

INSTITUTO DE PESQUISA E ESPECIALIZAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

Aluna: Sofia Resende Monteiro



APRESENTAÇÃO

O presente caderno teórico tem como finalidade reunir e sistematizar os referenciais conceituais, metodológicos e críticos que fundamentam o tema Instituto de Pesquisa e Especialização em Biotecnologia Agrícola. Seu desenvolvimento foi orientado por pesquisa bibliográfica e documental, contemplando estudos sobre biotecnologia agrícola, bioinsumos, produtos biológicos, sustentabilidade e arquitetura institucional-científica. Mais do que um compilado de informações, este caderno busca estabelecer conexões entre teoria e prática, fornecendo subsídios para a compreensão do tema, a contextualização de sua relevância e o direcionamento das escolhas projetuais subsequentes.



"... a única coisa de que necessitamos para ser filósofos é a capacidade de nos admirarmos com as coisas..." - O mundo de Sofia

The background of the page is a soft, abstract watercolor wash in shades of light green and yellow. The paint is applied in a way that creates a sense of movement and depth, with darker, more saturated areas blending into lighter, more ethereal ones. The overall effect is a gentle, artistic backdrop for the text.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de
Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade
Católica de Goiás, Escola Politécnica e de Artes.
Orientador: Arq. Profº. Dr. Luciano Mendes Caixeta.



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao Artur Moulin Costa, quem plantou a semente que deu origem a este projeto e foi a fundação que me deu base durante essa trajetória.

Primeiro, não tenha medo.
Segundo, não desista.
Terceiro, construa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** que me concedeu infinitas graças e sempre foi o meu auxílio. “Pois eu, o Senhor teu Deus, eu te seguro pela mão e te digo: “Nada temas, eu venho em teu auxílio” Isaías 41:13

Aos meus pais, que me incentivaram e proporcionaram oportunidades e conhecimento para edificar e transformar minha vida. Em especial minha mãe que me deu colo nos momentos mais desafiadores da graduação - Mãe, sem você eu não chegaria aqui e hoje tenho algo que é só meu e ninguém me tira.

Ao meu marido que me mostra todos os dias que existe uma força inimaginável dentro de mim, meu exemplo de coragem. Sua presença é minha base.

À minha amiga mais companheira da graduação, Ana Clara Paro, te levo para a vida - sem sua companhia, sua presença, eu não seria capaz de concluir esse curso, você é peça chave, presente da arquitetura que levo hoje pra minha vida.

Às minhas amigas que a arquitetura me proporcionou, Amanda Sperandio, Bianca Carrijo, Bárbara Davi, Camila Gonçalves, Camila Bessa, Lana Sousa, Luna Plazza, partes deste trabalho são graças a vocês, e a às infinitas ajudas e trocas.

Aos docentes que me inspiraram e orientaram com paciência, cada um de vocês são parte da minha jornada da graduação. Em especial ao meu orientador Luciano Caixeta sempre paciente e dando suporte no desenvolvimento deste trabalho.

00.0 SUMÁRIO

01	INTRODUÇÃO	01.1 / TEMÁTICA	01
		01.2 / TEMA	02
		01.2 / JUSTIFICATIVA	07
		01.2 / OBJETIVOS	08
02	ESTUDOS DE CASO	02.1 / INSTITUTO SALK	09
		02.2 / CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISA ALBERT EINSTEIN	14
03	LUGAR	03.1 / JUSTIFICATIVA	20
		03.2 / ESTUDOS DO LUGAR	23
04	PROJETO	04.1 / PROGRAMA DE NECESSIDADES	26
		04.2 / LEGISLAÇÃO E NORMATIVA	31
		04.3 / DIRETRIZES PROJETUAIS	33
		04.3 / APROPRIAÇÃO DO TERRENO	34

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01.1

TEMÁTICA

TEMÁTICA

1

TIPOLOGIA

A tipologia de institutos de pesquisa científica responde a uma demanda que é ao mesmo tempo técnica e intangível: abrigar o ato de descobrir. Por um lado, ela precisa atender a exigências funcionais altamente especializadas de ambientes com controle preciso de temperatura, umidade e contaminação, circulações que nunca se cruzam, materiais que resistem a reagentes e garantem a integridade dos experimentos. Por outro, precisa criar espaços que acolham a dimensão humana da pesquisa: o encontro casual entre pesquisadores de áreas distintas, a pausa que antecede uma descoberta, a permeabilidade entre o dentro e o fora que mantém o cientista conectado ao mundo que estuda.

2

PESQUISA E ENSINO

Existe um conceito consolidado na literatura de arquitetura educacional e científica que se encaixa perfeitamente aqui: o de espaços híbridos. A especialização não é só "ensino", ela pressupõe que o aprendizado acontece em contato direto com a pesquisa em curso. O aluno de pós-graduação ou especialização não vai a uma sala de aula convencional, ele aprende dentro do laboratório, nos seminários junto aos pesquisadores, nos espaços de convivência onde a ciência é discutida informalmente. Isso é muito diferente de uma universidade comum.



01.2

TEMA

TEMA

A proposta de projeto a ser desenvolvida neste trabalho é um Instituto de Pesquisa e Especialização em Biotecnologia Agrícola.

CONTEXTUALIZAÇÃO

AGRICULTURA CONTEMPORÂNEA

EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA:

A agricultura passou por sucessivas transformações técnicas e científicas ao longo da história, acompanhando mudanças sociais, tecnológicas e econômicas. A intensificação agrícola que ocorreu no século XX, especialmente após a Revolução Verde, promoveu aumento significativo da produtividade por meio da mecanização, fertilização química e melhoramento genético. Contudo, esse movimento gerou impactos ambientais relevantes, como degradação do solo, perda de biodiversidade e aumento das emissões associadas ao uso da terra.



Figura 1 - Fonte: CNN Brasil - Alf Ribeiro

Hoje, a agricultura precisa conciliar a produção alimentar crescente mas reduzindo os impactos ambientais, fazendo uma transição para sistemas produtivos mais resilientes e multifuncionais. As práticas agrícolas diversificadas aumentam simultaneamente biodiversidade, qualidade do solo e serviços ecossistêmicos. A agricultura contemporânea não é apenas um sistema produtivo, mas um sistema socioecológico complexo, dependente da integração entre conhecimento científico, processos naturais e inovação tecnológica.

SUSTENTABILIDADE AGRÍCOLA E DESAFIOS

A sustentabilidade agrícola é o eixo estruturante da produção contemporânea, articulando desempenho econômico, conservação ambiental e estabilidade social. O desenvolvimento agrícola sustentável pode ser compreendido como o manejo e a conservação dos recursos naturais orientados às mudanças tecnológicas necessárias para atender as necessidades humanas do presente e das gerações futuras, compreendendo sistemas integrados de práticas que garantem qualidade ambiental, preservam os recursos naturais e promovem uso eficiente dos insumos ao longo do tempo (EMBRAPA, 2023).

Diferente do modelo de produção tradicional, os sistemas ecologicamente orientados priorizam a manutenção dos processos biológicos responsáveis pela fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes e regulação biológica. Conforme aponta Altieri (2018), sistemas agroecológicos são mais capazes de resistir a choques ambientais e mudanças climáticas devido à sua diversidade e complexidade, evidenciando benefícios que transcendem a dimensão produtiva imediata, alcançando a sustentabilidade ambiental, a viabilidade econômica e a justiça social (ALTIERI apud NEVES; SANTOS, 2024).

O redesenho de agroecossistemas diversificados para que tenham funções ecológicas autônomas tem foco em maior produtividade, segurança alimentar e resiliência climática a longo prazo (RACISMO AMBIENTAL, 2026). Nesse cenário, a sustentabilidade e a estabilidade social passam a depender diretamente da produção científica aplicada, reforçando a necessidade de integração entre pesquisa, inovação tecnológica e práticas agrícolas (GLIESSMAN, 2001).

BIOINSUMOS E REGENERAÇÃO DO SOLO

Uma das transformações mais significativas da agricultura é o reconhecimento do solo como sistema biológico ativo. Os microrganismos do solo desempenham funções essenciais na manutenção da fertilidade, atuando diretamente na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e na promoção do crescimento vegetal (SILVA et al., 2025). Pesquisas recentes demonstram que comunidades microbianas diversas sustentam processos ecossistêmicos fundamentais para a produtividade agrícola. São exemplos de benefícios das interações biológicas entre plantas e microrganismos do solo a fixação biológica de nitrogênio, a solubilização de fósforo, a ciclagem de nutrientes e o controle biológico de pragas e doenças, benefícios disponíveis para uso dos produtores por meio da adoção de manejos que promovam o estímulo às comunidades microbianas benéficas existentes no solo, ou pela introdução de agentes biológicos nos sistemas agrícolas (SEAPI-RS, 2024).

Ou seja, os bioinsumos são os produtos derivados de microrganismos benéficos e surgem como alternativa biotecnológica aos insumos químicos tradicionais. De acordo com o Programa Nacional de Bioinsumos, insumos biológicos abrangem produtos, processos ou tecnologias de origem biológica empregados para combater pragas e doenças, incluindo inoculantes, promotores de crescimento de plantas e biofertilizantes, promovendo a sustentabilidade e o aumento de produtividade (LACLIMA, 2024). Só na cultura da soja, são mais de 25 bilhões de dólares economizados anualmente pelo uso de inoculantes com bactérias fixadoras de nitrogênio, segundo a pesquisadora Mariangela Hungria, da Embrapa Soja (EMBRAPA, 2024).

O uso de consórcios microbianos e biofertilizantes representa, portanto, uma mudança paradigmática: a produtividade agrícola sustentável passa a depender da ativação dos processos biológicos naturais do solo.

AGRICULTURA REGENERATIVA

A agricultura regenerativa amplia o conceito de sustentabilidade ao propor a restauração ativa dos ecossistemas agrícolas. Revisões amplamente citadas definem essa abordagem como um sistema produtivo baseado na intensificação biológica, aumento da atividade microbiana e recuperação das funções ecológicas da paisagem.

Entre suas estratégias destacam-se:

- Rotação diversificada de culturas;
- Cobertura permanente do solo;
- Redução do revolvimento mecânico;
- Agroflorestas e manejo orgânico;
- Incremento do carbono orgânico do solo.



Figura 2 - Fonte: Embrapa



Figura 3 - Fonte: Planeta Campo

DESAFIOS AMBIENTAIS DO AGRONEGÓCIO

Apesar dos avanços tecnológicos, o agronegócio enfrenta desafios ambientais estruturais de larga escala. No Brasil, a erosão do solo causada pelas fortes chuvas de verão ainda é o principal fator de degradação ambiental, com perdas anuais em torno de 22 toneladas por hectare em áreas de pastagens mal manejadas, contrastando com cerca de 0,4 tonelada por hectare ao ano em áreas sob florestas (EMBRAPA, 2022). O ministro Paulo Teixeira, copresidente da Conferência da FAO realizada em 2026, declarou que "o paradigma da revolução verde acabou" e que "será uma transição de uma agricultura de base química para uma base biológica", posição que sintetiza o consenso crescente na literatura científica e nas políticas internacionais. A transformação dos sistemas agrícolas é, portanto, necessária para atingir metas globais de sustentabilidade, exigindo integração entre inovação tecnológica, conhecimento ecológico e novas infraestruturas de pesquisa científica (FAO, 2026).

IMPLICAÇÕES ARQUITETÔNICAS DA AGRICULTURA CONTEMPORÂNEA E BIOTECNOLOGIA

A transformação recente da agricultura – marcada pela incorporação da biotecnologia, da digitalização e dos princípios regenerativos – implica novas demandas espaciais e funcionais para infraestruturas de pesquisa científica. Projetos como o Instituto Senai de Inovação em Biotecnologia, em São Paulo, evidenciam como aspectos urbanos e climáticos passam a nortear o desenho e a implantação de edifícios que abrigam laboratórios, incubadoras de empresas, bibliotecas e espaços de convívio em um único programa integrado (ARCHDAILY, 2023). Nesse contexto, a arquitetura deixa de atuar apenas como suporte físico e passa a integrar ativamente processos de inovação, experimentação e produção do conhecimento. A ênfase na flexibilidade e a gama de possibilidades são conceitos centrais no projeto de institutos de inovação, com o intuito de criar ambientes que possam se adaptar a diferentes necessidades institucionais, abrigando desde o desenvolvimento de tecnologias e inteligência artificial até laboratórios especializados (GALERIA DA ARQUITETURA, 2023). As mudanças tecnológicas e ambientais discutidas anteriormente geram requisitos específicos que influenciam diretamente a concepção arquitetônica de centros de pesquisa agrícola contemporâneos: tecnologia de ponta – ousadia – grandes vãos – flexível – paisagem aberta.

