



CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

MORADIA ESTUDANTIL E ESPAÇOS DE ENCONTRO EM ARQUITETURA MODULAR

CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

MORADIA ESTUDANTIL E ESPAÇOS DE ENCONTRO EM ARQUITETURA MODULAR

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Semestre Letivo 2/2021

Ana Beatriz de Lima Jorge - 16/0110602
Professor Orientador: Dr. Gustavo de Luna Sales
Professora Convidada: Dra. Vanda Alice Garcia Zanoni
Arquiteto Convidado: Thiago Goes

Brasília, 2022



“A arquitetura é a arte que determina a identidade do nosso tempo e melhora a vida das pessoas.”

Santiago Calatrava







RESUMO

O presente caderno é resultado do Trabalho Final de Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da Universidade de Brasília (UnB). Propõe-se a implantação de um Centro de Convivência do Estudante para o Campus Darcy Ribeiro da UnB, composto por Conjuntos de Moradia Estudantil, destinados a beneficiários do Programa Moradia Estudantil - Graduação, e mais dois centros destinados a toda a comunidade universitária, o Centro de Desenvolvimento e o Centro Esportivo. Com base na frase do arquiteto Santiago Calatrava vista anteriormente, o projeto objetiva melhorar a vida de seus usuários por meio de espaços que atendam as demandas dos universitários conforme práticas e necessidades atuais observadas. Além disso, pretende determinar a identidade do tempo presente a partir do método de concepção e execução, assim como da materialidade e composição do projeto, estando diretamente relacionados a conceitos de sustentabilidade e eficiência amplamente debatidos na atualidade.

Palavras-chave: Centro de Convivência do Estudante, Moradia Estudantil, Arquitetura Modular, Sustentabilidade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO - CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE	10
ARQUITETURA MODULAR COMO MÉTODO DE CONCEPÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETO	14
- surgimento da arquitetura modular	14
- benefícios da arquitetura modular	16
REFERÊNCIAS DE PROJETO	18
- Moradia Estudantil do Instituto Dyson de Engenharia e Tecnologia	20
- Proposta Finalista do Concurso para a Moradia Estudantil da UNIFESP São José dos Campos	22
- Blocos Habitacionais Puukuokka	24
LOCAL DE IMPLANTAÇÃO	26
- perfil do usuário	28
- análise do local de implantação e entorno	30
- análises do terreno de implantação	32
- normas do terreno de implantação	34
DIRETRIZES PROJETUAIS	36
- pré-requisitos da arquitetura modular	39
- materialidade do sistema construtivo	40
IMPLANTAÇÃO NO TERRENO	42
- setorização e implantação	44
- taxa de permeabilidade	48
- taxa de ocupação	49
- quiosques e gazebos	50
- ponto de ônibus	52

CONJUNTOS DE MORADIA ESTUDANTIL	54
- programa de necessidades	58
- plantas baixas	59
- cortes e detalhes construtivos	62
- fachadas e sistema construtivo	64
- questões bioclimáticas	66
- materiais de composição	68
- análise de contextualização de projeto	70
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE	72
- programa de necessidades e fluxograma	76
- plantas baixas	78
- cortes e detalhes construtivos	80
- fachadas e sistema construtivo	82
- espaços de descompressão	84
CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE	86
- programa de necessidades e fluxograma	90
- plantas baixas	92
- cortes e detalhes construtivos	94
- fachadas e sistema construtivo	96
CONCLUSÃO	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102





INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

A aprovação e ingresso na universidade simboliza a realização de um sonho para muitos jovens e o início das experiências relacionadas à área de interesse de cada um. Esta fase da vida é carregada de mudanças, novas rotinas e novas obrigações. No entanto, para parte dos novos universitários, as mudanças são ainda maiores e drásticas. Este é o caso dos estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica residentes fora do Distrito Federal - DF que, com a oportunidade de estudar na Universidade de Brasília - UnB, são levados a deixar suas famílias e se mudarem para a Capital Federal, muitas vezes sem amparo e sem conhecimento sobre a nova cidade.

A fim de viabilizar o acesso e estimular a permanência dos estudantes, a Universidade prevê para os discentes programas de apoio pedagógico e financeiro reafirmados no Plano de Desenvolvimento Institucional 2018-2022 (PDI 2018-2022) da Universidade de Brasília, dando certo enfoque aos estudantes de baixa renda (renda mensal per capita até meio salário mínimo) com o propósito de atenuar desigualdades socioeconômicas e colaborar com o progresso e desempenho do estudante. O PDI 2018-2022 aborda os seguintes programas: Programa Bolsa Alimentação, Programa Auxílio Socioeconômico, Programa Bolsa Permanência do Ministério da Educação - MEC, Programa Auxílio Emergencial e Programa Moradia Estudantil - Graduação/Pós-Graduação. Parte do presente trabalho será desenvolvido a partir da primeira modalidade do Programa Moradia Estudantil - Graduação (PME-G), a qual concede uma vaga em apartamento na Casa do Estudante Universitário (CEU) para estudantes regularmente matriculados em disciplinas presenciais de graduação, os quais se encontrem em situação de vulnerabilidade socioeconômica e que as famílias residam fora do Distrito Federal - DF e não possuam imóveis no DF.

Além dos programas, o PDI 2018-2022 estabelece diretrizes que promovam o estímulo à permanência do estudante em geral, destacando ações como o Serviço de Orientação ao Universitário (SOU), órgão responsável por oferecer orientação psicopedagógica e apoio acadêmico. Compreende-se também a importância de espaços de decompressão e descanso, de espaços que promovam a prática de esportes, que estimulem a criatividade e atendam necessidades básicas do estudante, proporcionando a integração e a socialização dos discentes como um todo.

Portanto, o presente trabalho pretende desenvolver as principais diretrizes do projeto arquitetônico do Centro de Convivência do Estudante da Universidade de Brasília que contemple o seguinte objetivo visto no Mapa Estratégico 2018-2022 da UnB na parte de Desenvolvimento Institucional:

“Promover a qualidade de vida e a integração da comunidade universitária, com ações de assistência estudantil ampliada, moradia, esporte, arte e cultura, respeito à diversidade, articuladas às atividades-fim da Universidade.” (MAPA ESTRATÉGICO 2018-2022 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA)



Como mencionado anteriormente, a Universidade de Brasília possui um espaço destinado a discentes participantes do Programa Moradia Estudantil de Graduação (PME-G), a Casa do Estudante Universitário (CEU). Inaugurada em 1972, a CEU é composta por dois edifícios que juntos somam 90 apartamentos, dos quais apenas dois são destinados a pessoas com deficiência. A CEU abriga um total de 358 estudantes, 88 apartamentos com quatro estudantes cada e 2 apartamentos adaptados com três estudantes cada, todos mobiliados e equipados conforme necessidades. É responsável por disponibilizar também espaços para uso coletivo como salas de estudos, sala de informática, academia e bicicletário.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - CAMPUS DARCY RIBEIRO. FONTE: AUGUSTO AREAL

Conforme visto no Manual do Morador da Casa do Estudante Universitário (2018), dos oito edifícios projetados para a CEU apenas dois foram construídos, os quais foram fechados para reforma em 2010, trinta e oito anos após sua inauguração, e reabertos em 2014. Vale destacar também que, conforme dados do Anuário Estatístico da UnB referente ao período de 2014 a 2018, o PME-G teve uma alta no número de seus beneficiários, passando de 1.126 em 2014 para um total de 1.888 no ano de 2017. A partir destes dados, justifica-se a implementação de um novo espaço destinado aos discentes participantes do Programa Moradia Estudantil de Graduação, considerando a anterior previsão de um maior número de edifícios destinados ao programa e o constatado número crescente de beneficiários.

Vale ressaltar o papel da moradia estudantil para os discentes em situação de vulnerabilidade econômica vindos de outros estados, tendo que lidar muitas vezes com a dificuldade em sair de sua terra natal e/ou do convívio com a família e se deparar com uma cidade, pessoas e rotina até então desconhecidas para ele. A Universidade, portanto, torna-se o lugar de amparo do estudante, sendo de suma importância que esta ofereça um espaço capaz de atender necessidades imediatas e de proporcionar o acolhimento ideal para manifestar seu potencial de se tornar o novo lar do universitário.

Além disso, considera-se apropriado expandir o programa de necessidades do projeto para a comunidade acadêmica como um todo, conciliando as moradias implementadas com espaços de interação e apoio. Deste modo, os objetivos previstos do Desenvolvimento Institucional do Mapa Estratégico 2018-2022 da UnB são alcançados ao proporcionar a socialização e a integração dos estudantes, assim como a oferta de assistência e o estímulo a atividades que visem a arte, o esporte, a cultura e o respeito à diversidade.

Evidencia-se ainda a importância de questões vistas na atual Casa do Estudante Universitário e nos demais espaços de convivência serem repensadas e reformuladas a fim de proporcionar um espaço suficiente e apropriado para os discentes. Questões estas relacionadas à adequação de projeto conforme às necessidades e tecnologias atuais, pensando em eficiência energética da edificação e em sistemas construtivos contemporâneos, todos condizentes com as técnicas e conhecimentos alcançados até então.

SURGIMENTO DA ARQUITETURA MODULAR

Para que seja possível compreender o conceito de arquitetura modular, faz-se necessário primeiro conhecer suas raízes e sua base, a arquitetura industrializada. Inserida em um contexto industrial, a arquitetura moderna do século XX procurava se adequar e atender restrições de uma forma de produção em fábrica, justificando o surgimento de diferentes métodos construtivos e de novas opções estéticas estabelecidas a partir da utilização do aço e do concreto armado.

A Universidade de Brasília é referência na implementação de sistemas construtivos condizentes com as novidades em tecnologias disponíveis em cada época de execução das edificações. Ao analisar o Campus Universitário Darcy Ribeiro, a partir do site do Centro de Planejamento Oscar Niemeyer (CEPLAN) da UnB, é possível notar essa referência em tecnologia construtiva a partir de obras influenciadas pelo arquiteto João da Gama Filgueiras Lima (Lelé) por exemplo. Lelé foi responsável pelo pioneirismo na tecnologia de pré-moldagem parcial utilizada nos edifícios da Colina Velha, executados em 1963 e compostos por três pavimentos sobre pilotis. Já no Instituto Central de Ciências (ICC), projetado em 1963 por Oscar Niemeyer, Lelé ficou encarregado da execução e pré-fabricação do edifício, sendo aplicado neste o conceito de modulação em projeto com a medida adotada igual a três metros.

Tomando partido desta referência, definiu-se a arquitetura modular como método de concepção de projeto e de execução do Centro de Convivência do Estudante da Universidade de Brasília, implantando o que há de novo, mas já completamente viável e executável, no cenário da industrialização contemporânea e da construção civil no Brasil e no mundo.

Segundo Fabricio (2013), para Le Corbusier em sua obra "Por uma Arquitetura" a industrialização da arquitetura é um meio de construção mais produtivo, eficiente e econômico, sendo responsável por concretizar a estética e o estilo da arquitetura moderna. Já na obra "Bauhaus: nova arquitetura", Gropius (1929) faz uma análise deste cenário ao abordar o fato de que 90% das pessoas daquela época não optavam mais por comprar sapatos feitos sob medida, mas sim aqueles produzidos em série por meio do aperfeiçoamento do processo de fabricação e que, assim sendo, o mesmo poderia acontecer com as residências. O autor complementa o pensamento ao citar que as técnicas da época estavam à altura de casas serem produzidas em fábricas, mas que em contrapartida o setor da construção se encontrava ainda resistente à utilização de máquinas e muito dependente dos métodos manuais, sendo fundamental uma reorganização do setor a fim de se alcançar a solução moderna do problema estabelecido:

"O problema não foi atacado pela raiz. A nova meta seria a produção industrial de casas de moradia em larga escala, que seriam fabricadas, não mais no canteiro de obra, mas dentro de fábricas especiais, em partes isoladas passíveis de montagem." (GROPIUS, 1929)

De acordo com Rosa (2006), industrializar a construção é aplicar a mesma metodologia utilizada na fabricação de produtos de consumo: a produção em série, tendo como consequência a capacidade de gerar grandes quantidades de um produto com alta qualidade e baixo custo. Esta produção em série é consolidada a partir de conceitos como a racionalização de métodos de trabalho, o controle de processos e de tempo de produção e a utilização de equipamentos e de mão de obra especializados, podendo-se acrescentar ainda a padronização e a coordenação modular de componentes.

Quanto à coordenação modular, Rosa (2006) indica a utilização do conceito na antiga Grécia por meio da concepção de comensurabilidade (capacidade de ser medido ou mensurado). Esta concepção estabelecia relações entre elementos a partir de um módulo responsável por definir todas as dimensões de um edifício, tendo-se assim a definição de “belo” vinda da modularidade de suas obras. Ao aplicar o conceito no tempo presente, pode-se também associar a modularidade à eficiência e sustentabilidade dos edifícios.

Com a junção destes conceitos, tem-se atualmente a arquitetura modular, uma forma de projetar e um método de construção civil baseados em dimensões padrão aplicadas em módulos (volumes 3D) e/ou em painéis (elementos 2D) executados por um processo “*offsite*” (fora do canteiro de obra) em ambientes controlados (fábricas), sendo após transportados e instalados no terreno de implantação da edificação (SAVASSI, 2021).

A partir disso, destaca-se a forma de inserção da arquitetura modular no campo da industrialização contemporânea, baseada por exemplo na indústria 4.0, a qual evoca uma visão de fábricas mais inteligentes, dinâmicas, ágeis e flexíveis, atuando desde o desenvolvimento do produto até o marketing, venda e pós-venda, esta última caracterizada por manutenções e reparos (SILVA, 2018). Ainda na industrialização contemporânea, são vistos conceitos como baixo impacto ambiental e economia circular, definida pela Fundação Ellen MacArthur (EMF – *Ellen MacArthur Foundation*) como um sistema de desenvolvimento econômico regenerativo, que propõe a remoção gradual do consumo de recursos finitos.



No século XX, Gropius (1929) já abordava conceitos encarregados pelo desenvolvimento da construção “*offsite*” aplicada atualmente com a arquitetura modular. O autor citou o canteiro de obra limpo e a redução de tempo de execução como consequentes de uma montagem de construção a seco a partir da fabricação em ambientes controlados, garantindo a completa independência construtiva das estações do ano e possíveis variações de clima. Em seguida, faz um compilado de outros benefícios conquistados com este processo construtivo:

“Acima de tudo, seriam definitivamente evitadas as numerosas e desagradáveis surpresas e acidentes, bem como as consequências inevitáveis dos antigos métodos de construção: encaixes desajustados por causa das medidas inexatas de paredes ou da influência da umidade do reboco, diárias de trabalho imprevistas, perda de tempo e dinheiro devido aos atrasos na secagem, bem como as consequências do planejamento em geral precipitado dos projetos de casa por encomenda. Em vez disso, teríamos: ajuste absoluto das peças de encaixe produzidas na máquina, preços mais fixos e prazos mais curtos e mais certos, sob garantia.” (GROPIUS, 1929)

ARQUITETURA MODULAR COMO MÉTODO DE CONCEPÇÃO E EXECUÇÃO DE PROJETO

BENEFÍCIOS DA ARQUITETURA MODULAR

É possível notar relação direta da arquitetura modular com a concepção de “*Lean Construction*” (construção enxuta) fundamentada no conceito desenvolvido pela Toyota Motor Company no pós-II Guerra Mundial, o “*Lean Production*” (produção enxuta). Responsável por caracterizar uma forma de sustentabilidade, racionalização e padronização na construção, a concepção de “*Lean Construction*” consiste em um sistema baseado no uso consciente da matéria-prima e na eliminação de desperdícios desde a concepção projetual até a execução de uma edificação enxuta com utilização máxima de cada material adquirido (SAVASSI, 2021). Vale destacar que a construção civil gera cerca de 65% do lixo urbano de grandes cidades, tendo-se, portanto, com esta conscientização a partir do “*Lean Construction*”, a redução de resíduos gerados pela obra em até 90% (SAVASSI, 2021).

Como consequência deste método construtivo a seco, tem-se a redução no uso de recursos naturais como água, areia e brita, mais um fator responsável por reforçar o caráter sustentável da arquitetura modular. No lugar destes recursos são aplicados materiais reciclados, recicláveis e renováveis, utilizando conscientemente uns e reaproveitando outros como OSB (“*Oriented Strand Board*”, painéis de tiras de madeira orientadas resinadas e prensadas), *containers* e lã de PET (SAVASSI, 2021).

A arquitetura modular é reconhecida também por sua estrutura autoportante, capaz de ser até cinco vezes mais leve que uma edificação convencional, exigindo

fundações menos robustas e permitindo sobreposições de módulos, vãos livres e balanços (SAVASSI, 2021). Com isto, tem-se a flexibilidade de uso da edificação e uma possibilidade de personalização do projeto arquitetônico cada vez maior com sua praticidade e versatilidade.

Reforça-se ainda benefícios já mencionados acima como a produção em fábricas que garantem um ambiente controlado, livre de intempéries e mudanças climáticas, assim como a disponibilidade de mão de obra e equipamentos especializados. Como resultado, tem-se uma obra mais limpa, seca e rápida, capaz de durar cerca de um terço do tempo de uma obra convencional.

Este método construtivo possibilita também a mobilidade, podendo-se desmontar, transportar e montar a edificação em um novo terreno conforme a necessidade. Do mesmo modo, permite a replicação e expansão da edificação sem obras *in loco* (no terreno de implantação), apenas instalando o novo módulo sem atrapalhar a rotina e o cotidiano dos usuários do espaço com longos meses de obra.

Por fim, destaca-se a alta qualidade da construção a partir de uma execução em fábrica com a utilização de materiais duráveis e resistentes. Estes materiais proporcionam melhores resultados de isolamento térmico e acústico, estabelecendo a extrema eficiência energética da edificação.

Portanto, a partir dos conceitos apresentados acima, justifica-se a escolha da arquitetura modular como método de projeto e forma de execução construtiva do Centro de Convivência do Estudante da UnB, alcançando sustentabilidade construtiva a partir de uma racionalização e padronização de processos e elementos, além de significativa redução de tempo de construção. Destaca-se também possibilidades adquiridas com este método como a de replicação e consequente expansão da edificação sem necessitar de obras e incômodos para os usuários do local, contando apenas com a instalação e rápida montagem dos módulos e elementos. Esta possibilidade é levada em consideração a partir do crescente número de beneficiários do Programa Moradia Estudantil - Graduação apresentado no Anuário Estatístico 2014-2018 da UnB, além do fato ocorrido com a Casa do Estudante Universitário (CEU UnB), a qual precisou ser totalmente fechada por quatro anos para passar por reformas.







REFERÊNCIAS PROJETUAIS

HABITAÇÃO ESTUDANTIL DO INSTITUTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DYSON

FICHA TÉCNICA

LOCALIZAÇÃO: Campus Dyson Maimesbury, Wiltshire, Inglaterra

PROJETO ARQUITETÔNICO: escritório WilkinsonEyre

ÁREA TOTAL: 1.612m²

ANO: 2019

O projeto consiste em uma vila de moradia para estudantes de graduação do Instituto composta por capsulas de habitação executadas em arquitetura modular. Os módulos individuais com dimensões de oito metros de profundidade e quatro metros de largura foram estruturados em madeira laminada cruzada (CLT), evocando o conceito de sustentabilidade pela escolha do material, mas também pelo seu método de projeto e execução. Os módulos contam ainda com camada isolante em suas vedações e revestimento externo em alumínio anodizado resistente à corrosão, ao calor e ao desgaste.



HABITAÇÃO ESTUDANTIL DO INSTITUTO DYSON DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA

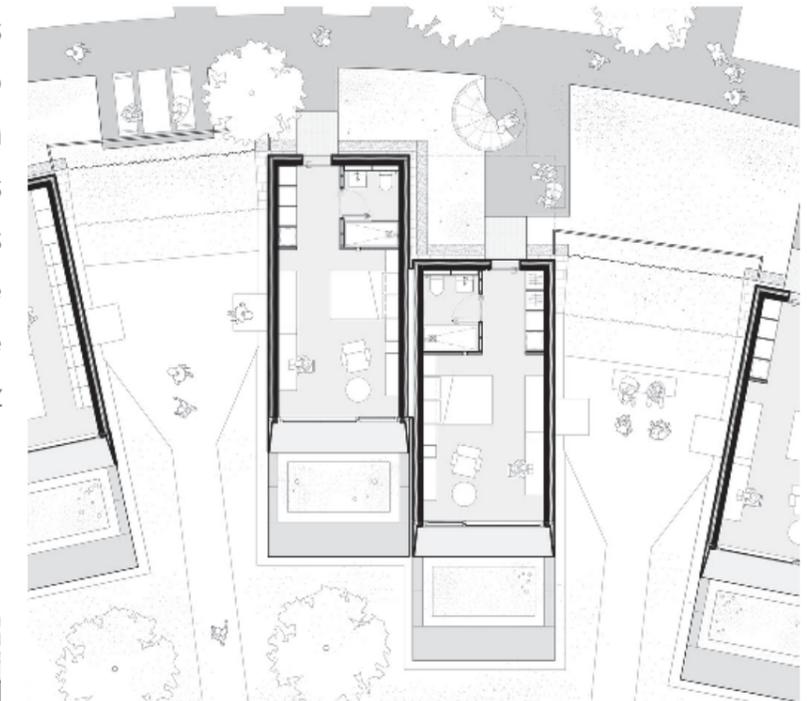


PLANTA DE IMPLANTAÇÃO. FONTE: ARCHDAILY

Além dos módulos de habitação, o projeto apresenta espaços comuns de convivência e um centro social e de aprendizado, ambos concebidos para gerar uma integração do ambiente interno com o externo. A concepção do espaço e a implantação dos módulos foram pensadas e baseadas na criação de um vilarejo, sendo previstas portas de entrada voltadas para o espaço aberto e amplas janelas responsáveis por emoldurar a paisagem do local e garantir a ventilação natural de cada módulo. Nota-se também a forma escalonada e despojada de disposição dos módulos, proporcionando uma fachada dinâmica capaz de evidenciar a versatilidade e a flexibilidade da arquitetura modular.



CORTE. FONTE: ARCHDAILY



PLANTA BAIXA. FONTE: ARCHDAILY

PONTOS DE DESTAQUE DA REFERÊNCIA A SEREM UTILIZADOS EM PROJETO

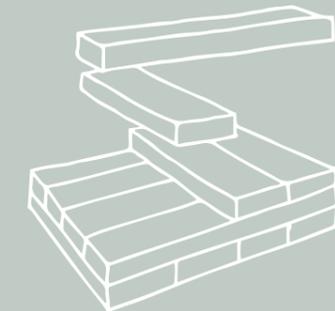
FONTE: CROQUIS AUTORAIS



CADA MÓDULO UMA UNIDADE HABITACIONAL INDIVIDUAL



CONCEPÇÃO DE VIZINHANÇA E CONVIVÊNCIA



ESTRUTURA EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA

PROPOSTA FINALISTA DO CONCURSO PARA MORADIA ESTUDANTIL DA UNIFESP SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

FICHA TÉCNICA

LOCALIZAÇÃO: Campus Dyson Maimesbury, Wiltshire, Inglaterra

PROJETO ARQUITETÔNICO: escritório WilkinsonEyre

ÁREA TOTAL: 1.612m²

ANO: 2019

O projeto foi concebido para permitir ampliações e se adaptar a diferentes locais e programas de necessidade, sendo implantado no Campus São José dos Campos, mas podendo ser replicado para os demais da UNIFESP. O sistema construtivo é todo pensado em uma produção em série industrializada a partir de uma modulação e padronização na utilização de elementos pré-fabricados em concreto armado para um sistema estrutural de laje, viga e pilar. Ao todo, possui 15 blocos distintos, alternando entre dois e três andares, dispostos de forma a criar pátios entre as edificações ao longo de todo o complexo para proporcionar o convívio e permitir a adequada iluminação das unidades.



FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY



FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY

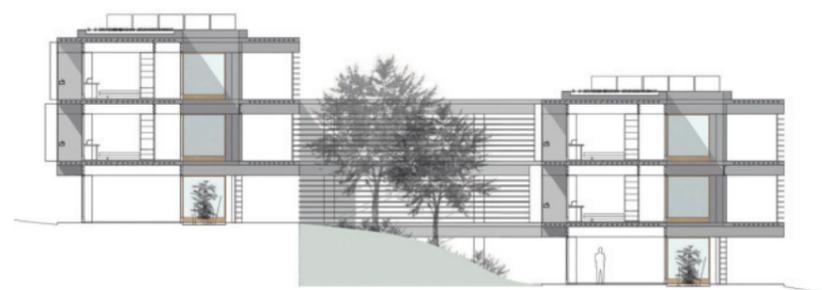


FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY

PROPOSTA FINALISTA DO CONCURSO PARA MORADIA ESTUDANTIL DA UNIFESP SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



PLANTA DE IMPLANTAÇÃO. FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY



CORTE. FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY

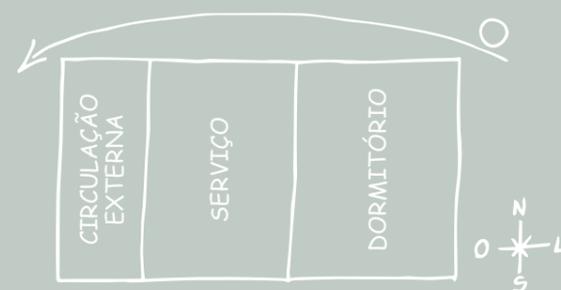
Em toda a parte térrea do projeto encontra-se o programa destinado ao público em geral para atividades coletivas. Possui ainda um caminho que percorre todo o complexo por vezes complementado com espaços de parada e contemplação. Nos demais pavimentos superiores, tem-se as unidades de doze metros de largura por doze metros de profundidade pensadas em três configurações distintas: módulo com quatro quartos individuais, módulo com dois quartos compartilhados e módulo família. Os dormitórios das unidades são voltados para nascente com proteções solares conforme local de implantação. Já, voltado para o poente, tem-se a parte de serviço do apartamento com copa, banheiro e jardim de inverno, além de ampla circulação externa de três metros de largura com brises horizontais como proteção solar voltada para leste.



PLANTA BAIXA. FONTE: ATELIER RUA E REDE ARQUITETOS - ARCHDAILY

PONTOS DE DESTAQUE DA REFERÊNCIA A SEREM UTILIZADOS EM PROJETO

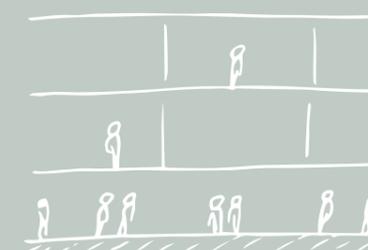
FONTE: CROQUIS AUTORAIS



DORMITÓRIOS A LESTE E
CIRCULAÇÃO EXTERNA A OESTE



PROTEÇÕES SOLARES
NAS FACHADAS



TÉRREO COLETIVO E PAVIMENTOS
SUPERIORES PARA APARTAMENTOS

FICHA TÉCNICA

LOCALIZAÇÃO: Jyväskylä Kuokkala, Finlândia

PROJETO ARQUITETÔNICO: OOEPA

ÁREA TOTAL: 18.650m²

ANO: 2015

O Puukuokka é um complexo de 150 apartamentos divididos em três edifícios, um com seis andares, o segundo com sete andares e o terceiro com oito andares. As fachadas são revestidas em madeira lariço, recebendo pintura escura em três das fachadas e ficando exposta apenas na fachada voltada para o pátio, a qual possui jogo de volumes a partir da adição de varandas. A madeira encontra-se presente também na parte interna dos apartamentos, trazendo sensação de conforto e acolhimento para o espaço.



BLOCOS DE HABITAÇÃO. FONTE: MIKKO AUERNIITY - ARCHDAILY

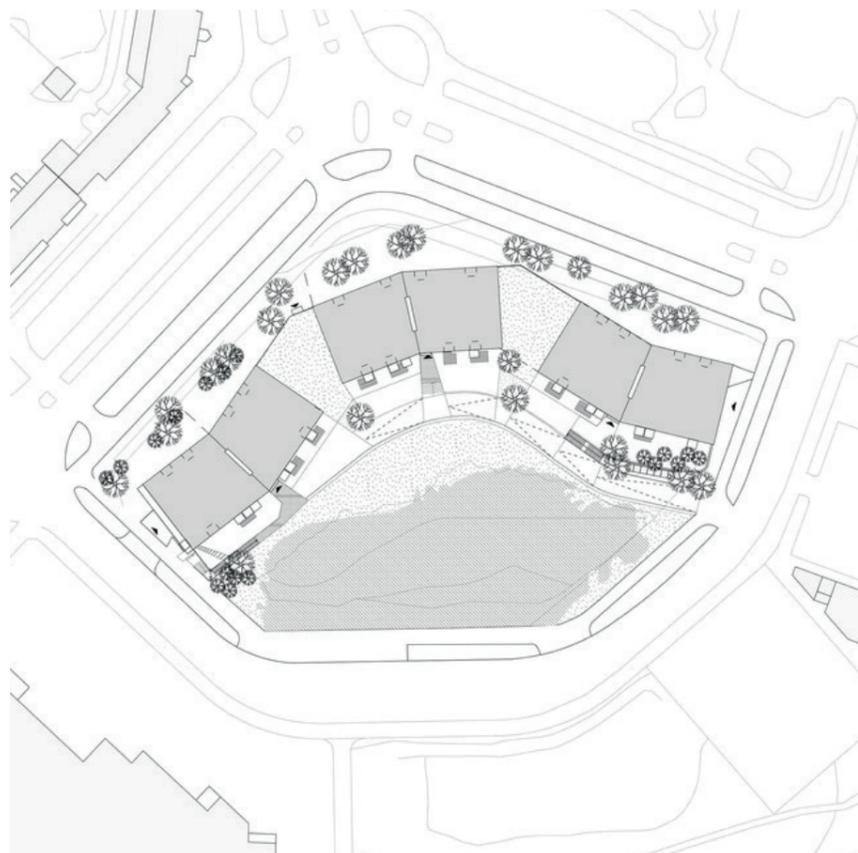


BLOCOS DE HABITAÇÃO. FONTE: MIKKO AUERNIITY - ARCHDAILY



BLOCOS DE HABITAÇÃO. FONTE: MIKKO AUERNIITY - ARCHDAILY

BLOCOS HABITACIONAIS PUUKUOKKA

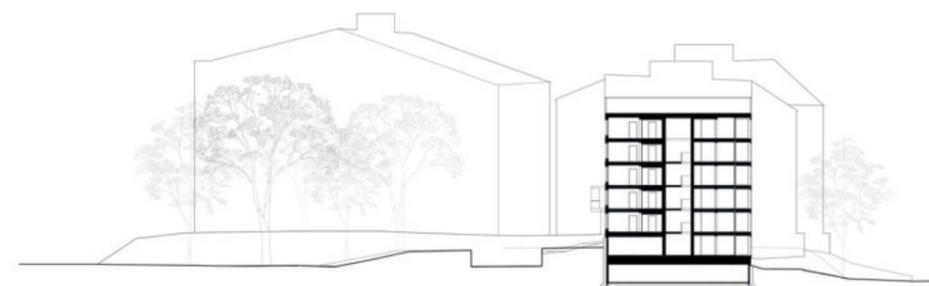


PLANTA DE IMPLANTAÇÃO. FONTE: ARCHDAILY

As edificações possuem módulos pré-fabricados de madeira laminada cruzada (CLT), material mais leve, adaptável e pronto para instalação na forma do modular, além de servir como isolante térmico para as residências. Combinando a madeira aos módulos, tornou-se possível a redução do tempo de construção para apenas seis meses no local e garantiu ao edifício alta qualidade de uniformidade, menor risco de defeitos na instalação e maior estabilidade. Ao fim, tem-se residências acessíveis, ecoeficientes e facilmente adaptáveis às necessidades de seus usuários.



