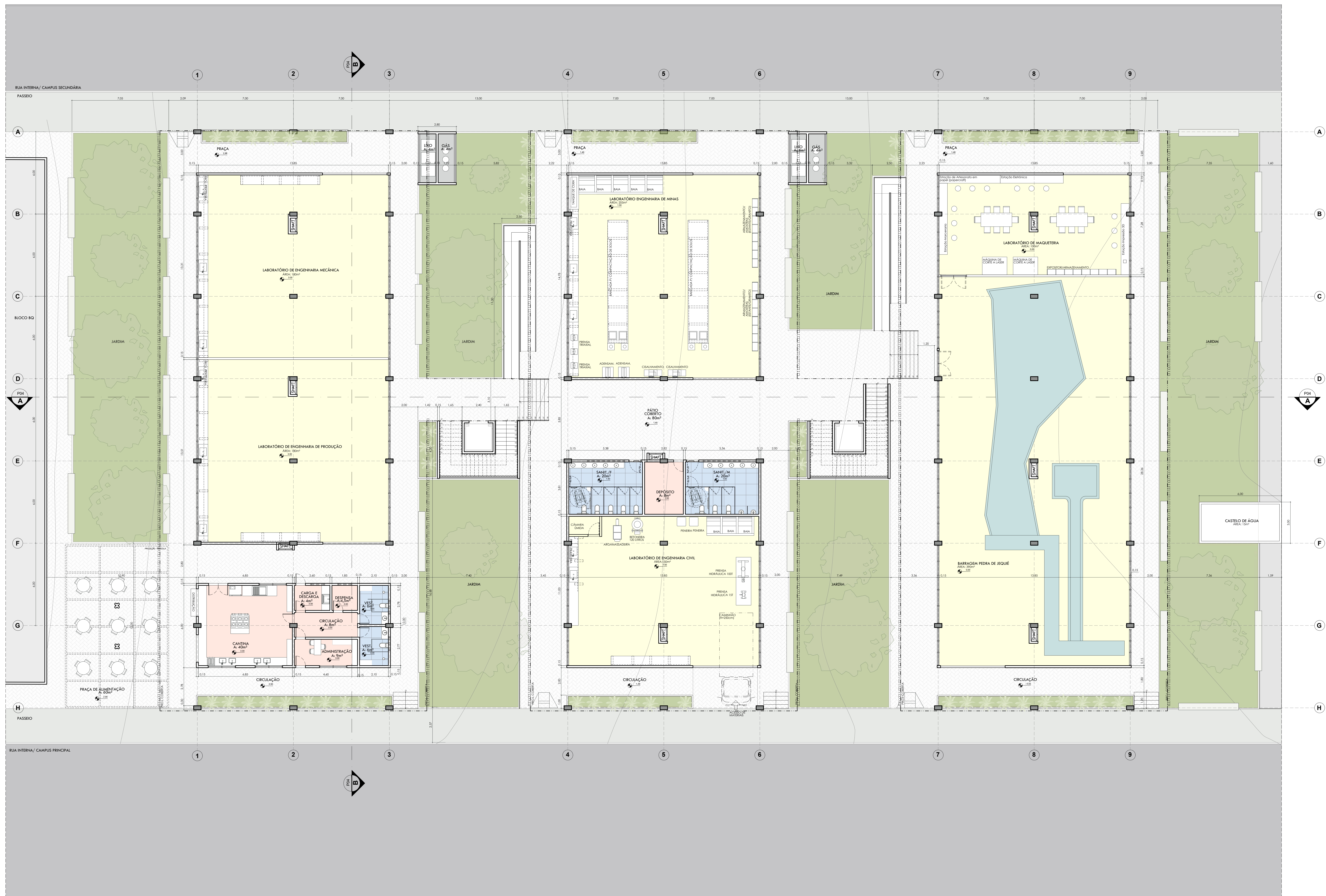
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