PESQUISA CIENTÍFICA EM ESPAÇOS

LABORATÓRIOS COMO ESPAÇOS HÍBRIDOS

Os centros científicos deixam de operar em estruturas isoladas e compartimentadas, adotando modelos espaciais mais integrados e colaborativos. Ambientes de pesquisa atuais priorizam flexibilidade, interação interdisciplinar e adaptação tecnológica contínua.

Dessa forma, os laboratórios passam a demandar:

- layouts reconfiguráveis;
- infraestrutura técnica aparente e acessível;
- integração visual entre pesquisadores;
- conexão direta com áreas experimentais externas.

A arquitetura assume papel ativo na promoção da inovação ao estimular encontros informais, trocas de conhecimento e colaboração científica.

INTEGRAÇÃO CIÊNCIA E PAISAGEM PRODUTIVA

Diferentemente dos modelos tradicionais de pesquisa, nos quais laboratório e campo são separados, os novos centros científicos buscam continuidade espacial entre ambientes construídos e ecossistemas experimentais, essa integração implica:

- transições graduais interior-exterior;
- pátios experimentais;
- estufas integradas ao edifício;
- percursos pedagógicos na paisagem.

A paisagem passa a funcionar como extensão do laboratório, transformando o conjunto arquitetônico em infraestrutura científica territorial.

01.3

JUSTIFICATIVA

JUSTIFICATIVAS DO TEMA



O Centro-Oeste e Goiás, ocupam posição de destaque no mapa da produção agrícola nacional e, simultaneamente, na fronteira da pesquisa em biotecnologia aplicada ao campo. A localização estratégica de Goiânia é próxima a grandes áreas produtoras dos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins e a densa rede de instituições científicas estabelecidas na região conferem à capital goiana potencial de hub de inovação.

Esse potencial é corroborado pelos dados mais recentes do setor. Levantamento da CropLife Brasil (2025) indica que o mercado de bioinsumos cresceu 13% na safra 2024/2025, acumulando taxa média anual de 22% nos últimos três anos, quatro vezes superior à média global. Goiás e o Distrito Federal respondem conjuntamente por 12% do uso total de produtos biológicos agrícolas no país, posição que só perde para o Mato Grosso (34%). A projeção da ANPII Bio (2025) aponta que o setor pode superar R\$ 9 bilhões em faturamento até 2030, o que reforça a urgência de se estruturar uma cadeia científica capaz de sustentar esse crescimento com rigor técnico e inovação contínua.

Apesar do dinamismo do mercado, persistem gargalos estruturais que limitam o avanço do setor: escassez de laboratórios de pesquisa aplicada especializados em biotecnologia agrícola; dificuldade de escalonamento da produção de bioinsumos da bancada ao campo; e resistência de produtores pela falta de assistência técnica qualificada e informação científica acessível (CROPLIFE BRASIL, 2025). A ausência de um espaço físico dedicado, de alta especificidade técnica e concebido para integrar pesquisa, formação e difusão não só em biotecnologia agrícola, mas também outras tecnologias sustentáveis em escala ainda representa uma lacuna concreta na infraestrutura científica da região.

O Instituto proposto neste trabalho nasce dessa lacuna. Ele se coloca como instrumento de transição ecológica da agricultura atual, alinhado com compromissos de neutralidade de carbono, metas da Agenda 2030 da ONU e com a recém-aprovada Lei de Bioinsumos (2024), que estabelece o marco regulatório para a produção e comercialização desses produtos e prevê incentivos diretos à pesquisa e ao desenvolvimento aplicado. Atuar em Goiânia significa estar no epicentro logístico e científico do agronegócio brasileiro, posição que confere ao instituto uma responsabilidade territorial que ultrapassa o âmbito local.

01.4

OBJETIVOS

OBJETIVOS

O Instituto propõe-se a funcionar como um hub de inovação científica e educacional, articulando agentes que raramente compartilham o mesmo espaço: universidades e comunidade acadêmica, produtores rurais com demandas práticas de campo, e empresas privadas, desde startups até multinacionais do agronegócio. A convergência desses personagens em um único equipamento urbano é, em si, um objetivo arquitetônico: o espaço deve ser projetado para tornar esse encontro possível e produtivo.

A atuação do instituto se organiza em torno de três eixos complementares. A **inovação** como ponto central: o desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas aplicáveis ao contexto do Centro-Oeste e da produção brasileira. A **educação** como vetor de multiplicação: a capacitação e formação de novos pesquisadores, especialistas e acadêmicos que levem esse conhecimento para além dos muros do instituto. A **sustentabilidade** como objetivo, transformando por meio da **inovação** e da **educação** o cenário agrícola atual em direção a processos cada vez mais limpos, eficientes e comprometidos com a saúde do planeta.

Esses três eixos se retroalimentam: a **pesquisa** informa a **educação**, a **educação** amplia a **pesquisa**, a pesquisa gera **inovação**, que gera **sustentabilidade**. A arquitetura, nesse sentido, é o dispositivo físico que torna esse ciclo contínuo e visível.



02.1

INSTITUTO SALK



INSTITUTO SALK

Autor: Louis Kahn

Cidade: La Jolla, San Diego

País: Estados Unidos

Tipologia de edificação: Educação e laboratório

Ano: 1966

FICHA TÉCNICA

Autor: Louis Kahn

Cidade: La Jolla, San Diego

País: Estados Unidos

Tipologia: Educação e laboratório

Ano: 1966

INTRODUÇÃO

Em 1959, Jonas Salk (Figura 5), o homem que descobriu a vacina contra a poliomielite, aproximou-se de Louis I. Kahn com um projeto. A cidade de La Jolla, na Califórnia, forneceu-lhe um local pitoresco ao longo da costa do Pacífico, onde Salk pretendia fundar e construir um centro de pesquisas biológicas. Salk, cuja vacina já havia tido um impacto profundo na prevenção da doença, estava convencido de que o projeto para essa nova instalação deveria explorar as implicações das ciências para a humanidade. Ele também tinha uma diretriz mais ampla, se não menos profunda, para o arquiteto escolhido: "criar uma instalação digna de uma visita de Picasso". O resultado foi o Instituto Salk, uma instalação elogiada por sua funcionalidade e estética impressionante - e a maneira pela qual cada um suporta o outro.

O PROJETO

O esquema de Kahn para o Instituto foi orquestrado espacialmente de maneira semelhante a um mosteiro: uma comunidade intelectual isolada. Três zonas deveriam ficar separadas: a sala de Reuniões, a "Vila" e os Laboratórios. A Casa de Reuniões seria um grande local de convívio e local para conferências e a Vila deveria ser provida de alojamentos, a Casa de Reuniões e a Vila foram cortadas do projeto e apenas os laboratórios foram construídos.

Os laboratórios do Instituto Salk, primeiro concebidos como um par de torres separadas por um jardim, evoluíram para dois blocos alongados, espelhando-se em torno de uma praça pavimentada (Figura 5).



Figura 4 - Fonte: <https://alexnyearth.com/>



Figura 5 - Foto: Phillip Harrington, disponível em Alamy

REQUISITOS PRÁTICOS:

Os espaços de laboratório nas novas instalações teriam que ser abertos, espaçosos e facilmente atualizados à medida que novas descobertas e tecnologias avançassem no curso da pesquisa científica.



Figura 6 - Fonte: Archdaily

O quarteirão central é revestido por uma série de torres destacadas cujas saliências diagonais permitem 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.

FLEXIBILIDADE E ADAPTAÇÃO

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.

Toda a estrutura deveria ser simples e durável, exigindo manutenção mínima. Ao mesmo tempo, deveria ser brilhante e acolhedor - um ambiente inspirador para os pesquisadores que trabalhariam lá.

Entre as torres de estudo com espaçamento rítmico está uma extensão quase inexpressiva de pedra de travertino esbranquiçada. Kahn inicialmente planejava preencher o espaço com um jardim, mas foi convencido pelo arquiteto Luis Barragán a deixar o espaço como um vazio - um canal fino de água corta a praça, atraindo o olhar para o horizonte azul.



Figura 7 - Instituto Salk. Foto © Instituto Salk de Estudos Biológicos.

PROGRAMA

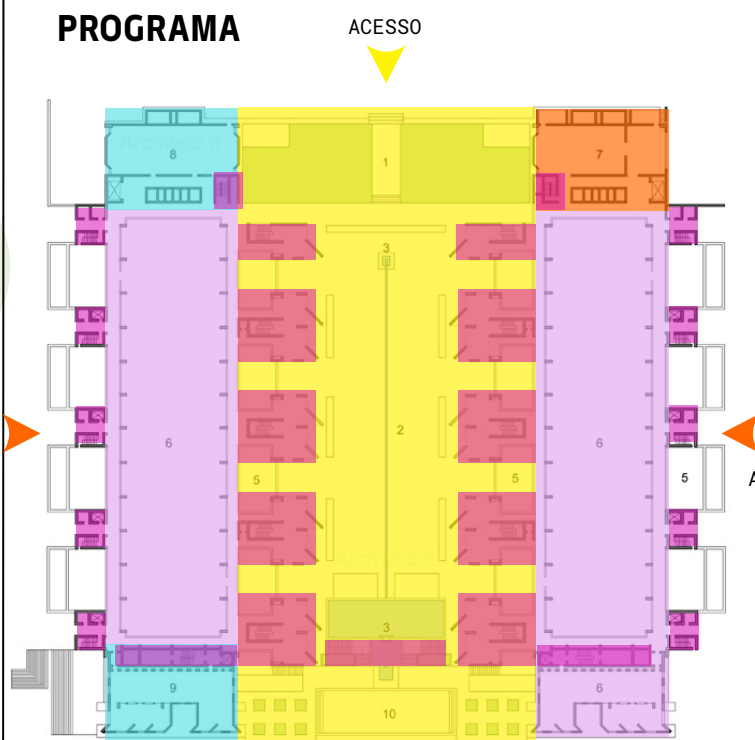


Figura 8: Fonte: Archweb editado pela autora

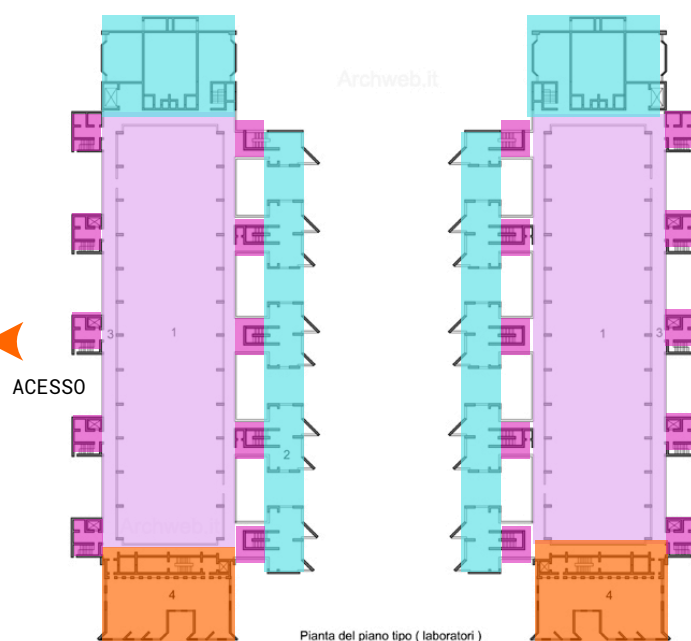


Figura 9: Fonte: Archweb editado pela autora

LEGENDA PAVIMENTO TÉRREO

1. Entrada
2. Pátio Central
3. Fonte
4. Pórtico
5. Poço de luz
6. Laboratórios
7. Instalações técnicas
8. Laboratórios fotográficos
9. Biblioteca
10. Terraço

LEGENDA PAVIMENTO SUPERIOR

1. Laboratórios
2. Pórtico de estudos
3. Torre de circulação vertical
4. Instalações

- SOCIAL
- EDUCACIONAL
- PESQUISA
- SERVIÇO
- CIRCULAÇÃO VERTICAL



Kahn desenvolveu a noção de separar os espaços de pesquisa da infraestrutura de serviços públicos em diferentes pavimentos, uma inovação que seria aplicada de forma mais abrangente em seu projeto posterior. A alternância de níveis de laboratório e infraestrutura permite que a manutenção do edifício ocorra sem interromper a pesquisa realizada acima ou abaixo. Por instruções de Salk, Kahn também projetou os laboratórios de forma que seriam facilmente atualizados.