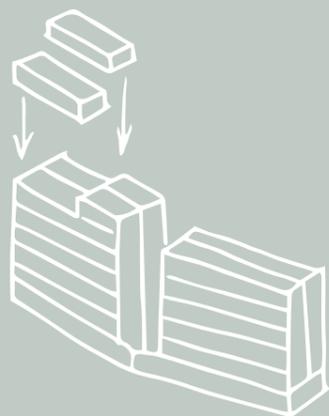
PLANTA BAIXA. FONTE: ARCHDAILY



CORTE. FONTE: ARCHDAILY

PONTOS DE DESTAQUE DA REFERÊNCIA A SEREM UTILIZADOS EM PROJETO

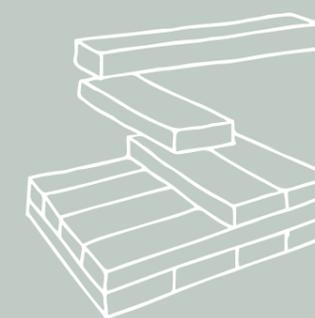
FONTE: CROQUIS AUTORAIS



CONCEPÇÃO DE EDIFICAÇÃO EM MÓDULOS



ADIÇÃO DE ELEMENTOS À FACHADA - DINAMISMO



ESTRUTURA EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA





LOCAL DE IMPLANTAÇÃO
DO PROJETO

De acordo com o Anuário Estatístico da UnB 2019 e conforme esquema abaixo, a universidade como um todo apresentou, no segundo semestre de 2018, 39.610 alunos regulares registrados nos cursos de graduação presenciais, dos quais 20.043 (50,6%) são do sexo feminino e 19.567 (49,4%) são do sexo masculino.

39.610 alunos regulares



ALUNOS REGULARES REGISTRADOS NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAIS POR SEXO
FONTE: DADOS DO ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA UNB 2019

Quanto a faixa etária, nota-se que a maior parte dos estudantes da graduação, registrados no segundo semestre de 2018, têm entre 19 e 24 anos, totalizando 67,9% da população acadêmica, como é visto na tabela abaixo.

até 18 anos	3.855	9,7%
de 19 a 24 anos	26.913	67,9%
de 25 a 29 anos	4.915	12,4%
de 30 a 34 anos	1.568	4%
de 35 a 39 anos	957	2,4%
de 40 a 44 anos	519	1,3%
de 45 ou mais	883	2,2%

ALUNOS REGULARES REGISTRADOS NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAIS POR FAIXA ETÁRIA
FONTE: DADOS DO ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA UNB 2019

Por fim, tem-se que 15.002 dos alunos regulares registrados no curso de graduação são pardos, abrangendo 37,9% da população acadêmica, seguidos de brancos com 37,7%. 13% dos estudantes não quiseram declarar, 9,40% são pretos, 1,6% são amarelos e 0,4% são indígenas.

PARDA	BRANCA	NÃO DECLAROU	PRETA	AMARELA	INDÍGENA
15.002 (37,9%)	14.935 (37,7%)	5.169 (13%)	3.709 (9,4%)	634 (1,6%)	153 (0,4%)

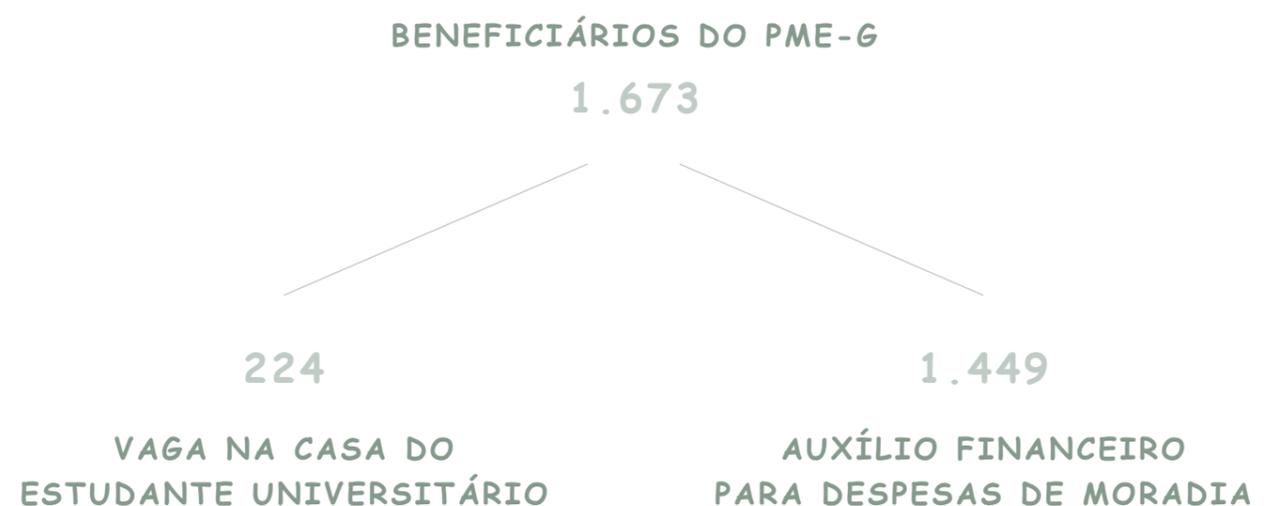
ALUNOS REGULARES REGISTRADOS NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAIS POR RAÇA/COR AUTODECLARADA
FONTE: DADOS DO ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA UNB 2019

PERFIL DO USUÁRIO

Beneficiários do Programa Moradia Estudantil – Graduação

Os beneficiários do Programa Moradia Estudantil são caracterizados por serem estudantes regularmente matriculados em disciplinas presenciais de graduação na Universidade de Brasília, os quais se encontrem em situação de vulnerabilidade socioeconômica e que as famílias residam fora do Distrito Federal - DF e não possuam imóveis no DF.

Segundo dados do Relatório de Gestão da Diretoria de Desenvolvimento Social 2018, 1.673 estudantes eram beneficiários do Programa Moradia Estudantil da Graduação, dos quais 224 ocupavam uma vaga das 358 disponíveis na Casa do Estudante Universitário e, das 1.307 vagas disponibilizadas, 1.449 foram beneficiados com a modalidade de auxílio financeiro no valor de R\$ 530,00 para despesas relacionadas à moradia. Estes números indicam que possivelmente a CEU-UnB não oferece atrativos suficientes para despertar o interesse e estimular a permanência do estudante, assim como não possui um número de vagas próximo a pelo menos metade do número total de beneficiários daquele ano.



BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA MORADIA ESTUDANTIL - GRADUAÇÃO POR MODALIDADE

FONTE: DADOS DO RELATÓRIO DE GESTÃO DA DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL UNB 2018

É importante fazer esta análise de dados e compreender as necessidades apresentadas tanto pelos beneficiários do Programa Moradia Estudantil quanto da comunidade acadêmica como um todo, analisada anteriormente, para que estas possam ser supridas em projeto. Abaixo, tem-se o compilado das principais necessidades a serem atendidas em projeto.



tecnologia e internet



orientação e apoio acadêmicos



integração social



transporte de diversas modalidades



atividades físicas

ANÁLISE DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO E ENTORNO

Situado no Distrito Federal, o projeto atenderá um dos quatro Campi da Universidade de Brasília, o Campus Darcy Ribeiro localizado na Asa Norte do Plano Piloto de Brasília. Para a implantação do projeto, foram escolhidos os lotes C, D e E da quadra 606 do Setor de Grandes Áreas Norte (SGAN) de Brasília, principalmente pela localização, centralizados entre o Campus Darcy Ribeiro e a parte comercial e de serviços norte de Brasília. O terreno possui acesso direto à via L2 Norte, responsável pela integração com as demais áreas do Distrito Federal por meio de transporte público, e encontra-se próximo a lugares onde ocorrem as principais atividades do universitário (Restaurante Universitário - RU, Hospital Universitário de Brasília - HUB, Biblioteca Central - BCE e demais edifícios do Campus) e as principais atividades cotidianas de um habitante (pontos de ônibus, comércio local, mercados, padarias, farmácias, entre outros). Esta centralidade do terreno de implantação tornou-se de suma importância a partir de relatos de beneficiários, como o universitário Rômulo Alves (2019), morador da atual CEU-UnB, aborda em um dos vídeos disponíveis em seu canal a respeito da localização da moradia: "é muito afastado da cidade, de onde as coisas acontecem".

Nota-se que atualmente o terreno serve como passagem improvisada (chão de terra batida) de estudantes da UnB, conectando o Campus da universidade ao ponto de ônibus localizado na L2 Norte. Com isso, tem-se a possibilidade de, por meio do projeto do Centro de Convivência do Estudante, proporcionar uma travessia iluminada, segura e arborizada para os seus usuários.

Assim sendo, com a escolha deste terreno, pretende-se alcançar o intermédio entre a vida acadêmica e a vida cotidiana dos moradores do local e usuários a partir de sua localização e fronteiras, além de consolidar e adequar como local de passagem de muitos universitários, tornando-o protegido e agradável.



LOCALIZAÇÃO DOS CAMPI DA UNB

FONTE: PRODUÇÃO AUTURAL

FOTOS DO TERRENO FONTE: FOTOS PELA AUTORA



FACHADA SUDOESTE



FACHADA OESTE



FACHADA NOROESTE



FONTE: IMAGEM RETIRADA DO GOOGLE EARTH EDITADA PELA AUTORA

ANÁLISE DO ENTORNO

- 1 - TERRENO DE IMPLANTAÇÃO DE PROJETO E POSIÇÃO DAS FOTOS
- 2 - HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - HUB

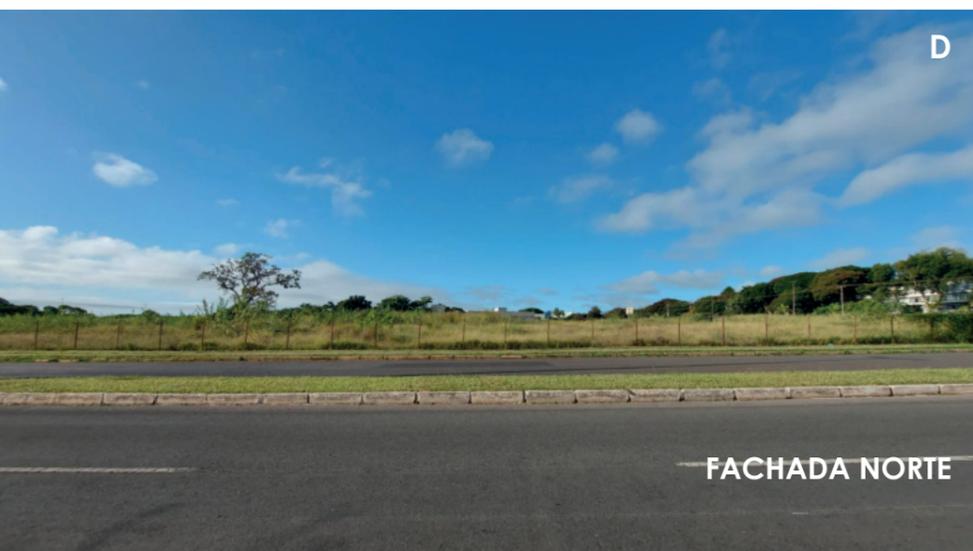


- 3 - RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - RU
- 4 - INSTITUTO CENTRAL DE CIÊNCIAS - ICC

- 5 - BIBLIOTECA CENTRAL - BCE
- 6 - AGÊNCIAS BANCÁRIAS

- 7 - COMÉRCIO LOCAL
- 8 - CASA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO - CEU

FOTOS DO TERRENO

 FONTE: FOTOS PELA AUTORA

FACHADA NORTE



FACHADA NORDESTE

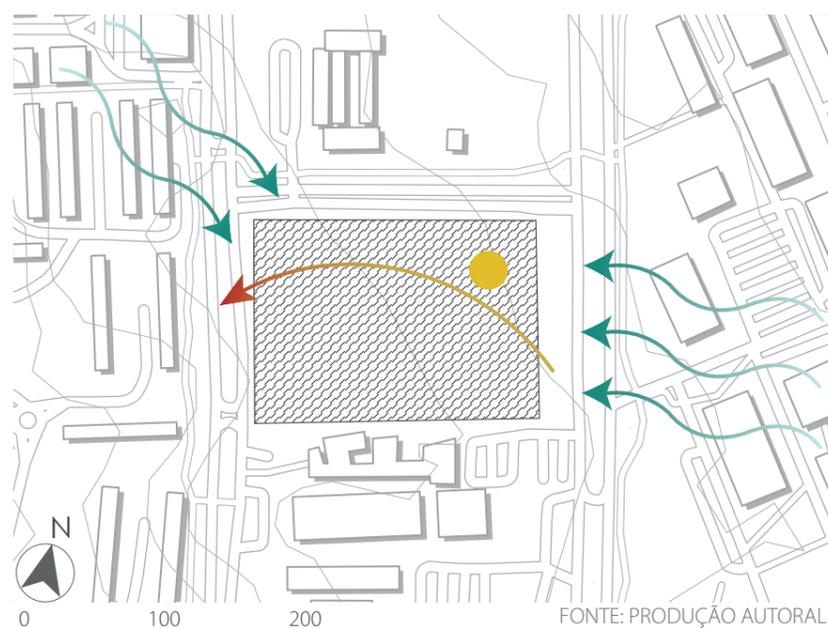


FACHADA LESTE

Para efetivar a escolha do terreno, foi feita uma análise a fim de verificar e validar a possibilidade de aplicação da arquitetura modular, tendo em vista a necessidade de transporte por carretas e instalação por guindastes deste método construtivo, ambos veículos altos e pesados com restrições na locomoção. Um dos lados do terreno tem frente direta para a L2 Norte, via de fácil interligação com importantes rodovias distritais e federais que conectam o Distrito Federal com os demais Estados, permitindo a vinda dos módulos de qualquer localização de fábrica. Além disso, analisou-se possíveis obstáculos em altura como fiação aérea, viadutos e até mesmo árvores nos possíveis percursos para o terreno, não possuindo barreiras que impeçam o acesso e a instalação dos módulos, sendo

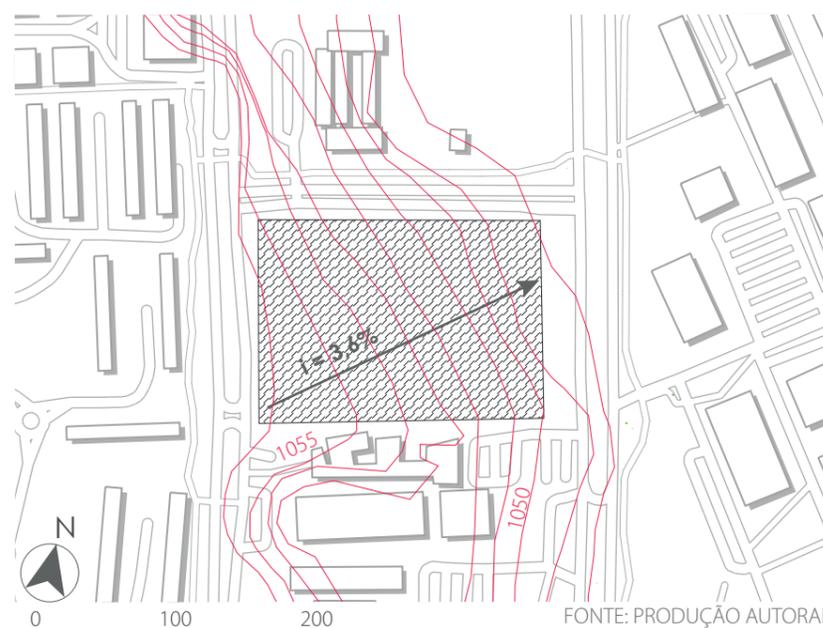
permitida então a implantação da arquitetura modular neste terreno.

Em seguida, como visto nos esquemas abaixo, foram feitas demais análises do terreno. Na análise bioclimática, foram demarcados o percurso solar conforme orientação do terreno e os ventos predominantes, vindo da direção leste os ventos do período de seca e da orientação noroeste os ventos do período de chuva. Quanto à topografia, observou-se a existência de 8 curvas de níveis dentro da projeção do terreno, formando uma inclinação de 3,6%. Já no terceiro esquema, foi feita a análise de ruídos de acordo com a intensidade de tráfego das vias próximas ao terreno, possuindo vias de alto, médio e baixo fluxo.



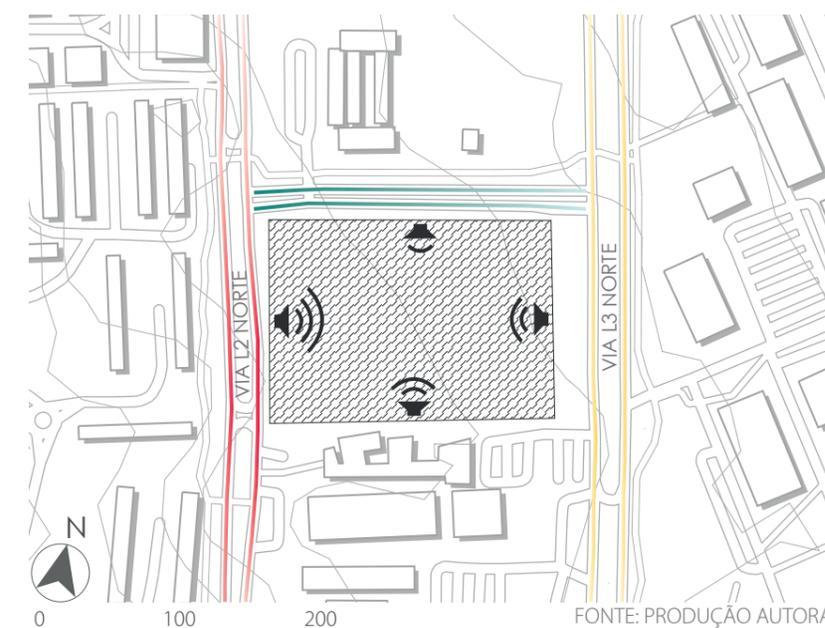
ANÁLISE BIOCLIMÁTICA
ESCALA 1:5000

- PERCURSO SOLAR
- VENTOS PREDOMINANTES
- TERRENO DE INTERVENÇÃO



ANÁLISE TOPOGRÁFICA
ESCALA 1:5000

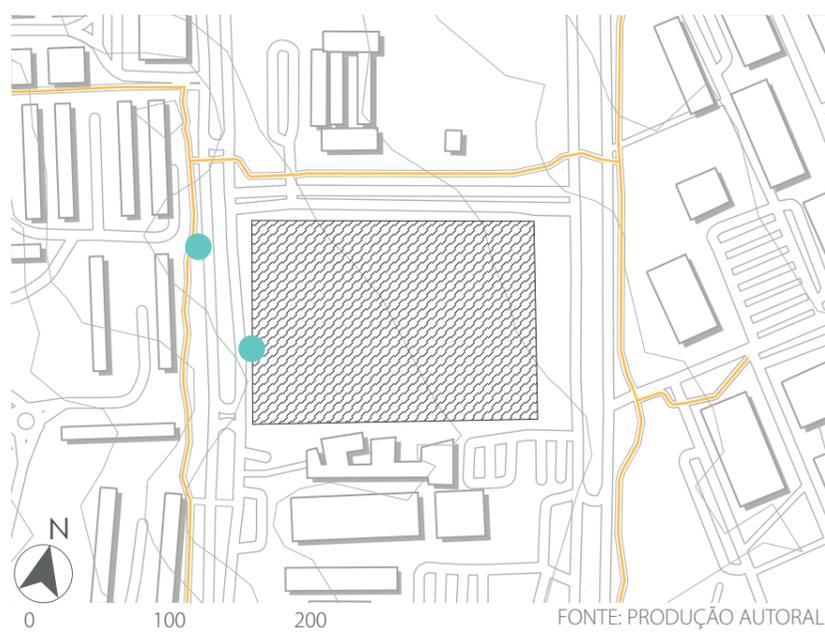
- DECLIVIDADE
- CURVAS DE NÍVEL DO TERRENO
- TERRENO DE INTERVENÇÃO



ANÁLISE DE VIAS E RUÍDOS
ESCALA 1:5000

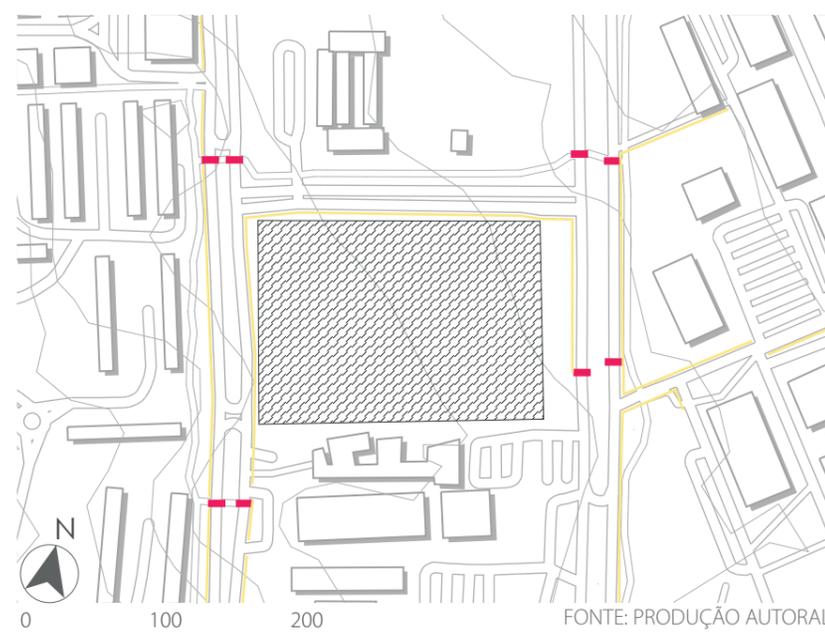
- ALTO FLUXO
- MÉDIO FLUXO
- BAIXO FLUXO
- TERRENO DE INTERVENÇÃO

Na análise de transportes, notou-se a existência de ciclovias ao redor, mas nenhuma que passe pelo terreno em si. Já em relação ao transporte público, tem-se um ponto de ônibus em um dos lados do lote de implantação e outro próximo em direção oposta da via como representado no esquema abaixo. Quanto à locomoção do pedestre, tem-se faixas próximas posicionadas nas vias L2 e L3 Norte e calçadas apenas partes de alguns lados do terreno de intervenção. Por fim, analisou-se a vegetação arbórea existente no local, possuindo poucas unidades e todas de pequeno porte.



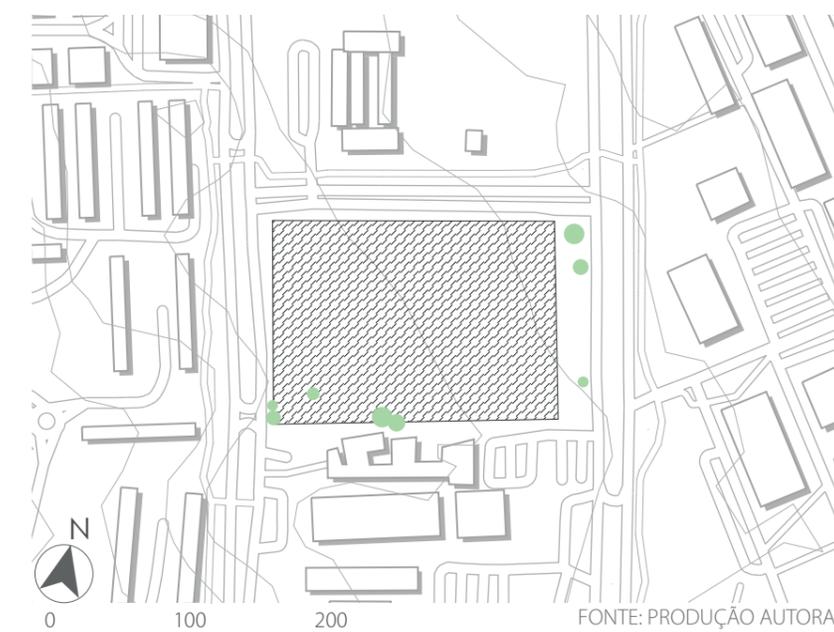
ANÁLISE DE TRANSPORTES
ESCALA 1:5000

- CICLOVIAS
- PONTOS DE ÔNIBUS
- ▨ TERRENO DE INTERVENÇÃO



ANÁLISE DE MEIOS PARA PEDESTRES
ESCALA 1:5000

- CALÇADAS
- - - FAIXAS DE PEDESTRE
- ▨ TERRENO DE INTERVENÇÃO



ANÁLISE DE VEGETAÇÃO
ESCALA 1:5000

- VEGETAÇÃO ÁRBOREA
- ▨ TERRENO DE INTERVENÇÃO



NORMAS DO TERRENO DE IMPLANTAÇÃO

Os parâmetros normativos do terreno são estabelecidos pelo Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB), o qual está sendo revisado atualmente, utilizando-se, portanto, o Projeto de Lei Minuta PLC PPCUB. Conforme página 53 do Anexo X da minuta do PPCUB, é estabelecido como uso obrigatório para o terreno o institucional, visando à Administração pública, defesa e seguridade social. Partindo para a página 02 no Anexo XI, tem-se a denominação das atividades previstas de acordo com o uso definido acima, confirmando a possibilidade de implantação do Centro de Convivência do Estudante nos lotes escolhidos a partir da denominação: "Regulação das

atividades de saúde, educação, serviços culturais e outros serviços sociais" (ANEXO XI, PPCUB).

Vale destacar que, conforme parâmetros de parcelamento do solo vistos no Anexo X, é permitido o remembramento de lotes chegando a uma área máxima permitida de até 60.000m². Ao remembrar os lotes "C", "D" e "E" da quadra 606 do Setor de Grandes Áreas Norte, tem-se uma projeção total de 210x115m, contabilizando uma área igual a 32.550m².

LOCALIZAÇÃO

LOTES "C", "D" E "E" DA QUADRA 606 DO SETOR DE GRANDES ÁREAS NORTE

dimensões do lote remembrado 210x155M



BASE NORMATIVA

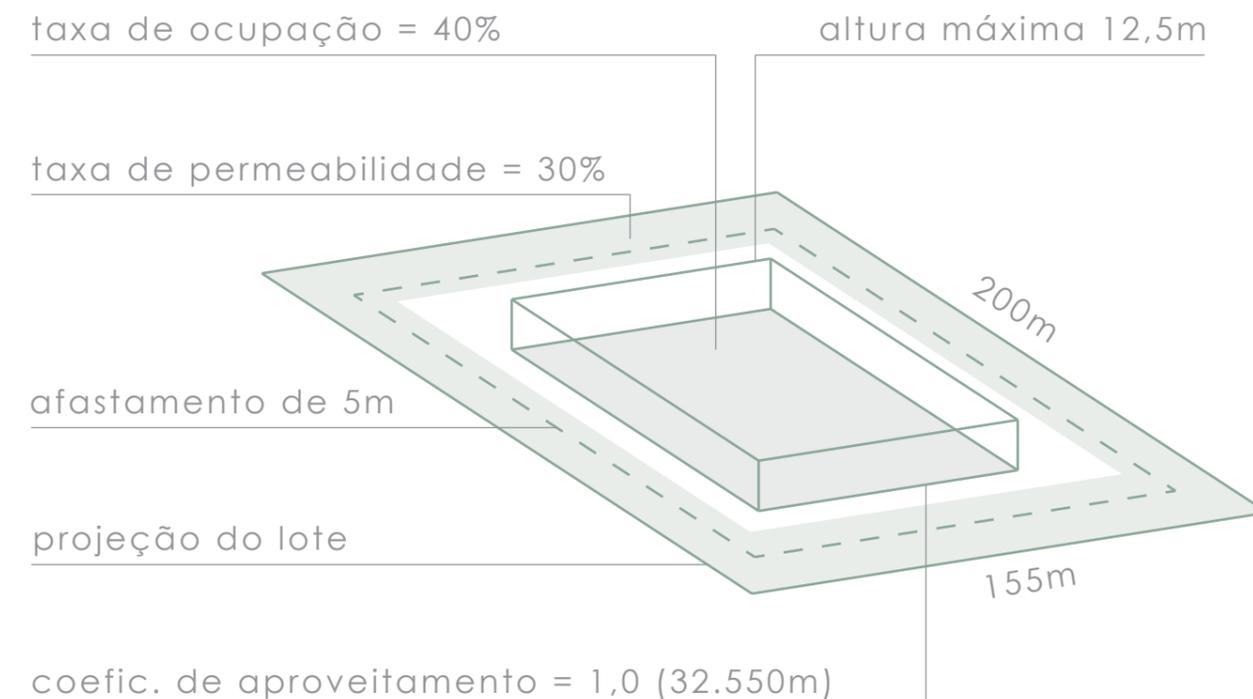
MINUTA DO PLANO DE PRESERVAÇÃO DO CONJUNTO URBANÍSTICO DE BRASÍLIA - PPCUB

uso obrigatório institucional (84-O Administração pública defesa e seguridade social)
Anexo X – TP10 UP06, página 53

Atividade 84-O, grupo 84.1, classe 84.12-4, subclasse 8412-4/00
Regulação das atividades de saúde, educação, serviços culturais e outros serviços sociais. - Anexo XI página 02

DISPOSITIVOS DE CONTROLE MORFOLÓGICO

taxa de ocupação (TO)	40%
	corpo 40%, subsolo 50%, cobertura 40%
afastamentos e recuos (AF)	5m
	de todas as divisas
altura máxima da edificação (H)	12,5
	excluídas caixa d'água e casa de máquinas
coeficiente de aproveitamento (CA)	1,00
vagas de automóvel	1/50m ²
vagas de bicicleta	1/150m ²
necessidade de vestiários	sim



“A arquitetura é a arte que determina a identidade do nosso tempo e melhora a vida das pessoas.”

Santiago Calatrava





DIRETRIZES
PROJETUAIS

DIRETRIZES PROJETUAIS

CONVIVER

A partir da funcionalidade do tema e da disposição de projeto, são estabelecidos espaços que promovam a convivência e a socialização de seus usuários, proporcionando maior integração dos universitários.

ACOLHER

Tendo em vista determinadas situações críticas as quais certos estudantes vêm para o DF, já mencionadas anteriormente, tem-se o acolhimento a partir da materialização de um espaço que busca amparar estes estudantes e gerar uma ajuda mútua entre vizinhos, desenvolvendo a sensação de pertencimento e a concepção de lar.

CONECTAR

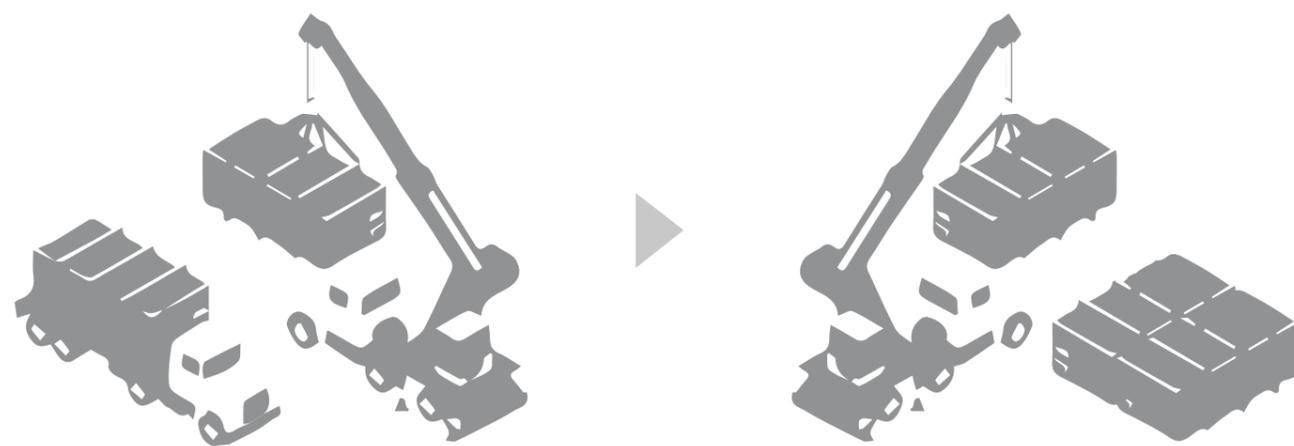
Concretizar a passagem improvisada existente atualmente de conexão do Campus com o ponto de ônibus da via L2 Norte, tornando-a acessível, segura e agradável. Além disso, por meio do terreno de implantação do projeto, tem-se uma conexão entre a vida social/urbana do universitário com a sua vida acadêmica, aproximando os locais e facilitando os acessos.