AUTORA: CLARA BARBOSA SOARES
ORIENTADOR: FÁBIO TEIXEIRA DE BARROS PEREIRA

PROJETO: CENTRAL DE LABORATÓRIOS UFCCG
LOCAL: R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB

DATA: Dezembro de 2023

ESCALAS: 1/100
DESENHOS: PLANTA DE COBERTA
FOLHA: 01/06



03 PLANTA BAIXA - TERREO
ESCALA: 1/100

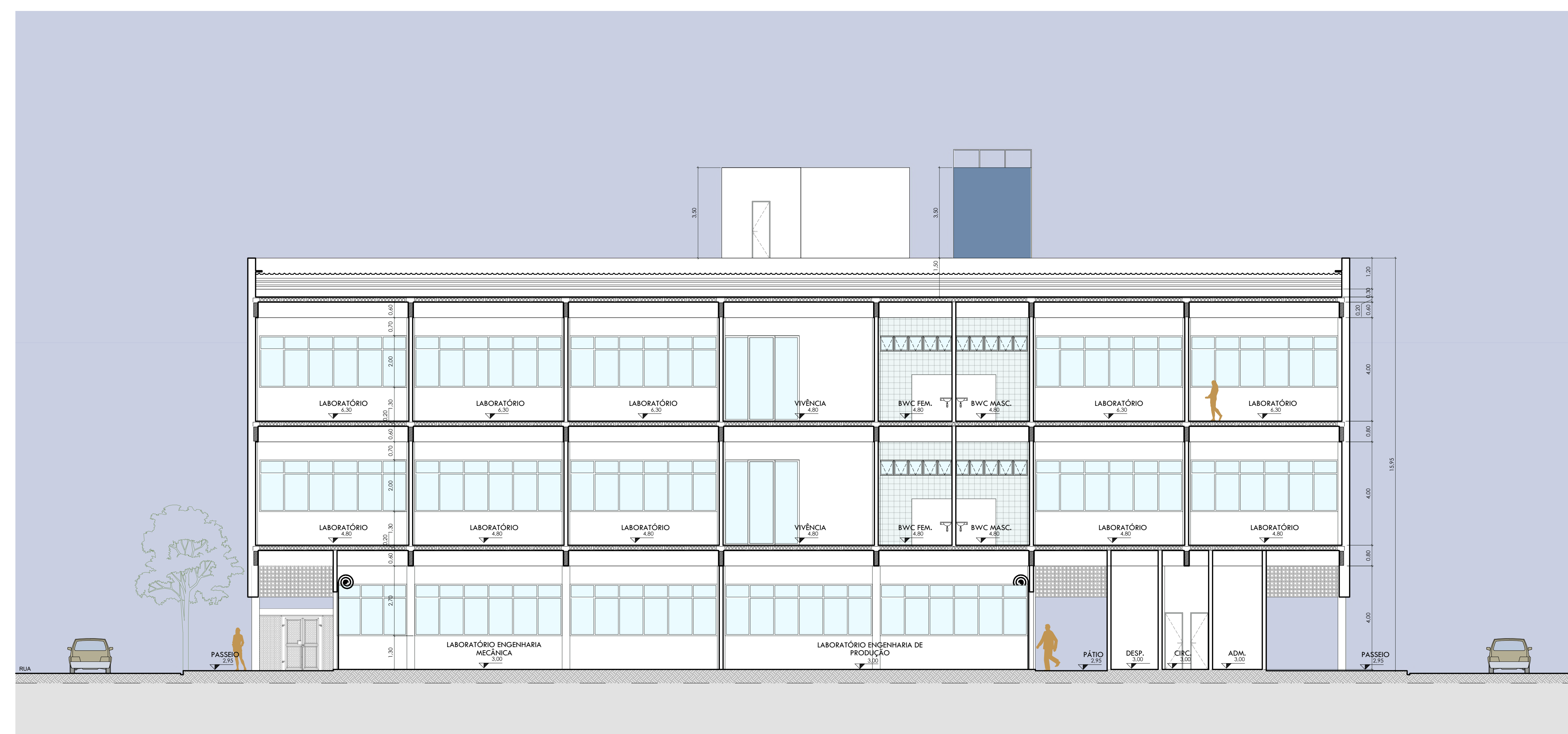


04 PLANTA BAIXA - PAV. TIPO
ESCALA: 1/100

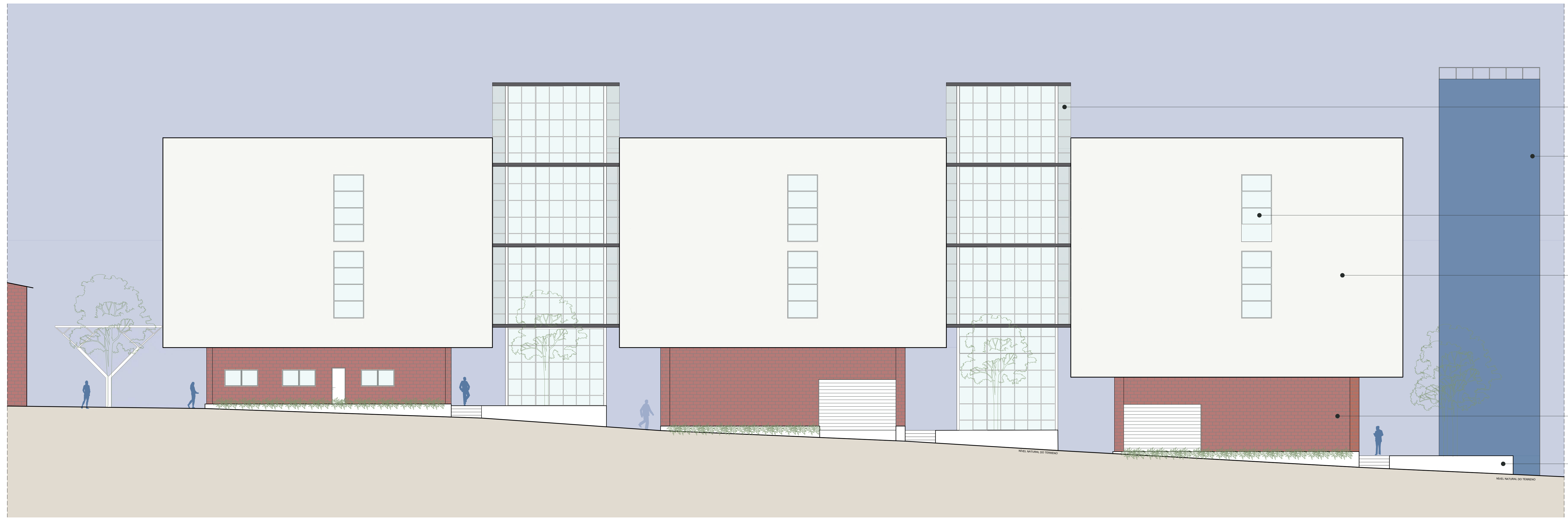




05 CORTE AA
ESCALA 1/100

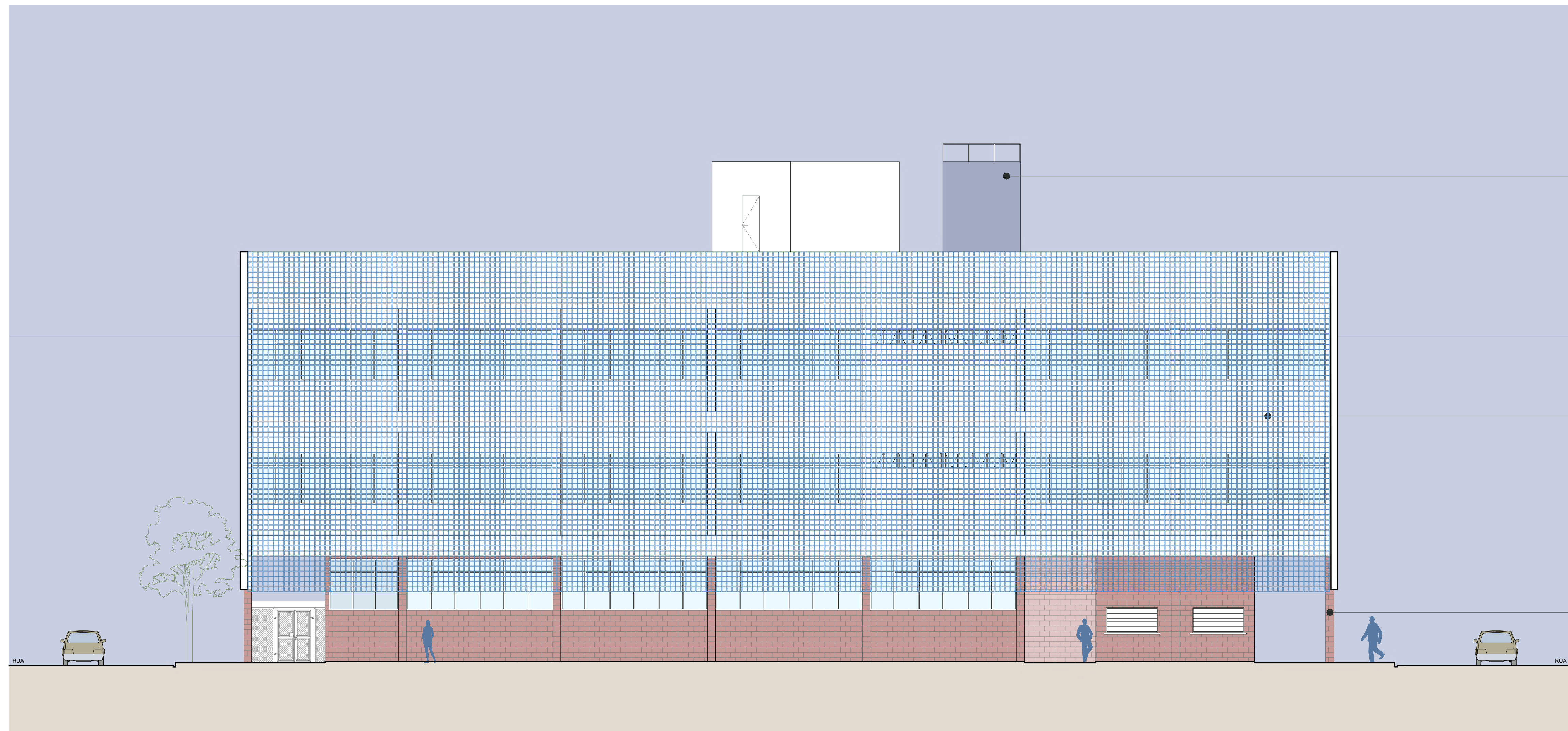


06 CORTE BB
ESCALA 1/100



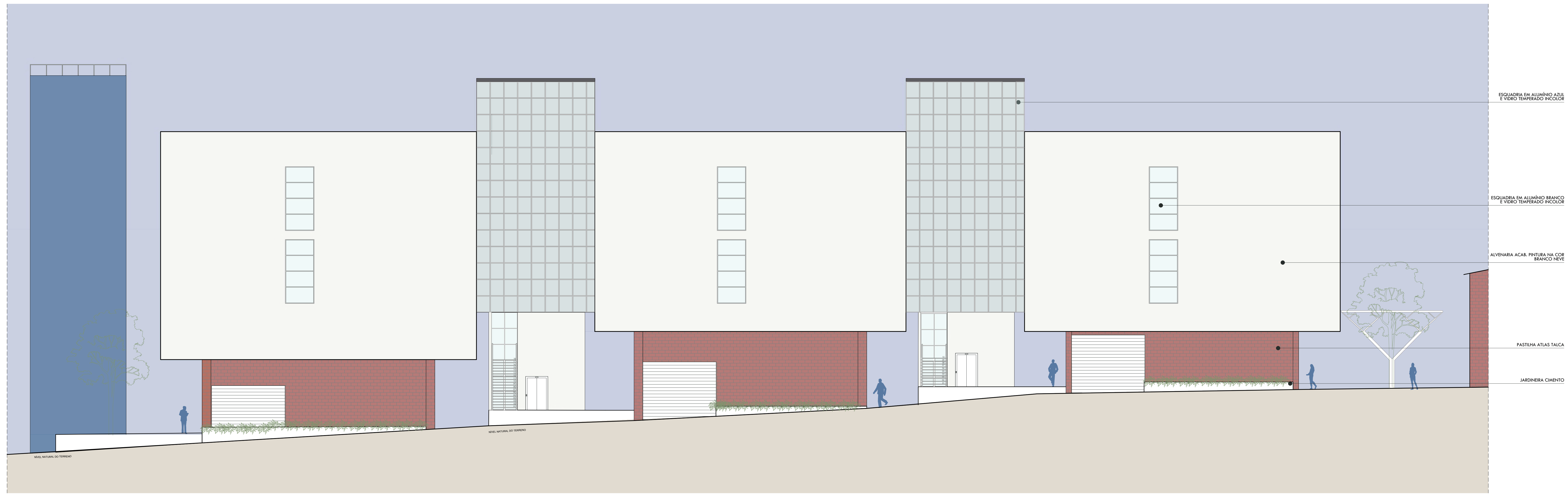
07 FACHADA LESTE
ESCALA 1/100

- ESQUADRIA EM ALUMÍNIO AZUL E VIDRO TEMPERADO INCOLORES
- CASTELO D'ÁGUA - ACAB. PINTURA NA COR AZUL PROFUNDO CORAL
- ESQUADRIA EM ALUMÍNIO BRANCO E VIDRO TEMPERADO INCOLORES
- ALVENARIA ACAB. PINTURA NA COR BRANCO NEVE
- PASTILHA ATLAS TAÇA
- JARDINEIRA CIMENTO