MATERIALIDADE

Nas cinco décadas que se passaram desde que o Instituto Salk abriu suas portas em 1965, a aparência externa da obra-prima de Kahn permanece praticamente inalterada. O betão e a pedra resistiram quase inteiramente às intempéries do litoral, enquanto um esforço recente de preservação realizado pela Fundação Getty buscou consertar os painéis de teca, preservando 70% do material original. A previsão de Salk e Kahn no projeto dos laboratórios também permitiu que o Instituto continuasse sendo uma instalação funcional para pesquisas avançadas. Com o seu projeto flexível e interação magistral de material e espaço, o Instituto Salk é susceptível de manter o seu significado como um centro de pesquisa e uma maravilha arquitetônica no futuro.



Figura 10 - Fonte: J. Paul Getty Trust.

O betão inacabado que forma as paredes do Instituto é quase idêntico ao travertino na praça, dando ao espaço uma monumentalidade primitiva e quase sublime que sugere antigos antepassados romanos sem referência estilística direta. Painéis de teca inseridos identificam os locais das janelas de estudo e de escritório, fornecendo o único alívio material do concreto monolítico e pedra usados em todo o Instituto.



Figura 11 - Fonte: Archdaily



Figura 12 - Fonte: Archdaily

02.1

CENTRO DE PESQUISAS E ESTUDO ALBERT EINSTEIN



CENTRO DE PESQUISAS E ESTUDO ALBERT EINSTEIN

Autor: Safdie Architects

Cidade: São Paulo, São Paulo

País: Brasil

Tipologia de edificação: Educação e pesquisa

Ano: 2016 - 2022

CENTRO DE PESQUISAS E ESTUDO ALBERT EINSTEIN

INTRODUÇÃO

Localizado no bairro residencial do Morumbi, em São Paulo, ao lado do principal Hospital Israelita Albert Einstein, o AEERC é a mais recente iniciativa da principal instituição de saúde brasileira, a Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. Como a primeira faculdade de medicina a ser estabelecida por um hospital privado no Brasil, é concebido como um ambiente de aprendizado e pesquisa de referência.



Figura 13 - Fonte: Archdaily

O espaçoso átrio ajardinado é a peça central física e simbólica do edifício. Oferecendo oportunidades para interação espontânea, colaboração e descoberta, bem como repouso e contemplação, o átrio ajardinado serve como sala de estar comunitária, visível de quase todos os cantos do edifício. Os terraços escalonados conectam quatro níveis principais de atividade: um restaurante no primeiro andar, anfiteatro e auditório nos níveis centrais e espaço para exposições/eventos no quarto andar.

O Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein foi concebido como um oásis urbano, com uma imbuída sensação de tranquilidade que oferece um contraponto à atividade da cidade. Organizados em torno de um jardim abobadado com claraboia, os laboratórios, salas de aula e áreas comuns do edifício se entrelaçam com a natureza e personificam o caráter único da instituição.



Figura 14 - Fonte: Archdaily

PROGRAMA

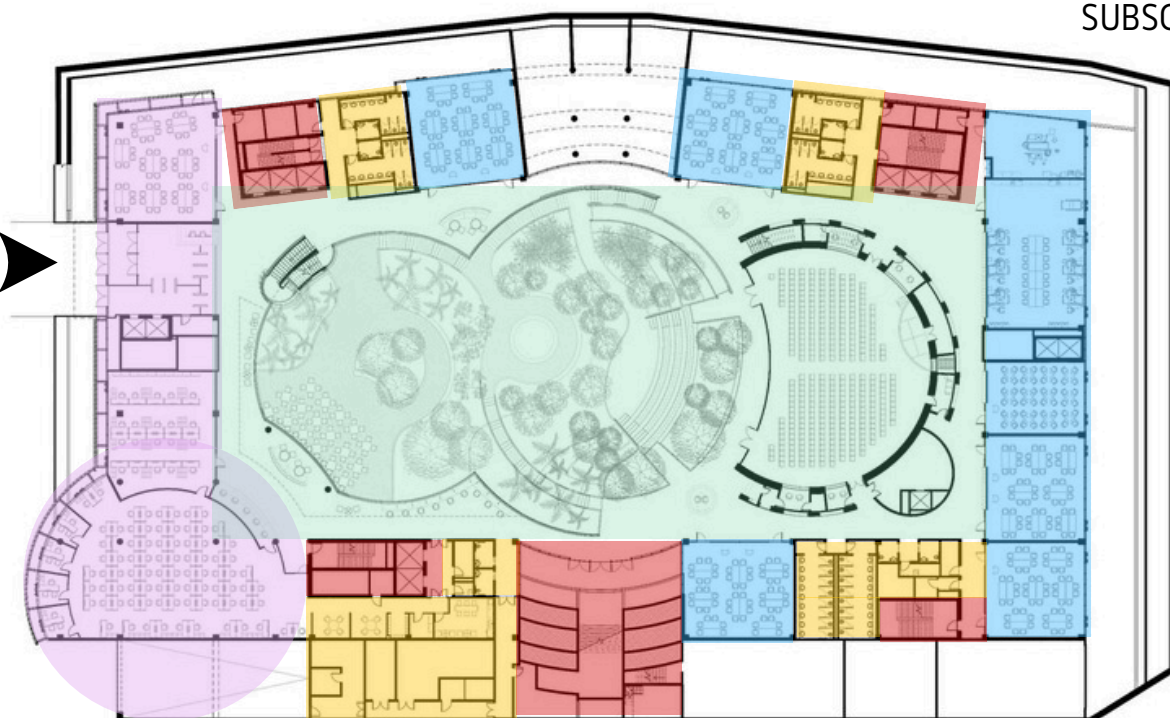
acesso
subsolo

Figura 15 - Fonte: Archdaily editado pela autora

Duas alas conectadas delimitam o átrio central. A ala leste do Centro contém os principais **espaços de ensino**, incluindo espaços de educação para enfermagem, medicina, programas de pós-graduação, residência médica e cursos técnicos. A ala oeste abriga instalações de **pesquisa** médica, incluindo laboratórios, salas limpas e recursos de pesquisa clínica.

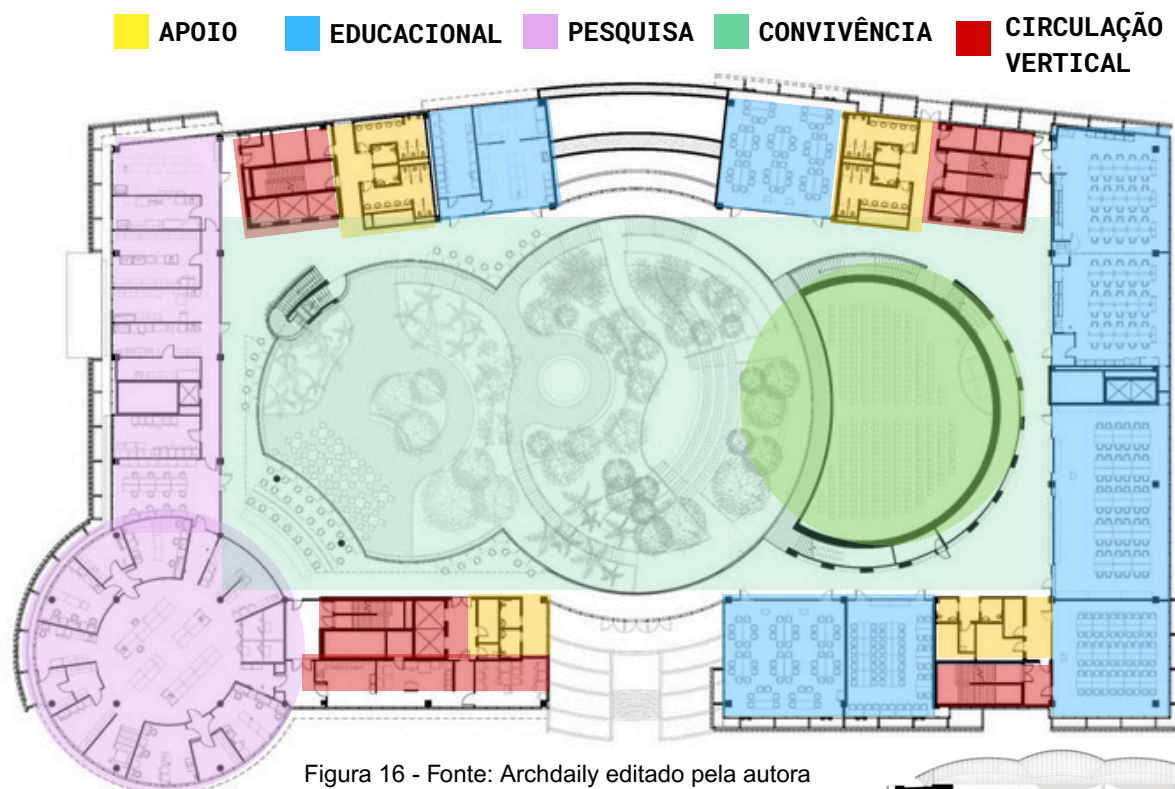
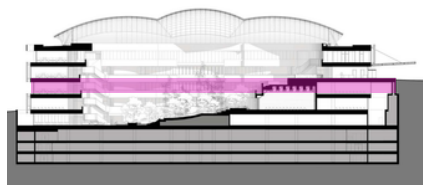


Figura 16 - Fonte: Archdaily editado pela autora

SUBSOLO 1



PROGRAMA

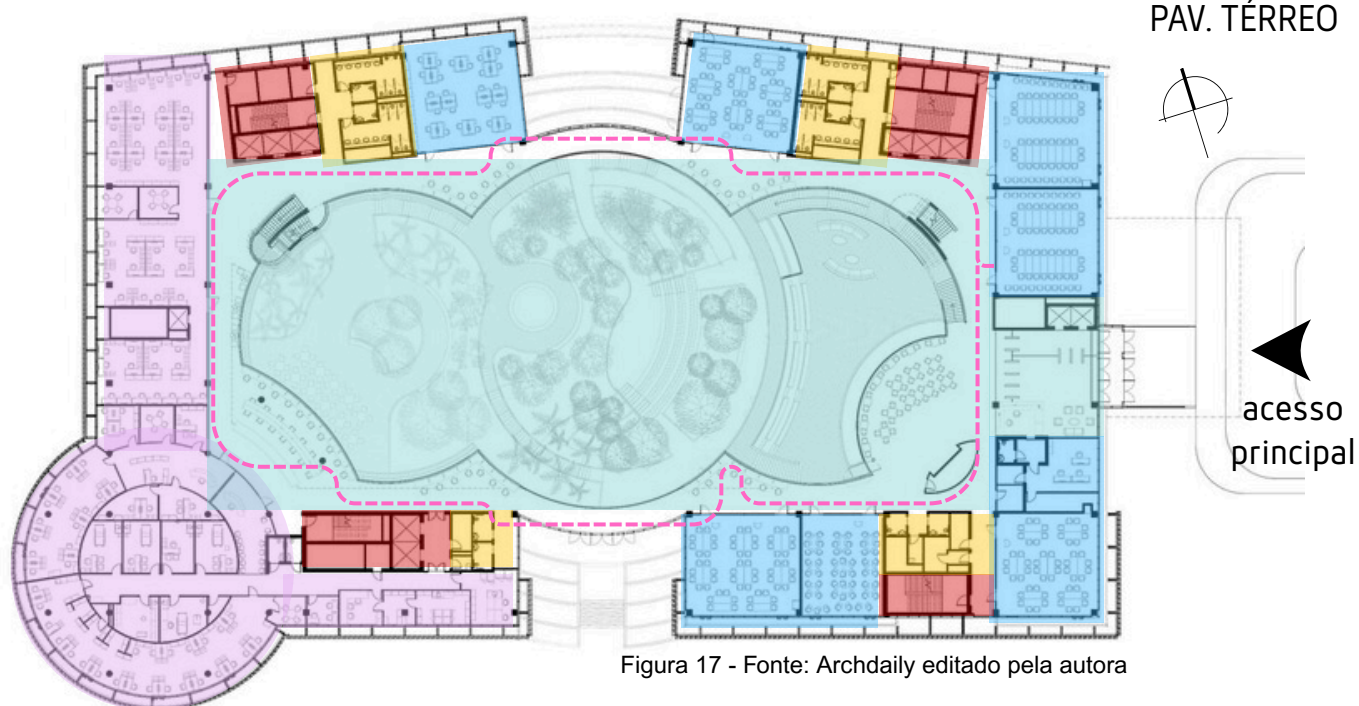


Figura 17 - Fonte: Archdaily editado pela autora

Passarelas contínuas conectam as alas de ensino e pesquisa, pontuadas por uma série de espaços intimistas para reuniões e estudos em cada andar. O pátio superior conta com um espaço para exposições com vista para o jardim.

