

EcoTech: Centro de Formação Digital

Trabalho de Conclusão de Curso Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Aluno: Marlon Pecantet de Assis

Professora Orientadora: Helena Neumann



ATA DA SESSÃO DE DEFESA E AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)
DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO DA
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E GEOGRAFIA - 2024-2

Ao quarto dia do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e quatro, reuniu-se presencialmente a Banca Examinadora, sob Presidência da Professora Orientadora **Helena Rodi Neumann**, para avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em acordo aos dados descritos na tabela abaixo:

DATA, horário e local da apresentação	Nome do(a) Aluno(a), RGA e Título do Trabalho	Professor(a) Orientador(a)	Professor(a) Avaliador(a) da UFMS	Professor(a) Convidado(a) e IES
04 de dezembro de 2024 Horário - de 8h30 às 9h45 min Ateliê 1 - FAENG/UFMS	Marlon Pecantet de Assis (RGA 2020.2101.046-2) Tema: EcoTech: Centro de Formação Digital Centro de Formação Digital	HELENA RODI NEUMANN	Júlio Cesar Botega do Carmo	NATÁLIA GUIDO GAMEIRO

Após a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso pela acadêmica, os membros da banca examinadora teceram suas ponderações a respeito da estrutura, do desenvolvimento e produto acadêmico apresentado, indicando os elementos de relevância e os elementos que couberam revisões de adequação (relacionadas em anexo).

Ao final a banca emitiu o **CONCEITO A** para o trabalho, sendo **APROVADA**.

Ata assinada pela Professora Orientadora e homologada pela Coordenação de Curso e pela Presidente da Comissão de TCC.

Campo Grande, 05 de dezembro de 2024.

Prof.a Dra. Helena Rodi Neumann
Prof.a Orientadora do TCC

Prof.a Dra. Helena Rodi Neumann
Coordenadora do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo (FAENG/UFMS)

Prof. Dra. Juliana Couto Trujillo
Presidente da Comissão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Helena Rodi Neumann, Professora do Magistério Superior**, em 05/12/2024, às 15:46, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Couto Trujillo, Professora do Magistério Superior**, em 06/12/2024, às 15:55, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5301286** e o código CRC **337D0777**.

Sumário

INTRODUÇÃO	04	6.3. TERRENO 1 - BAIRRO PIONEIROS	40	16.2. PRÉDIO 03 - 1º PAVIMENTO	97
JUSTIFICATIVA	04	6.4. TERRENO 2 -BAIRRO CENTENÁRIO	42	16.3. PRÉDIO 03 - 2º PAVIMENTO	98
OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	05	6.5. TERRENO 3 -BAIRRO ALVES PEREIRA	44	16.4. PRÉDIO 03 - 3º PAVIMENTO	99
METODOLOGIA	05	7. PROGRAMA DE NECESSIDADES	52	16.5. PRÉDIO 03 - 4º PAVIMENTO	100
1.1. A ERA DIGITAL	06	8. FLUXOGRAMA	57	16.6. PRÉDIO 03 - CORTES	101
1.1.1. EFEITO DA PANDEMIA NO AMBIENTE DIGITAL	07	9. ESTUDO DE MANCHAS E SETORIZAÇÃO PRELIMINAR	59	17. EDUCACIONAL - COBERTURA	103
1.2. CONSEQUÊNCIAS DA RÁPIDA EXPANSÃO TECNOLÓGICA	09	10. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO	61	17.1. EDUCACIONAL - DETALHAMENTO COBERTURA	104
1.2.1. A DESIGUALDADE DIGITAL NO BRASIL	11	10.1. CARACTERÍSTICA DO ENTORNO DO TERRENO	62	17. EDUCACIONAL - COBERTURA	104
1.2.2. A DESIGUALDADE DIGITAL EM MATO GROSSO DO SUL	12	11. PARTIDO ARQUITETÔNICO	64	17.1. EDUCACIONAL - DETALHAMENTO COBERTURA	105
1.2.3. A DESIGUALDADE DIGITAL EM CAMPO GRANDE	13	11.1. DESCRIÇÃO	64	18. EDUCACIONAL - ESTRUTURA	107
1.3. MEDIDAS DE COMBATE A DESIGUALDADE DIGITAL	14	11.1 TOPOGRAFIA	68	18.1. EDUCACIONAL - ESTRUTURA E GARAGEM.....	108
1.3.1. FORMAÇÃO DIGITAL NOS ANOS INICIAIS	14	12. O PROJETO	69	19. CORTES GERAIS	109
1.3.2. FORMAÇÃO DIGITAL PARA O MERCADO DE TRABALHO	14	12.1. IMPLANTAÇÃO	70	19.1. CORTES GERAIS - TRANSVERSAL	110
1.3.3. FORMAÇÃO DIGITAL PARA IDADES AVANÇADAS	15	12.2. SETORIZAÇÃO	71	19.2. CORTES GERAIS - LONGITUDINAL	111
2. MEDIDAS DE COMBATE A DESIGUALDADE DIGITAL	16	12.3. FLUXO DE ALUNOS	72	20. ELEVAÇÕES	112
2.1. ONGS QUE COMBATEM A DESIGUALDADE DIGITAL	17	12.4. FLUXO ADMINISTRATIVO	73	20.1. ELEVAÇÃO - AVENIDA GURY MARQUES	112
2.1.1 INSTITUTO EDUCADIGITAL	17	12.5. FLUXO SERVIÇOS	74	20.2. ELEVAÇÃO - RUA ARLINDO LIMA	113
2.1.2. DIGITAL OPPORTUNITY TRUST	17	13. ADMINISTRATIVO	75	21. PERSPECTIVAS	114
2.1.3. WORLD WIDE WEB FOUNDATION	18	13.1. GARAGEM SUBSOLO	76	22. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
2.2. PROGRAMAS DE INCLUSÃO DIGITAL NO BRASIL	19	13.2. ADM - TÉRREO	77		
2.2.1. SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CIDADÃO (GESAC)	19	13.3. ADM - 1 PAVIMENTO	78		
2.2.2. PROGRAMA CIDADES DIGITAIS	19	13.4. ADM - COBERTURA	79		
2.2.3. COMPUTADORES PARA INCLUSÃO	20	13.5. ADM - CORTES	80		
3. DIRETRIZES PROJETUAIS	21	14. EDUCACIONAL - PRÉDIO 1	81		
3.1. EDIFICAÇÕES INTELIGENTES E AUTOMATIZADOS	22	14.1. PRÉDIO 01 - TÉRREO	82		
3.2. ARQUITETURA ZERO (ZERO ENERGY BUILDING – ZEB)	23	14.2. PRÉDIO 01 - 1º PAVIMENTO	83		
3.3. ARQUITETURA PARAMÉTRICA	23	14.3. PRÉDIO 01 - 2º PAVIMENTO	84		
4. REFERÊNCIAS ARQUITETÔNICAS	26	14.4. PRÉDIO 01 - 3º PAVIMENTO	85		
4.1. ESTUDO DE CASO 1 (E. ON ENERGY RESEARCH CENTRE, DE ZAHA HADID)	27	14.5. PRÉDIO 01 - 4º PAVIMENTO	86		
4.2. ESTUDO DE CASO 2 (DY PATIL UNIVERSITY CENTRE OF EXCELLENCE).....	29	14.6. PRÉDIO 01 - CORTES	87		
4.3. ESTUDO DE CASO 3 (CHANGSHA INTERNATIONAL CONFERENCE CENTER - ARCHITECTURAL DESIGN AND RESEARCH INSTITUTION OF SCUT)	30	15. EDUCACIONAL - PRÉDIO 2	88		
4.4. ESTUDO DE CASO 4 (CENTRO DE EDUCAÇÃO E PESQUISA ALBERT EINSTEIN – SAFDIE ARCHITECTS)	31	15.1. PRÉDIO 02 - TÉRREO	89		
5. PARAMÊTROS PARA CONCEPÇÃO DO PROJETO	34	15.2. PRÉDIO 02 - 1º PAVIMENTO	90		
6. CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DOS TERRENOS	35	15.3. PRÉDIO 02 - 2º PAVIMENTO	91		
6.1. MÉTODO DE ESCOLHA DOS TERRENO	36	15.4. PRÉDIO 02 - 3º PAVIMENTO	92		
6.2. PARÂMETROS URBANÍSTICOS GERAIS	37	15.5. PRÉDIO 02 - 4º PAVIMENTO	93		
		15.6. PRÉDIO 02 - CORTES	94		
		16. EDUCACIONAL - PRÉDIO 3	95		
		16.1. PRÉDIO 03 - TÉRREO	96		
		16.2. PRÉDIO 03 - 1º PAVIMENTO	97		
		16.3. PRÉDIO 03 - 2º PAVIMENTO	98		