08 FACHADA SUL
ESCALA 1/100

- CASTELO D'ÁGUA - ACAB. PINTURA NA COR AZUL PROFUNDO CORAL
- MIXARABI DE ALUMÍNIO ACAB. PINTURA AZUL
- PASTILHA ATLAS TAÇA



ESQUADRIA EM ALUMÍNIO AZUL E VIDRO TINTADO INCOLOR

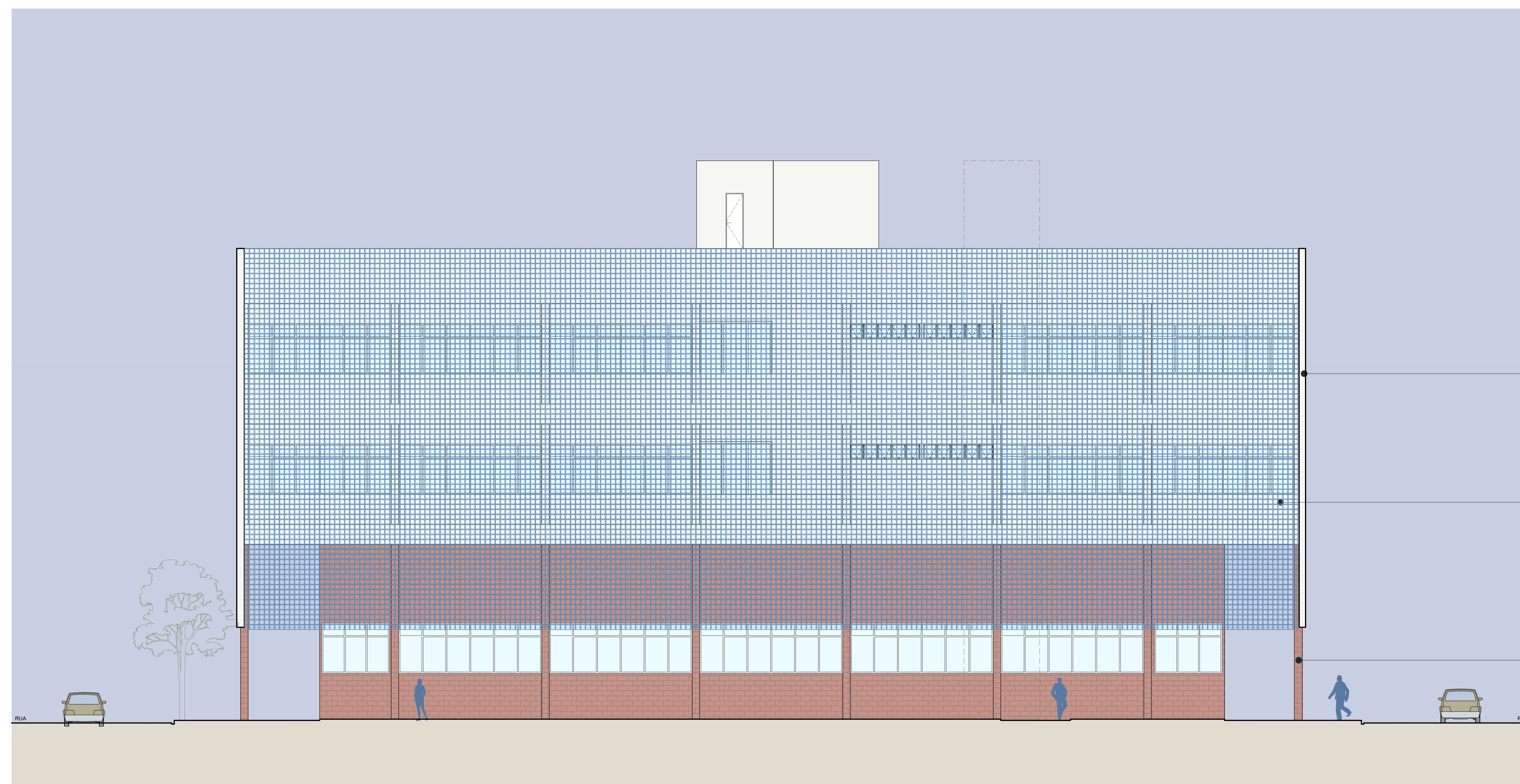
ESQUADRIA EM ALUMÍNIO BRANCO E VIDRO TINTADO INCOLOR

ALVENARIA ACAR. PINTURA NA COR BRANCO NEVE

PASTILHA ATLAS TALCA

JARDINEIRA CIMENTO

09 FACHADA OESTE
ESCALA: 1/100



ESQUADRIA EM ALUMÍNIO BRANCO E VIDRO TINTADO INCOLOR

MIXARABI DE ALUMÍNIO ACAR. PINTURA AZUL

PASTILHA ATLAS TALCA

10 FACHADA NORTE
ESCALA: 1/100

ROTEIROS

PROJETO:

Anteprojeto de central de laboratórios para o campus sede da UFCG - PB

PASSEIO ACOMPANHADO: 01 PARTICIPANTE – MEMBRO DA PREFEITURA UNIVERSITÁRIA

A . Identificação do(a) participante da pesquisa

Cargo/função:

Tempo de atuação:

Formação profissional:

Data e horário de início e fim do passeio:

E-mail:

B . Local do passeio acompanhado

Espaços internos e externos dos edifícios de pesquisa do Setor B do campus sede da UFCG: blocos BU, BT, BS e BR

C . Questões durante o passeio

1. Quais são as principais solicitações de melhorias nos edifícios de pesquisa do Setor B? De quem são essas demandas?
2. Em sua opinião, quais são as principais qualidades e/ou deficiência desses edifícios?
3. A localização desses edifícios é adequada? Por quê?
4. Do ponto de vista de gestão, subdividir as atividades de pesquisa em vários edifícios isolados é melhor do reuni-las num único edifício (central de laboratórios)?
5. A quantidade de espaço disponível, nos edifícios existentes, é satisfatória para as atividades realizadas? Há demanda por ampliação da área construída?
6. Há demandas por novas atividades a serem abrigadas nesse setor? Quais atividades?

7. Os edifícios existentes permitem mudanças de configuração interna? Que mudanças nos espaços internos (inclusive mobiliários e equipamentos) são mais frequentes nos laboratórios?
8. Do ponto de vista de ventilação e iluminação naturais, os edifícios são satisfatórios?