■ APOIO
 ■ EDUCACIONAL
 ■ PESQUISA
 ■ CONVIVÊNCIA
 ■ CIRCULAÇÃO VERTICAL

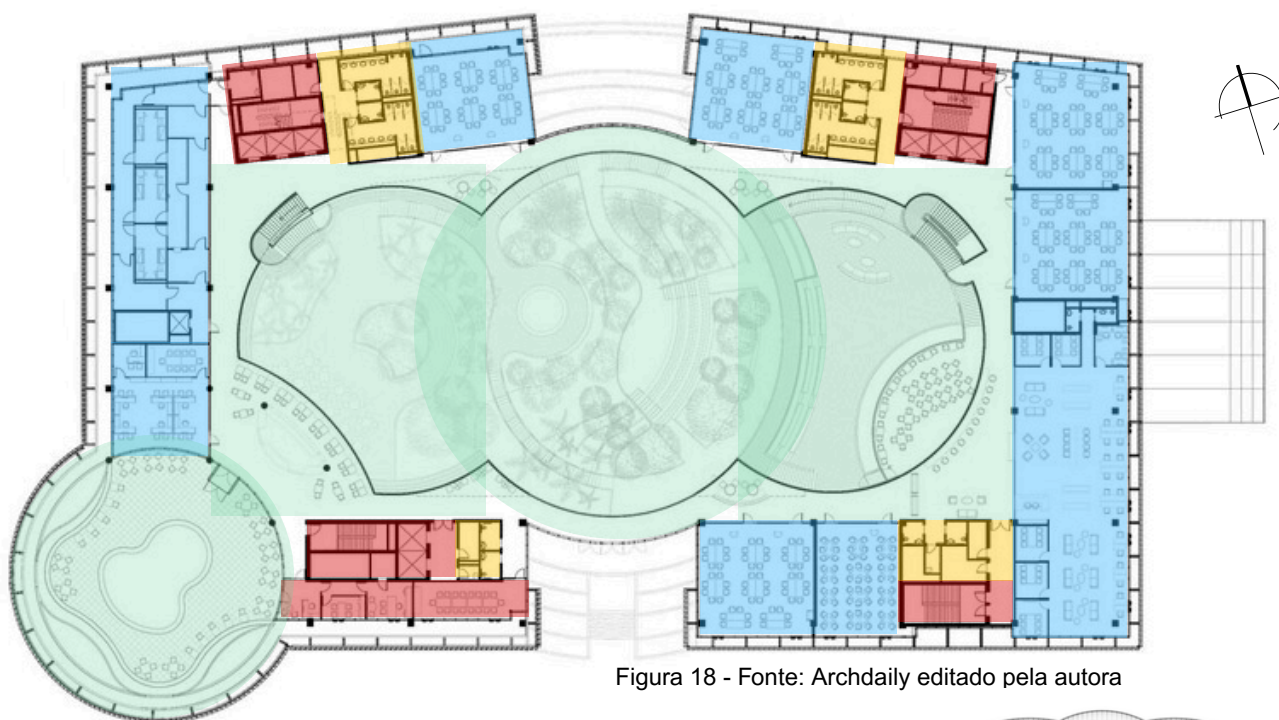
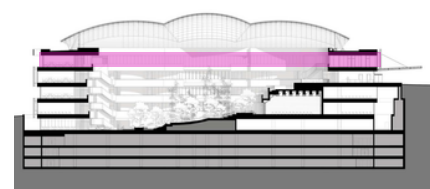


Figura 18 - Fonte: Archdaily editado pela autora

1º PAVIMENTO



ESTRUTURA

A estrutura abobadada de vidro do átrio apresenta um sistema inovador de sombreamento e iluminação natural, resultando em um efeito visual que evoca a sensação de estar reunido sob uma árvore. O ambiente do átrio equilibra três fatores: fornecer bastante luz natural para o desenvolvimento das plantas; regular o ganho de calor e o brilho para o conforto humano; e fornecer sombreamento filtrando delicadamente a luz solar intensa (Figura 1x).

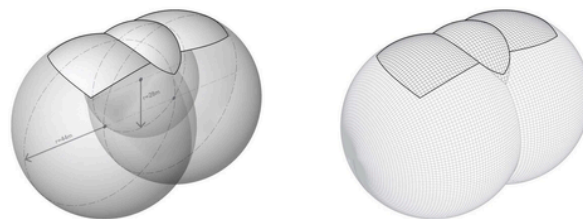


Figura 19 - Fonte: Sfadie Architects

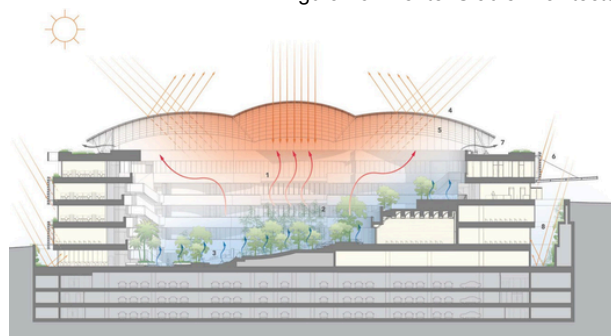


Figura 20 - Fonte: Sfadie Architects

A camada interna da cobertura é uma membrana transparente, microperfurada para absorver o ruído e impressa com um padrão personalizado de pontos translúcidos que proporcionam sombreamento, mas também refletem na luz. A densidade crescente dos pontos em direção ao leste e ao oeste termina em sombras de baixa angulação, enquanto a cúpula central é totalmente clara, permitindo que a luz solar atinja o jardim central, mais denso (Figura 1x). Visto de baixo, as camadas sobrepostas de pontos são como ver a luz do sol manchada através das folhas sobrepostas de uma árvore, evocando a sensação de estar sob a copa de uma árvore.

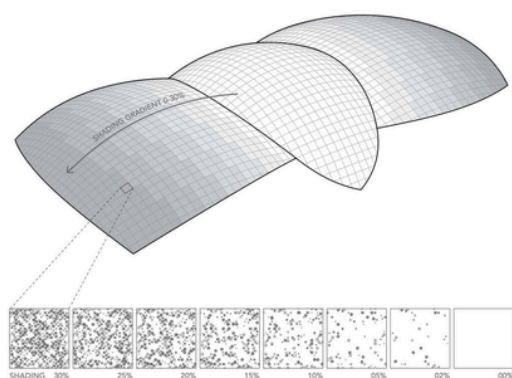


Figura 21 - Fonte: Sfadie Architects

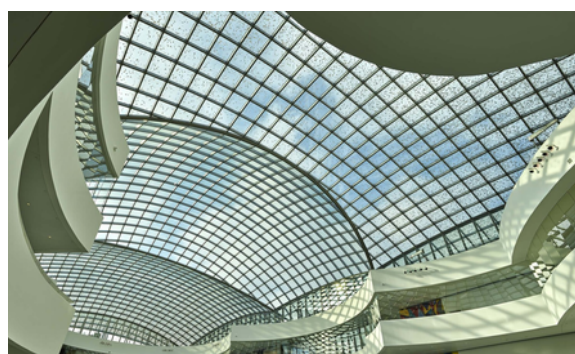
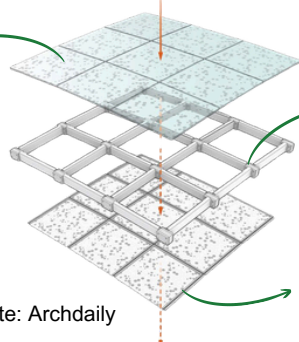


Figura 22- Fonte: Archdaily

VIDRO SERIGRAFADO
70% de transmissão de luz visível do vidro (VLT)
0-30% de sombreamento por serigrafia



ESTRUTURA METÁLICA
10% de sombreamento

MEMBRANA ACÚSTICA IMPRESSA (ETFE)
90% de transmissão de luz visível da membrana base (VLT)
0-30% de sombreamento por serigrafia

Figura 23 - Fonte: Archdaily

PROGRAMA ARQUITETÔNICO

- Capacidade para cerca de 6.000 pessoas
- Salas de aula
- Salas de conferência
- Auditório com 400 assentos
- Laboratório de Terapia Celular
- Laboratório de Biologia Experimental
- Laboratório Multidisciplinar
- Laboratório de Enfermagem
- Espaço de exposição
- Espaço de Videoconferência
- Biblioteca
- Centro de Simulação Realística
- Centro de Conhecimento
- Centro de Pesquisa Clínica
- Jardim Interno
- Praça de alimentação com 220 assentos
- Passarela com ligação direta com Albert Einstein

O programa reúne estudos de medicina, enfermagem e pós-graduação, bem como atividades de pesquisa médica, sob o mesmo teto, conectado diretamente ao principal complexo hospitalar. O projeto AEERC reflete a abordagem interdisciplinar do Einstein para educação, pesquisa e prestação de serviços de saúde, e sua perspectiva sobre como a medicina deve ser ensinada e praticada no século XXI.



Figura 24 - Fonte: Archdaily



Figura 25 - Fonte: Archdaily

As mais modernas instalações de pesquisa incluem laboratórios de Biologia Molecular Experimental, uma instalação de Cultura de Tecidos e duas salas de biossegurança nível 2; nanotecnologia; instalação de citometria de fluxo; instalação de microscopia; instalação de genômica; salas livres para pesquisa celular e terapia genética. Os laboratórios são equipados com sistemas modulares de mobiliário e módulos de serviço adaptáveis para flexibilidade.

03.1

JUSTIFICATIVA



Figura 26 - Figura elaborada pela autora.