Resumo

O presente trabalho propõe, ao nível de anteprojeto, um Centro de Formação Digital, chamado EcoTech, visto a crescente necessidade de combater a exclusão digital no Brasil e no Mundo e a demanda por diretrizes de incentivo à Alfabetização Digital.

Ao longo deste estudo foram abordados temas como a necessidade de combater a exclusão digital em nosso país, com base em dados que mostram o abismo de acesso e conhecimento dos meios digitais entre as regiões e as classes sociais. Além disso, percebe-se que o mesmo cenário se repete em escala global, se tratando de países desenvolvidos e subdesenvolvidos, e como a pandemia da COVID-19 reforçou a necessidade de medidas para a igualdade digital mundial. E também, mostra-se a necessidade de diretrizes de alfabetização digital voltadas a população em idade avançada, visando a inclusão social desta parcela da população que a cada ano tem se tornado a maioria da população brasileira.

Ademais, se tratando de partidos arquitetônicos, propõe-se a abordagem criativa com bases em estratégias de sustentabilidade, automação e eficiência energética, associando a tecnologia como base principal deste trabalho, bem como sua harmonia com o meio ambiente, mostrando que os dois vieses podem coexistir em harmonia sem sobreposição de alguma parte. E, como mecanismo projetual, a arquitetura paramétrica foi utilizada como uma forma de trazer a tecnologia para o processo criativo também e como ela pode ser ferramenta de estudos de sombreamento, climatização, volumetria, etc.

Os edifícios foram estrategicamente pensados e posicionados no terreno de modo a promover a eficiência térmica por meio de estratégias de ventilação úmida, iluminação natural, entre outros, mas também, de forma que a contemplação do mata ali existente fosse preservada, por isso, foram utilizados grandes painéis de vidro com tratamento luminotérmico. Além dos painéis de vidro, optou-se pelo concreto armado para a estrutura, já que se trata de uma materialidade que conversa com algumas estratégias acústicas utilizadas e também foi necessário alguns pilares em aço para a sustentação de vão maiores que o convencional.

Por fim, foi possível conceber uma arquitetura humana e ambientalmente correta, onde a sustentabilidade do empreendimento foi levada em consideração durante todo o processo criativo e conceitual, utilizando estratégias de iluminação natural eficiente, ventilação úmida, manuseio da temperatura interna através do uso de pátios internos, entre outros. Foi possível traduzir, através da arquitetura, como a tecnologia se bem utilizada e trabalhada de maneira correta tem o poder de impactar vidas positivamente e promover ambientes cada vez menos agressivos, seja para o ser humano quanto para o meio ambiente.

Abstract

This paper proposes, at the preliminary project level, a Digital Training Center, called EcoTech, given the growing need to combat digital exclusion in Brazil and the world and the demand for guidelines to encourage Digital Literacy.

This study addressed topics such as the need to combat digital exclusion in our country, based on data that show the gap in access and knowledge of digital media between regions and social classes. In addition, it is clear that the same scenario is repeated on a global scale, in both developed and underdeveloped countries, and how the COVID-19 pandemic has reinforced the need for measures for global digital equality. It also shows the need for digital literacy guidelines aimed at the elderly population, aiming at the social inclusion of this segment of the population that has become the majority of the Brazilian population every year. Furthermore, when it comes to architectural concepts, a creative approach is proposed based on sustainability, automation and energy efficiency strategies, associating technology as the main basis of this work, as well as its harmony with the environment, showing that the two approaches can coexist in harmony without overlapping any part. And, as a design mechanism, parametric architecture was used as a way of bringing technology into the creative process as well and how it can be a tool for studying shading, air conditioning, volumetrics, etc.

The buildings were strategically designed and positioned on the site in order to promote thermal efficiency through humid ventilation strategies, natural lighting, among others, but also in a way that the view of the existing forest was preserved, for this reason, large glass panels with luminothermic treatment were used. In addition to the glass panels, reinforced concrete was chosen for the structure, since it is a material that speaks to some of the acoustic strategies used and some steel pillars were also necessary to support larger spans than conventional ones.

Finally, it was possible to design a humane and environmentally correct architecture, where the sustainability of the project was taken into consideration throughout the creative and conceptual process, using strategies of efficient natural lighting, humid ventilation, internal temperature management through the use of internal courtyards, among others. It was possible to translate, through architecture, how technology, if well used and worked correctly, has the power to positively impact lives and promote increasingly less aggressive environments, both for humans and for the environment.

Introdução

A sociedade nunca esteve tão conectada em sua história como nos últimos anos, principalmente por acontecimentos históricos como a pandemia da COVID-19 onde o mundo viu-se obrigado a limitar suas interações sociais ao meio digital, mas principalmente após a chamada 4 Revolução Industrial e o início da Era Digital, com a globalização da internet e os exponenciais avanços tecnológicos nas mais diversas áreas.

Porém, com essa intensa expansão da internet e dos meios digitais, a sociedade não foi capaz de solucionar problemas históricos como a desigualdade social e a concentração de capital e conhecimento. A mesma realidade é observada quando analisamos o meio digital e o uso dos meios de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), onde os países mais desenvolvidos concentram o conhecimento e os recursos tecnológicos. Esta realidade de desigualdade é observada tanto na escala nacional quanto global. O Brasil possui ao longo de sua história a desigualdade social como protagonista e o mesmo cenário se repete no meio digital. Por isso, mostra-se a necessidade de medidas de combate a esta desigual digital brasileira, já que a tecnologia se torna a cada ano mais imprescindível para o dia a dia do ser humano.

A construção dessa pesquisa foi pensada de maneira cronológica, onde a lógica dos capítulos fora montada seguindo a ordem dos acontecimentos históricos e mostrando como a arquitetura tem seu papel social e pode ser de extrema importância para as vítimas dos problemas sociais identificados.

Justificativa

A escolha do tema em questão parte de uma necessidade de combate à desigualdade social, digital e intelectual no Brasil acerca de um tema ainda não muito discutido em nosso país, se comparado com outros problemas sociais, porém, é cada vez mais necessário combater essa desigualdade justamente pelo fato de que o mundo está a cada ano mais hiperconectado e aquele indivíduo incapaz de viver nela se tornará excluído.

Logo, na sociedade digitalizada que vivemos, não possuir a capacidade de manusear um aparelho digital, por exemplo, significa quase que uma exclusão total do mesmo perante os demais, já que não será capaz de interagir socialmente, seja por meio de rede sociais, mensagens, ligações, etc. E, não apenas a respeito de interações sociais, mas a relação com o mundo todo, onde a cada dia que passa as notícias são mais rápidas.