MODULAR

A implementação da arquitetura modular estabelece racionalização e padronização de projeto e métodos construtivos, incentivando a sustentabilidade na construção, garantindo a alta qualidade e eficiência energética, além da possibilidade de expansão e mobilidade da edificação.



Para a concepção de um projeto modular é fundamental a compreensão do Design for Manufacture and Assembly (DFMA). Este conceito caracteriza a forma de pensar a arquitetura modular, tendo a consciência de que a edificação será fabricada, transportada e instalada, concebendo todos os seus elementos e conexões para que esses processos ocorram adequadamente.



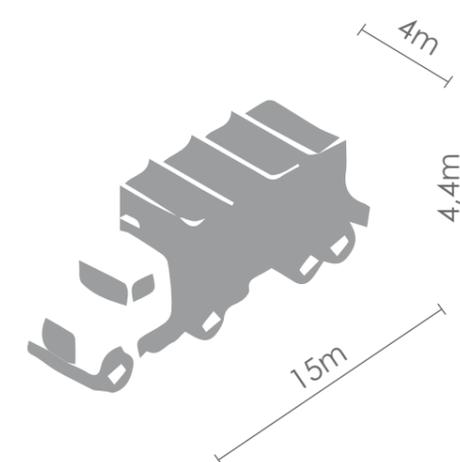
DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY

FONTE: PRODUÇÃO AUTURAL

O primeiro passo para averiguar a possibilidade de implantação da arquitetura modular é a análise do terreno como já mencionada e feita anteriormente, observando tanto as vias de chegada ao terreno quanto seus acessos imediatos devido à utilização de veículos com restrições de locomoção por peso, altura e largura.

O percurso da fábrica ao terreno de implantação deve ser verificado, observando pontos como fiações aéreas, árvores, pórticos, pontes e viadutos. Sabendo-se que a altura máxima permitida do caminhão com a carga é igual a quatro metros e quarenta centímetros (4,40m), deve-se analisar a existência de

qualquer barreira abaixo deste limite, sendo necessário por vezes a alteração da rota para evitar determinados obstáculos. São analisados também o comprimento total do caminhão e a largura da carga adicionada à carreta. O comprimento total máximo permitido é de quinze metros (15m), já a largura da carga pode variar de dois metros e sessenta centímetros (2,60m) a quatro metros (4,0m).



MEDIDAS MÁXIMAS PERMITIDAS DOS CAMINHÕES

FONTE: PRODUÇÃO AUTURAL

Quanto aos acessos imediatos do terreno, devem ser analisadas as possíveis curvas e inclinações, além da existência de uma área de manobra dos veículos e estabilizadores destes, sendo necessária uma área de pelo menos nove metros (9m) de largura para a utilização dos estabilizadores.

Além desses quesitos, vale destacar certos critérios para a elaboração do projeto. Tendo em mente que a execução do projeto é realizada em fábrica, pode-se propor conceitos atrelados à produção em série como a padronização de dimensões de elementos, responsável por agilizar processos, diminuindo o tempo de fabricação e os custos da edificação.

40 MATERIALIDADE DO SISTEMA CONSTRUTIVO

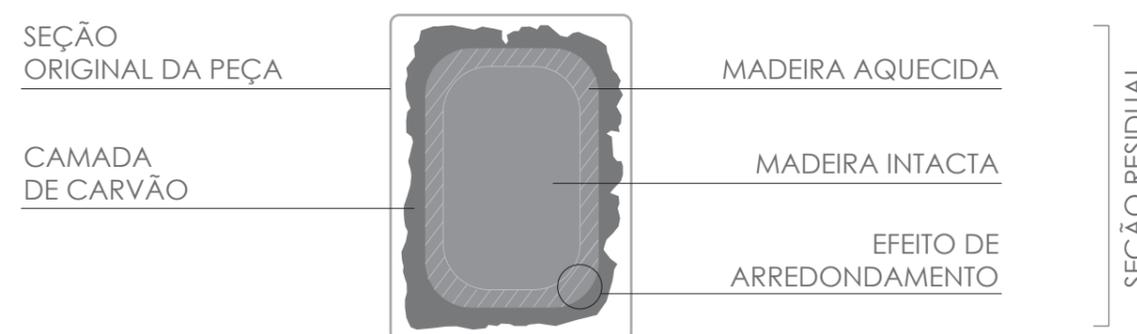
Em certo período da construção civil, a madeira foi substituída pelo uso do concreto e do aço devido sua durabilidade inferior. No entanto, o aprimoramento dos processos e a solução dos inconvenientes ligados ao material, permitiram que a madeira fosse amplamente utilizada, apresentando até mesmo maior desempenho em relação a outros materiais.

A utilização da madeira está diretamente associada a questões ecológicas, tendo-se em vista que este é um material renovável, o qual, durante seu ciclo de vida, contribui para o meio ambiente capturando carbono da atmosfera. Além disso, o processo de colheita e tratamento da matéria-prima possuem baixo consumo de energia (350 quilowatts/hora por metro cúbico produzido) se comparado com a produção do cimento (1.750 quilowatts/hora por metro cúbico), por exemplo, material muito utilizado na construção civil do Brasil (LOPES, 2019).

Seguindo todas as práticas sustentáveis relacionadas à utilização deste material, tem-se ainda o fato de boa parte da madeira destinada à construção civil possuir origem em florestas plantadas, um modelo de cultivo para fins comerciais com baixo impacto ambiental, a partir de espécies de árvores de rápido crescimento com única finalidade de servir de matéria-prima (MELO, 2019). Desta forma, considera-se um sistema construtivo ecologicamente correto ao utilizar a madeira certificada, a qual possui licença ambiental com fiscalização de processos, garantindo a manutenção da sustentabilidade das florestas, das comunidades e da economia local.

Além de questões ambientais, a utilização da madeira acarreta diversas vantagens para a edificação como a baixa massa volumétrica e a alta resistência a esforços de tração e de compressão, igualando-se ao concreto neste último, além de apresentar resistência ao corte de até dez vezes mais resistência à flexão. Da mesma forma, a madeira apresenta excelentes resultados para isolamento térmico e acústico dos ambientes. Destaca-se ainda a sua empregabilidade em diversos componentes da edificação, podendo ter função estrutural ou decorativa trazendo conforto e aconchego.

Outro importante fator a ser mencionado é a superior resistência ao fogo apresentada pela madeira quando bem dimensionada. Como é visto no esquema, a camada externa da madeira espalha o fogo até ser carbonizada, formando uma camada de carvão isolante térmica que contribui para o combate do incêndio e mantém o interior da peça com suas propriedades intactas.



SEÇÃO TRANSVERSAL DE PEÇA DE MADEIRA EXPOSTA AO FOGO

Fonte: produção autoral com base em esquema do 123PROJETEI

Assim como qualquer material, a madeira exige cuidados para garantir sua durabilidade, principalmente em relação a sua suscetibilidade a ataques de insetos e cupins. Melo (2019) aponta alguns destes cuidados como a aplicação de produtos que protejam as peças destes ataques, a impermeabilização a fim de impedir absorção de água e a utilização de madeira com durabilidade natural compatível à classe de risco estabelecida ou com o tratamento químico adequado.

No projeto do Centro de Convivência do Estudante é utilizada a Madeira Laminada Cruzada ou Cross Laminated Timber (CLT), caracterizada por placas compostas por lâminas coladas cruzadas em ângulo reto (90°) responsáveis pela resistência bi-direcional (horizontal e vertical) da peça, permitindo a construção

de edifícios em altura e possuindo valor competitivo comparado a outros materiais estruturais. Pontua-se ainda excelente desempenho térmico e acústico do material e sua ótima resistência ao fogo.

Quanto ao valor competitivo mencionado, tem-se no artigo *“Cross laminated timber vs. concrete/steel: cost comparison using a case study”* a comparação de possíveis sistemas estruturais para um centro de artes cênicas, sendo observada uma redução de 21,7% dos custos ao utilizar o CLT ao invés de uma estrutura em concreto e aço. Destacou-se ainda que, por ter um menor período de execução e montagem, o CLT reduz também os gastos em canteiro de obras com equipamentos e mão de obra, assim como com recursos como a água, caracterizando uma redução total de custos ainda maior quando calculada ao final de todos os processos.

Vale destacar que mesmo a madeira sendo o principal material da estrutura, tem-se por vezes a combinação com o aço ou com o concreto. Há a aplicação do aço nas conexões dos componentes, chapas metálicas e parafusos. Já o concreto é aplicado nas fundações e determinados pisos térreos, não permitindo o contato direto da madeira com o solo.

Diante do exposto, depreende-se a resistência, a agilidade, a economia e o conceito de sustentabilidade intrínsecos ao material, garantindo a alta qualidade a partir da execução em fábrica. Além disso, a madeira laminada cruzada atende índices exigidos para a composição de uma habitação ao apresentar excelente desempenho térmico e acústico, assim como em relação a durabilidade a partir do correto tratamento e emprego do material. É importante atestar a viabilidade do uso deste material combinado ao método da arquitetura modular, embora falte base normativa específica para o modular, é possível se basear em normas brasileiras referentes ao material utilizado no sistema construtivo, já possuindo estudos e referências executadas suficientes para tal, além de empresas especializadas e capacitadas no Brasil. Utiliza-se, portanto, o CLT com o intuito de difundir o material, torná-lo mais conhecido e conseqüentemente mais utilizado nas edificações brasileiras.







IMPLANTAÇÃO
NO TERRENO

SETORIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO NO TERRENO

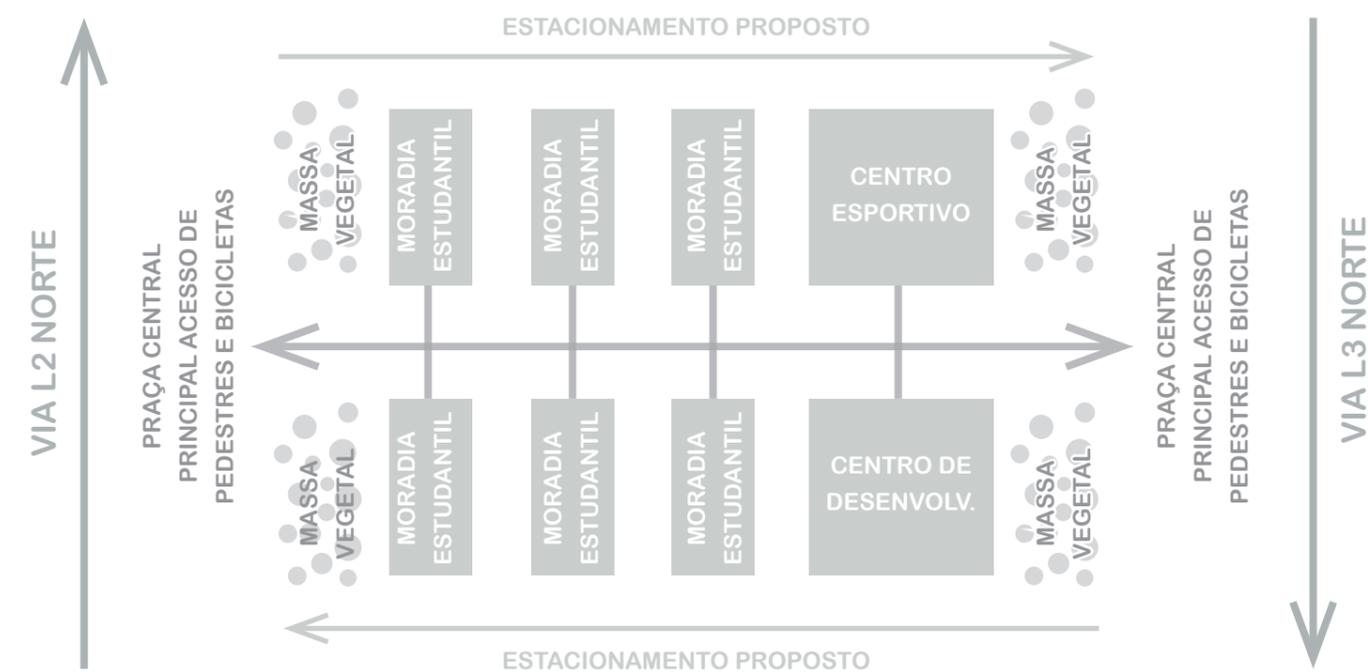


DADOS DA MORADIA ESTUDANTIL POR CONJUNTO E TOTAIS

1 conjunto	126 unidades habitacionais individuais	126 estudantes	4.394,7m ²
6 conjuntos	756 unidades habitacionais individuais	756 estudantes	26.368,2m ²

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DE PROJETO

área do lote (210x155m) = 32.550m ² - coeficiente de aproveitamento = 1
área construída máxima permitida = 32.550m ²
área construída total de projeto = 31.120,2m ²



ESQUEMA GRÁFICO DE CONCEPÇÃO DA SETORIZAÇÃO E FLUXOS

"Promover a qualidade de vida e a integração da comunidade universitária, com ações de assistência estudantil ampliada, moradia, esporte, arte e cultura, respeito à diversidade, articuladas às atividades-fim da Universidade." (MAPA ESTRATÉGICO 2018-2022 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA)

Após adequar o programa de necessidades à realidade do tempo presente e seguir a frase norteadora de projeto acima, foi pensada a setorização de cada edificação conforme características do terreno de implantação e demandas dos universitários. O caminho informal já existente foi adequado e ampliado, cortando toda a parte central do terreno para proporcionar uma travessia segura e arborizada com pontos de apoio nas edificações, quiosques para alimentação e espaços de convivência e integração por todo o percurso. Os acessos foram definidos e separados, sendo os de carro nas laterais do terreno e o de pedestres e bicicletas por toda a parte central, com o intuito de não cruzar o fluxo de automóveis com o fluxo de pedestres no terreno. As edificações foram dispostas com base nas análises bioclimáticas feitas anteriormente, posicionando também amplos espaços livres de jardim e vegetação entre cada uma, como forma de garantir iluminação e ventilação naturais para os edifícios, além de não formar barreiras no fluxo, permitindo a ampla circulação de pedestres tanto longitudinalmente, quanto transversalmente ao terreno. O posicionamento da vegetação, situada de modo a melhorar o microclima local, foi pensada também como barreira sonora para ruídos vindos das vias de maior movimento próximas ao terreno.

As edificações do Centro Esportivo e do Centro de Desenvolvimento foram posicionadas próximas à via L3 Norte por serem mais baixas, aproximadamente cinco metros de altura, mantendo o padrão urbano desta via com edificações mais espaçadas e baixas. Além disso, por serem voltados para toda a comunidade universitária, a implantação destes centros próxima ao Campus Darcy Ribeiro facilita o acesso dos estudantes. Já os conjuntos habitacionais, por possuírem acesso mais restrito e altura igual a doze metros e meio, foram posicionados a partir da via L2 Norte em direção ao centro do terreno, mantendo também o padrão urbanístico da via com edificações de aproximadamente doze metros nas quadras residenciais.



PLANTA DE SITUAÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE
ESCALA 1:1100

limite do terreno — — — — —
 faixas da via L2 Norte
 afastamento obrigatório - - - - -
 recuos da via L2 Norte

1 - Conjuntos de Moradia Estudantil
 2 - Centro de Desenvolvimento do Estudante

3 - Centro Esportivo do Estudante
 4 - Quiosques e Gazebos
 5 - Ponto de Ônibus



CORTE AA DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE
ESCALA 1:1100

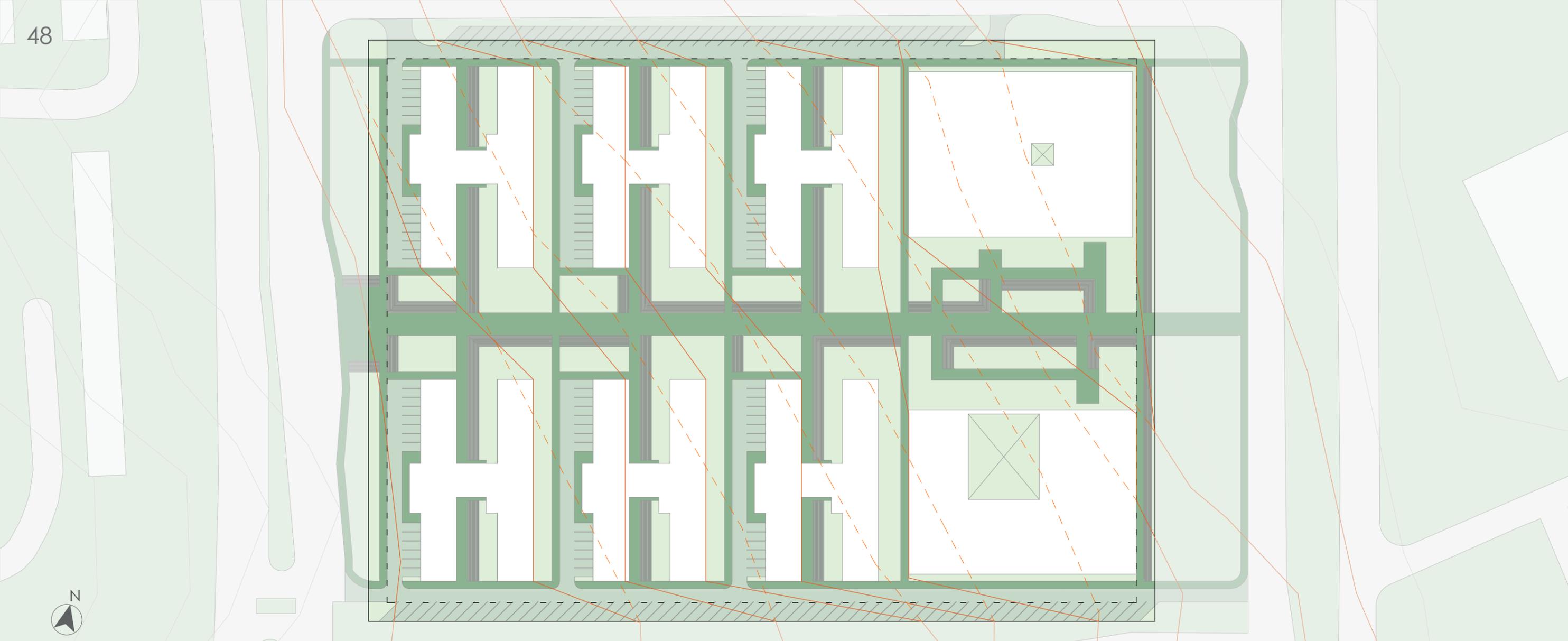




CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE

O Centro de Convivência do Estudante não apresenta edifícios isolados e fechados em si, mas sim um conjunto de edificações que estabelece um espaço urbano, um ponto de encontro e conexão ao dissolver os limites do terreno e integrar com o entorno. Tem-se, portanto, a conexão física do Campus com a cidade e a conexão intrínseca da vida acadêmica com a vida social e urbana.

Responsável por conquistar esses aspectos, a praça linear central interliga um edifício ao outro com o seu paisagismo, unificando todo o conjunto. Amplia ainda suas conexões de modo a comunicar com o entorno imediato e permitir o fluido acesso de seus usuários.



**PLANTA ESQUEMÁTICA DE PERMEABILIDADE
E AJUSTE DE CURVAS DE NÍVEL
ESCALA 1:1000**

0 50 100

limite do terreno	—	área 100% permeável - grama
afastamento obrigatório	- -	área 30% permeável - concregrama
curva de nível de projeto	—	área 25% permeável - piso drenante
curva de nível original	- -	

memorial de cálculo de permeabilidade

áreas 100% permeáveis = 9.313,66m² (28,61% do total)

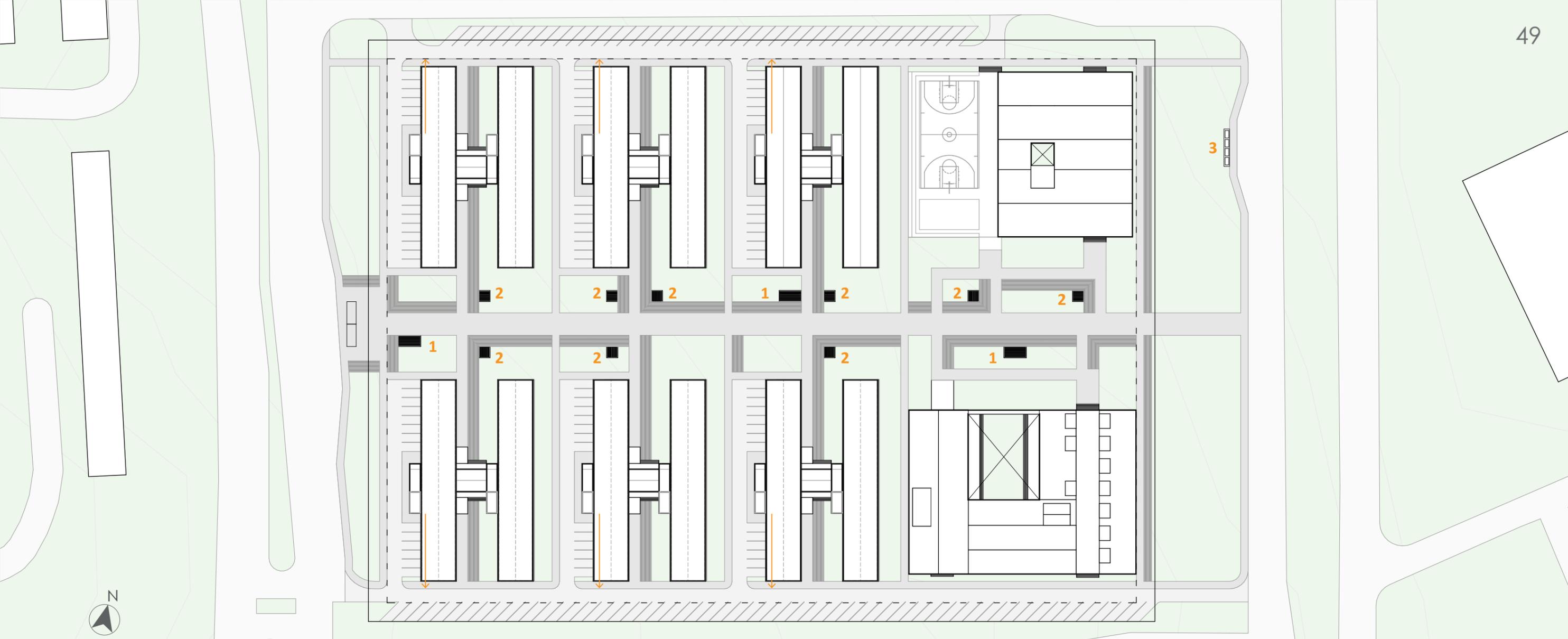
área dos estacionamentos = 4.956,46m²
concregrama 30% permeável = 1.486,94m² (4,57% do total)

área dos passeios = 5.961,72m²
piso drenante 25% permeável = 1.490,43m² (4,58% do total)

norma: 30% = 9.765m²

projeto: 37,76% = 12.291,03m²

Para garantir a adequada e acessível praça linear central de conexão, foram feitos pequenos ajustes na topografia existente de forma a manter a inclinação original e apenas alinhar as curvas de nível com os edifícios, de modo que estes se adequem à declividade local em sua implantação. Com isso, pensou-se no caimento das águas e na permeabilidade do terreno, atendendo aos 30% de área completamente permeável como definido em norma e ainda garantindo mais de 9% de área permeável advindos da utilização de piso drenante intertravado (25% de permeabilidade) nas circulações de pedestres e concregrama (30% de permeabilidade) nos estacionamentos.



PLANTA ESQUEMÁTICA DE OCUPAÇÃO E EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIOS URBANOS
ESCALA 1:1000

0 50 100

limite do terreno — — — — —
afastamento obrigatório - - - - -
projeções de ocupação □
saída de lixo pelo térreo dos Conjuntos →

1 - Quiosques
2 - Gazebos
3 - Ponto de lixo geral do terreno

Quanto à taxa de ocupação, a minuta do PPCUB estabelece o máximo de 40%, totalizando 13.020m², já as edificações do projeto ocupam cerca de 38,6% da área do terreno, totalizando 12.571,29m², atendendo padrões normativos estabelecidos.

Atentou-se ao posicionamento de pontos de lixo tanto das edificações quanto do ponto geral do terreno. Os pontos de lixo dos conjuntos de moradia estudantil estão voltados para as vias dos estacionamentos e podem ser acessados por fora da edificação, sem que o responsável pela coleta precise entrar na edificação. Já o ponto de lixo geral do terreno foi posicionado próximo a via L3 Norte de modo a ficar distante dos usuários do Centro de Convivência. Além

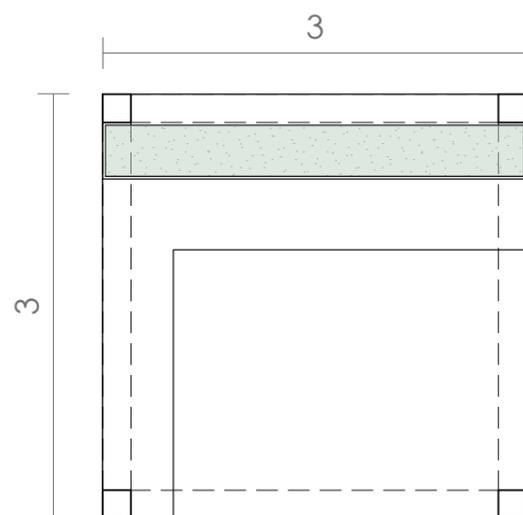
disso, foi previsto piso impermeável no ponto de lixo geral do terreno com sistema de escoamento para lavagem da possível queda de chorume.

Foram dispostos também mobiliários urbanos, como bancos, gazebos e quiosques, por toda a conexão central a fim de que esta funcionasse também como uma praça e promovesse a convivência dos usuários.

memorial de cálculo da taxa de ocupação

norma: 40% = 13.020m² projeto: 38,62% = 12.571,29m²

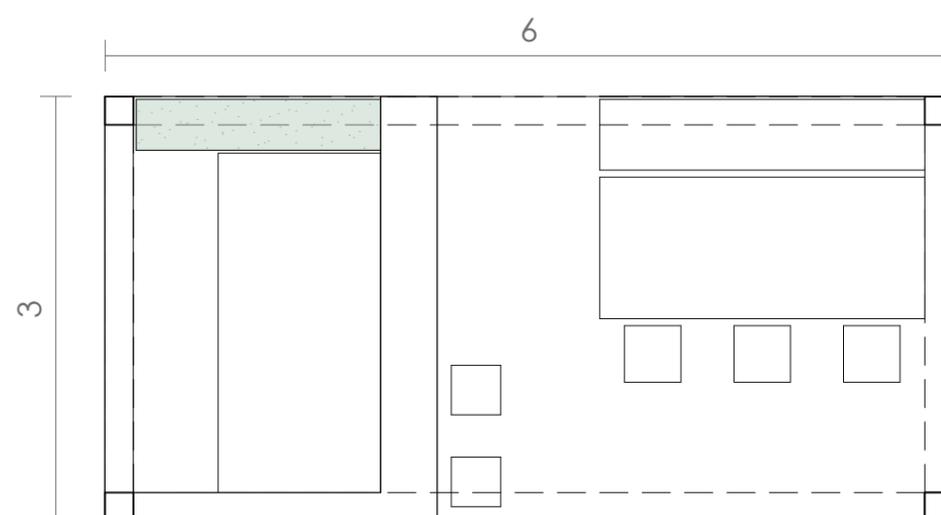




PLANTA BAIXA DO MÓDULO DO GAZEBO - ESCALA 1:50



PERSPECTIVA DO MÓDULO DO GAZEBO



PLANTA BAIXA DO MÓDULO DO QUIOSQUE - ESCALA 1:50

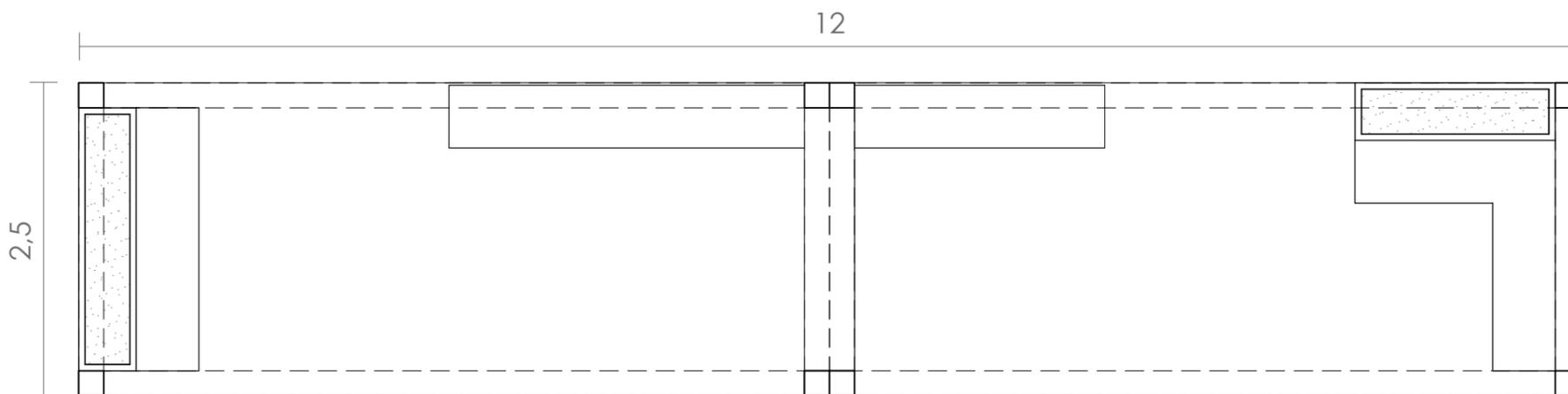


PERSPECTIVA DO MÓDULO DO QUIOSQUE

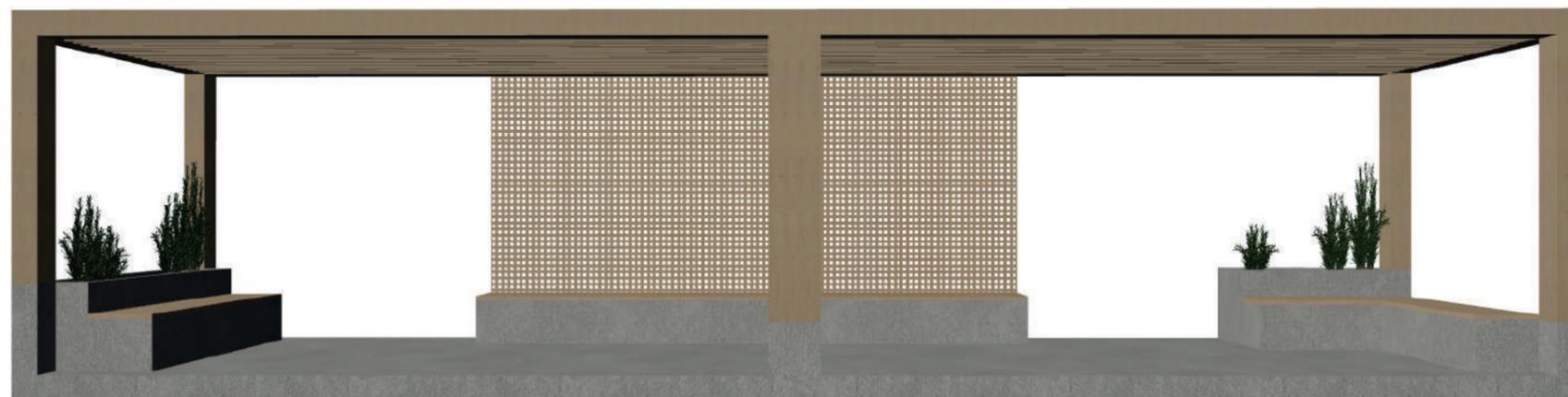
Como visto no mapa anterior, foram posicionados quiosques e gazebos ao longo de toda a praça central de conexão. Sabendo que o local servirá de passagem para muitos estudantes do ponto de ônibus para o Campus, e vice-versa, adicionou-se três quiosques ao longo de todo o percurso para garantir refeições rápidas e lanches de quem passa por ali. Já os gazebos foram pensados para promover a convivência e integração dos usuários, funcionando ainda como um ponto de pausa e encontro.