LOCALIZAÇÃO EM GOIÂNIA

-  PRAÇA CÍVICA - CENTRO
- 6KM
-  GLEBA ESCOLHIDA

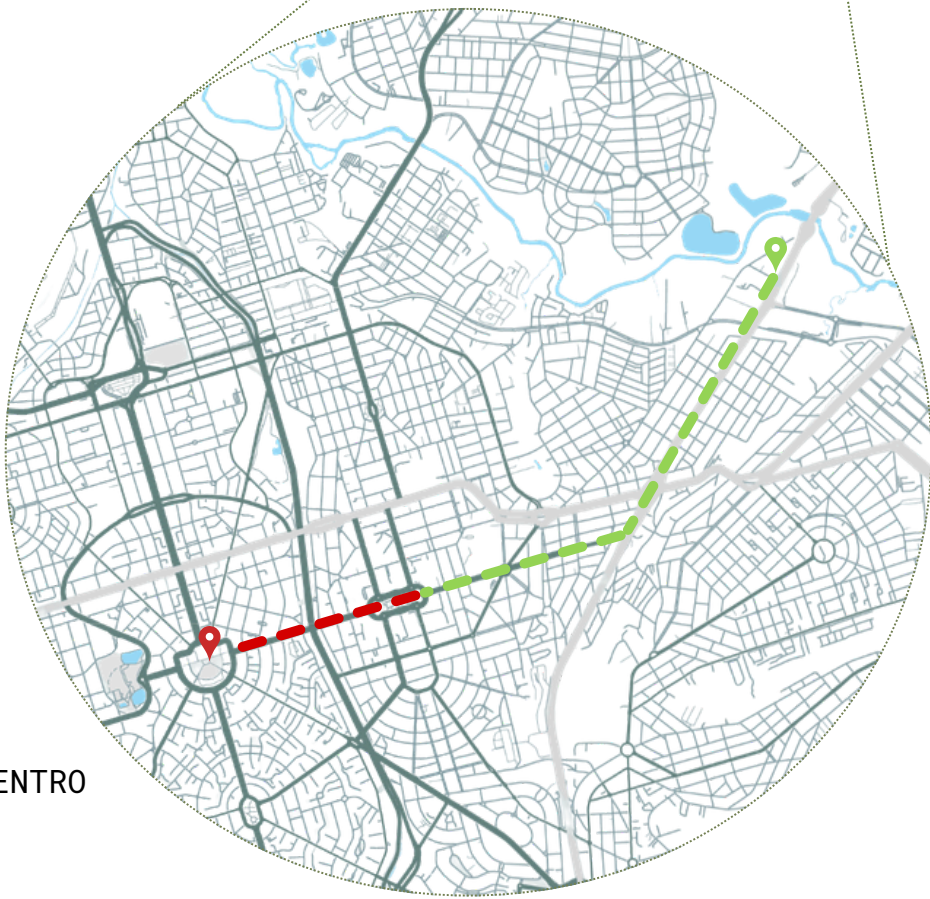
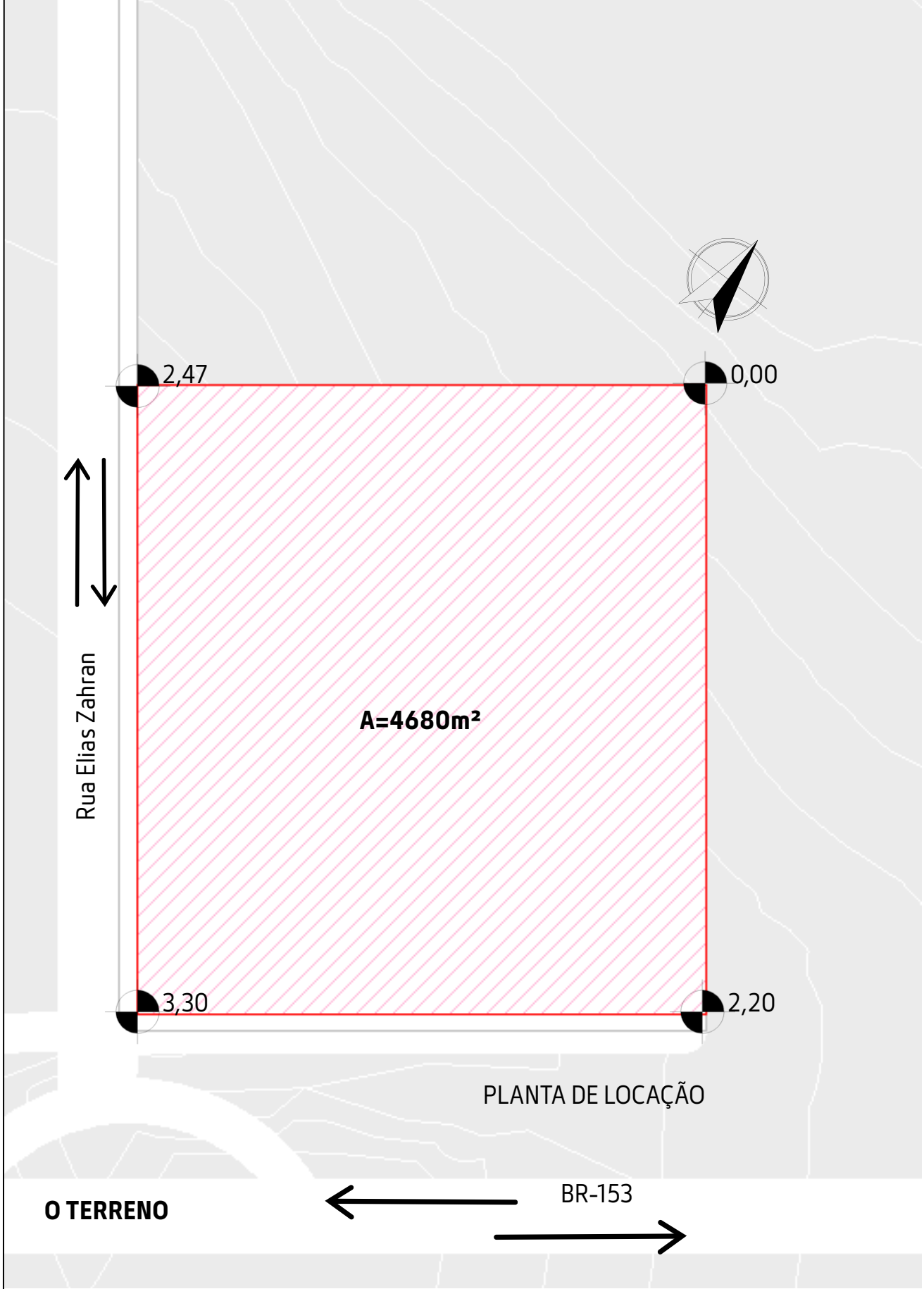


Figura 27 - Fonte: Googlemaps editado pela autora.



O terreno escolhido localiza-se na Rua Elias Zahran, no bairro Vila Moraes, em Goiânia, com acesso direto pela BR-153

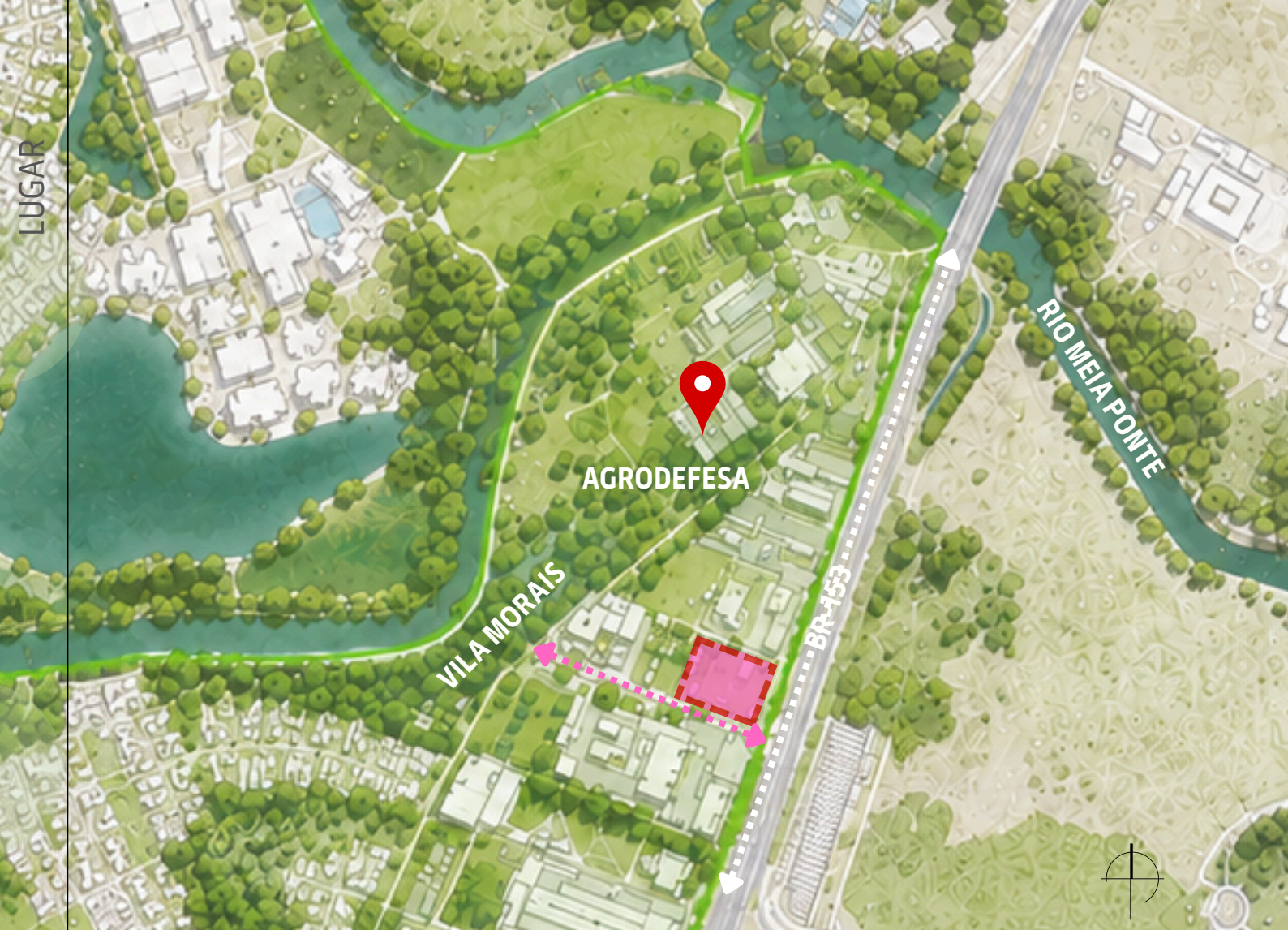


Figura 27 - Fonte: Google Earth, estilizado pela autora.

PONTOS RELEVANTES

Com acesso direto pela BR-153 – eixo viário de escala regional que conecta o município ao restante do estado e ao sistema logístico do agronegócio. Próximo do Rio Meia Ponte, elemento natural de referência na cidade, e está inserido em uma área de transição entre usos industriais e institucionais, condição que reforça a pertinência da implantação de um equipamento de pesquisa e inovação nessa porção do território.

A gleba dista aproximadamente 400m da AGRODEFESA: Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, instituição cuja proximidade reforça a vocação científica e técnica da área e abre possibilidade de sinergias institucionais diretas com o instituto proposto. A 3,4km do Aeroporto de Goiânia, o terreno se beneficia de acessibilidade para pesquisadores, parceiros e visitantes de outras regiões. A 4,4km da PUC-Goiás e 12km da UFG-Samambaia, dois dos principais polos de formação superior do estado, o lote se posiciona em rede com as instituições acadêmicas que podem alimentar o programa de especialização do instituto com pesquisadores e estudantes de pós-graduação.

03.1

**ESTUDOS
DO LUGAR**

ANÁLISE DO ENTORNO



Figura 28 - Mapa elaborado pela autora.

- residencial
- comercial
- institucional
- industrial
- misto
- terreno

O local permite implantação do programa atual, mas com área para expansão futura. Além disso a implantação de um equipamento dessa relevância atrairá investimentos urbanos e imobiliário na região valorizando o bairro.



Figura 29 - Mapa elaborado pela autora.

- edificações existentes
- vazios urbanos



Figura 30 - Mapa elaborado pela autora.

- via arterial
- via coletora
- via local
- ponto de ônibus
- terreno

A localização estratégica junto à BR-153 garante acessibilidade tanto para o fluxo cotidiano de pesquisadores e especialistas quanto para a logística de insumos e materiais laboratoriais, além de facilitar o controle de acesso exigido pelos protocolos de biossegurança.



Figura 31 - Fonte: Mapa elaborado pela autora.

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1 pavimento | 6+ pavimentos |
| 2-3 pavimentos | galpões/industriais |
| 4-6 pavimentos | terreno |

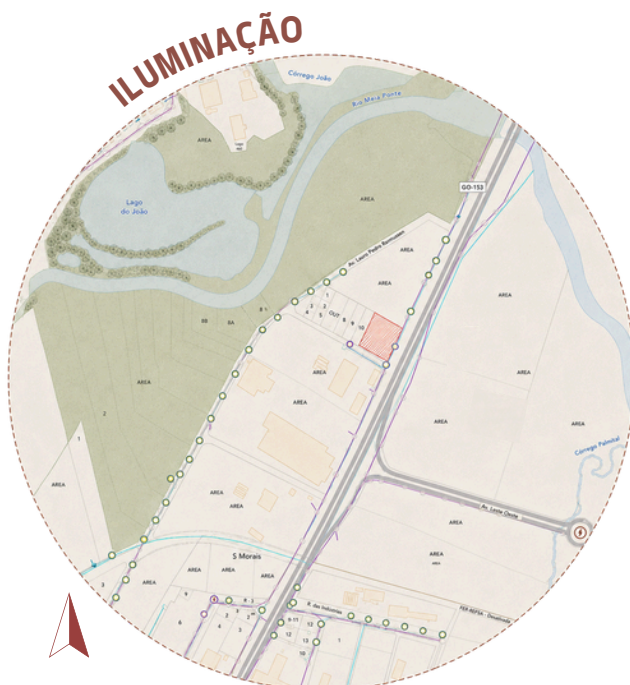


Figura 33 - Fonte: Mapafacil Goiânia editado pela autora.