Além do papel social do indivíduo, a tecnologia é um grande apoio no desenvolvimento intelectual da sociedade, independentemente da idade, se usada de maneira saudável. A ciência e suas novas descobertas estão ligadas com os avanços tecnológicos e vice-versa, já que à medida que a ciência se desenvolve é possível descobrir alternativas e medidas que combatem os mais diversos problemas da sociedade. Uma sociedade que dispõe de conhecimento é uma sociedade poderosa e crítica, sendo capaz de resolver problemas do presente e prever os problemas do futuro.

Além disso, incentivar os avanços tecnológicos e científicos significa o desenvolvimento econômico do país, gerando novos mercados, novos empregos e profissionais cada mais capacitados tanto para o mercado de trabalho nacional como internacional. Estes avanços estão diretamente relacionados, já que, em um mundo extremamente conectado, aquele sem tecnologia e conhecimento não consegue se desenvolver, fato este evidenciado pelas grandes potências mundiais e seus níveis de desenvolvimento tecnológico.

Por fim, o trabalho proposto é uma medida, mesmo que ainda muito discreta perto da necessidade, de desenvolvimento tecnológico da sociedade na totalidade, fornecendo conhecimento para as vítimas da sociedade desigual em que vivemos e proporcionando a elas condições de se desenvolverem social e economicamente.

Objetivos gerais

O objetivo principal do presente trabalho é a concepção de um projeto arquitetônico de um centro de formação e capacitação digital para a população de Campo Grande - MS, o EcoTech. Este trabalho será desenvolvido de duas maneiras, teórica e prática, sendo a primeira por meio de aulas que ensinem e mostrem o lado benéfico da utilização de maneira saudável e responsável, mas que também orientem a respeito dos perigos da mesma se utilizado de maneira incorreta. Já os ensinamentos práticos, serão por meio de aulas em laboratórios que desenvolvam e estudam assuntos pertinentes ao ambiente tecnológico e computacional, como inteligência artificial, desenvolvimento de softwares, entre outros.

Objetivos específicos

O projeto em questão possui objetivos que transitam entre quatro eixos principais, sendo eles. Tecnologia, Meio Ambiente, Sociedade e Indivíduo. Eles foram utilizados como partidos para o desenvolvimento do projeto proposto justamente por impactar diferentes esferas e conseguir estabelecer uma relação harmoniosa entre esses. Então, sobre a tecnologia, o objetivo principal é propor uma inclusão digital de qualidade e igualitária para todos que necessitam de suporte e não possuem condições de obterem as ferramentas digitais básicas, e mostrar que a tecnologia pode ser ferramenta primordial no desenvolvimento da população em geral, desde que seja usada de maneira saudável e correta.

Aliado a temática da tecnologia, muito se fala sobre o meio ambiente e os impactos da crescente digitalização do mundo e a sua relação com a degradação ambiental, por isso, um dos pilares do projeto é mostrar que meio ambiente e tecnologia podem coexistir em perfeito equilíbrio, onde a expansão tecnológica mundial não degrada a esfera ambiental, e podem coexistir e até mesmo se beneficiarem, seja por meio de estratégias avançadas de preservação ambiental, por exemplo. Se tratando de Indivíduo e Sociedade, podem ser tratados de maneira conjunta, já que o grande objetivo centro de formação digital é a formação de pessoas com senso crítico e habilidade digital para utilizar da internet de maneira saudável e benéfica.

Ademais, com essa formação, será possível combater problemas latentes da sociedade brasileira, como a desigualdade social e digital, com a inserção de jovens mais capacitados digitalmente e crianças mais desenvolvidas tecnologicamente e o desenvolvimento tecnológico de indivíduos em idade avançada. Dessa forma, será possível formar cidadãos críticos e digitalmente capacitados para o mercado de trabalho e para mundo de uma forma geral, já que é quase impossível pensar no mundo de hoje sem falar de tecnologia e formá-los de maneira ambientalmente consciente, mostrando que a tecnologia não é superior e deve ser utilizada de maneira eficiente, principalmente no que diz respeito aos recursos naturais e a sua preservação.

Metodologia

Propõe-se, primeiramente, uma pesquisa mais aprofundada a respeito do tema escolhido, com base em referências bibliográficas, notícias e dados populacionais, mostrando a problemática em questão e a evidência dela no Brasil e no Mundo com o objetivo de construir um embasamento teórico e crítico a respeito do tema.

Além disso, em conjunto com a busca de dados e comprovações da problemática exposta, houve um estudo sobre as medidas existentes no combate à desigualdade digital no Brasil e no Mundo. Feito isso, observou-se que há uma grande presença de ONGs que fazem este trabalho, por isso, foram escolhidas três principais organizações de destaque.

Com um embasamento sobre o tema e como ele é combatido, foi necessário apoio e direcionamento com a professora orientadora responsável pelo presente trabalho com o objetivo de auxiliar na tradução de todo essa base teórica para a arquitetura e como a mesma poderia ser responsável por impactar na vida das vítimas da desigualdade digital.

Então, com a base teórica e arquitetônica concretizada houve o auxílio da professora na busca dos melhores espaços que pudessem dialogar com os partidos propostos para o desenvolvimento do projeto e que por si só fossem capazes de auxiliar no combate à desigualdade, como, por exemplo, a localização dos terrenos de suma importância para o projeto proposto.



A Era Digital

1.1 A Era Digital

Com a Revolução Digital, também conhecida como Terceira Revolução Industrial datada de 1950 até 1970, houve um intenso processo de digitalização dos meios de produção e evolução da computação digital, visando corresponder a produção em massa nas fábricas da época e otimização, e posteriormente substituição, da mão de obra humana. Com isso, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) passaram por um processo de digitalização com o desenvolvimento da eletrônica, automatização de equipamentos, telecomunicações e com a globalização da internet, que antes era mais restrita aos americanos.

Essa expansão para além do continente americano resultou no que chamamos de Revolução Digital, onde toda sociedade foi contaminada pelo uso da internet e pelas facilidades e vantagens que ela proporciona. Sendo possível ampliar negócios no mercado global para além das barreiras físicas, vencer distâncias geográficas antes inimagináveis e possibilidade de avanços em setores como a medicina, artes, indústrias etc. (ROCHA; LIMA; WALDMAN, 2020).