Tanto os gazebos quanto os quiosques são compostos por pinus tratado e possuem laje e base de pilares em concreto armado, evitando o contato direto da madeira com o solo. Ambos dispõem também de assentos e jardineiras, além de painel em forma de muxarabi a fim de formar uma conexão com as outras edificações do terreno. Tem-se o constante cuidado de unificar o projeto a partir de características pré-estabelecidas, como a combinação do concreto e da madeira, a adição de jardineiras trazendo o verde da vegetação para a composição e, ainda, a adoção de elemento presente em todas as edificações, mas utilizado de forma a manter o conceito e a identidade de cada uma, sendo o painel de proteção solar em forma de muxarabi.





PLANTA BAIXA DOS MÓDULOS DO PONTO DE ÔNIBUS
ESCALA 1:50



PERSPECTIVA DOS MÓDULOS DO PONTO DE ÔNIBUS

Com o intuito de viabilizar e melhorar as conexões do projeto, ajustou-se a posição do ponto de ônibus já existente na via L2 Norte, centralizando-o com a praça linear de ligação ao Campus Darcy Ribeiro da UnB. Desta forma, facilita-se o acesso do pedestre ao ponto e ainda proporciona grande folga para a saída de veículos do estacionamento lateral proposto, sem que este cruze com o recuo de parada do ônibus.

Além disso, foi proposta uma nova configuração para o ponto de ônibus a fim de proporcionar um espaço mais agradável de espera e ainda conquistar uma ampla área para abrigar mais pessoas.

“Promover a qualidade de vida e a integração da comunidade universitária, [...], moradia [...] .”

(Mapa Estratégico 2018-2022 da Universidade de Brasília)





CONJUNTOS DE
MORADIA ESTUDANTIL



O Centro de Convivência do Estudante possui ao todo seis Conjuntos de Moradia Estudantil, cada conjunto é composto por duas torres de quatro pavimentos, sendo o térreo da torre oeste destinado para o uso coletivo dos moradores. Cada conjunto possui 126 unidades habitacionais individuais, portanto, os conjuntos somados atendem um total de 756 beneficiários do Programa Moradia Estudantil - Graduação.

A edificação de doze metros e meio de altura é composta por linhas retas e ortogonais, sendo a materialidade uma combinação de madeira e concreto com o verde do paisagismo, o qual sobe pela edificação por meio das jardineiras presentes em suas fachadas leste e oeste. A fachada leste conta ainda com o elemento conector de projeto em forma de painéis fixos aplicados de forma a respeitar as características da edificação e proporcionar uma identidade, neste caso, trazendo dinamismo para o projeto a partir da fixação destes em diferentes posições ao longo de toda a fachada.

A determinação de ambientes, forma de acesso e fluxos da moradia estudantil foram pensadas como modo de desonerar determinadas atividades da UnB e fazer com que o edifício funcionasse de forma mais autônoma. Como por exemplo os acessos de moradores a partir de cartões magnéticos que excluem a necessidade de uma guarita com funcionários que controlem a entrada e saída de pessoas do edifício, adequando o programa de necessidades às tecnologias existentes atualmente e evitando gerar mais despesas para a universidade. Da mesma forma em relação ao posicionamento das caixas de correio e compartimento para lixo, os quais podem ser acessados internamente pelos moradores e cumprir suas funções a partir de acessos pela parte de fora da edificação, não sendo necessária a entrada de pessoas externas para que estas funções sejam realizadas.

A contextualização do projeto também foi pensada na implementação de unidades habitacionais individuais, seguindo os mais recentes projetos de moradia estudantil espalhados pelo mundo, ao compreender que o conceito e programa de necessidades dessa tipologia vêm sofrendo alterações e adequações conforme demandas atuais de seus usuários. Destaca-se que o uso individual denota a noção de pertencimento e conseqüente responsabilidade individual de cuidado com o espaço o qual habita. Vale lembrar que, além da explícita questão sanitária e de saúde, como exemplo a pandemia da doença Covid-19 ao exigir o isolamento social e cuidados constantes, tem-se a questão de hábitos e rotina individuais que devem ser respeitados, proporcionando uma maior qualidade de vida, como destacado no Mapa Estratégico 2018-2022 da Universidade de Brasília, e um ambiente adequado às demandas atuais de seus usuários. Destaca-se ainda que questões qualitativas como estas não devem ser mensuradas ou precificadas a partir de um valor de custo.

Cada conjunto, sinalizado e identificado nas laterais das torres de circulação vertical, apresenta espaços de uso coletivo responsáveis por promover a convivência e a integração dos moradores do conjunto, como o ambiente de estar e encontro e as cozinhas coletivas com amplas mesas redondas para refeições conjuntas.



CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL - BENEFICIÁRIOS DO PME-G	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
	acessos e serviços	hall de acesso	três acessos restritos para moradores por cartão magnético, interfone para visitantes	30	
		caixas correio	acesso interno para moradores e abertura externa para colocar correspondência	4	
		lixo	acesso interno para moradores e abertura externa para a retirada do lixo	16	
				área interna total	50m ²
	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
	bicicletário	guarda de biciclet.	guarda de bicicletas dos moradores (capacidade de 100 bicicletas)	145	
		lavagem de bicic.	espaço com tanque próprio para lavar as bicicletas	5	
				área interna total	150m ²
	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
coletivos	lavanderia	4 zonas cada uma com tanque, máquina de lavar, máquina de secar e bancada de apoio para passar roupa	36		
	cozinha	3 zonas cada uma com fogão, geladeira, pia, bancada de apoio e mesa para refeições com 6 lugares	56		
	convivência	espaço de convivência e encontro com módulos de sofá e puffs dispostos	56		
			área interna total	148m ²	
SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)		
unidade habitacional	banheiro	completos e acessíveis	3,6		
	copa	para refeições rápidas, possuindo pia, frigobar e armários	2		
	dormitório	possui armário e cama de solteiro	6,9		
	espaço de estudos	ampla mesa de estudos e cadeira	3,5		
			área interna total	16m ²	
			126 u. habitacionais	2.016m ²	
			circulações	1.414,35m ²	
ÁREA INTERNA TOTAL		3.738,35m ²	ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL	4.394,7m ²	
			ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DOS 6 CONJUNTOS SOMADOS	26.368,2m ²	

Os conjuntos garantem a acessibilidade completa em toda a edificação. Cada torre conta com circulação vertical própria composta por escada de emergência enclausurada de fácil acesso e ao centro da edificação seguindo a Norma Técnica Nº 10/2015 - Saídas de Emergência do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. Possui também elevador social e elevador de serviço, ambos com eficiência energética e sistema regenerativo de energia, adequando mais uma vez o projeto à tecnologia disponível em conjunto com a sustentabilidade e eficiência, garantindo ainda o conforto aos usuários e o acesso de pessoas com dificuldade de locomoção.

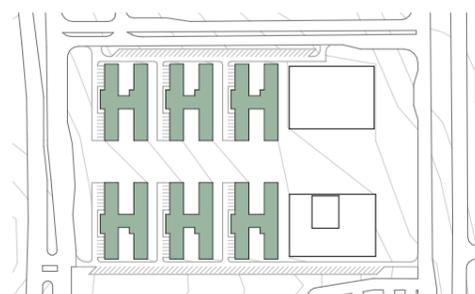
Nota-se a proposição de três escalas de projeto conforme níveis de privacidade e liberdade de acessos. Inicialmente tem-se a escala do centro como um todo, destinado a toda a comunidade acadêmica e de livre acesso. Em seguida, é vista a escala do Conjunto de Moradia Estudantil com acesso restrito aos beneficiários residentes daquele conjunto em específico, sendo proporcionados espaços de convivência e integração para estes usuários. Por fim, tem-se a escala da unidade habitacional individual que garante a total e completa privacidade de seu morador.

Conforme memorial de cálculo, definiu-se para cada torre uma caixa d'água em concreto armado de 26.000 litros, já contando com a reserva técnica de incêndio. Foi previsto ainda espaço com altura de um metro e vinte (1,2m) destinado à manutenção e elementos de distribuição de água para todas as unidades.

A cobertura é composta por placas de compensado naval protegidas com manta TPO para impermeabilização. As placas são apoiadas em cunhas triangulares que garantem a inclinação de 5% exigida para o caimento da água. As cunhas juntamente com as travas transversais são fixadas ao painel wall de base da cobertura. O sistema é finalizado com grelha de aço galvanizado permeável que permite a circulação de pessoas na cobertura sem danificar a manta, além de evitar a passagem de resíduos que possam entupir as calhas e canos de escoamento pluvial. Destaca-se ainda que a cobertura permite colocação de sistema fotovoltaico para atender a demanda de energia da edificação.

memorial de cálculo caixa d'água

72 estudantes X 150 litros por pessoa/dia = 10.800 litros
 10.800 litros X 2 dias = 21.600 litros
 21.600 litros + 20% reserva técnica de incêndio = 25.920 litros
 Total 25.920 litros

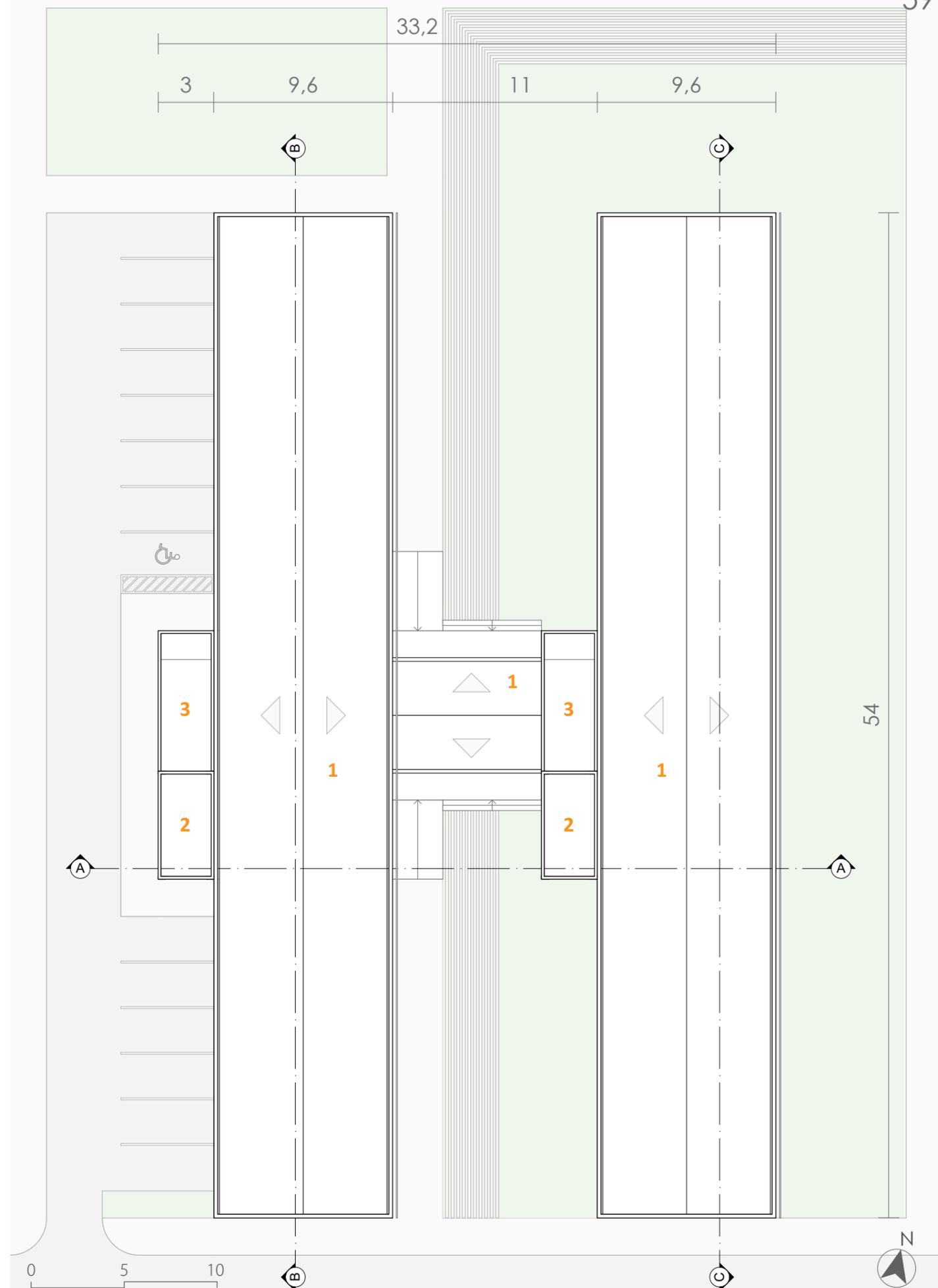


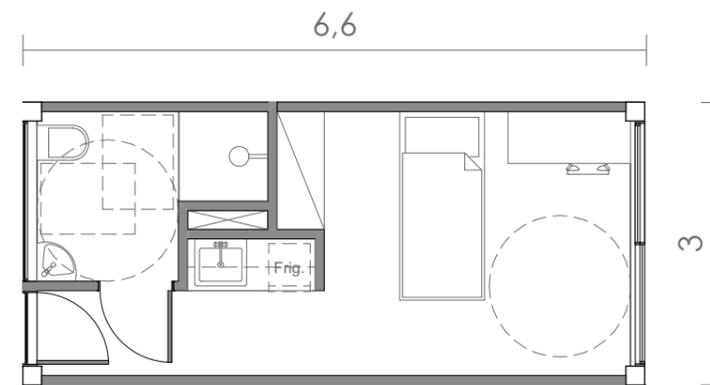
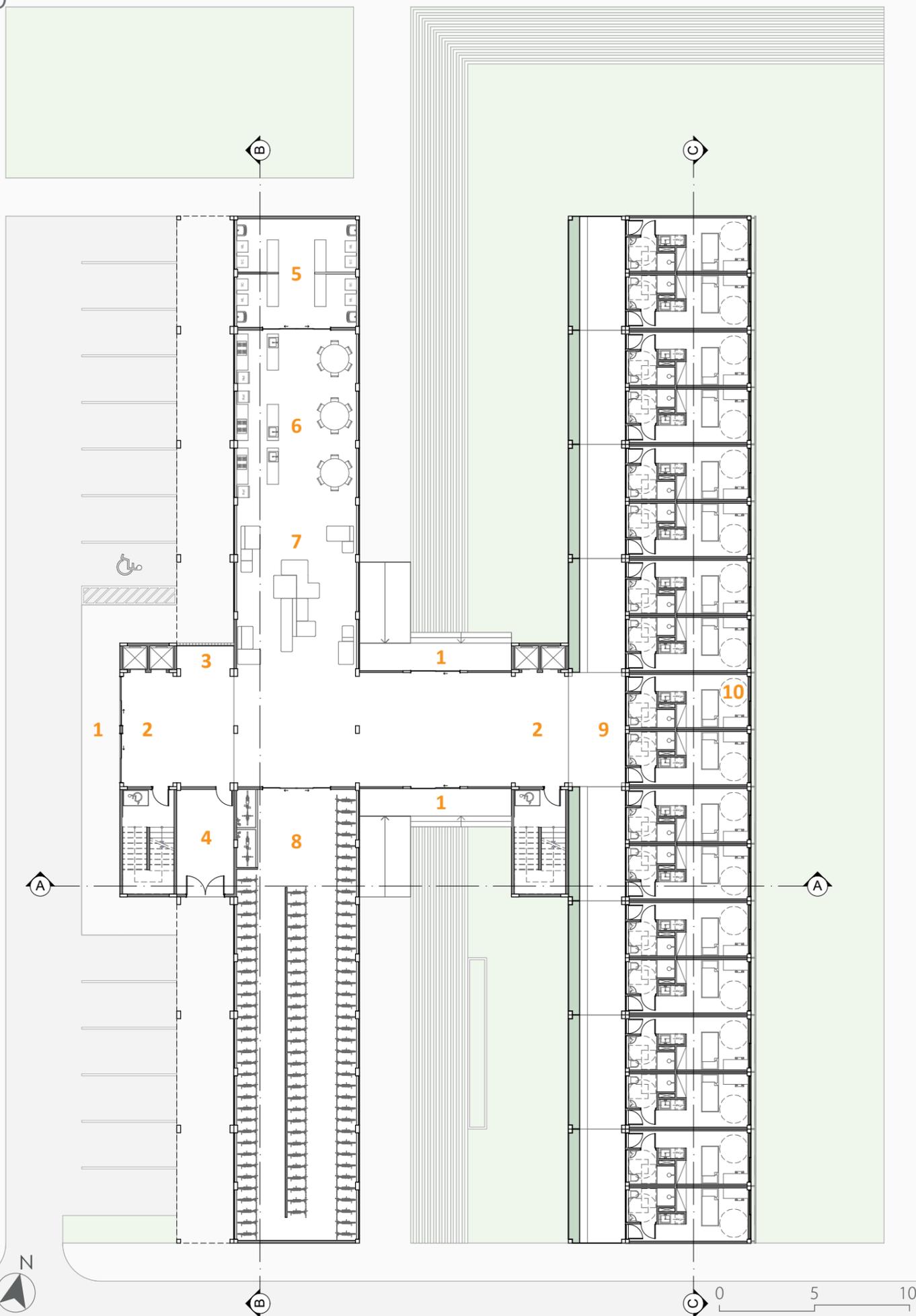
MAPA CHAVE

- 1- COBERTURA COM INCLINAÇÃO 5%
- 2- CAIXA D'ÁGUA
- 3- ÁREA TÉCNICA E ACESSO À COBERTURA

FONTE: AUTORA

PLANTA DE COBERTURA DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:250





FONTE: AUTORA

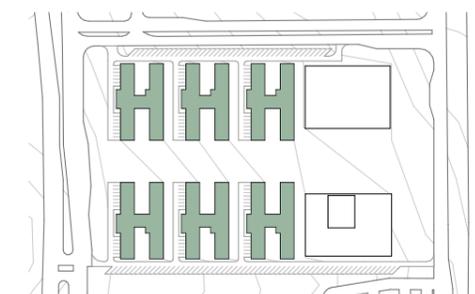
UNIDADE HABITACIONAL TÉRREA
ESCALA 1:75

Os ambientes com instalações estão próximos e contam com shaft de passagem em cada coluna de módulos, facilitando a instalação e fixação destes no terreno ao evitar a passagem horizontal de instalações entre módulos. Além disso, as divisórias desses ambientes são em wood frame para a passagem das instalações e para facilitar possíveis manutenções, realizando-se ainda a impermeabilização adequada do sistema com aplicação de manta asfáltica seguida de revestimento de proteção mecânica para integridade da manta.

- 1- acessos ao edifício
- 2 - acessos à circulação vertical (elevadores e escadas de emergência)
- 3 - correio
- 4 - lixo
- 5 - lavanderia coletiva
- 6 - cozinha coletiva
- 7 - espaço de convivência
- 8 - bicicletário (100 bicicletas)
- 9 - circulação de acesso às unidades
- 10 - unidades habitacionais acessíveis (18 unidades neste pavimento)

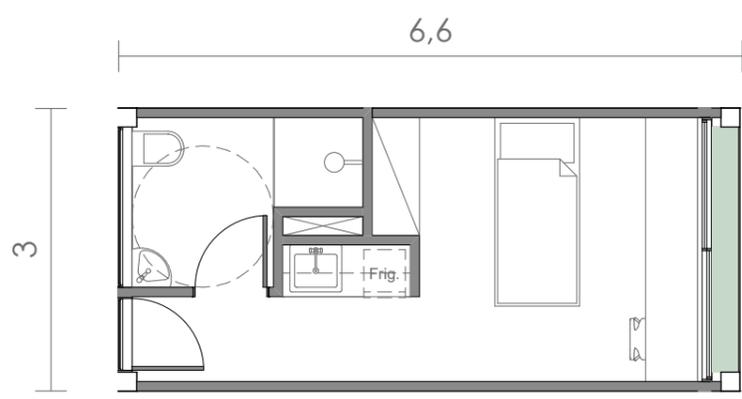
FONTE: AUTORA

PLANTA DO PAVIMENTO TÉRREO
DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:250



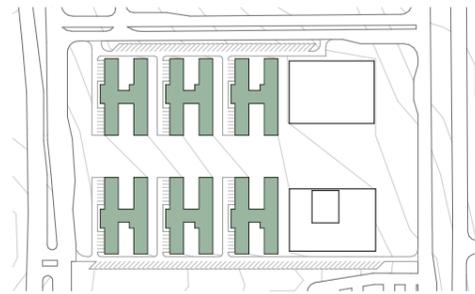
MAPA CHAVE

FONTE: AUTORA
UNIDADE HABITACIONAL PAV. TIPO
ESCALA 1:75



Todos os dormitórios foram posicionados para a orientação mais confortável termicamente, fachada leste, enquanto a circulação de acesso às unidades habitacionais foram voltadas para oeste por ser um local de passagem com menor tempo de permanência. Destaca-se também que todas as unidades são acessíveis para pessoas com necessidades especiais, sendo as do térreo mais recomendadas por não possuírem a jardineira no dormitório e consequentemente conquistar um maior espaço de circulação.

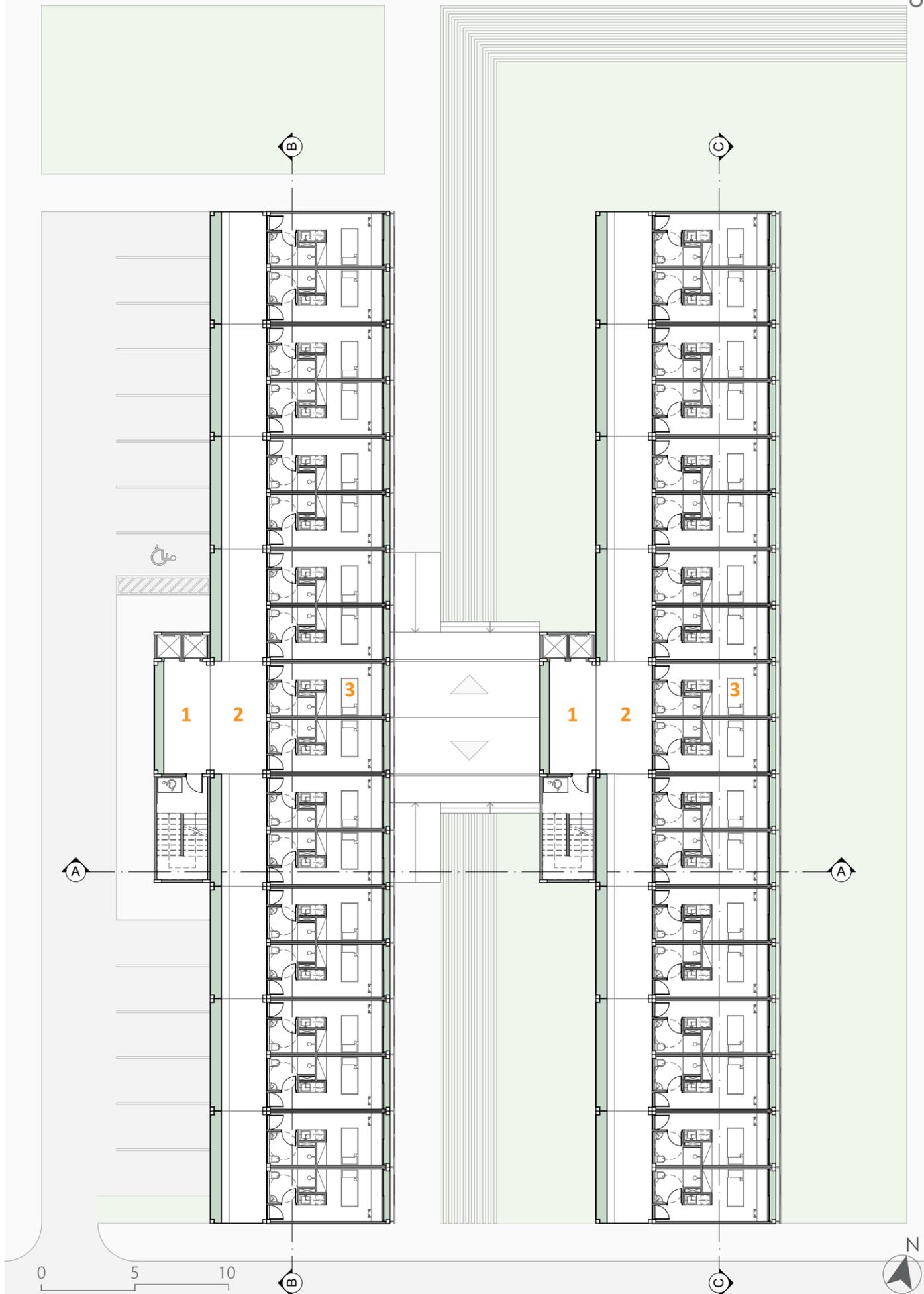
As unidades contam ainda com copa de apoio para refeições rápidas, sendo a cozinha coletiva no térreo o local destinado para o preparo de refeições mais complexas que demandem a utilização de mais equipamentos. Além disso, o estudante pode contar com o café da manhã, almoço e jantar fornecidos pelo Restaurante Universitário localizado próximo ao terreno do projeto.

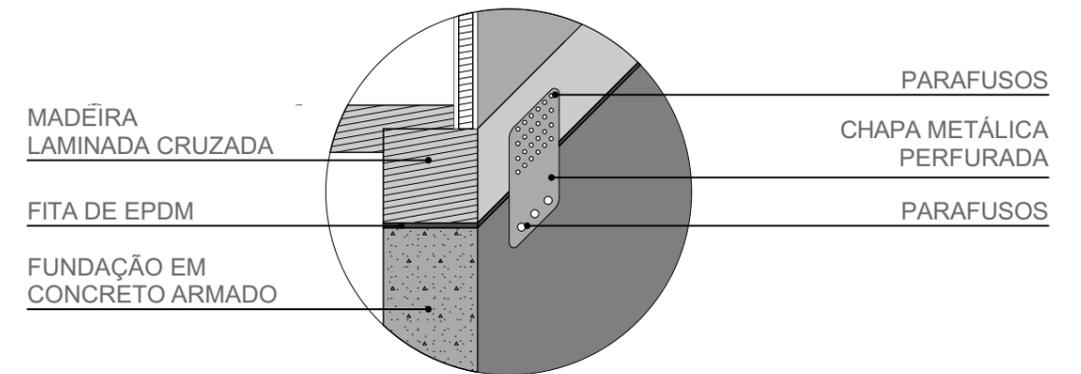
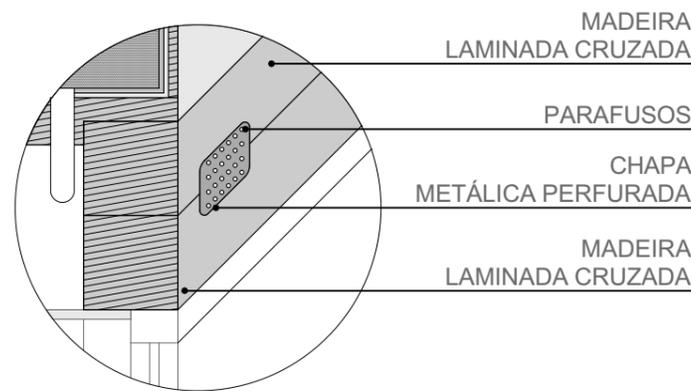
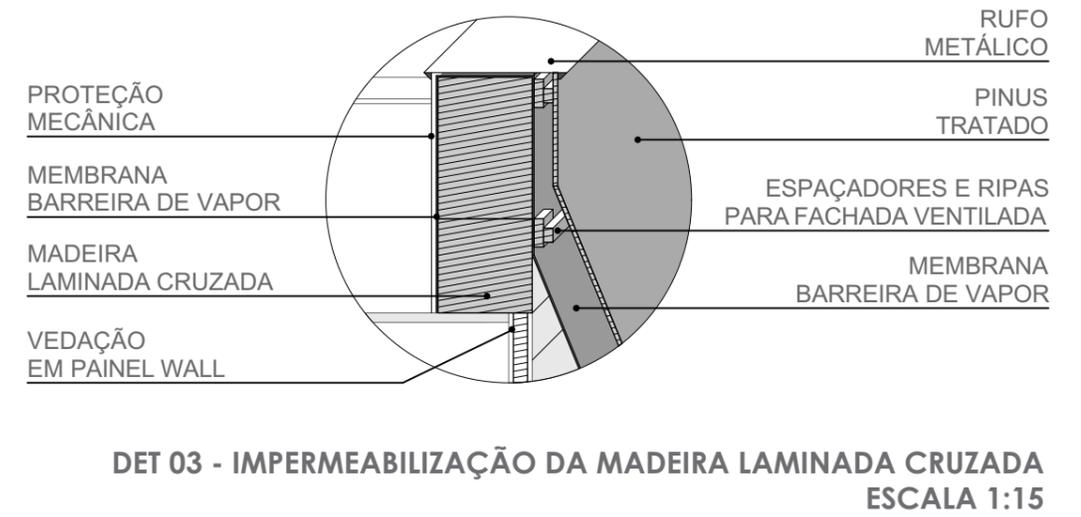
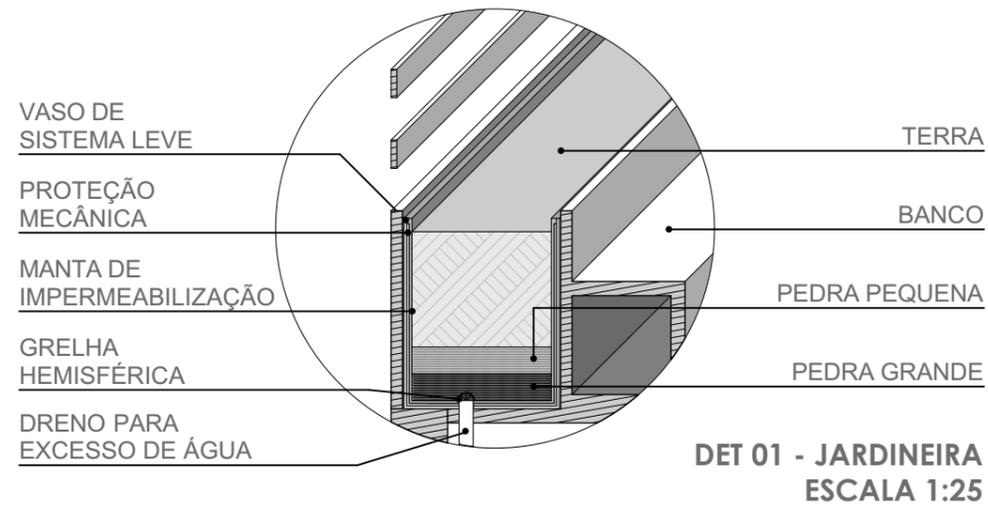