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| iluminação pública | rede elétrica primária |
| rede elétrica secundária | poste |

INFRAESTRUTURA

O mapa de infraestrutura da SANEAGO demonstra que o entorno do terreno já possui redes implantadas de abastecimento de água potável porém falta cobrir áreas com a coleta de esgoto.



Figura 32 - Fonte: Mapafacil Goiânia editado pela autora.

- | | |
|----------------|----------------------|
| rede de esgoto | rede de água potável |
|----------------|----------------------|

Existe uma rede de iluminação consolidada ao longo dos principais eixos viários do entorno, especialmente na BR-153 e na Avenida Lauro Pedro Rasmussen, garantindo maior segurança, visibilidade e suporte à mobilidade urbana. Observa-se que os postes e pontos de iluminação acompanham predominantemente as vias de maior fluxo, enquanto as áreas mais vazias e de preservação ambiental apresentam menor densidade de infraestrutura luminosa.

CONDICIONANTES FÍSICOS

TOPOGRAFIA

O terreno apresenta topografia predominantemente plana, com leve caimento em direção ao Rio Meia Ponte, situado na porção sul da gleba. A declividade suave e inferior a 5% é favorável à implantação de uma edificação de grande porte permitindo que a plataforma edificada se asente de forma natural sobre o relevo.

INSOLAÇÃO E VENTOS

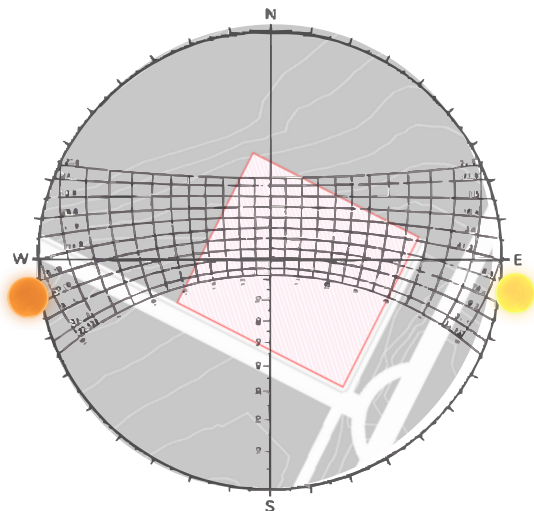


Figura 35 - Fonte: Imagem elaborada pela autora com carta solar Goiana.

A carta solar evidencia as fachadas de maior e menor exposição solar. A fachada norte recebe insolação ao longo de todo o ano e é a mais crítica em termos de ganho térmico e a oeste é a de maior desconforto no período da tarde, especialmente no verão. A fachada sul, por sua vez, recebe luz difusa e estável, sendo a mais indicada para ambientes que exigem iluminação natural controlada.

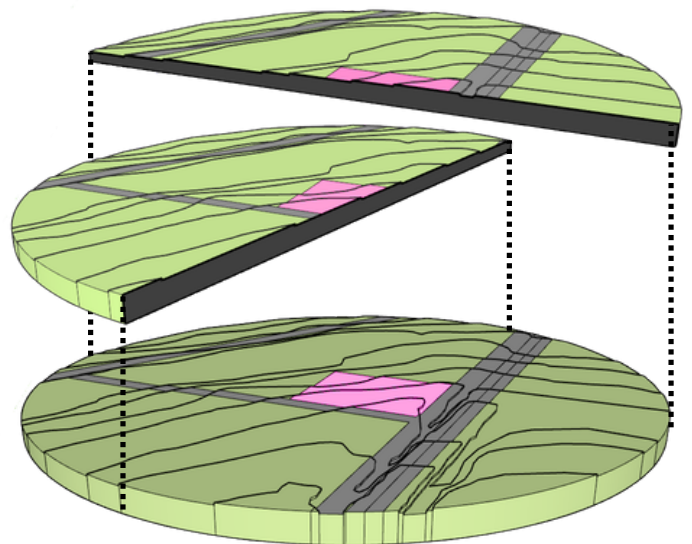


Figura 34 - Elaborada pela autora.

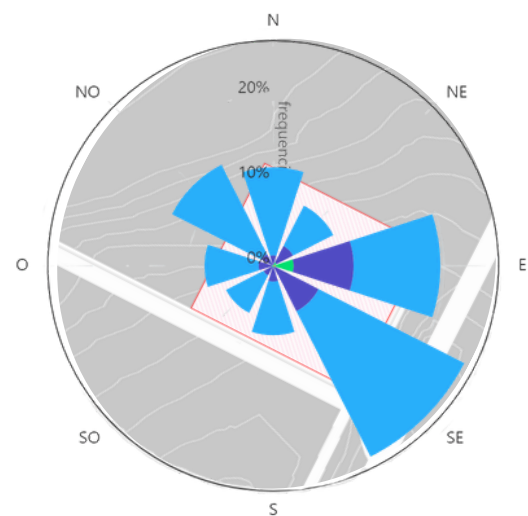


Figura 36 - Fonte: Imagem elaborada pela autora com rosa dos ventos de Goiânia.

A rosa dos ventos de Goiânia indica predominância de ventos oriundos do quadrante leste-nordeste ao longo do ano, com ventos secundários de sudeste durante o período seco.

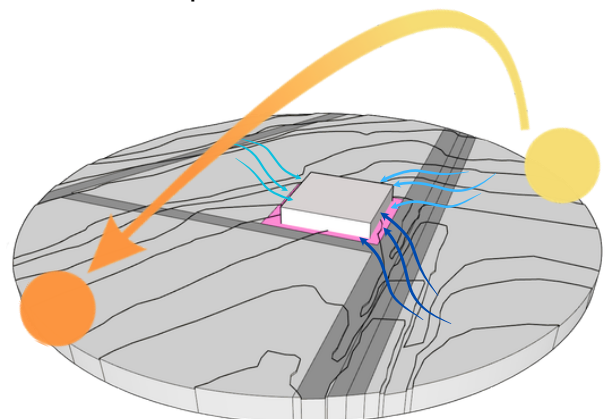


Figura 37 - Elaborada pela autora.

04.1

PROGRAMA DE NECESSIDADES

PROGRAMA DE NECESSIDADES

USUÁRIOS



O Instituto é concebido para reunir um público diverso com perfis complementares que, em conjunto, constituem o ecossistema de inovação que o projeto pretende consolidar. Os pesquisadores e cientistas formam o núcleo permanente da instituição, são os profissionais dedicados ao desenvolvimento de novas tecnologias, que demandam ambientes laboratoriais especializados, espaços de concentração e infraestrutura técnica de alto padrão. Os estudantes de especialização e pós-graduação compõem o segundo grupo central: são os usuários em formação, que frequentam o instituto de forma sistemática e aprendem em contato direto com a pesquisa em curso, demandando salas de seminário, bibliotecas, espaços de trabalho compartilhado e áreas de convivência que favoreçam a troca intelectual. Os produtores rurais e agrônomos representam o elo entre o conhecimento produzido e sua aplicação prática no campo e são usuários que chegam em busca de soluções, capacitações e acesso a tecnologias utilizam dos espaços acessíveis como auditórios e áreas de recepção. Por fim, as empresas e startups do agronegócio são usuários estratégicos: parceiros institucionais e potenciais financiadores de linhas de pesquisa, que transitam entre os espaços de reunião, os laboratórios experimentais e os ambientes de apresentação.

SETORES

O programa nasce da articulação entre três pilares: **inovação**, **educação** e **integração** que se retroalimentam e definem a identidade funcional da edificação. A esses três eixos principais soma-se o setor de **apoio**, que sustenta a operação do conjunto. Essa estrutura programática não é apenas uma divisão funcional, ela é o ponto de partida projetual, e reflete diretamente na setorização, fluxos de circulação e na organização espacial do edifício.

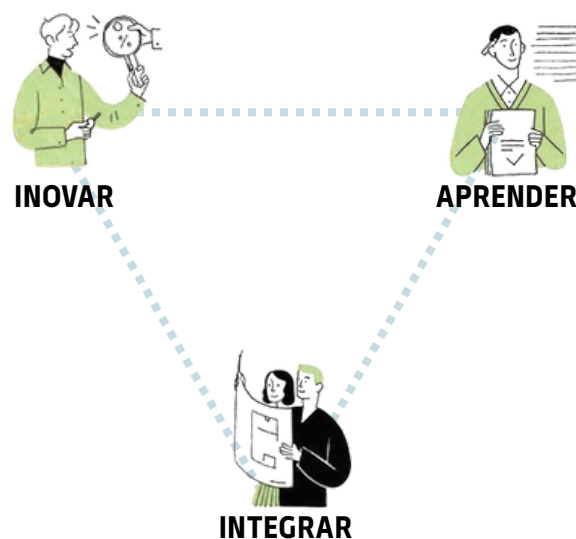


Figura 37 - Elaborada pela autora.



TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A pesquisa é o coração do instituto e a partir dele que toda a produção de conhecimento se origina. Um espaço voltado ao desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas, à investigação científica aplicada e ao avanço das técnicas de biotecnologia. Esse setor opera com acesso controlado e circulação independente.

EXPERIMENTAL

A experimentação é o produto final na prática. É o setor voltado ao desenvolvimento, teste e produção de soluções tecnológicas aplicáveis ao campo, desde o desenvolvimento de insumos biológicos até a validação de cultivares e processos. É o espaço de maior potencial de conexão com empresas, startups e produtores parceiros.

EDUCACIONAL

É nesse setor que acontece a formação intelectual e a capacitação de novos pesquisadores, especialistas e profissionais da área. Mais do que um conjunto de salas de aula convencionais, esse setor é concebido como um ambiente de disseminação ativa. O contato entre estudantes de especialização e pesquisadores em atividade é parte intencional do programa: o aprendizado acontece também pela proximidade com a pesquisa em curso.

SOCIAL

A área social reúne os ambientes de acesso público e de eventos: recepção, auditório, espaços de convivência e áreas de exposição. É o setor com maior permeabilidade ao entorno e ao visitante externo, funcionando como a face institucional. Sua posição no programa é estratégica: ao mesmo tempo em que acolhe o público geral, atua como zona de transição entre o exterior e o interior, organizando o controle de acesso de forma natural.

APOIO

O apoio é a estrutura silenciosa que torna o instituto operacional. Abrangem desde as áreas administrativas e de gestão até os ambientes de manutenção, armazenamento, vestiários técnicos e infraestrutura predial. Sem visibilidade protagonista no programa, esses espaços são determinantes para o funcionamento eficiente e seguro do conjunto, e sua localização estratégica no projeto garante que os fluxos de serviço não interfiram nos demais.