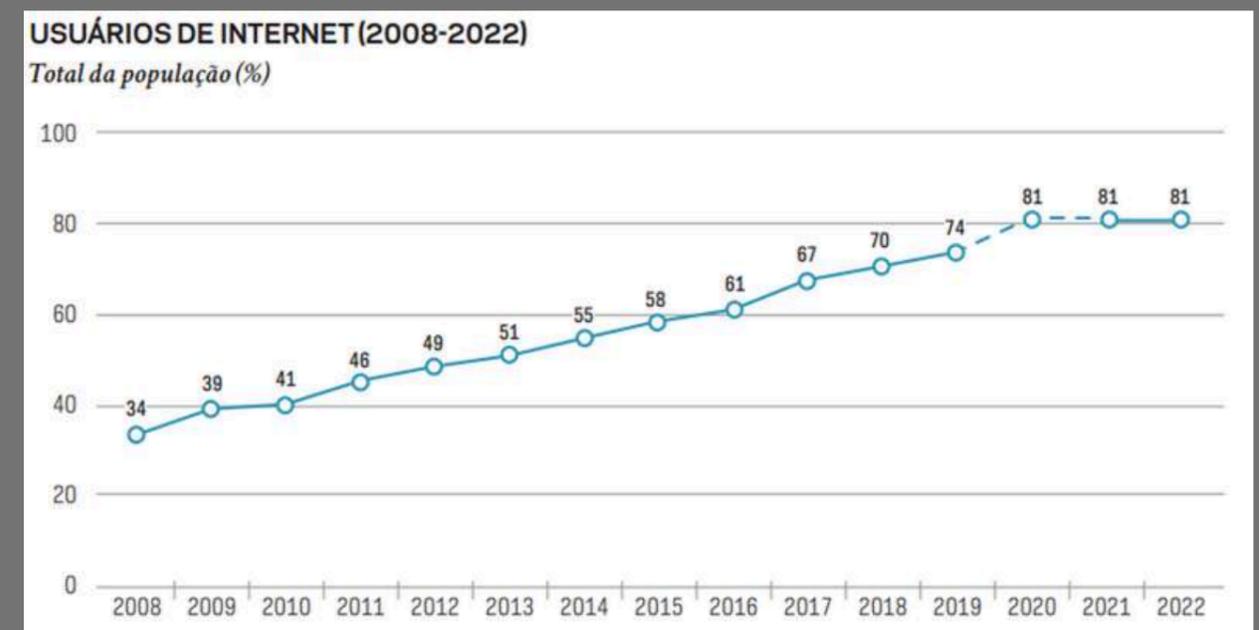
No Brasil, essa expansão aconteceu um pouco mais tarde, se comparado com os países de primeiro mundo, foi principalmente a partir de 2005, quando o governo propôs incentivo ao uso de computadores através do Programa de Inclusão Digital - Cidadão Conectado - Computado para Todos ("Decreto no 5542", 2005), que propunha facilidade e financiamentos para a aquisição de computadores, programas de softwares e assistência técnica quando necessário, com o objetivo de expandir o acesso à nova tecnologia digital da época para toda a população, em meio a um contexto de digitalização mundial e necessidade de inclusão digital em diferentes áreas da sociedade.

Porém, nosso país é marcado por desigualdades históricas no que dizem respeito a distribuição de renda, de terra, cultura, ao acesso à informação e conhecimentos digitais. Logo, estas ferramentas não são distribuídas de maneira homogênea e igualitária para toda a sociedade, e por muitas vezes, se chegar, não possuem a habilidade necessária para utilizar de tal equipamento de maneira saudável, benéfica e produtiva. Com isso, observa-se a clara necessidade de medidas no combate a defasagem na distribuição de recursos digitais e promoção de atividade de integração digital (DE CASTRO MOREIRA, 2006).

1.1.1. Efeitos da Pandemia no meio digital.

Mais recentemente, com a pandemia da COVID-19, os meios digitais foram imprescindíveis na continuação da vida cotidiana perante as restrições necessárias neste momento de crise. Ambientes para aulas online, modo de trabalho home office e até mesmo consultas médicas online, entre outros serviços, foram responsáveis pela expansão dos mecanismos digitais na sociedade brasileira e aumento da cobertura de internet no país para que todos pudessem, mesmo que de uma maneira longe do ideal, seguir com suas vidas e atividades durante este período.

Imagem 1.1: Gráfico a respeito do aumento do uso da internet com o passar dos anos no Brasil.

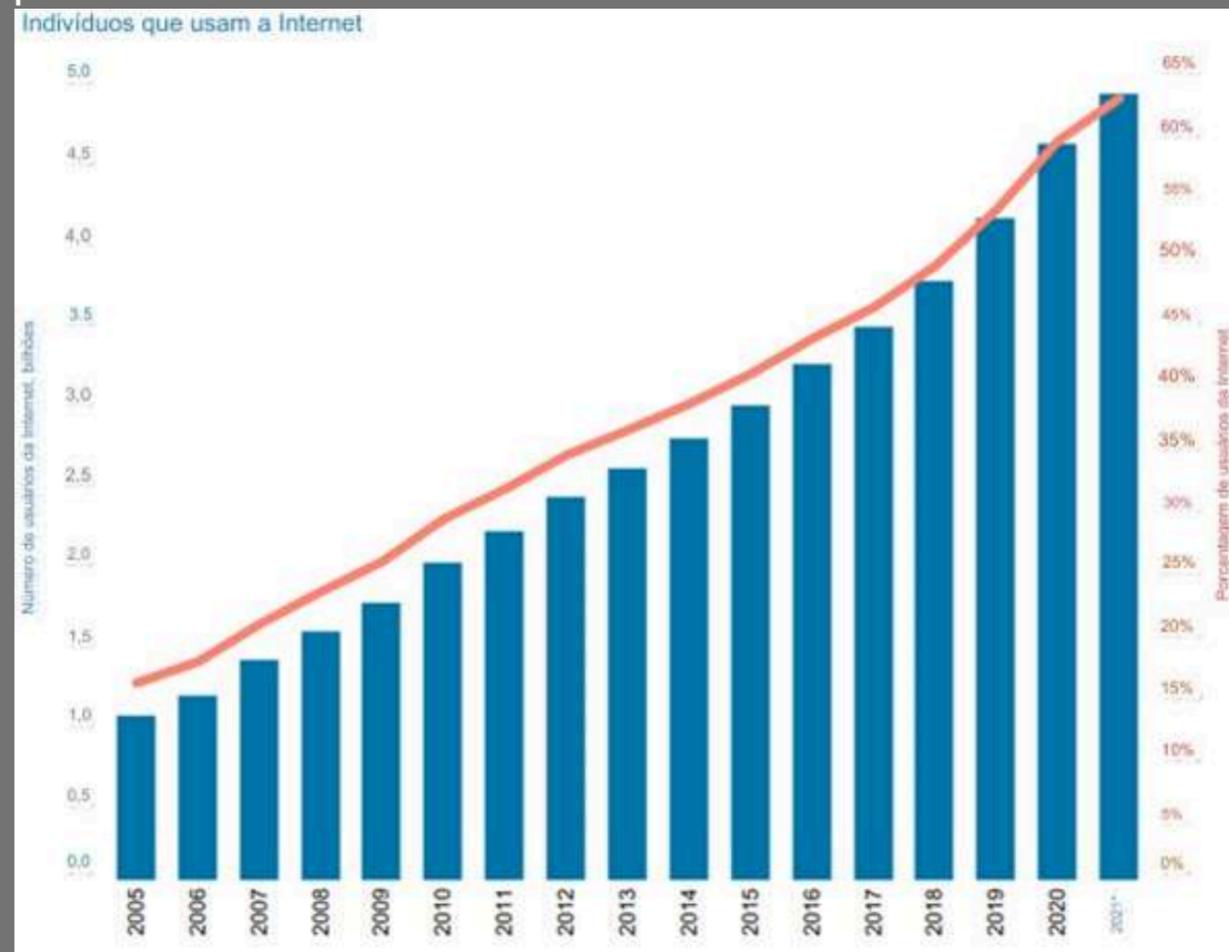


Fonte: TIC Domicílios. 2022.

Após análise do presente gráfico presente na imagem 1.1, é possível observar que a internet no Brasil já mostrava um crescimento com o passar dos anos, onde é possível ver um salto de 34% para 70% da população conectada em 10 anos, de 2008 a 2018, em um cenário de expansão digital mundial, sem a urgência de sua utilização. Já durante a pandemia, seu uso aumentou de 74% para 81% em um ano e se mantendo em 81% em anos posteriores.

Ainda em análise do gráfico, para se ter um parâmetro do impacto da pandemia no aumento do uso da internet, para aumentar 7% da população que utilizava a internet, bastou um ano, enquanto este expressivo aumento só foi possível nos anos iniciais de sua existência quando houve a disseminação e expansão dos serviços de internet e banda larga, em 2008 para 2009, após este fenômeno o ambiente digital nunca mais tinha crescido de maneira tão exponencial.