MAPA CHAVE

- 1- acessos à circulação vertical (elevadores e escadas de emergência)
- 2 - circulação de acesso às unidades
- 3 - unidades habitacionais (36 unidades neste pavimento)

FONTE: AUTORA
PLANTA DO PAVIMENTO TIPO
DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:250

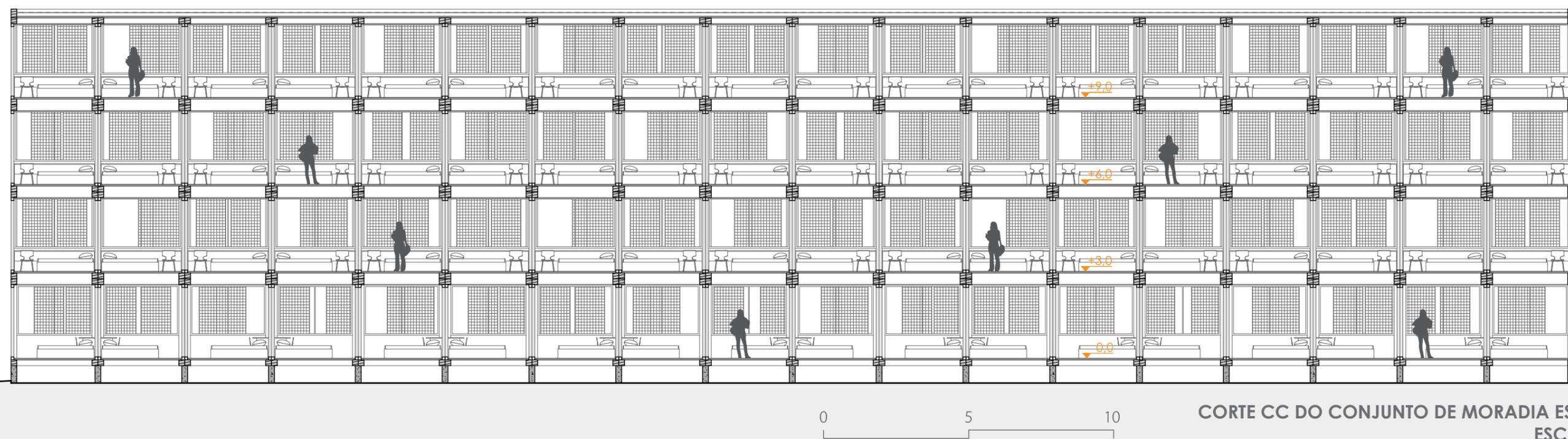
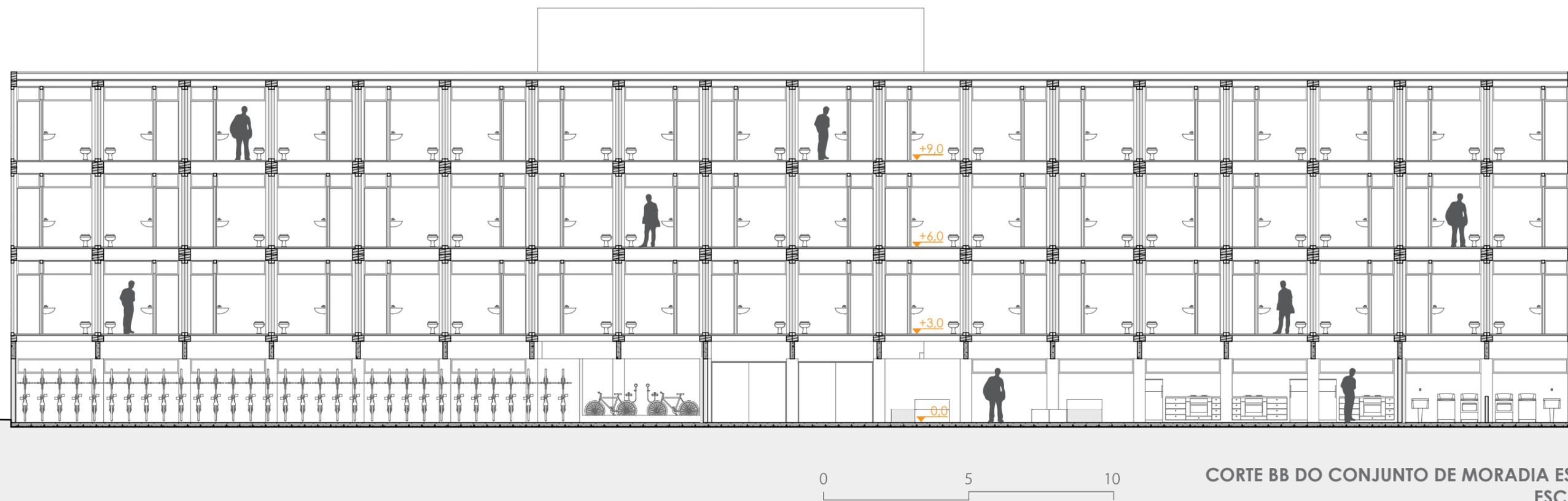


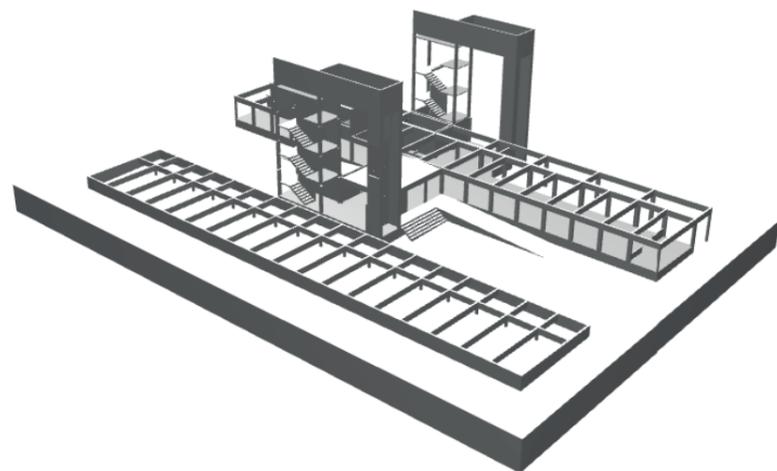


DET 02 - CONEXÃO MÓDULO DE CLT COM MÓDULO DE CLT
ESCALA 1:15

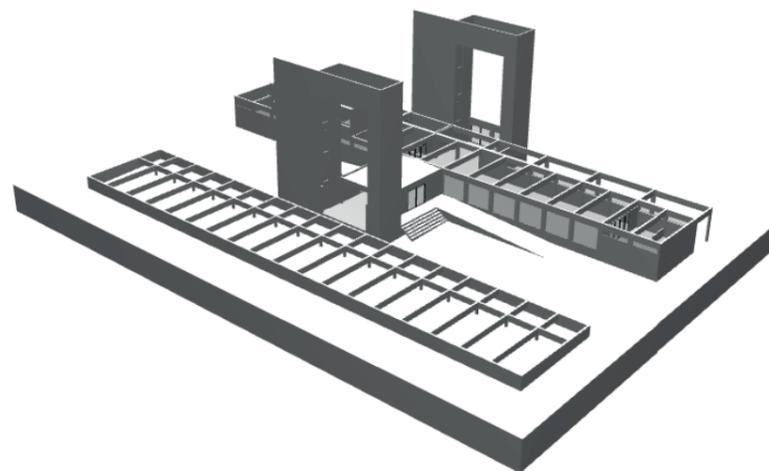
DET 04 - CONEXÃO MÓDULO DE CLT COM FUNDAÇÃO DE CONCRETO
ESCALA 1:15



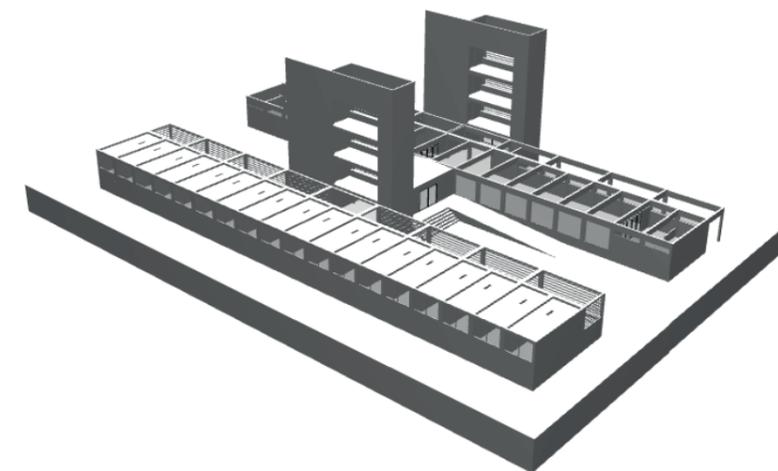




FUNDAÇÃO E ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO



EXECUÇÃO DAS ALVENARIAS DO TÉRREO

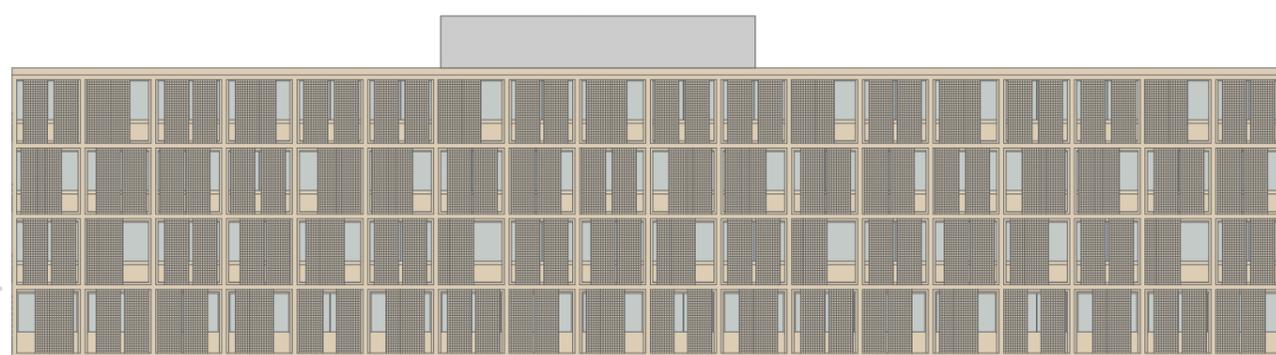
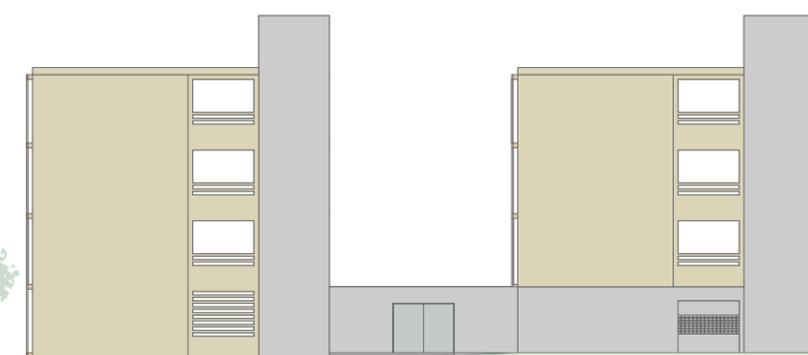


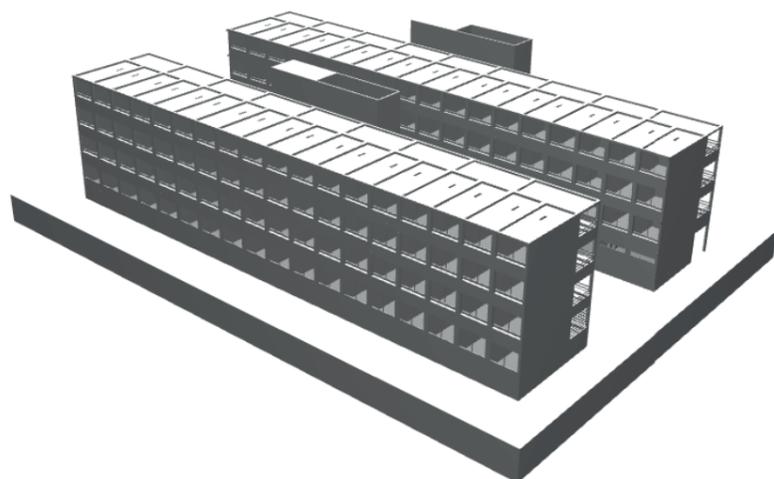
INÍCIO DA INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS HABITACIONAIS

Sabendo que a arquitetura modular e a estrutura em madeira não podem ficar em contato direto com o solo, aproveitou-se a inclinação existente no terreno para a implantação do Conjunto de Moradia Estudantil. Desta forma, o térreo da torre oeste que fica em completo contato com o solo é executado em estrutura de concreto armado, assim como toda a fundação da edificação e a estrutura base da torre leste que aflora do solo devido à declividade, sendo possível, portanto, a aplicação de módulos no térreo da torre leste por estar distante do solo, possuindo ainda acesso para manutenção e ventilação por grelhas metálicas. Pensando na estanqueidade da fachada e como visto em um dos detalhes anteriores, a madeira voltada para as fachadas possui impermeabilização e fachada ventilada composta por pinus tratado para garantir a proteção do CLT e do Painel Wall. Desta forma, fica explícito nas fachadas do projeto onde há estrutura de madeira e onde há estrutura de concreto armado. Ainda para manter a linguagem arquitetônica da fachada, os pontos de descida

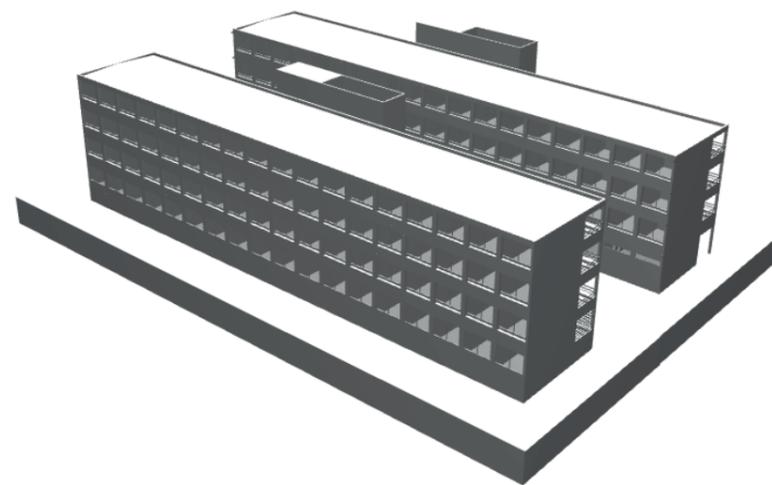
de água da chuva e das jardineiras são posicionados próximo ao vértice da gaiola estrutural do módulo em CLT e cobertos por placas de pinus tratado.

Há constante preocupação em garantir a sustentabilidade de fato, com a economia de recursos e a eficiência da edificação, aplicando a arquitetura modular de forma adequada à tipologia em questão. No caso dos Conjuntos, definiu-se um módulo volumétrico para cada unidade habitacional, sendo adequado para esta tipologia a aplicação da arquitetura modular volumétrica pensando no alto nível de padronização de cada unidade, sabendo que quanto maior a padronização mais rápida a execução e produção em série dos módulos. Além disso, considerou-se também a grande dimensão do edifício composto por quatro pavimentos, sendo a arquitetura modular volumétrica a que possui uma instalação em terreno mais rápida, empilhando e fixando os módulos como na forma detalhada anteriormente junto aos cortes apresentados.

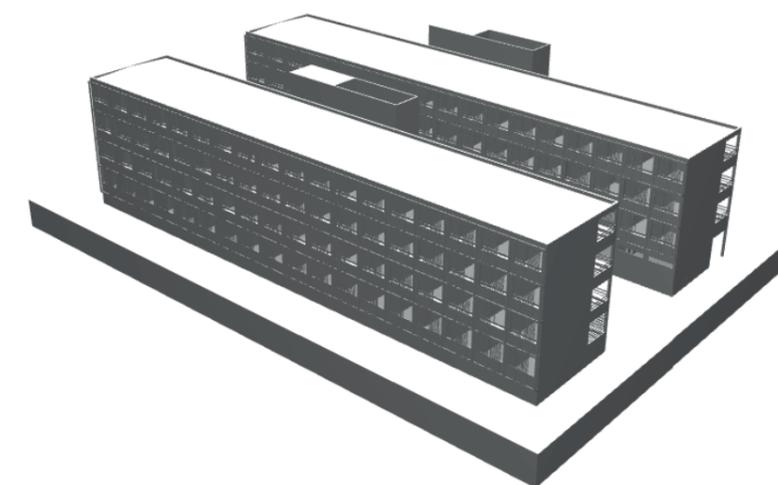
FACHADA LESTE DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:300FACHADA NORTE DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:300



FINALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS



INSTALAÇÃO DA COBERTURA



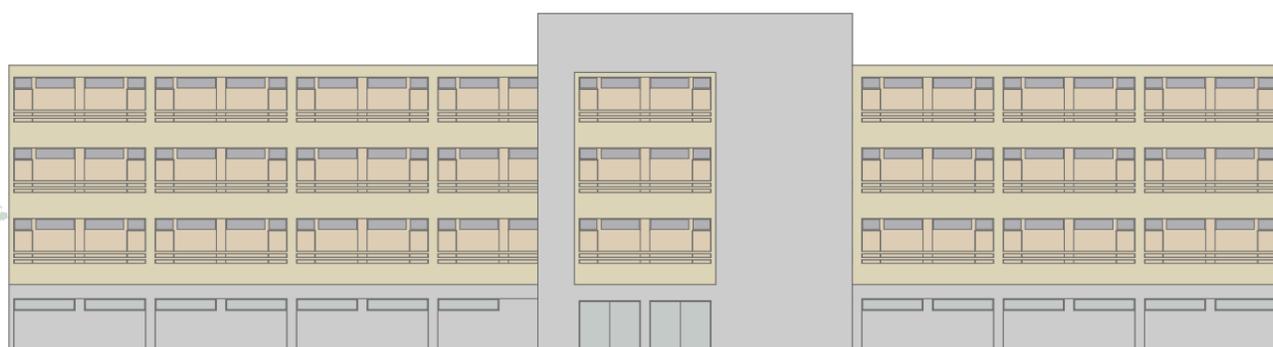
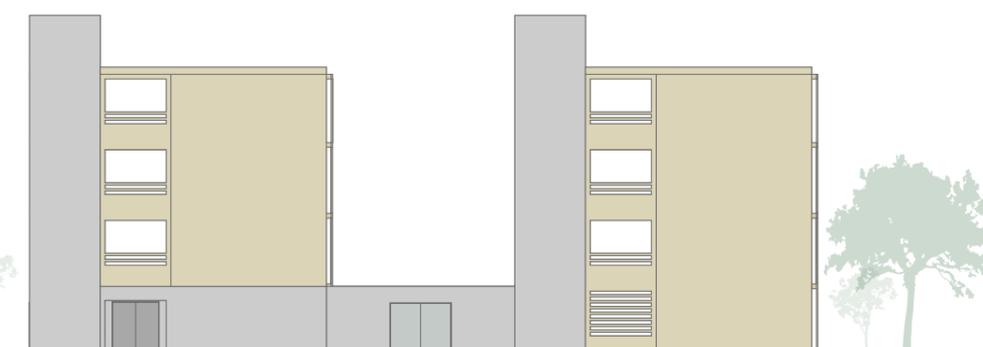
INSTALAÇÃO DAS PROTEÇÕES SOLARES

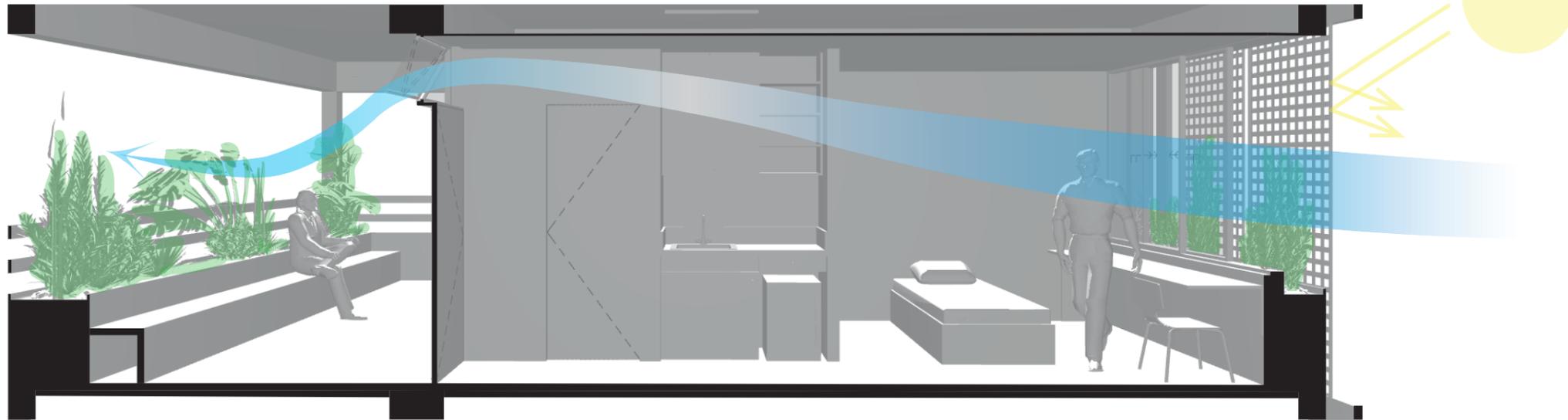
Portanto, a execução da edificação se dá conforme os esquemas acima representados. Enquanto a fundação em concreto armado e o pavimento térreo da torre oeste estão sendo executados no terreno, os módulos das unidades habitacionais e das circulações de acesso às unidades estão sendo produzidos em fábricas, otimizando o tempo e agilizando processos. Em seguida, os módulos habitacionais são transportados para o terreno, içados, posicionados e conectados à fundação e uns aos outros. Após a fixação de todos os módulos, tem-se a instalação da cobertura da edificação seguida pelo posicionamento e fixação das proteções solares nas fachadas leste.

Quanto a economia de recursos e o não desperdício de materiais, características base da arquitetura modular, definiu-se as dimensões dos módulos de acordo com múltiplos e divisores de um metro e vinte (1,2m) medida padrão de todos os elementos utilizados na construção a seco da arquitetura modular, como

Painel Wall e Masterboard. Desta forma, há o aproveitamento completo da peça, mesmo que seja utilizada apenas a metade em um módulo, a outra metade segue para o próximo módulo. Portanto, os módulos de unidades habitacionais possuem dimensões de três metros de altura, três metros de largura e seis metros e sessenta de comprimento (3x3x6,6 m), já os módulos de circulação possuem dimensões de três metros de altura, três metros de largura e seis metros de comprimento (3x3x6 m).

Os seis conjuntos habitacionais somados totalizam 756 módulos de unidades habitacionais, sendo 108 da tipologia térrea e 648 da tipologia do pavimento tipo, além de 414 módulos de circulação de acesso às unidades. Destaca-se ainda que as dimensões adotadas definem uma modulação mais rígida e compacta, não sendo necessária a utilização de contraventamentos ou escoras para garantir a segurança e integridade do módulo, tanto no transporte, quanto na instalação.

FACHADA OESTE DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:300FACHADA SUL DO CONJUNTO DE MORADIA ESTUDANTIL
ESCALA 1:300



ESQUEMA DE QUESTÕES BIOCLIMÁTICAS

O projeto garante a ventilação cruzada em todas as unidades habitacionais e ainda a iluminação natural de todos os seus ambientes, ambas conquistadas pela circulação aberta de acesso às unidades. Jardineiras e bancos foram posicionados na circulação a fim de proporcionar o sombreamento desta fachada e formar mais um ponto de encontro para o conjunto.

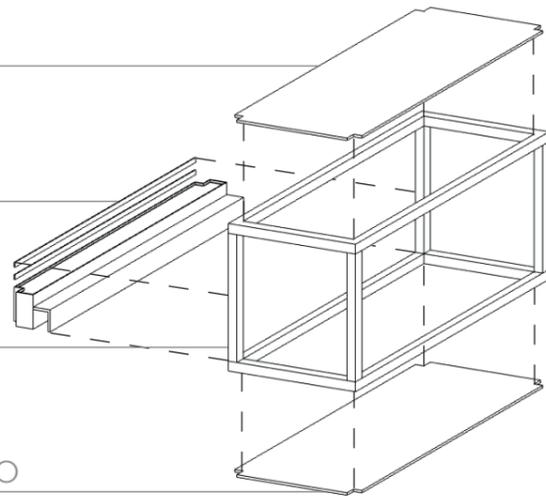
Nota-se que as unidades habitacionais do térreo contam com o microclima local proporcionado pelo paisagismo do Centro, não surtindo o mesmo efeito para os demais pavimentos devido ao porte baixo e médio da vegetação. Portanto, optou-se pela colocação de jardineiras nas fachadas dos dormitórios do pavimento tipo permitindo assim a implementação de um microclima também nestes dormitórios, proporcionando ainda umidificação e o sombreamento. Complementando a proteção solar, tem-se painéis fixos em posições variadas em uma grelha de madeira que reforça a modulação quadrada das unidades habitacionais. Formando assim fachada dupla que acrescenta uma camada a mais de proteção à madeira e ainda garante o dinamismo à edificação.

FORRO

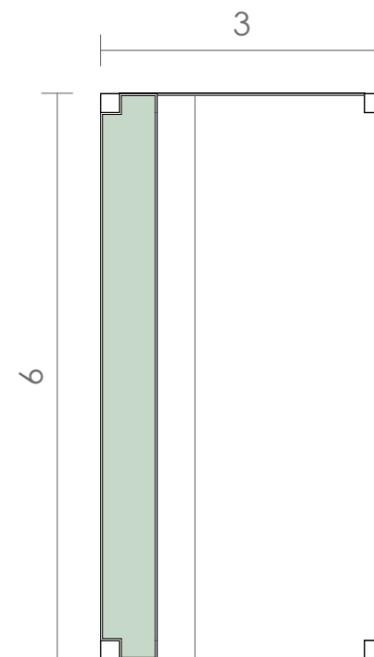
JARDINEIRA E BANCO

GAIOLA ESTRUTURAL EM CLT

PAINEL WALL COM REVESTIMENTO CIMENTÍCIO



ESQUEMA DE MATERIAIS DE COMPOSIÇÃO DO MÓDULO DE CIRCULAÇÃO



FONTE: AUTORA

**PLANTA BAIXA DO
MÓDULO DE CIRCULAÇÃO**
ESCALA 1:75







MATERIAIS DE COMPOSIÇÃO DO MÓDULO DA UNIDADE HABITACIONAL

ESQUADRIAS EM VIDRO

FORRO DE GESSO

VEDAÇÃO EXTERNA REVESTIDA COM PINUS TRATADO

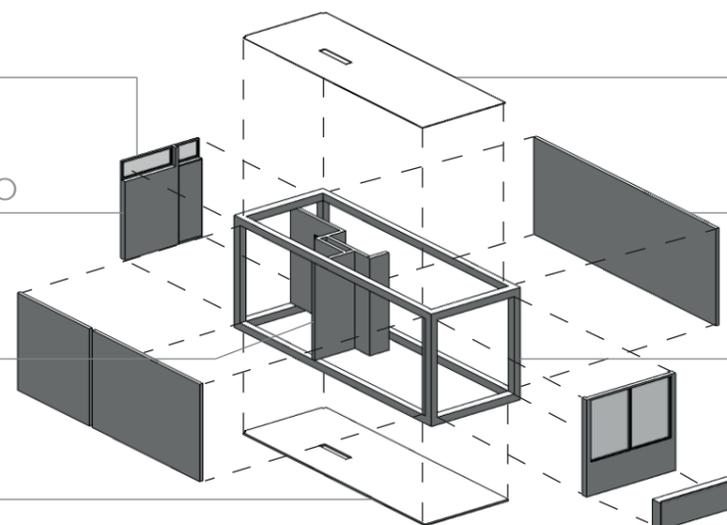
VEDAÇÃO ENTRE UNIDADES EM PAINEL WALL

VEDAÇÃO EM WOOD FRAME PARA INSTALAÇÕES

GAIOLA ESTRUTURAL EM CLT

PAINEL WALL COM REVESTIMENTO CERÂMICO

JARDINEIRA LEVE REVESTIDA EM PINUS TRATADO



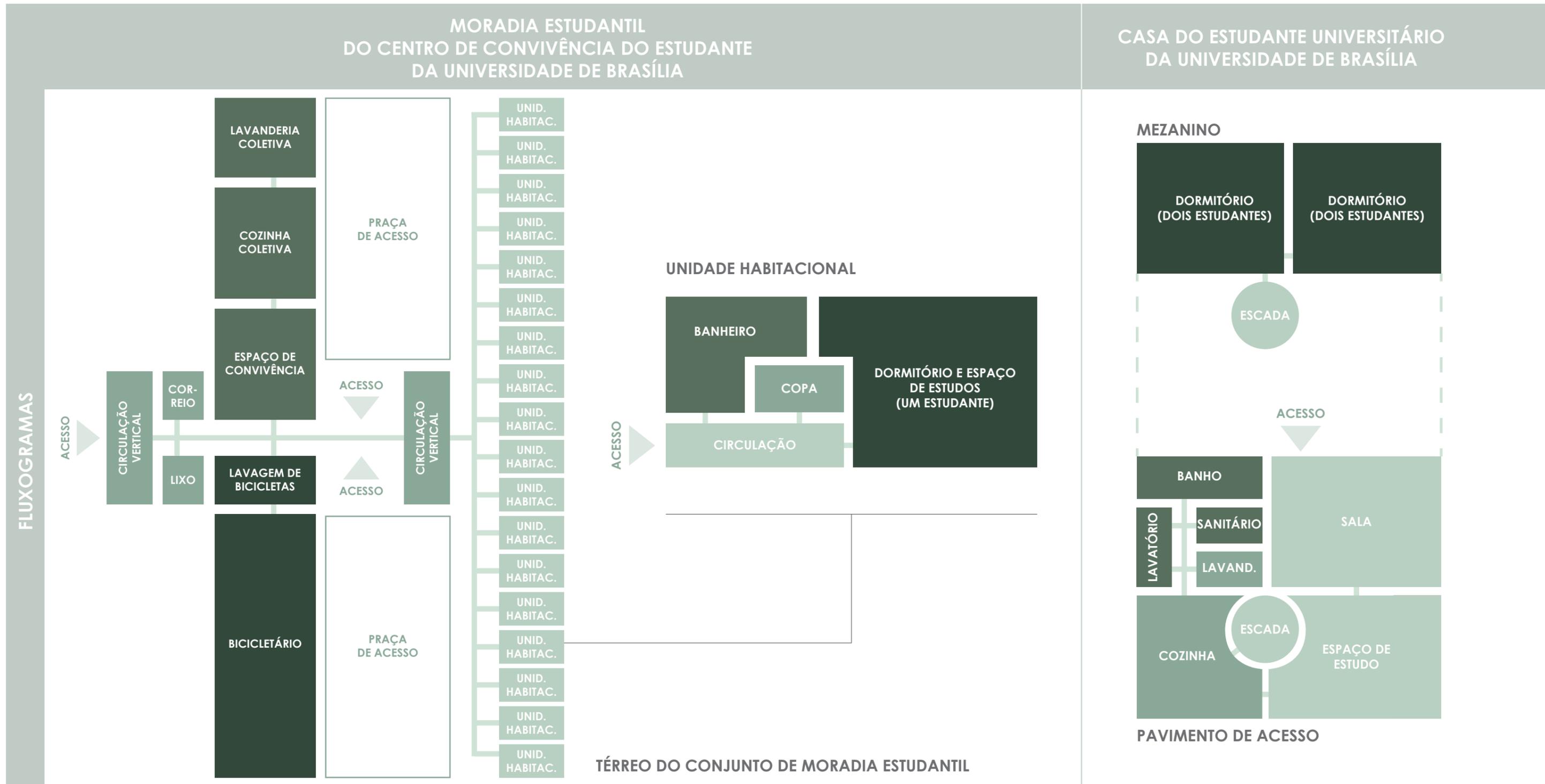


O painel wall utilizado na unidade habitacional é composto por um miolo de madeira laminada e revestido de compensado e manta impermeabilizante, sendo aplicado no piso e nas vedações entre unidades com fixação por parafusos. O material é caracterizado por sua leveza e alta resistência, além do alto índice de isolamento térmico e acústico, permitindo a colocação de diversos revestimentos e a fixação de peças e elementos suspensos.