QUADRO SÍNTESE

SETOR	AMBIENTE	FUNÇÃO / ATIVIDADE	QTD	ÁREA UNIT. (m²)	ÁREA TOTAL (m²)	PÚBLICO	ACESSO
► SOCIAL							
SOCIAL	Hall de Entrada / Foyer	Recepção, orientação e espera de visitantes e público geral	1	80	80	Público externo + interno	PÚBLICO
SOCIAL	Restaurante / Refeitório	Alimentação para público interno e externo; pode operar de forma independente em horários de eventos	1	220	220	Interno + Externo	PÚBLICO CONTROLADO
SOCIAL	Cozinha	Preparo e distribuição de refeições	1	60	60	Funcionários de cozinha	RESTRITO
SOCIAL	Café / Espaço de Convivência	Café, lanches rápidos e socialização informal entre pesquisadores e estudantes	1	50	50	Interno + Visitantes	PÚBLICO
SOCIAL	Auditório	Palestras, defesas, seminários, eventos institucionais e parcerias	1	160	160	Todos os públicos	PÚBLICO
SOCIAL	Sala de Exposição Permanente	Mostrar resultados de pesquisa, produtos biológicos desenvolvidos e história do instituto	1	60	60	Público externo + estudantes	PÚBLICO
SOCIAL	Banheiros Públicos (M/F/PCD)	Higiene pessoal — público geral	2	20	40	Todos	PÚBLICO
SUBTOTAL — SOCIAL					670		
► EDUCACIONAL							
EDUCACIONAL	Salas de Aula Teórica	Aulas expositivas, treinamentos técnicos e cursos de especialização	5	50	250	Estudantes e especialistas	CONTROLADO
EDUCACIONAL	Sala de Estudos Individuais	Estudo, leitura e pesquisa bibliográfica individual	2	30	60	Estudantes e pesquisadores	CONTROLADO
EDUCACIONAL	Sala de Estudos em Grupo / Coworking	Trabalho colaborativo, projetos interdisciplinares e reuniões de equipe	2	40	80	Estudantes, pesquisadores e empresas	CONTROLADO
EDUCACIONAL	Biblioteca / Mediateca	Acervo técnico-científico, acesso a bases de dados e espaço de leitura	1	80	80	Estudantes e pesquisadores	CONTROLADO
EDUCACIONAL	Laboratório Didático	Aulas práticas introdutórias e demonstrações técnicas para formação	2	50	100	Estudantes	CONTROLADO
EDUCACIONAL	Banheiros (M/F/PCD)	Higiene pessoal — público educacional	2	15	30	Estudantes e pesquisadores	CONTROLADO
SUBTOTAL — EDUCACIONAL					600		
► PESQUISA							
PESQUISA	Laboratório de Microbiologia	Isolamento, cultivo e análise de microrganismos benéficos para bioinsumos	2	60	120	Pesquisadores sênior	RESTRITO
PESQUISA	Laboratório de Genética / Biologia Molecular	Análise de DNA/RNA, edição genética e caracterização molecular de cepas	1	60	60	Pesquisadores sênior	RESTRITO
PESQUISA	Laboratório de Bioinsumos e Fermentação	Desenvolvimento, produção experimental e escalonamento de biofertilizantes e biodefensivos	2	60	120	Pesquisadores e técnicos	RESTRITO

SETOR	AMBIENTE	FUNÇÃO / ATIVIDADE	QTD	ÁREA UNIT. (m²)	ÁREA TOTAL (m²)	PÚBLICO	ACESSO
PESQUISA	Câmaras Assépticas / Salas Limpas	Isolamento biológico, inoculação estéril e armazenamento de material sensível	2	20	40	Pesquisadores	RESTRITO
PESQUISA	Sala de Paramentação	Higienização e paramentação antes do acesso aos laboratórios restritos	2	12	24	Pesquisadores e técnicos	RESTRITO
PESQUISA	Sala de Preparo e Esterilização	Esterilização de materiais, preparo de meios de cultura e descarte seguro	1	25	25	Técnicos de laboratório	RESTRITO
PESQUISA	Sala de Pesquisadores / Pós-graduação	Trabalho intelectual, análise de dados, redação e orientação	1	50	50	Pesquisadores e pós-graduando	RESTRITO
PESQUISA	Laboratório de Informática Científica	Modelagem computacional, bioinformática, análise de dados experimentais	1	50	50	Pesquisadores e técnicos	RESTRITO
PESQUISA	Câmara Fria / Banco de Germoplasma	Armazenamento de cepas, sementes e material biológico em temperatura controlada	1	15	15	Técnicos	RESTRITO
PESQUISA	Banheiros (M/F/PCD)	Higiene pessoal — setor de pesquisa	2	12	24	Pesquisadores	RESTRITO
SUBTOTAL — PESQUISA					528		
▶ EXPERIMENTAL							
EXPERIMENTAL	Estufa de Cultivo Controlado	Cultivo de espécies vegetais em condições controladas para ensaios biotecnológicos	1	120	120	Pesquisadores e técnicos	RESTRITO
EXPERIMENTAL	Unidades de Demonstração de Bioinsumos	Aplicação prática demonstrativa de produtos biológicos para visitantes e parceiros	1	60	60	Público técnico e parceiros	CONTROLA DO
EXPERIMENTAL	Sala de Produção e Multiplicação	Produção em escala de bancada de consórcios microbianos e inoculantes para testes	1	80	80	Técnicos especializados	RESTRITO
EXPERIMENTAL	Salas Multiuso para Cursos Práticos	Oficinas, workshops e cursos de extensão técnica para produtores rurais e parceiros	2	40	80	Público técnico externo	CONTROLA DO
SUBTOTAL — EXPERIMENTAL					340		
▶ APOIO							
APOIO	Diretoria	Gestão estratégica, tomada de decisão e representação institucional	1	25	25	Diretores e convidados	RESTRITO
APOIO	Coordenação Acadêmica	Gestão dos programas educacionais, pesquisa e extensão	1	20	20	Coordenadores e professores	RESTRITO
APOIO	Secretaria Acadêmica	Gestão de matrículas, documentação e atendimento acadêmico	1	20	20	Funcionários e estudantes	CONTROLA DO
APOIO	Tesouraria / Financeiro	Gestão financeira e contabilidade	1	15	15	Funcionários internos	RESTRITO
APOIO	Sala dos Professores / Pesquisadores Visitantes	Descanso, preparação de aulas e acolhimento de professores convidados	1	30	30	Docentes e pesquisadores visitantes	CONTROLA DO
APOIO	Copa / Funcionários	Refeições rápidas e descanso de funcionários administrativos	1	15	15	Funcionários internos	RESTRITO

SETOR	AMBIENTE	FUNÇÃO / ATIVIDADE	QTD	ÁREA UNIT. (m²)	ÁREA TOTAL (m²)	PÚBLICO	ACESSO
APOIO	Almoxarifado Geral	Estoque de insumos, materiais de escritório e equipamentos de reposição	2	25	50	Técnicos e administrativos	RESTRITO
APOIO	Sala de Segurança / Monitoramento	Controle de acesso, câmeras e segurança patrimonial 24h	1	15	15	Segurança	RESTRITO
APOIO	Vestiários (M/F)	Higiene e troca de uniformes para funcionários e técnicos de campo	2	20	40	Funcionários técnicos	RESTRITO
APOIO	DML / Limpeza	Depósito de materiais de limpeza e higienização	3	8	24	Funcionários de limpeza	RESTRITO
APOIO	Depósito de Resíduos Sólidos / Triagem	Separação, acondicionamento e coleta de resíduos comuns e recicláveis	1	20	20	Funcionários	RESTRITO
APOIO	Depósito refrigerado	Depósito de materiais que necessitam de refrigeração	1	30	30	Técnicos de laboratório	RESTRITO
APOIO	Casa de Máquinas / Infraestrutura	Equipamentos hidráulicos, elétricos, HVAC e sistemas prediais	1	50	50	Manutenção	RESTRITO
APOIO	Carga e Descarga / Recebimento	Recebimento de insumos, equipamentos e expedição de amostras	1	30	30	Técnicos e logística	RESTRITO
APOIO	Estacionamento Interno (funcionários)	Vagas para equipe técnica e pesquisadores	1	—	—	Funcionários	CONTROLA DO
APOIO	Estacionamento Público (visitantes)	Vagas para visitantes, parceiros e público de eventos	1	—	—	Público externo	PÚBLICO
APOIO	Bicicletário	Estacionamento de bicicletas e troca para ciclistas	1	10	10	Todos	PÚBLICO
SUBTOTAL — APOIO					394		

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA (com 20% de circulação e paredes)	3038,4		
---	--------	--	--

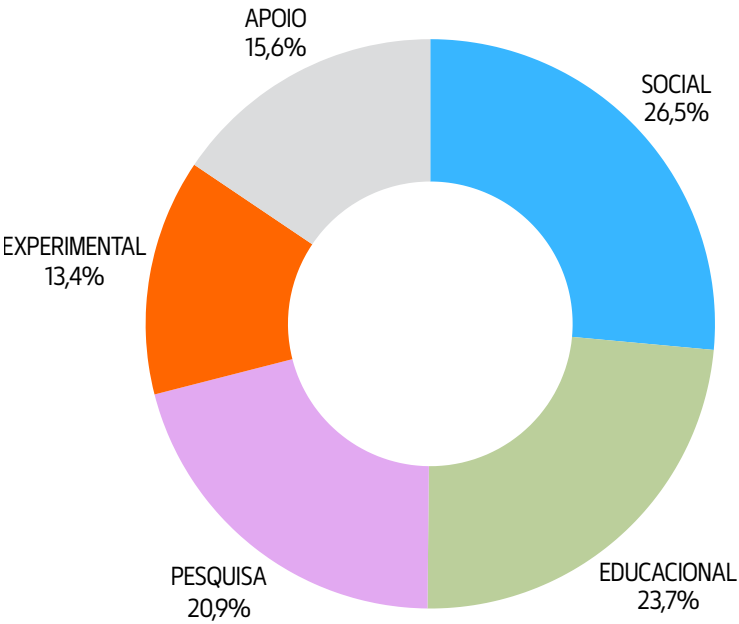


Figura 38 - Elaborada pela autora.

DISTRIBUIÇÃO DE SETORES NO PROGRAMA

Devemos considerar o experimental e pesquisa como parte do macrosetor “Tecnologia e Inovação” correspondendo então a 33,4% do projeto. Seguido dos setores social e educacional e apoio respectivamente.

04.2

LEGISLAÇÃO

CONDICIONANTES NORMATIVAS E LEGISLAÇÃO APLICADA

O projeto está sujeito a um conjunto articulado de normas e legislações que incidem sobre diferentes dimensões da edificação, desde os parâmetros urbanísticos de implantação até os requisitos técnicos específicos dos ambientes laboratoriais. A compreensão dessas condicionantes é determinante para as decisões projetuais relativas a programa, fluxos, materialidade e sistemas prediais.

NORMAS GERAIS

No âmbito urbanístico, o projeto se submete ao Plano Diretor de Goiânia (Lei Complementar nº 171/2007) e ao Código de Obras municipal, que regulam os parâmetros de ocupação do terreno como taxa de permeabilidade, coeficiente de aproveitamento, recuos, gabarito e uso do solo na zona de implantação. A NBR 9050:2020 estabelece os requisitos de acessibilidade universal obrigatórios para edificações de uso coletivo, com implicações diretas sobre rampas, elevadores, sanitários adaptados e percursos táteis. As normas de segurança contra incêndio do Corpo de Bombeiros de Goiás (CBMGO), em conjunto com a NBR 9077:2001, definem o dimensionamento das saídas de emergência, escadas e rotas de fuga – elemento crítico em um edifício de cinco pavimentos com ambientes de risco.

NORMAS ESPECÍFICAS

A dimensão mais específica e determinante para o partido arquitetônico dos laboratórios é regulada pela Resolução Normativa CTNBio nº 16/2018, que classifica os laboratórios que manipulam organismos geneticamente modificados em quatro níveis de biossegurança (NB-1 a NB-4), cada um com requisitos físicos crescentes. Para um instituto de biotecnologia agrícola voltado à pesquisa aplicada com cultivares, microrganismos do solo e controle biológico, os níveis pertinentes são o NB-1 e o NB-2.

Os laboratórios NB-1 destinam-se ao trabalho com organismos sem risco conhecido ao ser humano ou ao ambiente – como cepas não patogênicas de bactérias amplamente estudadas. Não exigem antecâmara, pressurização ou vedação especial de janelas. O ambiente deve contar com bancadas de superfície lavável, pia com acionamento sem contato manual e lixeiras com tampa. São os espaços de menor complexidade técnica no programa e podem ser implantados com maior flexibilidade na planta.