Imagem 1.2: Gráfico mostrando o aumento do uso da internet no mundo, com foco na pandemia da COVID-19.



Fonte: International Telecommunication Union, ITU, 2021.

Em um cenário global, também é possível observar um aumento significativo da população conectada com a internet. Ao se analisar os parâmetros anuais utilizados no gráfico brasileiro, houve um crescimento de cerca de 20% para quase 50% da população mundial em 10 anos, de 2008 a 2018.

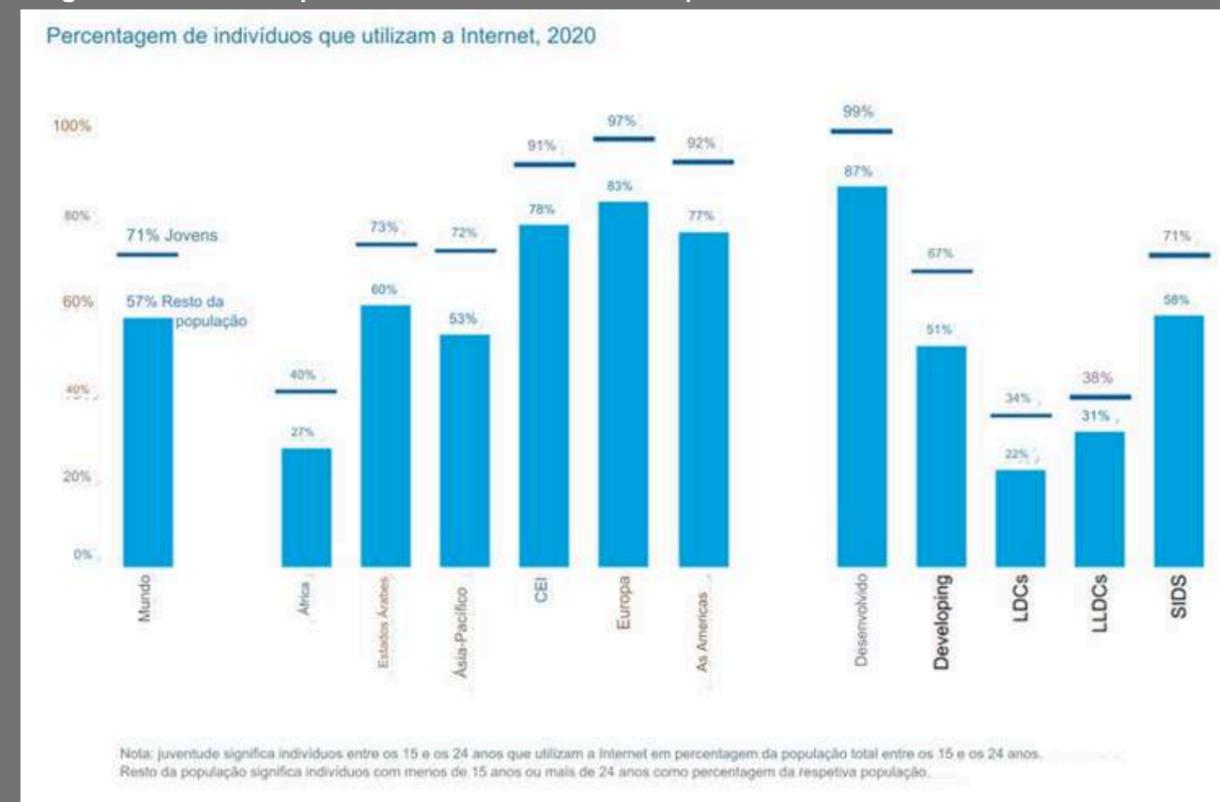
Durante a pandemia, houve um salto de pouco mais de 50% em 2019 para 65% em 2021. Nota-se que durante da pandemia houve um aumento do acesso da população mundial de cerca de 15% em três anos, enquanto em 10 anos, mesmo espaço de tempo utilizado na análise anterior, houve um aumento de mais ou menos 30%.

Mostra-se que a pandemia teve um efeito catalisador no crescimento do uso da internet em escala global, sendo possível observar um salto de 15% em três anos. Um aumento desta magnitude só foi observado durante um intervalo de tempo de 9 anos, sendo de 2008 a 2017, onde também se nota um crescimento de 15%, porém, em um intervalo de tempo muito maior do que o período da pandemia.

1.2. Consequências da rápida expansão tecnológica.

Em um cenário de expansão tecnológica brasileira e mundial, mesmo que por motivos pandêmicos, nota-se um aumento da população jovens conectada, seja por meio de redes sociais, jogos virtuais, aulas e cursos online, etc. Isso faz com que esta parcela da população, naturalmente mais despreparada, esteja cada vez mais suscetível aos perigos do mundo virtual, como vazamento de dados, cyberbullying, sequestros e até homicídios.

Imagem 1.3: Gráfico comparativo do uso de internet entre jovens no mundo.

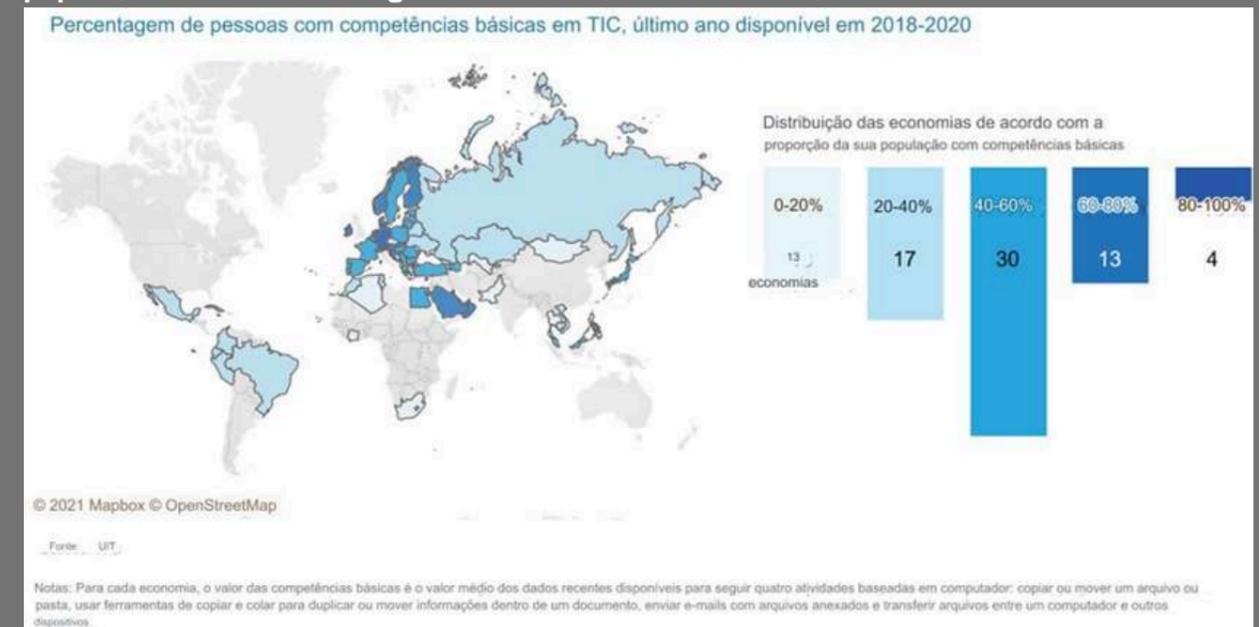


Fonte: International Telecommunication Union, ITU, 2021.