Quanto às questões estéticas e visuais da unidade habitacional, tem-se a aplicação da madeira responsável por gerar o conforto e o aconchego necessários. Combinando-a com o branco do piso, teto e demais paredes, são alcançadas a leveza e a amplitude do espaço. Por fim, a composição é complementada com as jardineiras e o paisagismo externo, adicionando as tonalidades de verde à unidade.

Como mencionado anteriormente, uma das diretrizes projetuais é contextualizar a moradia estudantil da Universidade de Brasília com base nas necessidades e demandas atuais do usuário para proporcionar uma melhor qualidade de vida e, ainda, utilizar todas as tecnologias disponíveis para a edificação, repensando a sua materialidade e seu sistema construtivo com base nas atuais questões de sustentabilidade. Com isso, vale destacar os pontos alcançados a partir de mudanças

feitas em relação à Casa do Estudante Universitário existente na Universidade de Brasília. Ressalta-se que esta análise é feita como forma de demonstrar a atualização de projeto conforme a época e tecnologias disponíveis, sabendo-se ainda que a execução de projeto da CEU-UnB teve início em 1970. Portanto, não cabe e não se faz uma análise comparativa de qualidade entre os dois projetos, e sim uma análise de contextualização ao tempo presente.



A partir dos fluxogramas apresentados e dos dados abaixo, pode-se concluir que o Conjunto de Moradia Estudantil, proposto no Centro de Convivência do Estudante da Universidade de Brasília, contextualizou demandas e características conforme o tempo presente. Nota-se isso inicialmente pela escolha do sistema construtivo e sua materialidade, aplicando novas tecnologias que reduzem resíduos, otimizam tempo, agilizam o processo construtivo e permitem rápidas e fáceis

expansões, aliadas ainda a práticas sustentáveis. Atualmente tem-se também grande preocupação com o bem-estar do usuário, aplicando estratégias de conforto térmico, luminoso e acústico, mas também tornando as unidades habitacionais individuais, respeitando a privacidade e as diferenças de horários, rotina e hábitos de cada pessoa, além de gerar a sensação de pertencimento e consequentes cuidados individuais com o espaço que habita.

MORADIA ESTUDANTIL DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DO ESTUDANTE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	CASA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
todos os dormitórios das unidades voltados para a orientação leste	metade das unidades habitacionais voltadas para a orientação norte	ORIENTAÇÃO SOLAR
sistema construtivo em arquitetura modular e materialidade em madeira laminada cruzada	estrutura em concreto armado	MATERIALIDADE E SISTEMA CONSTRUTIVO
1 beneficiário por unidade	4 beneficiários por unidade	Nº ESTUDANTES POR UNIDADE HABITACIONAL
acesso por cartão magnético	portaria com funcionário presente	FORMA DE ACESSO À EDIFICAÇÃO
elevador social, elevador de serviço e escada de emergência	escada	MEIOS DE CIRCULAÇÃO VERTICAL
circulação aberta de um dos lados para ventilação e iluminação das unidades habitacionais do outro lado	corredor com unidades habitacionais de ambos os lados	CIRCULAÇÃO DE ACESSO ÀS U.HABITACIONAIS
todas as unidades (sendo as 216 unidades térreas com maiores circulações)	2 unidades (1 por edifício)	QUANTAS UNIDADES ACESSÍVEIS
espaço de convivência, cozinhas coletivas e circulações com pontos de encontro	academia e sala de estudos	ESPAÇOS COLETIVOS
bicicletário com área de lavagem de bicicletas e lavanderia coletiva	bicicletário	ESPAÇOS DE SERVIÇO
sim, em todos os ambientes	sim, exceto compartimentos do banheiro	VENTILAÇÃO E ILUMINAÇÃO NATURAIS
sim, nos ambientes de longa permanência	não	VENTILAÇÃO CRUZADA

“Promover a qualidade de vida e a integração da comunidade universitária, com ações de assistência estudantil ampliada, [...], articuladas às atividades-fim da Universidade.”

(Mapa Estratégico 2018-2022 da Universidade de Brasília)





CENTRO DE
DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE





CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE

O Centro de Desenvolvimento do Estudante é uma edificação múltiplas funções, voltada para o desenvolvimento intelectual e pessoal do estudante. Sendo assim, dispõe de espaços de estudos, de apoio e orientação ao estudante, serviço já previsto pela Universidade, de salas destinadas às Empresas Juniores da UnB e ainda proporciona espaços de decompressão, descanso e convívio.

A edificação térrea combina a madeira e o concreto em uma composição arquitetônica de linhas retas e minimalistas responsáveis pelo partido e pela identidade do Centro, garantindo ainda extrema leveza ao projeto ao elevar a edificação e distanciá-la do solo. Mantendo a atenção aos detalhes, a edificação é toda envolta pelo elemento conector de projeto, o painel em formato de muxarabi, aplicado de forma a compor a particular leveza da forma e ainda garantir a proteção solar, ventilação e iluminação naturais. A vegetação é um elemento primordial de toda a proposta, sendo aplicada no Centro de Desenvolvimento em seu pátio central, responsável por interligar espaços e aproximar os usuários da natureza.

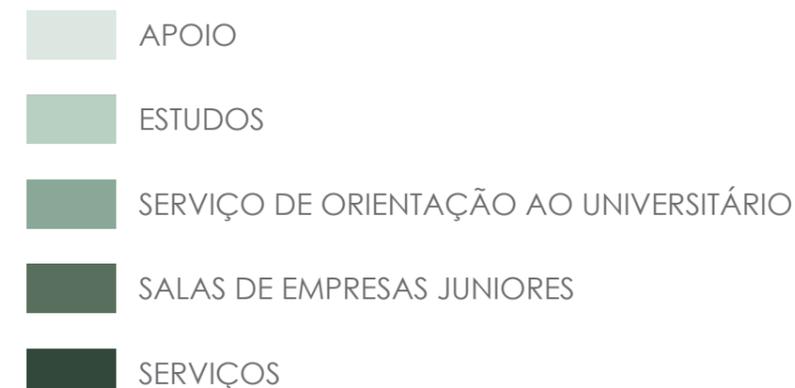
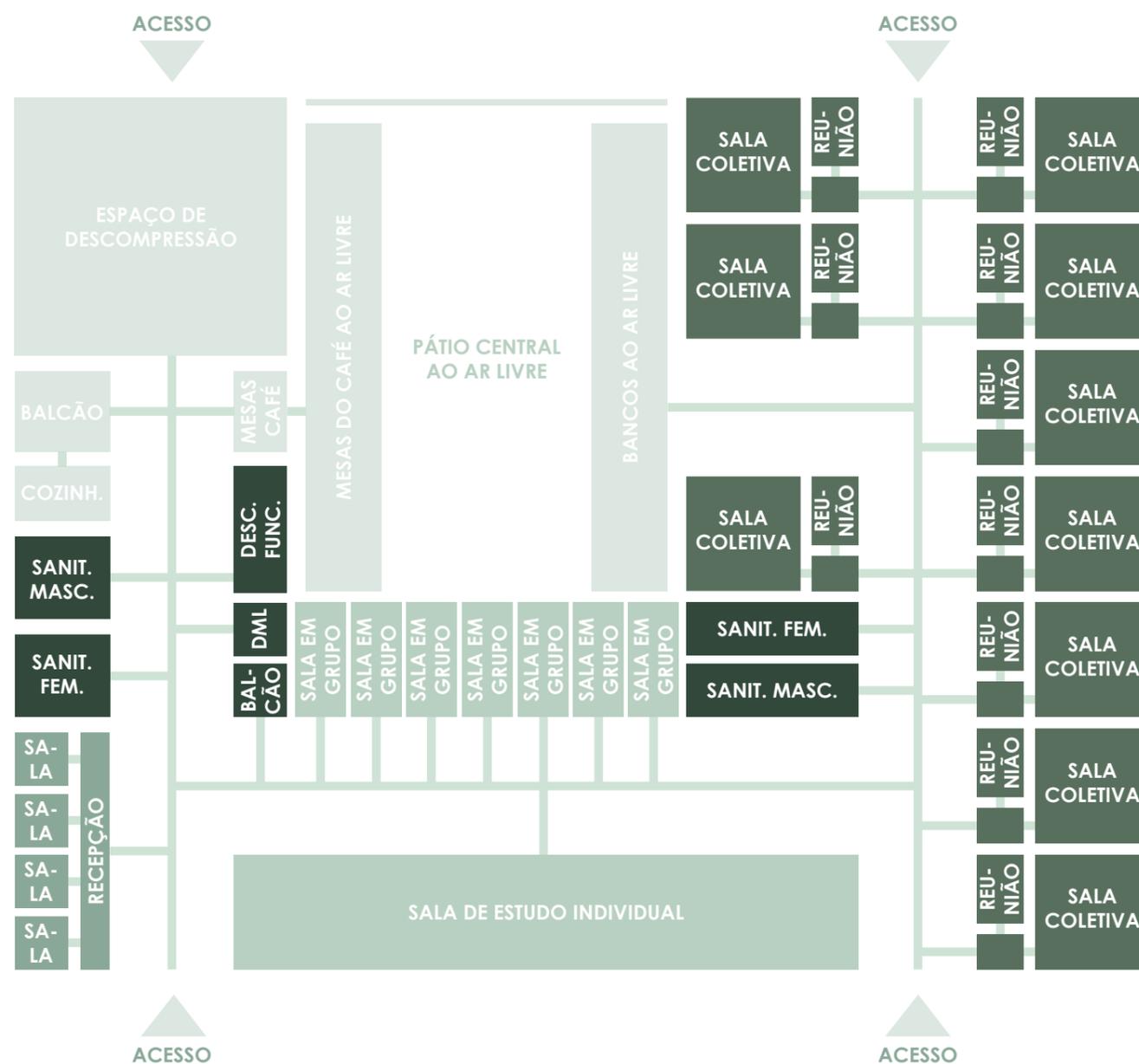
CONJUNTO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
	estudos	balcão	controle de acesso às salas de estudo individual e em grupo		8,4
		estudo individual	bairas para estudo individual com internet e energia (capacidade para 100 pessoas)		190
		estudo em grupo	7 salas de estudo em grupo (capacidade para 10 pessoas cada) - 16,8m ² cada		117,6
				área interna total	316m ²
	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
	serviço de orientação ao universitário	recepção	espera para atendimento, agendamento e controle de acesso		21,8
		salas atendimento	4 salas individuais de atendimento ao universitário - 8,3m ² cada		33,2
				área interna total	55m ²
	SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)	
salas Empresas Juniores (9 salas)	hall de entrada	controle de acesso e identificação dos estudantes (5,5m ² cada)		49,5	
	sala coletiva	sala de trabalho da equipe (34,2m ² cada)		307,8	
	sala de reunião	sala para atendimento aos clientes ou reunião da equipe (11,3m ² cada)		101,7	
			área interna total	459m ²	
SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)		
apoio	balcão do café	balcão de atendimento e pequenas preparações (cafés, sucos, etc.)		28,6	
	cozinha do café	armazenamento de alimentos e cocção de grandes preparações		9,6	
	espaço de mesas	espaço interno coberto com duas mesas e bancos		16,8	
	espaço descompressão	espaço de pausa, descompressão e desenvolvimento criativo		165	
	pátio interno	área descoberta responsável por interligar o projeto, possui jardim, mesas e bancos (área descoberta - 505m ²)		-	
			área interna total	220m ²	
SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)		
serviços	sanitário feminino	16 sanitários e 8 lavatórios (dividido em dois ambientes)		49	
	sanitário masculino	16 sanitários e 8 lavatórios (dividido em dois ambientes)		49	
	d.m.l.	depósito de material de limpeza		8	
	descanso funcionários	descanso de funcionários com estar e copa de apoio		17	
			área interna total	123m ²	
			circulações	680m ²	
ÁREA INTERNA TOTAL			1.853m ²	ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL	1.997m ²

Do mesmo modo que as demais partes do projeto, seguiu-se as diretrizes do Mapa Estratégico de 2018-2022 da UnB para montar o programa de necessidades do Centro de Desenvolvimento do Estudante, assim como as demandas imediatas do universitário como ambientes com acesso a energia e internet para os estudos. Reservou-se um espaço com salas de atendimento destinada ao apoio psicossocial e ao Serviço de Orientação ao Universitário já previsto pela universidade. Foram definidos setores conforme atividades a serem realizadas como o corredor destinado a salas de Empresas Juniores, contando com hall de entrada e espera, sala de reunião e sala de trabalho para os membros universitários. Outro corredor dá acesso aos ambientes de estudo após cadastro no balcão de atendimento, estudos estes tanto de forma individual em ampla sala com cem cabines, quanto para estudos em grupo em sete salas separadas. Por

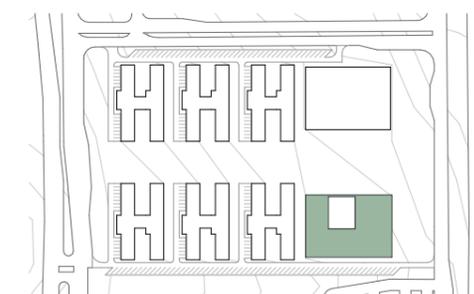
fim, tem-se o corredor de apoio e serviço, composto por sanitários, depósito de materiais, descanso de funcionários, Serviço de Orientação ao Estudante e café com espaço de decompressão.

Evidencia-se que por ser um edifício com funções mais silenciosas, este Centro foi posicionado na parte do terreno oposta a via de conexão a L2 e L3 Norte, contando ainda com a massa vegetal que reduz os ruídos vindos da via L3 Norte. Esta é uma edificação com mais vedações visualmente se comparada, por exemplo, ao Centro Esportivo, possuindo portas em todos os acessos como uma forma de delimitar o espaço, preservar o silêncio necessário em determinados ambientes e possibilitar o completo fechamento do local quando fora do horário de funcionamento.

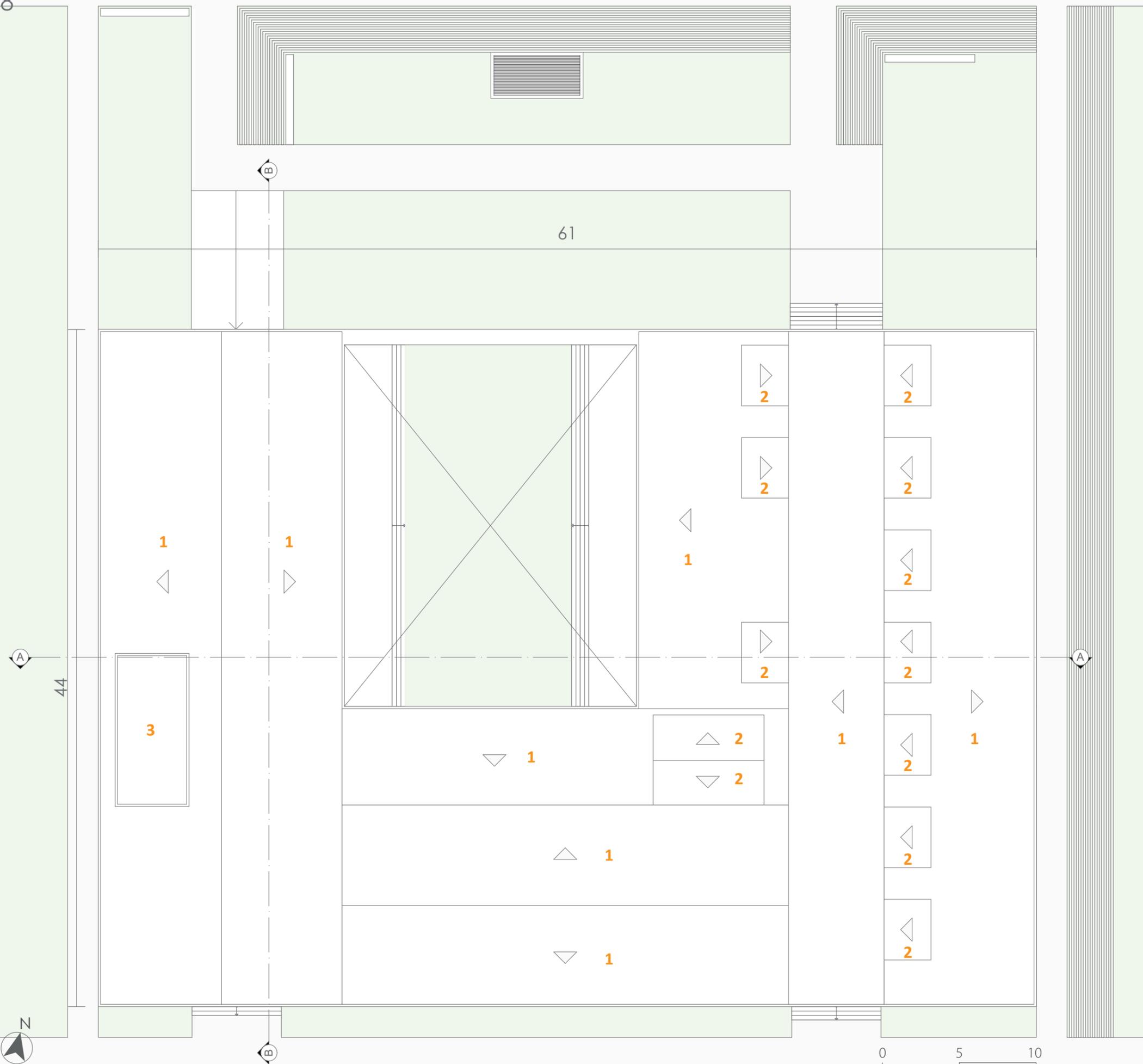
O projeto é composto por amplas circulações de seis metros de largura que cortam o edifício de um lado ao outro, possuindo acessos voltados tanto para o estacionamento lateral quanto para a praça central de conexão, garantindo, portanto, a fluidez dos fluxos e não formando uma barreira no terreno.



FLUXOGRAMA DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE



MAPA CHAVE



memorial de cálculo caixa d'água

300 usuários X 50 litros por pessoa/
dia (escritório) = 15.000 litros

15.000 litros X 2 dias
= 30.000 litros

30.000 litros + 20% reserva técnica
de emergência = 36.000 litros

Total 36.000 litros

Definiu-se caixa d'água em concreto armado de 36.000 litros, já contando com a reserva técnica de incêndio, localizada a oeste da edificação próxima às áreas molhadas, facilitando a distribuição.

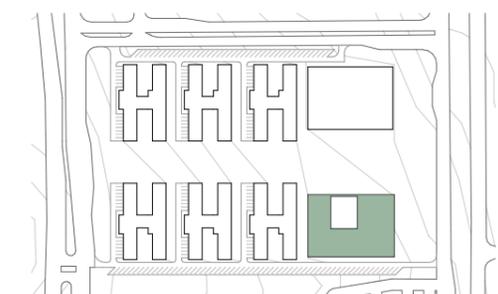
1- cobertura com inclinação 5%

2 - shed com cobertura de inclinação 25%

3 - caixa d'água e acesso à cobertura

FONTE: AUTORA

**PLANTA DE COBERTURA DO CENTRO DE
DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:250**

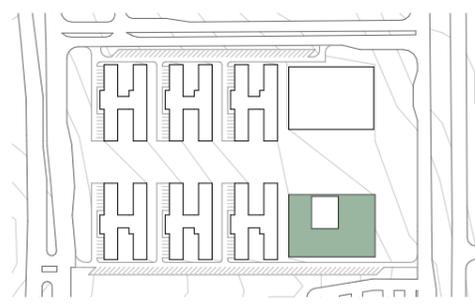


MAPA CHAVE

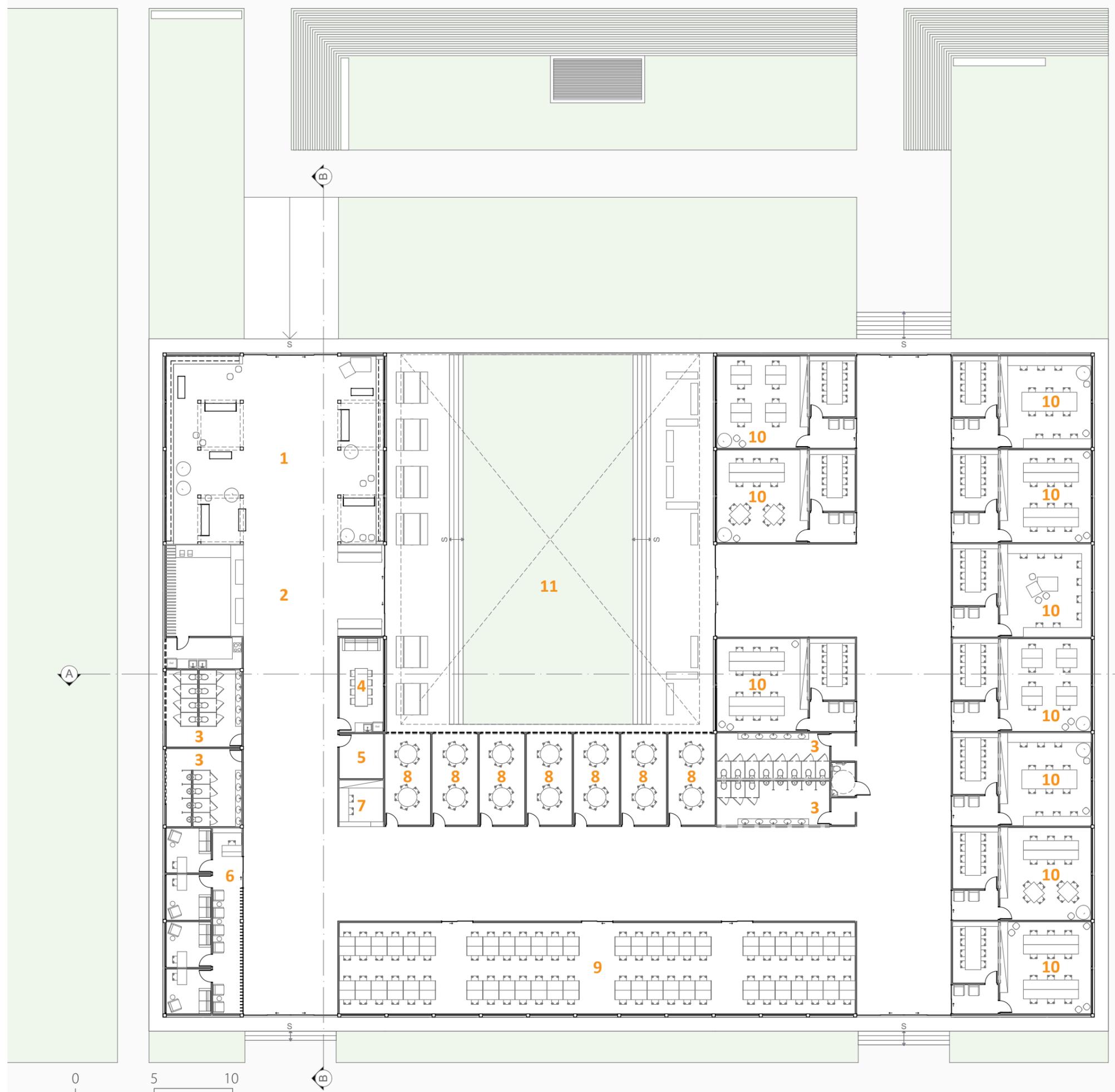
- 1- espaço de descompressão
- 2 - café
- 3 - sanitários
- 4 - descanso de funcionários
- 5 - depósito de material de limpeza
- 6 - Serviço de Orientação ao Universitário
- 7 - balcão de atendimento para salas de estudos
- 8 - salas de estudo em grupo
- 9 - sala de estudo individual
- 10 - salas das Empresas Juniores com hall e sala de reunião
- 11 - pátio interno

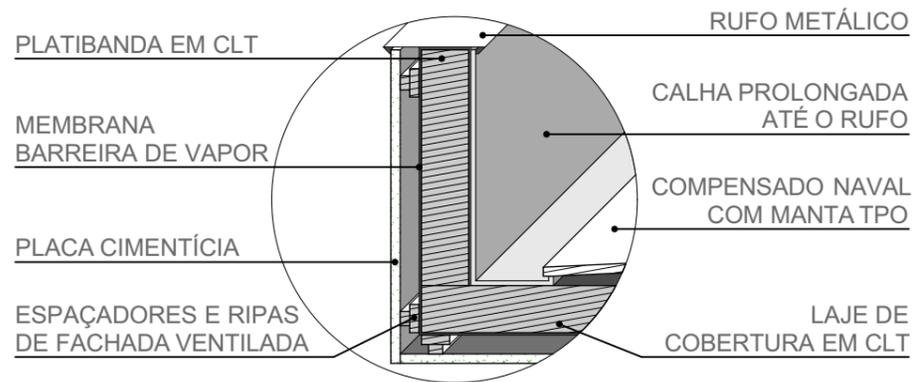
FONTE: AUTORA

PLANTA DO TÉRREO DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:250

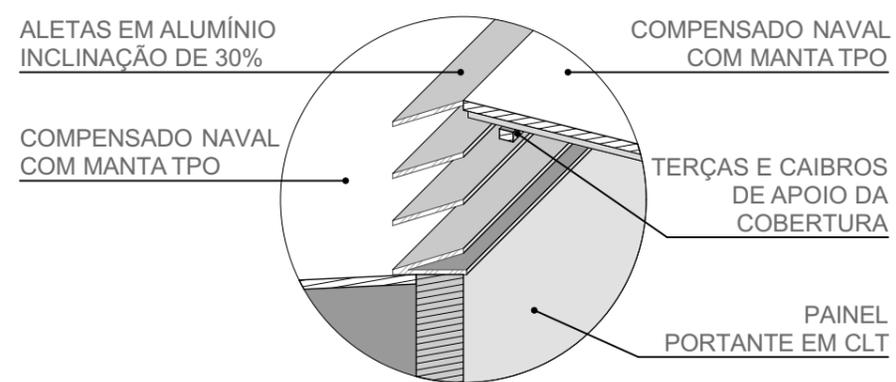


MAPA CHAVE

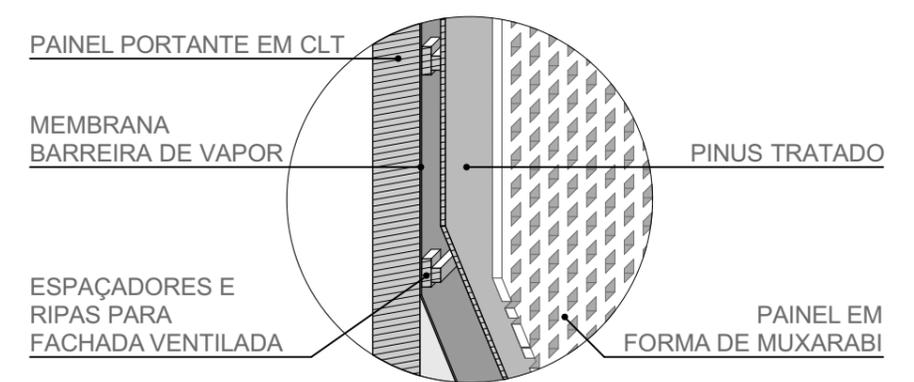




DET 01 - IMPERMEABILIZAÇÃO DA PLATIBANDA E LAJE EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15



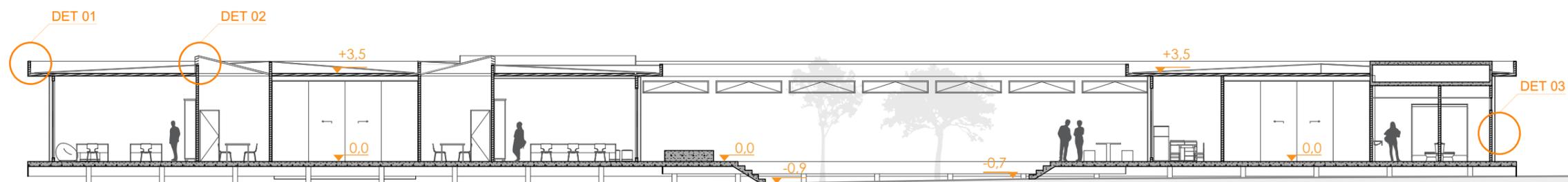
DET 02 - COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DOS SHEDS COM ALETAS EM ALUMÍNIO
ESCALA 1:15



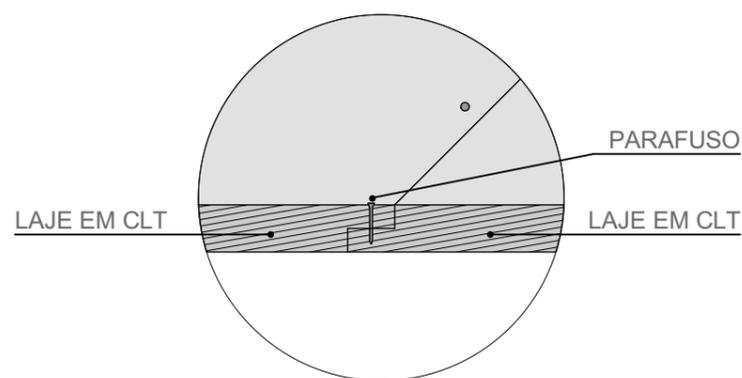
DET 03 - IMPERMEABILIZAÇÃO DO PAINEL PORTANTE EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15

Ao centro da parte frontal da edificação tem-se o pátio interno, espaço responsável por interligar o projeto e garantir iluminação e ventilação natural para as salas ao seu redor. O local se torna um ponto de encontro e convivência ao ar livre do Centro de Desenvolvimento, sendo composto por duas áreas

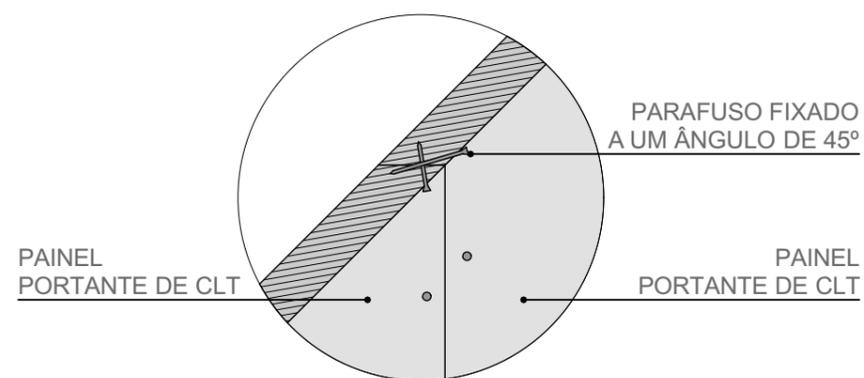
pavimentadas com mesas e bancos e por área central em grama com vegetação arbustiva e arbórea de pequeno porte, permitindo que os usuários fiquem ao sol ou à sombra da vegetação em contato direto com a natureza.