NORMAS ESPECÍFICAS

Os laboratórios NB-2 são o nível central do programa proposto e destinam-se ao trabalho com microrganismos de risco moderado, incluindo bactérias geneticamente modificadas usadas em inoculantes agrícolas, fungos fitopatogênicos em pesquisa de controle biológico e vetores de transformação genética como o *Agrobacterium tumefaciens*. A norma exige porta com fechamento automático, sinalização de biorrisco na entrada com identificação do responsável técnico, bancadas e piso de superfície impermeável e lavável, cantos arredondados entre piso e parede, pia próxima à saída com acionamento sem uso das mãos, e cabine de segurança biológica (CSB) classe II para procedimentos que gerem aerossóis. Janelas, se existirem, devem ser fixas e vedadas. A antecâmara não é obrigatória no NB-2, mas é fortemente recomendada e sua adoção no presente projeto, mesmo onde a norma não a exige, representa uma decisão projetual que demonstra domínio técnico e eleva a qualidade da proposta. No programa deste instituto, a barreira sanitária entre a zona de suporte e a zona de pesquisa é resolvida por antecâmaras com armários para guarda de EPI e pia de higienização, dispensando vestiários com troca completa de roupa, que seriam exigidos apenas no NB-3.

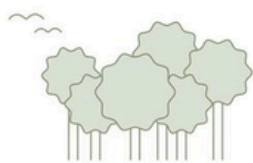
OUTRAS NORMAS

Complementam esse conjunto normativo a RDC ANVISA nº 302/2005, referência técnica consolidada para layout e fluxos laboratoriais, a RDC ANVISA nº 222/2018, que regula o gerenciamento de resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes, e a NR-32 do Ministério do Trabalho, que estabelece diretrizes de segurança e saúde para trabalhadores em ambientes laboratoriais. A NBR 7256:2005 orienta os sistemas de tratamento de ar em ambientes que exigem controle de contaminação, com aplicação direta aos laboratórios NB-2. Para o desempenho térmico da edificação no clima quente de Goiânia, aplicam-se a NBR 15220 e a NBR 15575, que embasam as escolhas de fachada e proteções solares adotadas no partido arquitetônico.

04.3

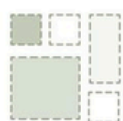
**DIRETRIZES
PROJETUAIS**

DIRETRIZES PROJETOAIS



biofilia

A presença da natureza como parte do projeto. O pátio interno, os verdes integrados aos espaços de convivência respondem à relação direta que o instituto mantém com o meio ambiente e com a pesquisa agrícola. A biofilia aqui não é estética, é coerência entre o que se pesquisa e o espaço onde se pesquisa.



espaços flexíveis

Laboratórios, salas e áreas de trabalho projetados para se adaptar às diferentes demandas de uso ao longo do tempo. As linhas de investigação evoluem, os equipamentos mudam e as equipes crescem e a arquitetura precisa acompanhar esse dinamismo sem exigir reformas estruturais.



espaços de integração

A produção científica se beneficia do encontro entre diferentes áreas do conhecimento. O projeto prevê espaços de transição qualificados, corredores largos, pátios ativos, áreas de estar entre laboratórios e salas de aula que estimulam o contato informal entre os usuários. A integração não é acidental: ela é programada espacialmente.



inovação

Desenvolver espaços com identidade própria e qualidade espacial singular com pés-direitos generosos, relações cuidadosas entre luz natural e sombra, visuais para o pátio interno e para a vegetação, e uma sequência de ambiências que quebram a monotonia do ambiente técnico é projetar um ambiente que inspira, é um instituto que produz melhor ciência.

04.4

APROPRIAÇÃO DO TERRENO

IMPLANTAÇÃO

SETORIZAÇÃO FUNCIONAL

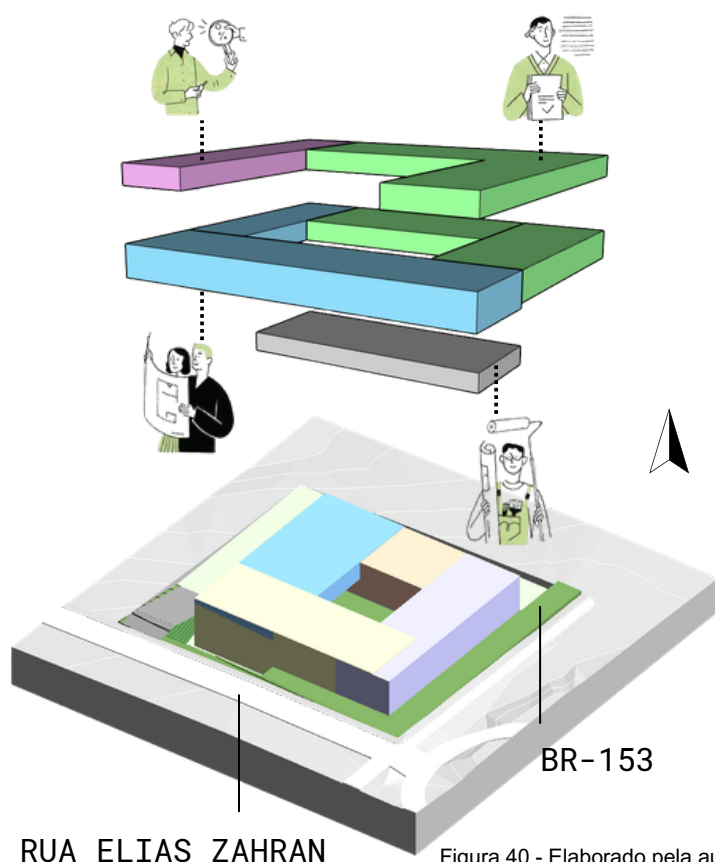


Figura 40 - Elaborado pela autora.

diagrama de fluxos

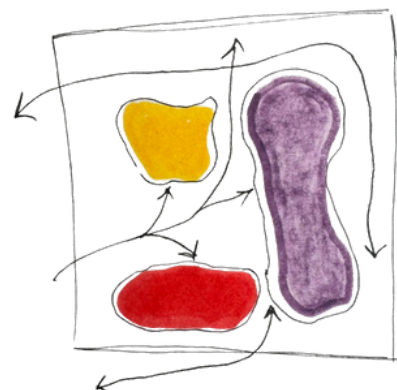


Figura 39 - Croqui elaborado pela autora.

O pátio central é o elemento organizador do partido - o ponto de convergência para o qual todos os setores se voltam.

O pátio é mais do que uma área verde, ele funciona como dispositivo bioclimático: promove ventilação cruzada nos pavimentos internos, mitiga o ganho térmico das fachadas internas e garante iluminação natural difusa aos ambientes que o circundam ao mesmo tempo que é o espaço de integração. Os setores de pesquisa, educação e social são privilegiados com fachadas voltadas para esse pátio.

INTERVENÇÃO DO TERRENO

A implantação aproveita a topografia suave do terreno. A diferença de nível de 3,15m é incorporada ao partido como recurso projetual: o setor de apoio e serviços é alocado na cota mais baixa, enterrado parcialmente no talude, liberando as cotas superiores para os setores de maior qualidade espacial e visibilidade.

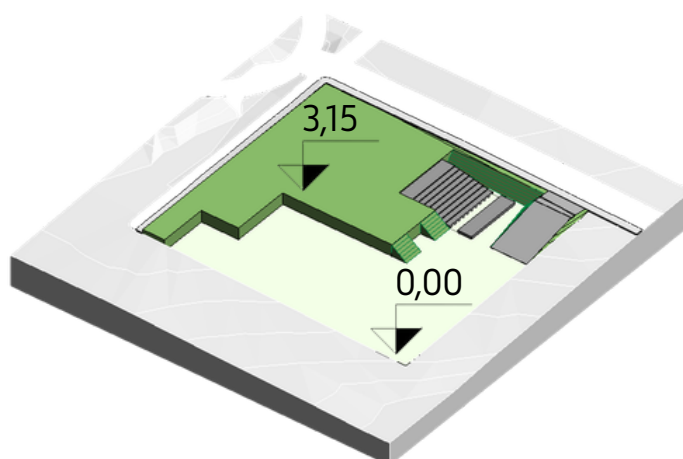


Figura 41 - Elaborado pela autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, Miguel A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. Apud NEVES, F. F.; SANTOS, L. R. (org.). Agroecologia e sustentabilidade: perspectivas para o campo brasileiro. Goiânia: Kelps, 2024.
- ANPII BIO. Mercado brasileiro de bioinsumos: projeções e tendências para 2030. São Paulo: ANPII Bio, 2025. Disponível em: <https://www.anpiibio.org.br>. Acesso em: maio 2026.
- ARCHDAILY. Instituto Senai de Inovação em Biotecnologia. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br>. Acesso em: maio 2026.
- BRASIL. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados. Brasília, DF: Presidência da República, 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: maio 2026.
- BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Institui a Política Nacional de Bioinsumos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: maio 2026.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Bioinsumos. Brasília, DF: MAPA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: maio 2026.
- CROPLIFE BRASIL. Mercado de bioinsumos no Brasil: crescimento e perspectivas 2024/2025. São Paulo: CropLife Brasil, 2025. Disponível em: <https://croplifebrasil.org>. Acesso em: maio 2026.
- EMBRAPA. Bioinsumos: inovação para uma agricultura mais sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: maio 2026.
- EMBRAPA. Erosão do solo no Brasil: impactos e estratégias de controle. Brasília, DF: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: maio 2026.
- EMBRAPA. Sustentabilidade agrícola: conceitos e práticas para o desenvolvimento rural. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: maio 2026.
- FAO. Conferência da FAO sobre sistemas alimentares sustentáveis: declarações e posicionamentos. Roma: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2026. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: maio 2026.
- GALERIA DA ARQUITETURA. Centros de inovação e flexibilidade programática na arquitetura contemporânea. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitetura.com.br>. Acesso em: maio 2026.
- GLIESSMAN, Stephen R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001.
- LACLIMA. Bioinsumos e mudanças climáticas: soluções para a agricultura de baixo carbono. São Paulo: LaClima, 2024. Disponível em: <https://laclima.org>. Acesso em: maio 2026.
- RACISMO AMBIENTAL. Agroecossistemas diversificados e resiliência climática. 2026. Disponível em: <https://racismoambiental.net.br>. Acesso em: maio 2026.
- SEAPI-RS. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul. Microrganismos do solo e bioinsumos: fundamentos e aplicações. Porto Alegre: SEAPI-RS, 2024. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: maio 2026.
- SILVA, J. A. et al. Microbioma do solo e produtividade agrícola: avanços e perspectivas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 49, n. 1, p. 1-18, 2025.

REFERÊNCIAS DE IMAGENS

- Figura 1 – RIBEIRO, Alf. Lavoura de soja no Centro-Oeste. CNN Brasil, 2022. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 2 – EMBRAPA. Cobertura de solo em sistema plantio direto. Brasília, DF: Embrapa, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 3 – PLANETA CAMPO. Manejo de pastagem em sistema regenerativo. [S.l.]: Planeta Campo, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 4 – ALEXNYEART. Vista aérea do Instituto Salk, La Jolla, Califórnia. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 5 – HARRINGTON, Phillip. Jonas Salk e Louis Kahn no Instituto Salk. Alamy Stock Photo. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 6 – ARCHDAILY. Instituto Salk – vista do pátio central. Archdaily, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 7 – INSTITUTO SALK DE ESTUDOS BIOLÓGICOS. Vista externa dos laboratórios. La Jolla: Instituto Salk, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 8 – ARCHWEB. Planta pavimento térreo – Instituto Salk. Archweb, [s.d.]. Editado pela autora. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 9 – ARCHWEB. Planta pavimento tipo (laboratório) – Instituto Salk. Archweb, [s.d.]. Editado pela autora. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figuras 10, 11, 12 – ARCHDAILY. Instituto Salk – cortes e detalhes construtivos. Archdaily, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 13 – ARCHDAILY. Vista aérea do Centro de Pesquisas e Estudo Albert Einstein, São Paulo. Archdaily, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figura 14 – ARCHDAILY. Átrio ajardinado – Centro de Pesquisas Albert Einstein. Archdaily, [s.d.]. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figuras 15, 16, 17, 18 – ARCHDAILY. Plantas baixas – Centro de Pesquisas Albert Einstein. Archdaily, [s.d.]. Editado pela autora. Disponível em: [A](#). Acesso em: maio 2026.
- Figuras 28, 29, 30 – Mapas elaborados pela autora com base em dados do Google Maps e IBGE. Goiânia, 2026.
- Figuras 39, 40, 41 – Elaborado pela autora. Goiânia, 2026.



Arquitetura e
Urbanismo

Escola Politécnica
e de Artes

Pontifícia
Universidade
Católica de Goiás

Orientador: Luciano
Mendes Caixeta
TCC2 2026/1
Goiânia