É possível notar a discrepância no uso de internet entre os jovens e o restante da população mundial, sendo um comparativo de 71% da população jovem do mundo e apenas 57% do resto da população. Além disso, foi possível notar a diferença entre o acesso nos países desenvolvidos “Developed” e os países em desenvolvimento “Developing” reforçando a ideia de que mesmo em um cenário de expansão tecnológica o acesso à internet ainda não se dá de maneira igualitária.

Ademais, ainda se baseando na realidade da desigualdade mundial, percebe-se que mesmo com o fácil acesso à informação a população ainda não dispõe dos mecanismos necessários para um desempenho no ambiente virtual e não possuem as habilidades básicas necessárias para utilizar tecnologia de maneira saudável e produtiva.

Imagem 1.4: Gráfico comparativo mundial a respeito das habilidades básicas de cada população com as Tecnologias de Informação e Comunicação.

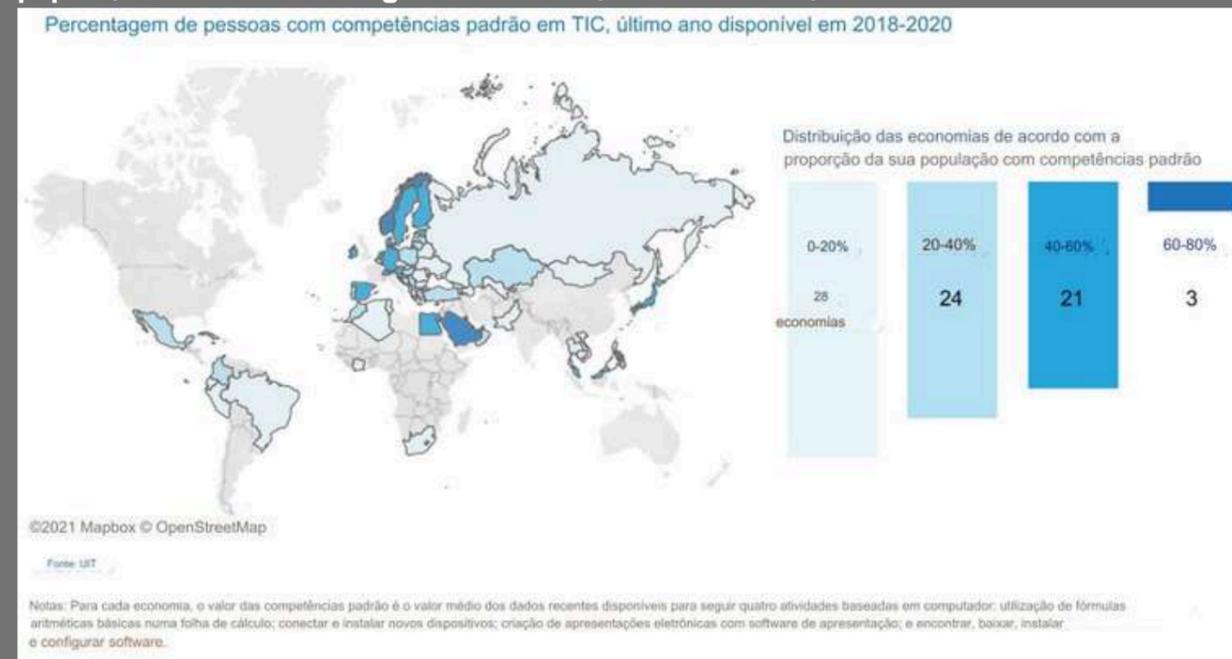


Fonte: International Telecommunication Union, ITU, 2021.

“Define-se habilidade básica pequenas ações do cotidiano no computador, como copiar e arrastar arquivos, uso de atalho, copiar e colar, mandar e-mails com arquivos anexados, transferência de dados e arquivos.” (ITU, 2021, tradução autoral).

Com ênfase ao Brasil, nota-se que de 20% a 40% da população dispõe de conhecimentos básicos no uso dos equipamentos digitais. Este número continua muito abaixo do necessário se pensarmos em uma sociedade em que estão quase 100% está conectada, e o cenário ainda piora quando observamos as nações que possuem as maiores taxas de habilidade básica no mundo, sendo, em sua maioria, países desenvolvidos. Fato este, reforça a ideia de desigualdade mundial também no acesso e habilidade dos meios digitais.

Imagem 1.5: Gráfico comparativo mundial a respeito das habilidades padrões de cada população com as Tecnologias de Informação e Comunicação.



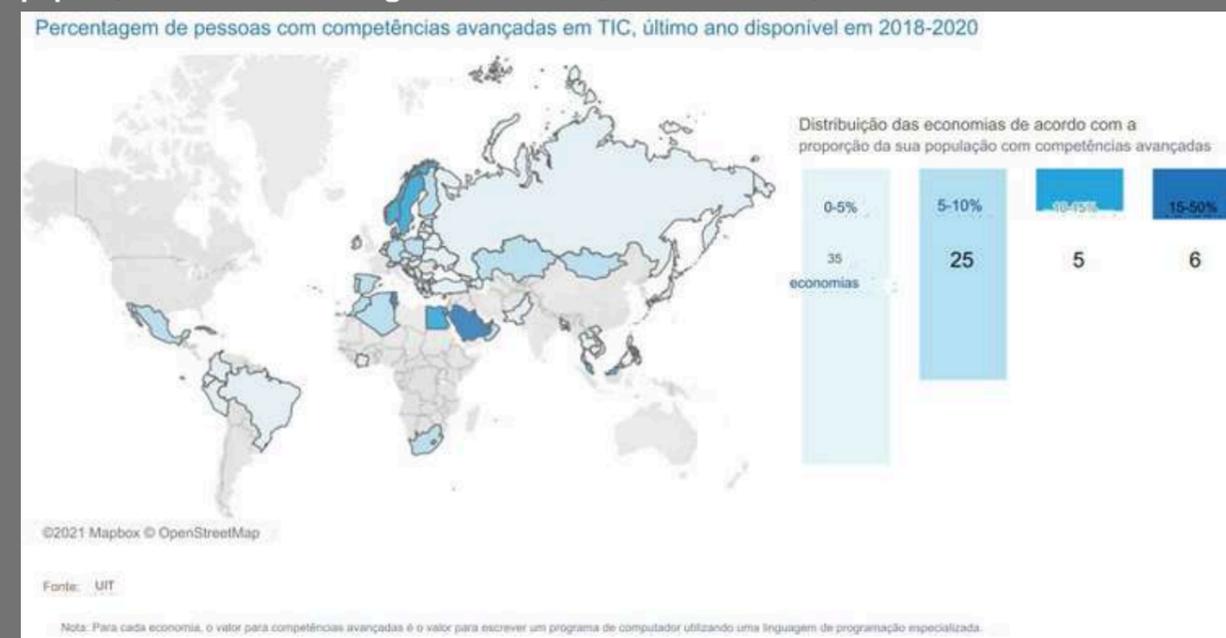
Fonte: International Telecommunication Union, ITU, 2021.

“Entende-se por “habilidade padrão” a capacidade do indivíduo de utilizar fórmulas aritméticas básicas em planilhas e arquivos, conectar e instalar dispositivos, criar apresentações utilizando os programas necessários e baixar, instalar e configurar softwares”. (ITU, 2021, tradução autoral).

É possível notar que quando se tratar de habilidades padrões na usabilidade de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), o cenário brasileiro é ainda pior do que no cenário anterior. Percebe um decaimento do país no ranking mundial, ocupando a posição entre 0 e 20% das 76 economias analisadas, antes era de 20 a 40%. No gráfico anterior definiu-se como critério de avaliação atividades extremamente simples, tão simples que são quase inimagináveis de uma pessoa não conseguir realizar sozinha, porém, neste caso, pode se considerar como critério avaliativo atividades ainda básicas do dia a dia para pessoa que vive na Era Digital e a parcela dos brasileiros capazes de realizar tais tarefas diminuiu.