9. Do ponto de vista da qualidade construtiva, os materiais utilizados são adequados às atividades realizadas? São resistentes e de fácil manutenção?
10. Do ponto de vista estético, como você avalia as atuais construções do Setor B? O que poderia ser melhorado?
11. Quais são as edificações ou espaços mais significativos desse setor? Por quê?
12. Como você avalia a qualidade dos espaços livres entre os galpões do Setor B? Por quê?

ENTREVISTA: 05 PARTICIPANTES – GESTORES DO EDIFÍCIOS DE PESQUISA DO SETOR B

A . Identificação do(a) participante da pesquisa

Cargo/função:

Tempo de atuação:

Formação profissional:

Data e local da entrevista:

E-mail:

B . Questões da entrevista

1. Que edifício de pesquisa do Setor B você utiliza com maior frequência? Que atividades são realizadas (ensino/pesquisa, frequência, usuários)?
2. Quais são as principais qualidades e/ou deficiência desse edifício?
3. A localização do edifício é adequada? Por quê?
4. Existe necessidade de interação entre as atividades realizadas em seu laboratório/edifícios e as atividades realizadas nas demais edificações vizinhas? Quais os edifícios com maior interação de uso?
5. A quantidade de espaço disponível é satisfatória para as atividades realizadas? Há demanda por ampliação da área construída?
6. Há demandas por novas atividades a serem abrigadas nesse setor? Quais atividades?
7. Os edifícios existentes permitem mudanças de configuração interna? Que mudanças nos espaços internos (inclusive mobiliários e equipamentos) são mais frequentes nos laboratórios?
8. Do ponto de vista de ventilação e iluminação naturais, os edifícios são satisfatórios?
9. Do ponto de vista da qualidade construtiva, os materiais utilizados são adequados às atividades realizadas? São resistentes e de fácil manutenção?
10. Do ponto de vista estético, como você avalia as atuais construções do Setor B? O que poderia ser melhorado?
11. Quais são as edificações ou espaços mais significativos desse setor? Por quê?
12. Como você avalia a qualidade dos espaços livres entre os galpões do Setor B? Por quê?