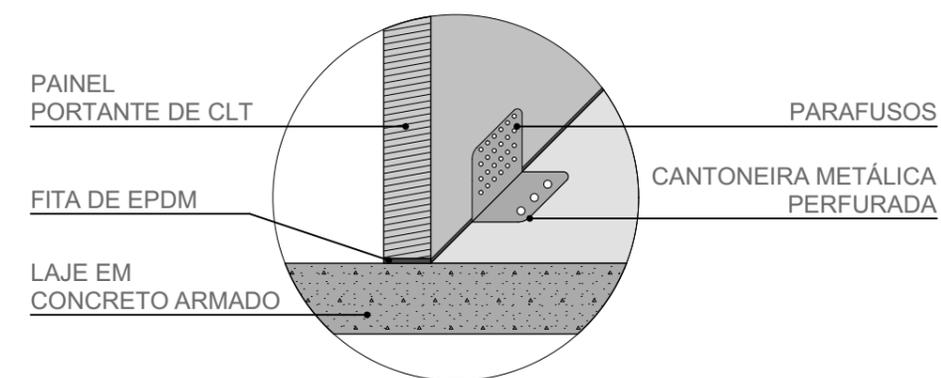
CORTE AA DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:200



DET 02 - ENCAIXE E CONEXÃO DE LAJES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15



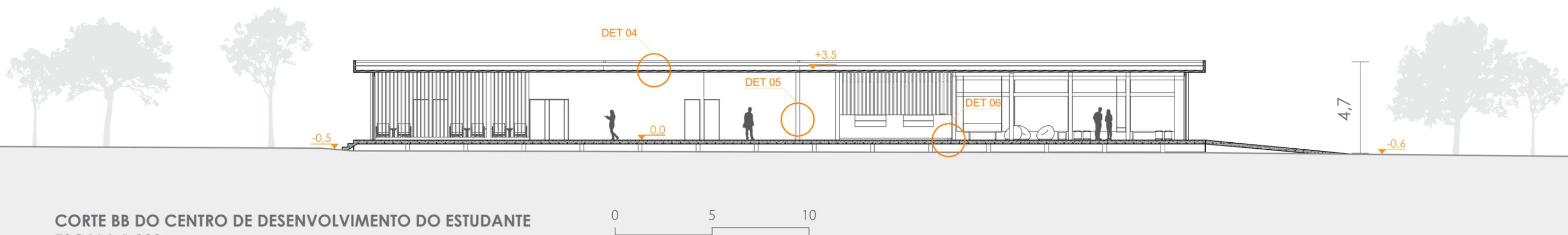
DET 06 - CONEXÃO DE PAINÉIS PORTANTES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA PARALELOS
ESCALA 1:15



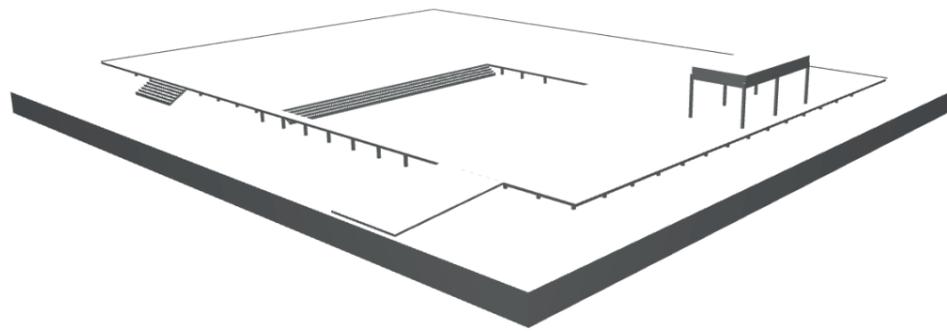
DET 06 - CONEXÃO DE PAINEL PORTANTE EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA COM A LAJE DE CONCRETO ARMADO
ESCALA 1:15

A cobertura é executada acima da laje em madeira laminada cruzada que serve tanto de sustentação da cobertura quanto de forro para o Centro, possuindo excelentes propriedades isolantes térmicas e acústicas e não necessitando de acabamento. Placas de compensado naval são fixadas acima de cunhas triangulares, apoiadas na laje em CLT, que garantem a inclinação de 5% necessária para a cobertura. As placas são revestidas em manta TPO para a impermeabilização e cobertas por grelha de aço galvanizado permeável que permite a circulação de pessoas sem danificar a manta e impede possíveis

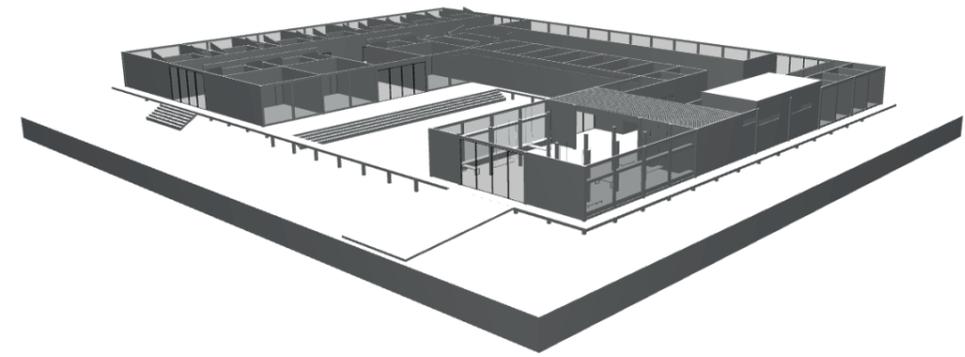
entupimentos por resíduos do sistema de escoamento de água pluvial. Observa-se que as direções de inclinação e divisões da cobertura foram pensadas de forma a distribuir melhor a água para as calhas laterais sem sobrecarregar o sistema com queda única ou ampla área de captação. Do mesmo modo, as inclinações foram direcionadas considerando o posicionamento dos sheds para a água não escoar até estes. Destaca-se ainda que a cobertura permite colocação de sistema fotovoltaico para atender a demanda de energia da edificação.



CORTE BB DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:200



FUNDAÇÃO, CAIXA D'ÁGUA E ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

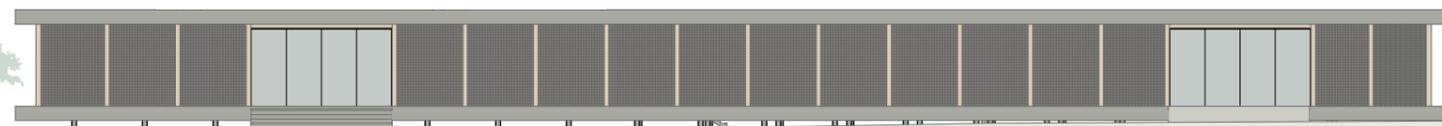


INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS PORTANTES E PILARES EM CLT

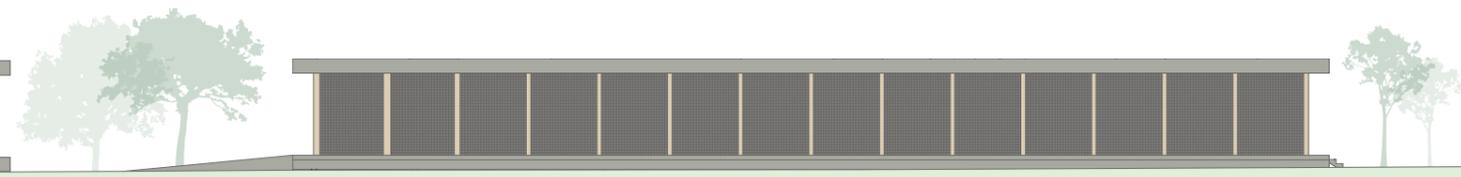
Para o Centro de Desenvolvimento do Estudante definiu-se a arquitetura modular painelizada, por ser um edifício menor de apenas um pavimento, facilitando e tornando mais ágil a instalação de cada painel in loco, além de possuir ambientes de diversas dimensões, o que comprometeria a execução volumétrica. Destaca-se que, mesmo com a variação de dimensão dos ambientes, todos são múltiplos ou divisores de um metro e vinte centímetros (1,2m), medida padrão dos principais elementos utilizados na arquitetura modular, evitando assim o desperdício de material e reduzindo os resíduos gerados.

A implantação da edificação segue a inclinação do terreno, sendo, portanto, elevada do solo por estrutura em concreto armado, mesma materialidade da fundação. Já as vedações são em painéis portantes de CLT (madeira laminada cruzada), assim como sua laje de cobertura já mencionado.

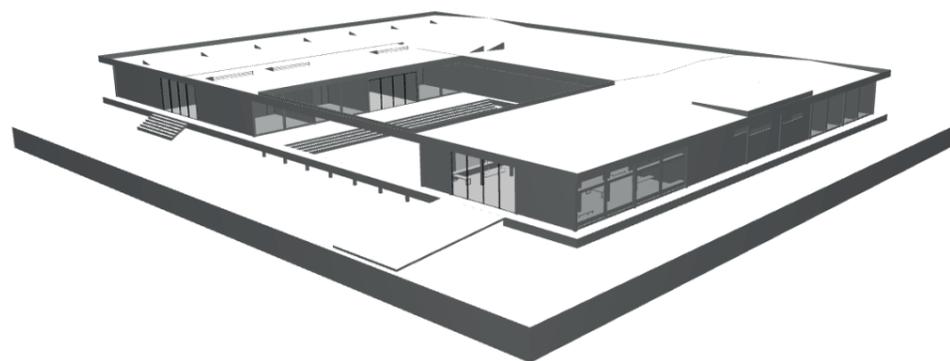
Quanto à execução, como visto nos esquemas acima, tem-se inicialmente no terreno a realização da fundação, dos pilares que afloram do solo e da laje de concreto armado, assim como toda a estrutura da caixa d'água. Simultaneamente, gerando a otimização do tempo e a execução paralela de serviços, tem-se a produção dos painéis portantes e os pilares de CLT que já saem de fábrica. Estes painéis e pilares são transportados para o terreno após a finalização dos elementos em concreto, sendo instalados e fixados uns aos outros e à estrutura em concreto armado. Em seguida, ocorre a fixação da laje de cobertura em CLT e a instalação de todos os outros componentes do sistema visto anteriormente. Por fim, tem-se a aplicação das placas cimentícias parafusadas na base e no topo das fachadas e a instalação do painel de proteção solar em forma de muxarabi ao redor de toda a edificação.



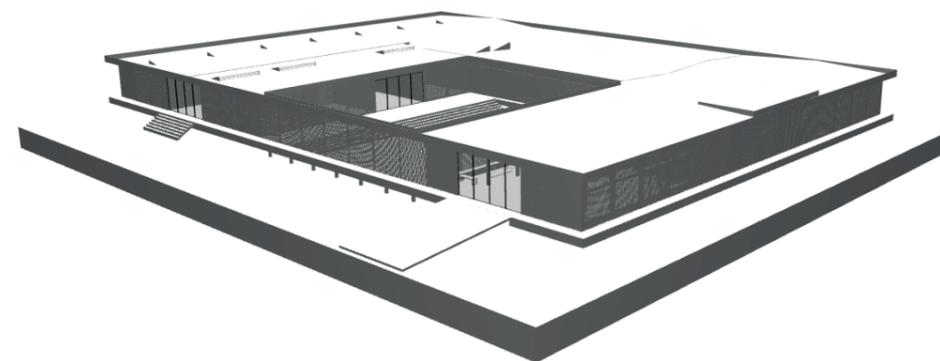
FACHADA NORTE DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



FACHADA OESTE DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



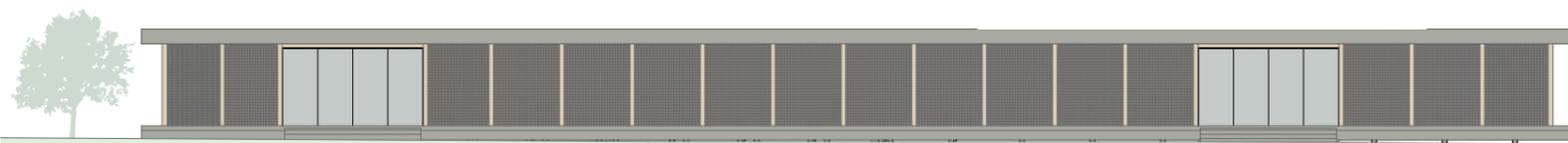
INSTALAÇÃO DO SISTEMA DA COBERTURA



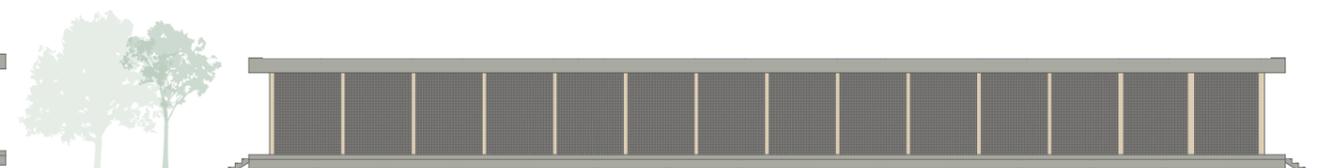
INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS DE PROTEÇÃO SOLAR

Nota-se que determinadas fachadas possuem amplas esquadrias, sendo aplicada nestas não os painéis portantes em CLT, mas sim pilares em CLT devido ao vão necessário para a instalação da esquadria e a fim de sustentar a cobertura. O mesmo ocorre no espaço de descompressão, o qual possui grandes vãos sem vedações verticais para que se tenha os painéis, instalando, portanto, os pilares em CLT. Já nas vedações verticais com passagem de instalações, aplicou-se o wood frame, a fim de facilitar possíveis manutenções e como forma de deixar todas as instalações escondidas dentro da vedação. Destaca-se ainda que nas áreas molhadas tem-se a execução adequada da impermeabilização de todo o sistema a partir de mantas impermeáveis e revestimentos protetores mecânicos que garantem a integridade das mantas.

Vale lembrar das questões bioclimáticas atreladas à edificação, tendo-se preocupação em garantir a ventilação e iluminação natural em todos os espaços, ao passo que protege da incidência dos raios solares diretos com os painéis de proteção solar. Para que estes quesitos fossem possíveis, utilizou-se sheds nos ambientes mais centrais ao projeto, como as salas de reunião das Empresas Juniores e os sanitários mais a leste. Já nos ambientes de longa permanência implementou-se ainda a ventilação cruzada para um melhor condicionamento térmico da edificação. Ressalta-se ainda as propriedades do CLT em garantir um isolamento térmico três vezes maior que uma alvenaria convencional, por exemplo, salientando a adequação na escolha da materialidade do sistema construtivo para fins de conforto térmico.



FACHADA SUL DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



FACHADA LESTE DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300







CAFÉ E ESPAÇO DE DESCOMPRESSÃO

O café e o espaço de desconpressão, ambientes complementares, foram pensados para os momentos de pausa e descanso entre os horários de estudo e de atividades universitárias. Mantendo o partido projetual, o café é composto por amplo balcão em concreto e por ripas em madeira que revestem parede e teto, marcando sua posição e conduzindo o usuário para o acesso ao pátio interno.

Já o espaço de desconpressão é amplo e composto por esquadrias em suas laterais envoltas externamente pelo painel em forma de muxarabi, garantindo o conforto ao usuário ao permitir iluminação e ventilação naturais. O espaço é caracterizado pelos pórticos quadrados internos em madeira que camuflam os pilares de sustentação da cobertura, proporcionam uma estrutura para o balanço e demarcando áreas e pontos de convívio e conversa. Destaca-se a utilização de mobiliários soltos como bancos e puffs que trazem dinamismo e permitem a composição de diversos layouts conforme a demanda dos usuários. Tem-se ainda a composição de um banco que emoldura as esquadrias e traz a vegetação para dentro do ambiente por meio de uma jardineira alta em madeira, compondo mais um ponto de estar para o local e garantindo o aconchego e a harmonia visual que este espaço necessita para que cumpra sua função de desconpressão.

“Promover a qualidade de vida e a integração da comunidade universitária, [...], esporte, arte e cultura, respeito à diversidade, [...] .”

(Mapa Estratégico 2018-2022 da Universidade de Brasília)





CENTRO
ESPORTIVO DO ESTUDANTE

CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE

O Centro Esportivo do Estudante é uma edificação voltada para a saúde mental e física do universitário, conquistadas a partir da prática de atividades físicas, possuindo ambientes de incentivo ao esporte, arte e cultura.

Mantendo a mesma linguagem do Centro de Desenvolvimento do Estudante e emoldurando a entrada do terreno junto a ele, o Centro Esportivo é caracterizado por ser uma edificação térrea, sendo elevada do solo na lateral coberta e fincada ao solo no lado oposto com quadra descoberta, acompanhando a declividade do terreno e garantindo o partido de projeto ao gerar leveza para a parte edificada. Preservando a unidade projetual, aplicou-se o mesmo partido de linhas retas e minimalistas em uma combinação de madeira e concreto que se adequa a identidade e características da edificação, sendo mais aberta e de livre acesso. Possuindo ainda nas vedações externas a aplicação de painéis de proteção solar em forma de muxarabi, elemento conector de projeto, que impede a incidência solar direta, mas garante ventilação e iluminação naturais.





PROGRAMA DE NECESSIDADES

CONJUNTO DE DESENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE

SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)
atividades diversas	quadra poliesport.	quadra descoberta para a prática de diversos esportes (dimensões 16x27m - área 432m ²)	-
	quadra atividades	quadra descoberta para a prática de ginástica, funcional, crossfit (dimensões 16x9m - área 144m ²)	-
	salas de dança	duas salas para danças diversas (85m ² cada)	170
	arquibancada	arquibancada descoberta para o público (122m ²)	-
área interna total			170m ²

SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)
academia	área equipamentos	acesso e equipamentos com capacidade para 60 pessoas (musculação, funcional e cardiovascular) - circulação contabilizada	386
	sala de exames	exames de perimetria e antropometria (pesagem e medição corporal dos alunos)	22
	depósito	para pequenos equipamentos e material de limpeza	22
área interna total			430m ²

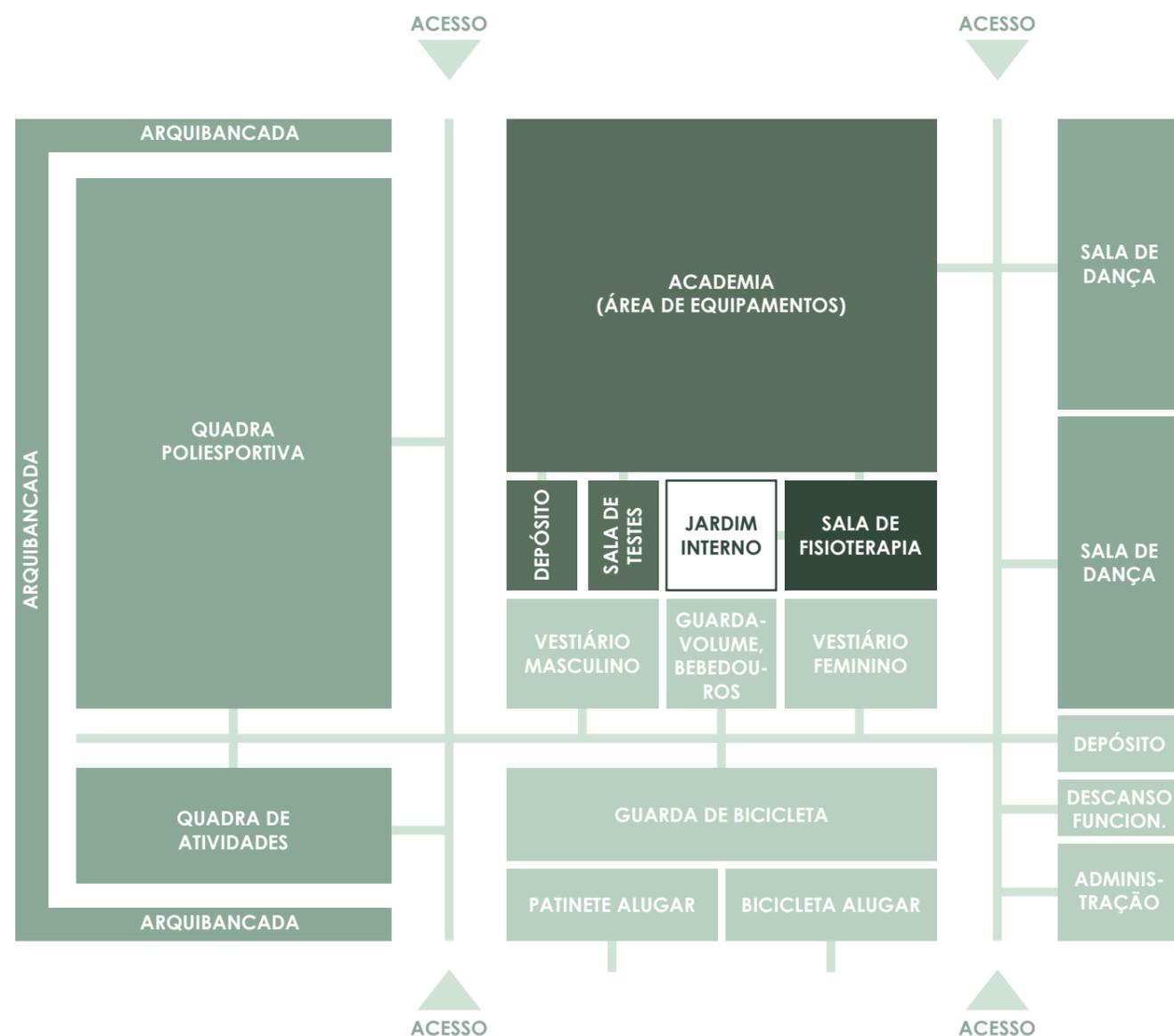
SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)
fisioterapia	sala de fisioterapia	espera para atendimento e sala com equipamentos para fisioterapia	45
	jardim interno	jardim descoberto com acesso direto da sala de fisioterapia - para garantir iluminação e ventilação naturais (36m ²)	-
área interna total			45m ²

SETOR	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	ÁREA (m ²)
suporte e manutenção	administração	administração do Centro de Convivência do Estudante	33
	descanso funcion.	espaço de descanso dos funcionários com copa de apoio	15,8
	depósito	guarda de materiais de limpeza e equipamentos das quadras (bolas, redes, etc.)	17,1
	bicicletário	guarda de bicicletas particulares (capacidade para 44 bicicletas)	107,8
	bicicletas p/ alugar	totens para aluguel de bicicletas (capacidade para 11 bicicletas)	42,5
	patinetes p/ alugar	totens para aluguel de patinetes (capacidade para 11 patinetes)	42,5
	guarda-volume	guarda-volumes e bebedouros	34,5
	vestiário feminino	1 sanitário P.N.E., 6 sanitários e 6 duchas	44,4
	vestiário masculino	1 sanitário P.N.E., 6 sanitários e 6 duchas	44,4
área interna total			382m ²

circulações cobertas 312m²ÁREA INTERNA TOTAL 1.339m²ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL 2.620m²

Seguiu-se as previsões do Mapa Estratégico de 2018-2022 da UnB, como nos demais espaços e edificações do Centro de Convivência do Estudante, baseando-se na promoção do esporte, da arte e da cultura para a edificação em questão. Logo na fachada frontal com o intuito de facilitar o acesso, tem-se o aluguel de bicicletas e patinetes, assim como o bicicletário com guarda-volumes e vestiários, atendendo critérios normativos exigidos para o terreno vistos na minuta do PPCUB já mencionada anteriormente. Por causa destes ambientes e de suas finalidades de livre utilização pelos frequentadores do terreno, tem-se o partido mais permeável e de livre acesso da edificação, não sendo necessário que esta feche por completo em determinadas horas do dia, fechando apenas determinados ambientes de forma individual e mantendo a funcionalidade e acesso dos demais.

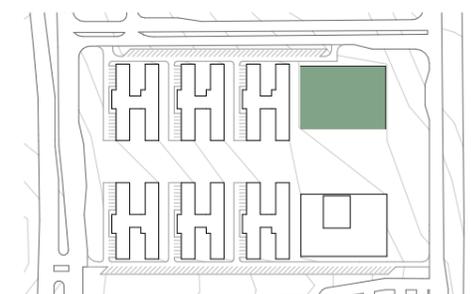
Foram dispostos ainda espaços que possam gerar renda como forma de contribuição para a manutenção do local. É o caso das salas de dança e das quadras, por exemplo, que, além do livre acesso em demais horários, permitem reservas e aluguéis para aulas e eventos específicos, do mesmo modo a academia de livre acesso para beneficiários dos Programas de Assistência Estudantil, mas com taxa simbólica para demais usuários. Vale destacar que o Centro Esportivo permite em todos os seus setores a realização de estágios voluntários de diversos cursos da Universidade de Brasília, em ambientes como a academia, a sala de fisioterapia, as quadras, salas de dança e áreas administrativas, contribuindo para a formação destes estudantes e para a promoção de diversas atividades no local. Pontua-se ainda a localização da administração de todo Centro de Convivência do Estudante logo na entrada da edificação, facilitando o acesso e a disponibilidade para atendimentos, seguida do depósito de materiais e equipamentos utilizados nos demais ambientes.



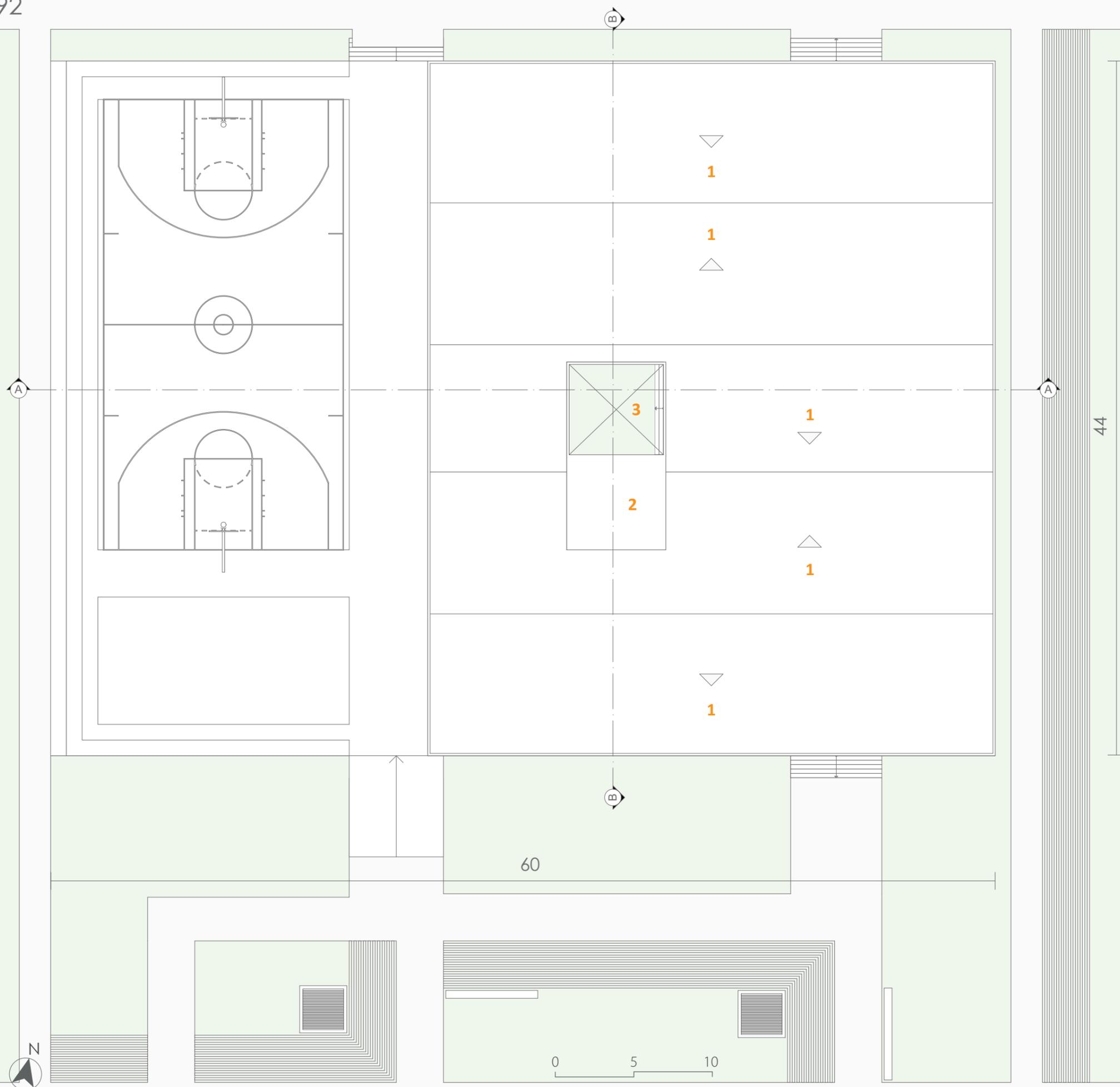
O Centro Esportivo é identificado como uma edificação geradora de maiores ruídos de acordo com as atividades definidas para seus ambientes. Portanto, posicionou-se este próximo a via de conexão da L2 com a L3 Norte e do lado oposto ao Centro de Desenvolvimento, sendo separados por uma ampla praça central para a dispersão de ruídos e correta separação de funcionalidades.



FLUXOGRAMA DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE



MAPA CHAVE



memorial de cálculo caixa d'água

150 usuários X 80 litros por pessoa/
dia (vestiários) = 12.000 litros

12.000 litros X 2 dias
= 24.000 litros

24.000 litros + 20% reserva técnica de
emergência = 28.800 litros

Total 28.800 litros

Definiu-se caixa d'água em concreto armado de 28.800 litros, já contando com a reserva técnica de incêndio, localizada ao centro da edificação próxima às áreas molhadas, facilitando a distribuição e garantindo altura suficiente para a adequada pressão e utilização das duchas.