Em uma escala global, tais atividades classificadas como padrões já se tornam menos desiguais entre as economias, nos dando a entender que nas nações que possuem essa infraestrutura digital as pessoas já são capazes de realizar tarefas rotineiras nos computadores.

Imagem 1.6: Gráfico comparativo mundial a respeito das habilidades avançadas de cada população com as Tecnologias de Informação e Comunicação.



Fonte: International Telecommunication Union, ITU, 2021.

“Considera-se a “habilidade avançada” no desenvolvimento de programas de computador através de softwares específicos de programação”. (ITU, 2021, tradução autoral).

Quando se trata de habilidades avançadas, que se definiu como a capacidade de programar e utilizar programas e linguagens computacionais, o cenário mundial é ainda mais desigual e segregado. As nações com os melhores índices são os países de primeiro mundo, todos europeus, e ainda mais nichados, pois nos melhores parâmetros estão apenas 11 países, sendo 5 na categoria de 10 a 15% e 6 nações de 15 a 50%.

Conclui-se que mesmo em um cenário de expansão tecnológica e facilidade do acesso à informação, é notório a concentração de recursos, informações, tecnológicas, etc., realçando o abismo entre ricos e pobres, brancos e pretos, países desenvolvidos e subdesenvolvidos. (ARAÚJO; SOBRINHO; NEVES, 2019)

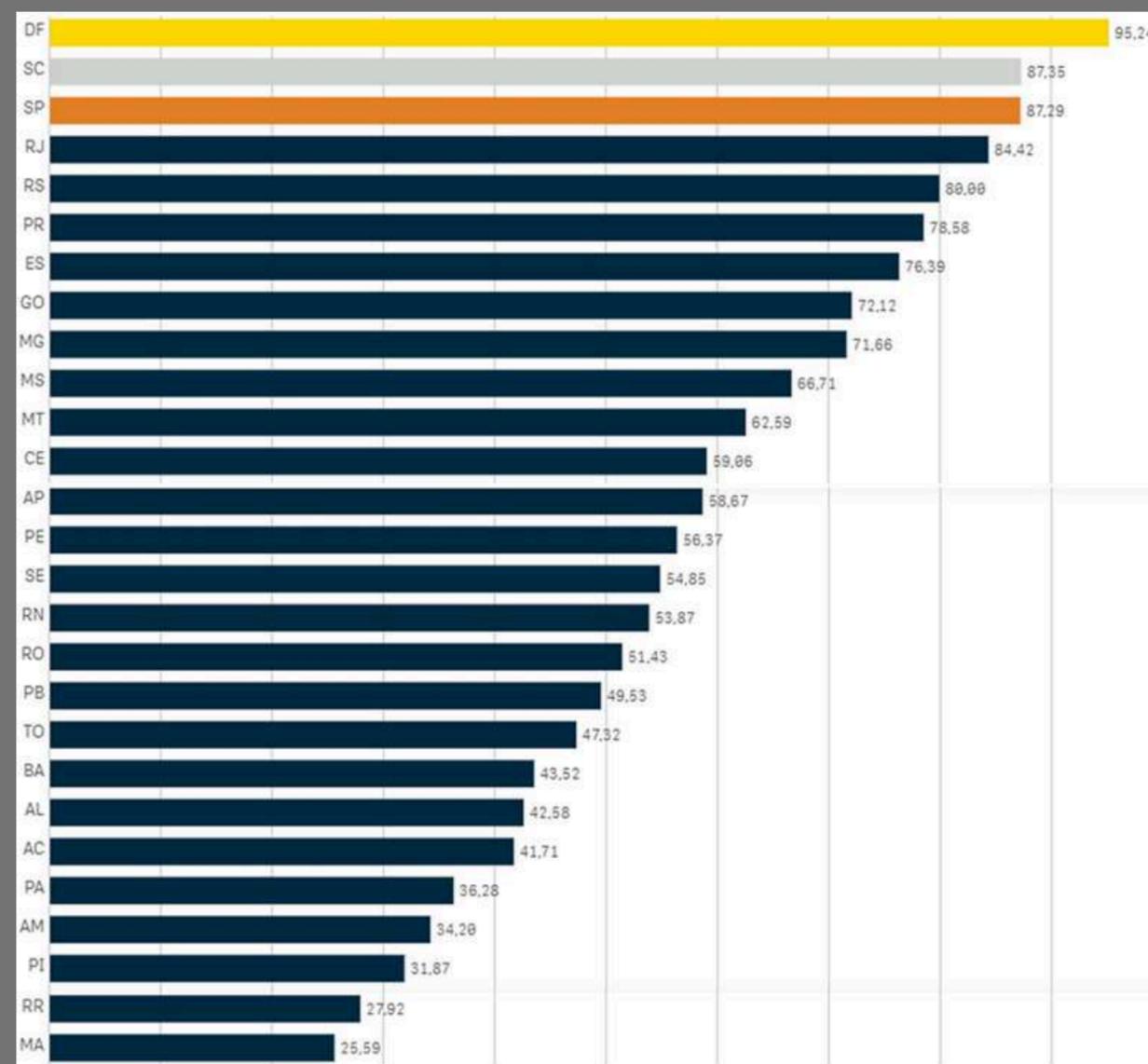
1.2.1. Desigualdade digital no Brasil.

A Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, estipula e calcula um índice avaliativo a respeito da conexão de cada estado, gerando um parâmetro nacional acerca do estágio de conectividade do nosso país.

O IBC - Índice Brasileiro de Conectividade, é calculado por meio de uma média ponderada de sete variáveis, que são elas: densidade de acessos móveis de telefonia móvel, densidade de acessos de banda larga fixa, percentual da população coberta por telefonia móvel, adensamento de estações, existência de backhaul de fibra ótica nas respectivas localidades, grau de competitividade de banda larga fixa, grau de competitividade de telefonia móvel. (“Anatel - Índice Brasileiro de Conectividade”, 2024).

Então, com esses dados estaduais e municipais em mãos, é possível fazer uma análise detalhada de cada nível de conectividade das unidades federativas, e assim, poder estipular medidas de combate às desigualdades digitais.

Imagem 1.7: Rankings dos Índices Brasileiros de Conectividade (IBC) de cada Estado Brasileiro.



Fonte: Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, 2023.

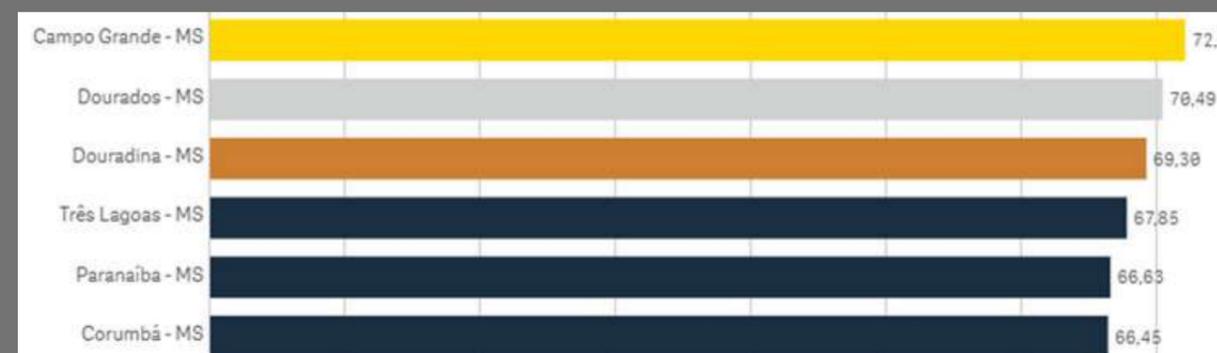
É possível observar neste ranking das IBCs a tamanha desigualdade digital que o Brasil se encontra. Nota-se que os estados que estão no topo são aqueles presentes no eixo centro-sul do país, sendo as melhores economias do país, enquanto as piores colocação são aquele mais distantes e os mais desfavorecidos economicamente.