1- cobertura com inclinação 5%

2 - caixa d'água em concreto armado

3 - jardim interno e acesso à cobertura

FONTE: AUTORA

**PLANTA DE COBERTURA DO CENTRO
ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:250**



MAPA CHAVE

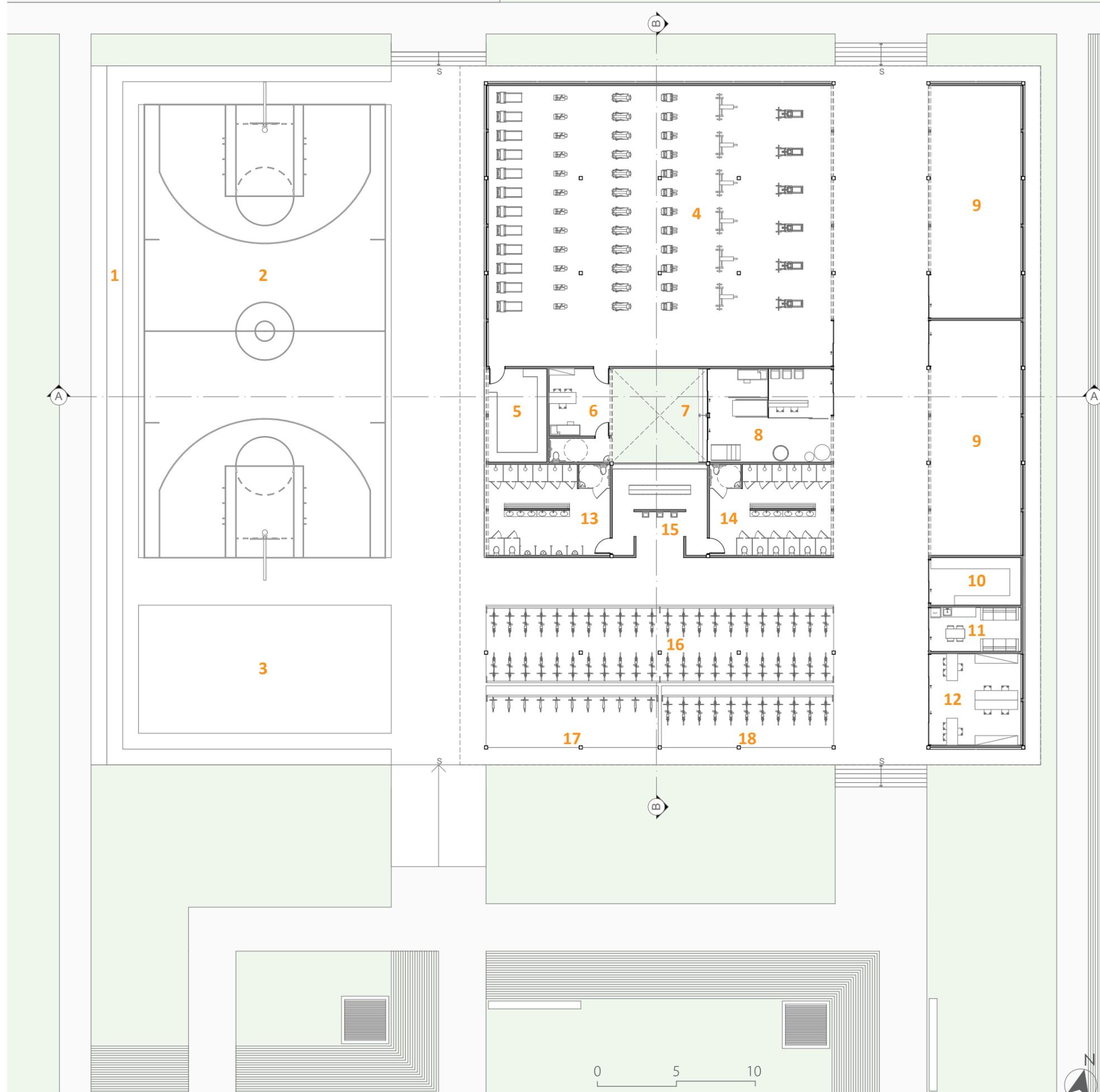
- 1 - arquibancada
- 2 - quadra poliesportiva
- 3 - quadra de atividades
- 4 - academia
- 5 - depósito da academia
- 6 - sala de exames da academia
- 7 - jardim interno
- 8 - sala de fisioterapia
- 9 - salas de dança
- 10 - depósito de materiais e equipamentos
- 11 - descanso de funcionários
- 12 - administração do Centro de Convivência do Estudante
- 13 - vestiário masculino
- 14 - vestiário feminino
- 15 - guarda-volumes e bebedouros
- 16 - bicicletário
- 17 - patinetes para aluguel
- 18 - bicicletas para aluguel

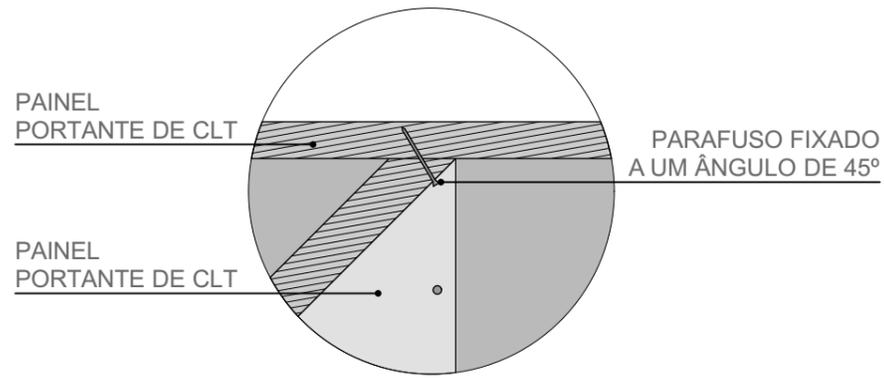
FONTE: AUTORA

**PLANTA DO TÉRREO DO CENTRO
ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:250**

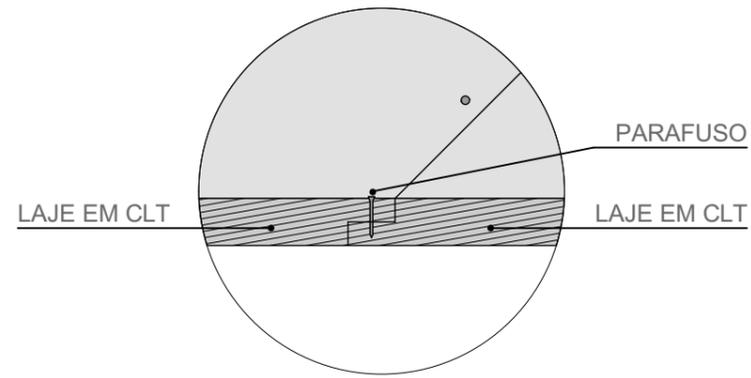


MAPA CHAVE

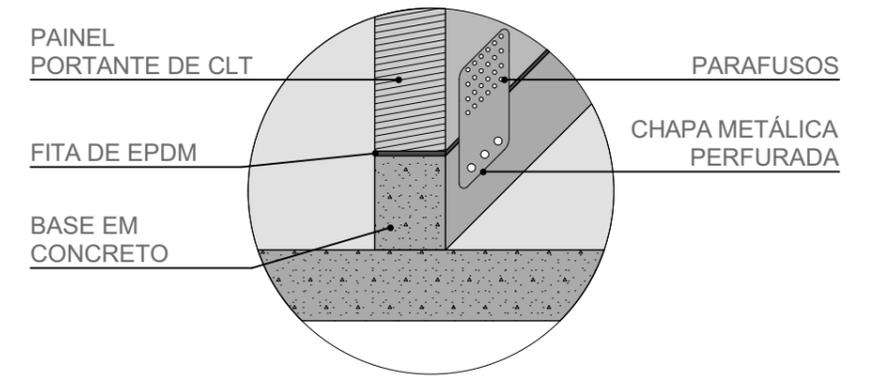




DET 01 - CONEXÃO DE PAINÉIS PORTANTES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA PERPENDICULARES
ESCALA 1:15



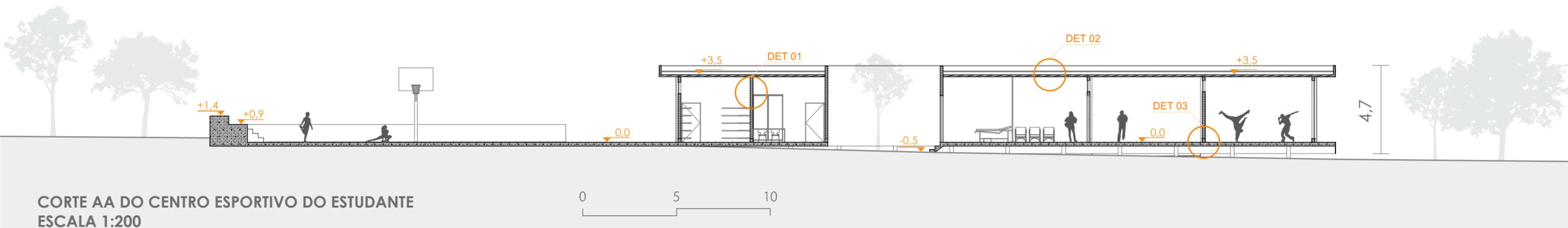
DET 02 - ENCAIXE E CONEXÃO DE LAJES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15

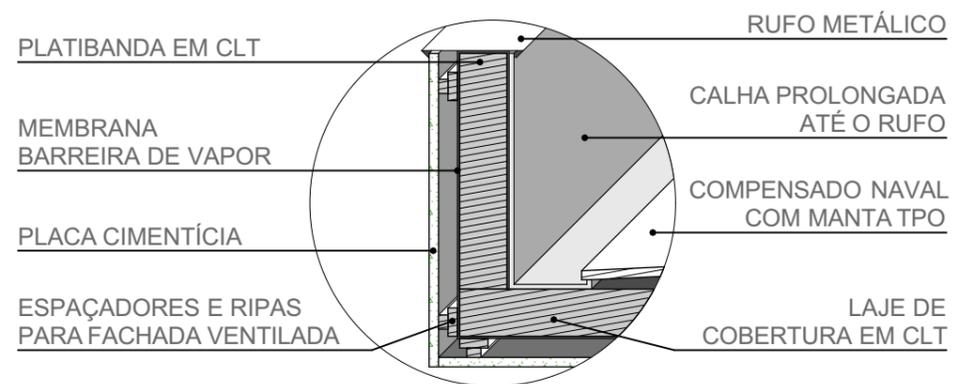


DET 03 - ENCAIXE DE PAINÉIS PORTANTES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA COM A BASE DE CONCRETO
ESCALA 1:15

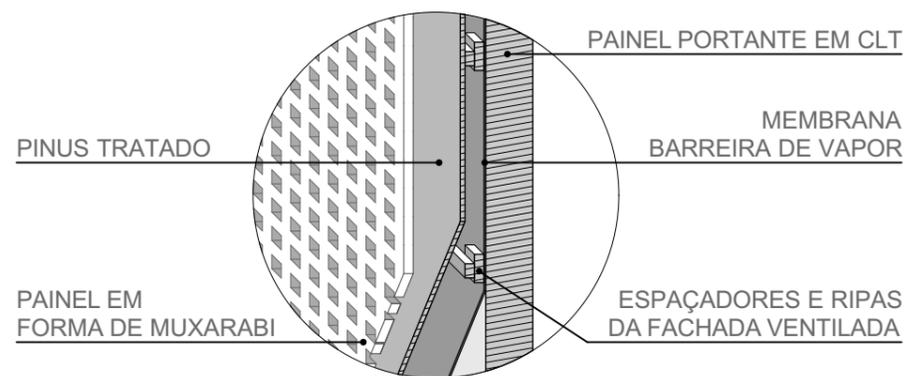
A planta baixa foi pensada de maneira fluida, definindo amplas circulações de seis metros de largura que tornam a edificação completamente permeável, não formando uma barreira do terreno e permitindo acessos vindos tanto do estacionamento lateral quanto da praça central de conexão.

Em área descoberta e envoltas por arquibancadas, tem-se a quadra poliesportiva e a quadra de atividades, destinada para a prática de ginástica, exercícios funcionais e outros exercícios ao ar livre. Já ao centro e coberto tem-se a academia composta por amplo espaço para equipamentos de musculação, cardiovascular e funcionais, por depósito e por sala de exames, como perimetria e antropometria, pesagem e medição corporal dos alunos.

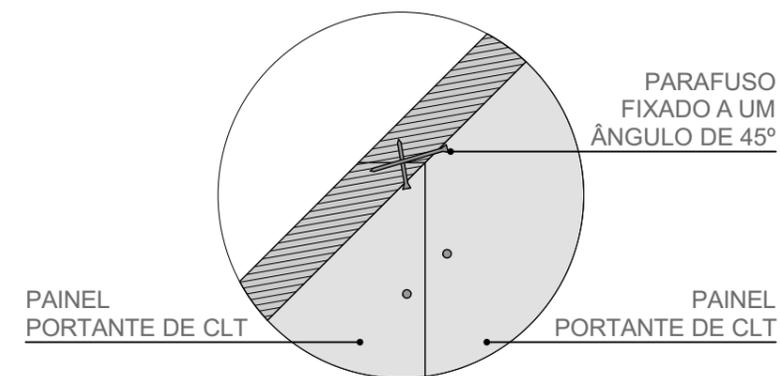




DET 04 - IMPERMEABILIZAÇÃO DA PLATIBANDA E LAJE EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15



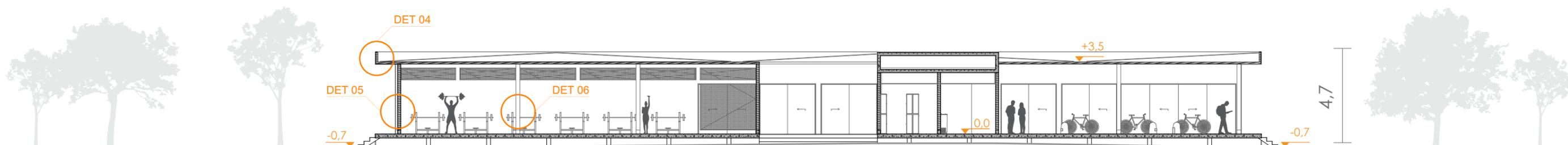
DET 05 - IMPERMEABILIZAÇÃO DO PAINEL PORTANTE EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA
ESCALA 1:15



DET 06 - CONEXÃO DE PAINÉIS PORTANTES EM MADEIRA LAMINADA CRUZADA PARALELOS
ESCALA 1:15

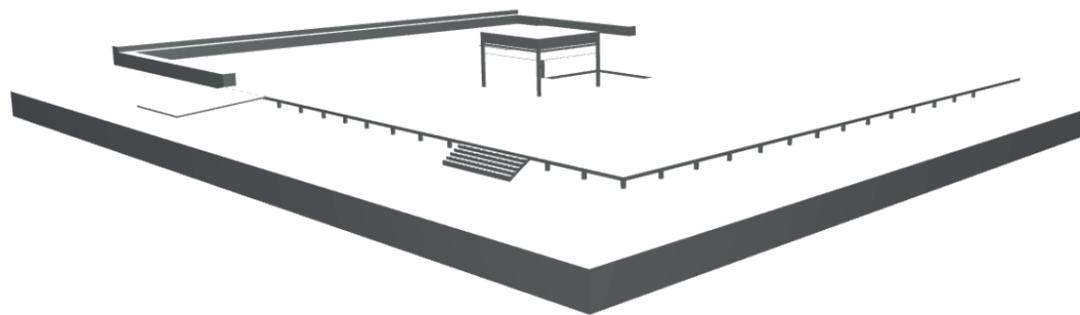
A cobertura prevista permite colocação de sistema fotovoltaico para atender a demanda de energia da edificação, sendo executada em placas de compensado naval revestidas em manta TPO para impermeabilização e seguidas por proteção de grelha de aço galvanizado permeável que impede a entrada de resíduos e consequentes entupimentos de calhas e tubos de descida de água pluvial, além de permitir a livre circulação de pessoas na cobertura para possíveis manutenções sem que as mantas de impermeabilização sejam danificadas. Este

sistema é fixado acima de cunhas triangulares de madeira, que garantem a inclinação de 5% exigida para esta tipologia de cobertura, apoiadas em laje de madeira laminada cruzada responsável pela sustentação de todo o sistema de cobertura, fazendo as vezes ainda de forro de madeira para toda a edificação, mantendo a materialidade do partido arquitetônico definido. A cobertura foi dividida em cinco quedas de água com o intuito de não sobrecarregar o sistema ao diminuir a área de captação por calha e queda d'água.

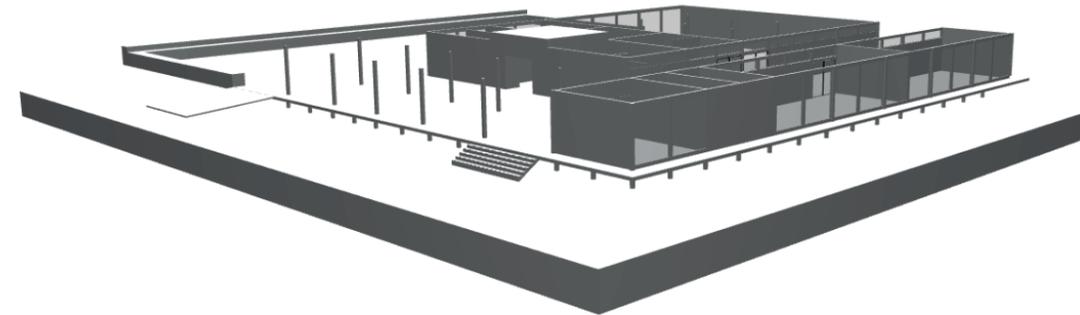


CORTE BB DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:200

0 5 10



FUNDAÇÃO, CAIXA D'ÁGUA E ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

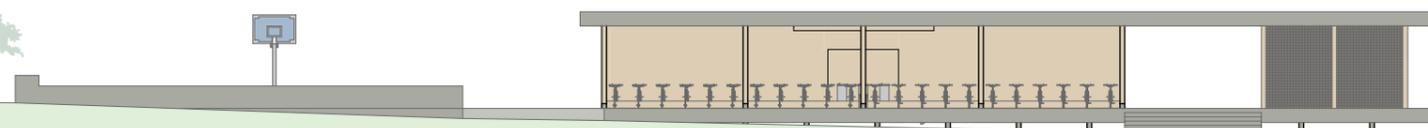


INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS PORTANTES E PILARES EM CLT

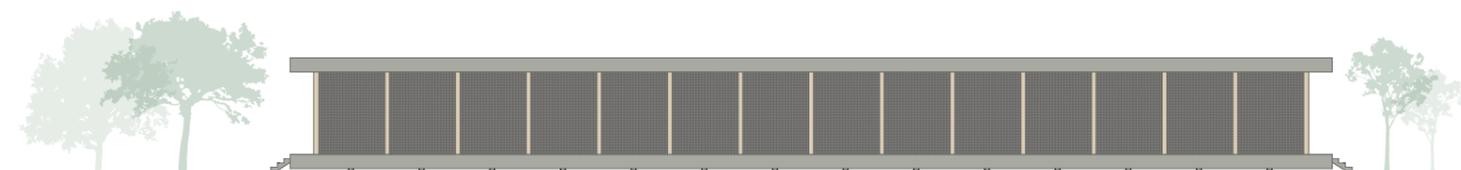
Assim como no Centro de Desenvolvimento, definiu-se a arquitetura modular modular painelizada para o Centro Esportivo por ser térreo e possuir menores dimensões se comparado aos Conjuntos Habitacionais, permitindo assim a instalação in loco de cada painel, pilar e laje de forma fácil e ágil. Sabendo da dimensão padrão de um metro e vinte (1,2m) dos principais elementos utilizados na arquitetura modular, atentou-se para as dimensões dos ambientes variando entre múltiplos e divisores deste padrão como forma de reduzir resíduos gerados e evitar o desperdício do material ao aproveitar todas as partes da peça.

Como mencionado anteriormente, a lateral da edificação composta pelas quadras é fincada ao solo, funcionando a arquibancada de concreto armado com meio de contenção do terreno. Já no lado oposto, devido à declividade do terreno e a fim de manter o mesmo nível de piso da edificação, tem-se a implantação de forma elevada ao solo a partir de fundação e estrutura de

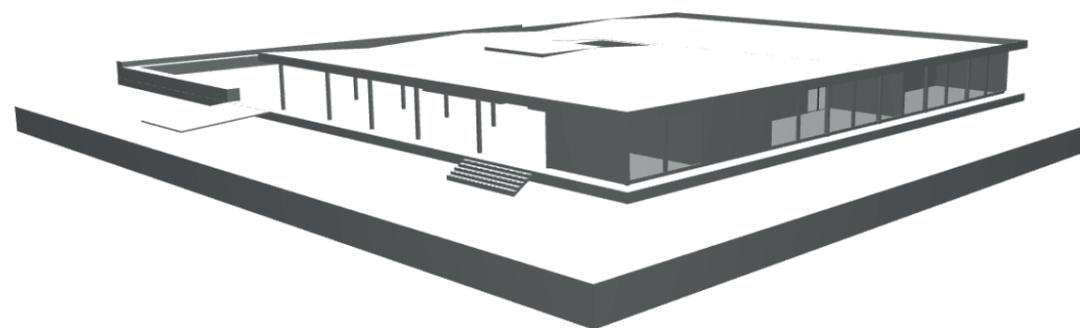
concreto armado que aflora do solo para sustentação da laje de mesma materialidade. Já as vedações verticais e a laje de sustentação da cobertura são executadas em painéis portantes de madeira laminada cruzada (CLT), assim como pilares dispostos nas fachadas com grandes vãos de esquadrias e no centro dos amplos ambientes como a academia e o bicicletário. Destaca-se ainda a utilização de wood frame nas vedações com passagem de instalações, facilitando possíveis manutenções e garantindo que todas as instalações fiquem dentro da vedação. Vale lembrar que nas áreas molhadas é realizada toda a impermeabilização adequada do sistema com aplicação de manta asfáltica seguida de revestimento de proteção mecânica para garantir a integridade da manta, e que, nesta edificação em específico por ter características mais abertas e poder ser lavada constantemente, todos os elementos, como painéis portantes e pilares em CLT, possuem base de vinte centímetros de concreto a fim de proteger a madeira e não permitir o seu contato direto com a água.



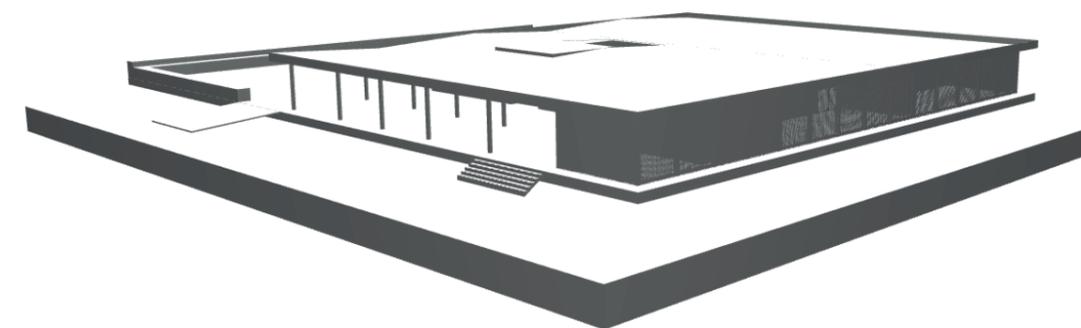
FACHADA SUL DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



FACHADA LESTE DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



INSTALAÇÃO DO SISTEMA DA COBERTURA

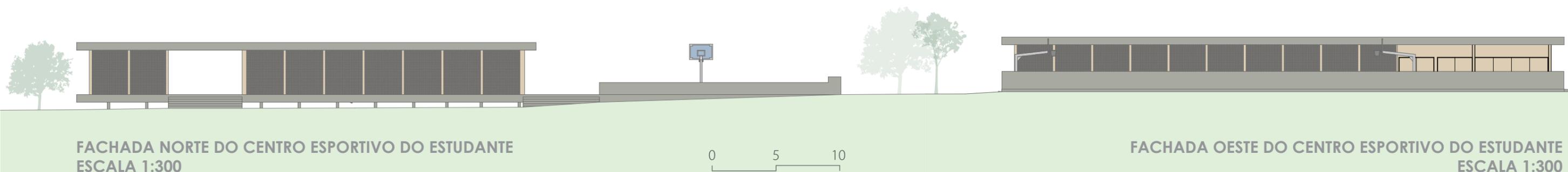


INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS DE PROTEÇÃO SOLAR

Visando a otimização do tempo e a execução simultânea de serviços, tem-se a execução de toda a fundação, estrutura em concreto armado e estruturação da caixa d'água no terreno, enquanto em fábrica são produzidos os painéis de madeira laminada cruzada (CLT). Estes painéis já saem de fábrica prontos para a instalação, já com os vãos das esquadrias executados, e são transportados para o terreno de projeto, sendo posicionados e fixados uns aos outros e à laje de concreto como nos detalhes vistos anteriormente. Por fim, tem-se a execução do sistema de cobertura, a aplicação das placas cimentícias parafusadas na base e no topo das fachadas e a instalação dos painéis de proteção solar em forma de muxarabi nas fachadas.

Quanto às questões bioclimáticas e de conforto do usuário, destaca-se que todos os ambientes do projeto possuem iluminação e ventilação naturais

garantindo ainda a ventilação cruzada naqueles de longa permanência ou com prática de atividades nas quais ocorra a transpiração dos usuários, como a academia e as sala de dança. A aplicação dos painéis de proteção solar nas fachadas permite ainda a abertura das amplas esquadrias ao passo que protegem da incidência dos raios solares diretos e garantem ventilação e iluminação naturais. A disposição completamente aberta da edificação possibilita o posicionamento de aberturas altas dos ambientes voltados para a circulação, não sendo necessária a utilização de estratégias na cobertura para alcançar o conforto do espaço. Ressalta-se ainda a adequação na escolha da materialidade do sistema construtivo para fins de conforto térmico, possuindo o CLT um isolamento térmico três vezes maior que uma alvenaria convencional, por exemplo.



FACHADA NORTE DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300



FACHADA OESTE DO CENTRO ESPORTIVO DO ESTUDANTE
ESCALA 1:300





Portanto, o Centro Esportivo do Estudante garante um espaço de convívio e interação dos universitários, utilizando o esporte como meio de integração entre indivíduos e a diversificação de atividades físicas como forma de atrair mais pessoas de acordo com seus gostos. O Centro contribui ainda para a promoção da arte e da cultura aliadas ao respeito à diversidade a partir de espaços como as salas de dança que permitem a expressão de vários estilos ligados a culturas distintas.

CONCLUSÃO

Após apresentar o resultado projetual alcançado com base nos objetivos de promover a qualidade de vida, ampliar os meios de assistência estudantil e integrar a comunidade acadêmica por meio da arquitetura, conclui-se o caderno de projeto do Centro de Convivência do Estudante da UnB, desenvolvido para o Trabalho Final de Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília.

Espera-se que este trabalho possa servir como base para demais estudos, assim como incentivar a pesquisa e a utilização dos métodos construtivos citados e da materialidade apresentada. Contribuindo, portanto, para a promoção da sustentabilidade e da eficiência das edificações e, do mesmo modo, buscando a conscientização sobre a importância de se pensar espaços conforme demandas e necessidades atuais de seus usuários, aliadas a tecnologias e ferramentas disponíveis no tempo.





ALVES, Rômulo. **Tour pela Casa do Estudante da UnB (Apartamento)** - Faculdade e Profissão, Canal Cola com Nós, 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=izZBlGpJzBQ>>

ALVES, Rômulo. **Tour pela Casa do Estudante da UnB (Instalações)** - Faculdade e Profissão, Canal Cola com Nós, 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sklIRMbbYUU>>

Anuário Estatístico da Universidade de Brasília (2014-2018), Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2019. Disponível em: <dpo.unb.br/images/phocadownload/unbemnumeros/anuarioestatistico/AnuarioEstatistico2019.pdf>

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Centro de Planejamento Oscar Niemeyer - CEPLAN, Universidade de Brasília - UnB, Brasília. Disponível em: <http://ceplan.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=693>

Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Norma Técnica Nº 10/2015-CBMDF - Saídas de Emergência**. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://www.cbm.df.gov.br/scip/wp-content/uploads/2021/01/14.0-NT-no-10-Saidas-de-Emergencia.pdf>>

DIAS, Alan. **Prédios de madeira com a Crosslam**. Crosslam, 2020. Disponível em: <<https://www.crosslam.com.br/site/predios-de-madeira/>>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (EMF). **A Economia Circular em Detalhes**. Disponível em: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail?gclid=CjwKCAjwp_GJBhBmEiwALWBQk_Iz_JnV1cyrymrdaqjBbjcAB7HGwZjTJPCQ-GAKc9Hjl6A0RsPrhoCyysQAvD_BwE>

FABRICIO, Márcio Minto. **Industrialização das Construções: Revisão e Atualização de Conceitos**. Revista Pós USP, São Paulo, v. 20, p. 222-248, Junho 2013. ISSN 2317-2762

FRANCO, José Tomás. **A Madeira Laminada Cruzada (CLT) é o concreto do futuro?** [¿Es la madera laminada cruzada (CLT) el hormigón del futuro?] 03 Ago 2020. ArchDaily Brasil. (Trad. Souza, Eduardo) <<https://www.archdaily.com.br/br/922665/a-madeira-laminada-cruzada-clt-e-o-concreto-do-futuro>> ISSN 0719-8906

GOVERNO DE BRASÍLIA. **Projeto de Lei Minuta PLC PPCUB (11186391)**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/11/Minuta-PLC-PPCUB.pdf>>

GOVERNO DE BRASÍLIA. **Anexo X do Projeto de Lei Minuta PLC PPCUB (11186391)**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/11/Minuta-PLC-PPCUB.pdf>>

GOVERNO DE BRASÍLIA. **Anexo XI do Projeto de Lei Minuta PLC PPCUB (11186391)**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/11/Minuta-PLC-PPCUB.pdf>>

GOVERNO DE BRASÍLIA. **Anexo XIII do Projeto de Lei Minuta PLC PPCUB (11186391)**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.seduh.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/11/Minuta-PLC-PPCUB.pdf>>

GROPIUS, Walter. **Bauhaus: Nova Arquitetura**. Editora Perspectiva, São Paulo, 2004.

LOPES, Marina Stygar. **O uso da madeira na construção civil**. Mata Nativa, 2019. Disponível em: <<https://www.matanativa.com.br/madeira-na-construcao-civil/>>

MALLO, Maria Fernanda Laguarda; ESPINOZA, Omar. **Cross-laminated timber vs. concrete/steel: cost comparison using a case study**. Word Conference on Timber Engineering. Vienna, Austria. Agosto de 2016.

Manual do Morador - Casa do Estudante Universitário, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2018. Disponível em: <http://dac.unb.br/images/Artigos/Principal/MANUAL_DO_MORADORpdf.pdf>

Mapa Estratégico 2018-2022, Universidade de Brasília - UnB, Brasília. Disponível em: <http://www.planejamentodpo.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=790>

MELO, Monise. **Madeira na construção civil: tipos, usos e cuidados**. 123projetei, 2019. Disponível em: <<https://conteudo.123projetei.com/madeira-na-construcao-civil/>>

Plano de Desenvolvimento Institucional 2018-2022, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.planejamentodpo.unb.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=791>

Relatório de Gestão da Diretoria de Desenvolvimento Social 2018, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2018. Disponível em: <http://dds.dac.unb.br/images/Relatorios-DDS/Relatorio_2018.pdf>

ROSA, Wilhelm. **Arquitetura Industrializada: a evolução de um sonho à modularidade**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SAVASSI, Felipe. **Fórmula da Arquitetura Modular**. 2021, curso on-line, 36 horas.

SILVA, Alice Duarte da. **Impactos da Indústria 4.0 na construção civil brasileira**. XV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, Rio de Janeiro. Associação Educacional Dom Bosco, 2018.

SILVA, Flávia Alves da. **Para além do acesso: a permanência dos estudantes participantes da política de assistência estudantil na Universidade de Brasília: realidade e perspectivas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade de Brasília. Brasília, 2020.

<https://www.archdaily.com.br/br/767804/finalista-do-concurso-para-a-moradia-estudantil-da-unifesp-sao-jose-dos-campos-atelier-rua-plus-rede-arquitetos?ad_source=search&ad_medium=search_result_all>

<<https://www.archdaily.com.br/br/781442/blocos-habitacionais-puukuokka-oopeaa>>

<<https://www.archdaily.com.br/br/922180/instituto-dyson-de-engenharia-e-tecnologia-wilkinsoneyre>>

<<https://www.crosslam.com.br/site/detalhes-clt/>>

<http://www.crosslam.com.br/site/PDFs/CLT_Connections-Portuguese.pdf>

<<https://www.crosslam.com.br/site/predios-de-madeira/>>

<<https://www.green-modular.com/blog/benefits-of-modular-construction>>

<<https://www.international-construction.com/news/benefits-and-challenges-of-modular-construction/8014439.article>>