Ao analisar a unidade federativa que ocupa a primeira colocação, DF, temos um distrito que possui apenas uma grande cidade, Brasília, com 2.817.381 de habitantes (IBGE Cidades, 2022) e 95,24% de conectividade, ou seja, praticamente toda essa população tem contato com algum tipo de Tecnologia de Informação e Comunicação. Já o estado que ocupa a última colocação, MA, possui 217 municípios e 6.775.805 habitantes (IBGE Cidades, 2022) e conta com 25,59% de sua população conectada. Ou seja, em um estado com praticamente o triplo da população, diversos municípios, apenas um terço desta possui contato com as TICs, enquanto o primeiro colocado, de proporções muito menores, possui praticamente 100% de sua população conectada.

Isso mostra que mesmo em um assunto tão recente, como a tecnologia e a era digital, é possível reflexos de uma sociedade historicamente desigual.

1.2.2. A Desigualdade digital no Mato Grosso do Sul.

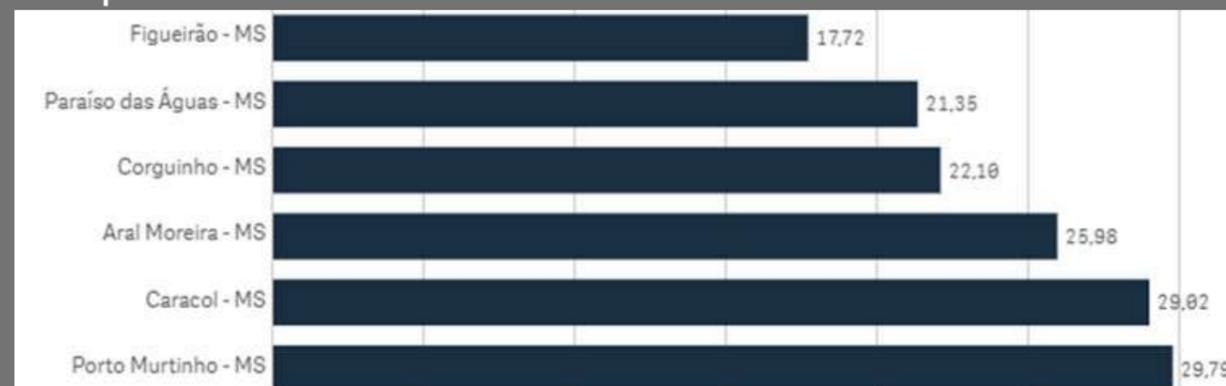
Imagem 1.8: Rankings dos maiores Índices Brasileiros de Conectividade (IBC) dos municípios de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, 2023.

Ocupando a primeira colocação do ranking de IBC no estado de Mato Grosso do Sul, temos a capital Campo Grande, como esperado, com 898.100 habitantes (IBGE Cidades, 2022) e 72,17% da população conectada, aproximadamente 648.159 pessoas. Ao fazer um comparativo com o gráfico anterior, a cidade de Brasília conta com quase a mesma quantidade de habitantes que o estado de Mato Grosso do Sul, que possui 2.757.013 habitantes, e conta com quase 100% de sua população conectada, enquanto o estado todo de MS possui 66,71%. Isso mostra que já é possível observar um cenário de desigualdade, pois uma capital possui quase que uma conectividade total de seus habitantes, o estado vizinho, de proporções muito maiores, não consegue atingir nem 70%.

Imagem 1.9: Rankings dos menores Índices Brasileiros de Conectividade (IBC) dos municípios de Mato Grosso do Sul.



Fonte: Agência Nacional de Telecomunicações, ANATEL, 2023.

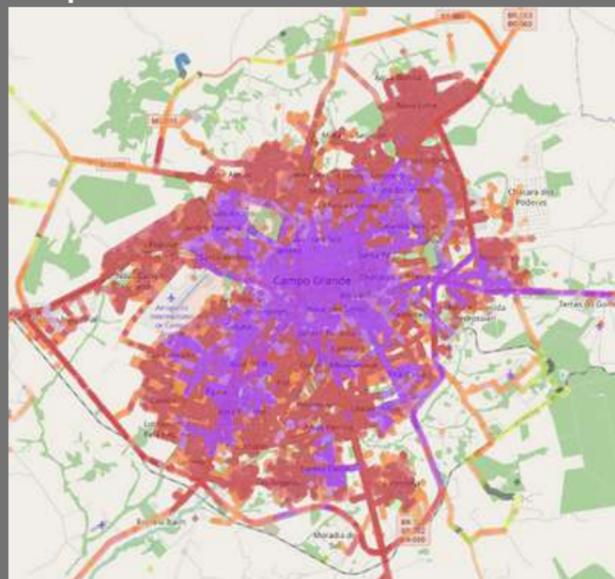
Este cenário de desigualdade se agrava ao analisarmos os municípios do estado de Mato Grosso do Sul em comparação com a capital, assim como em praticamente em todos os parâmetros comparativos entre eles, a cidade de Campo Grande se destaca na primeira posição, praticamente isolada no topo, enquanto os municípios seguintes se distanciam da realidade da capital. Como, por exemplo, a cidade de Figueirão que ocupa última colocação do ranking de IBC do MS que com 3.539 habitantes, possui apenas 17,72% de sua população conectada, o que equivale a aproximadamente 628 pessoas que possuem algum tipo de conexão.

Conclui-se que existe um cenário de desigualdade nacional, onde uma capital da mesma região possui condições de conectividade muito superiores do que um estado inteiro.

Tal situação se agrava ao olharmos para dentro do estado de Mato Grosso do Sul, onde praticamente toda a conectividade está concentrada na capital, assim como, praticamente tudo no estado, enquanto os municípios menores não possuem condições básicas de se conectar, seja por meio de dados móveis ou internet de banda larga fixa.

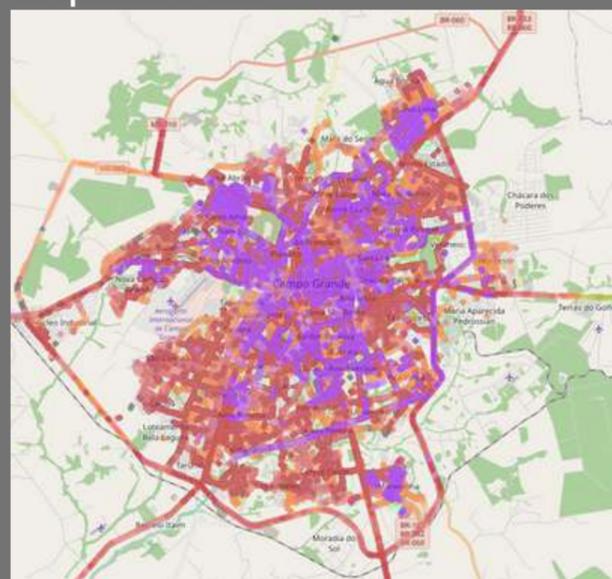
1.2.3. A Desigualdade digital em Campo Grande.

Imagem 1.10: Mapa da Cobertura de Rede da operadora Claro.



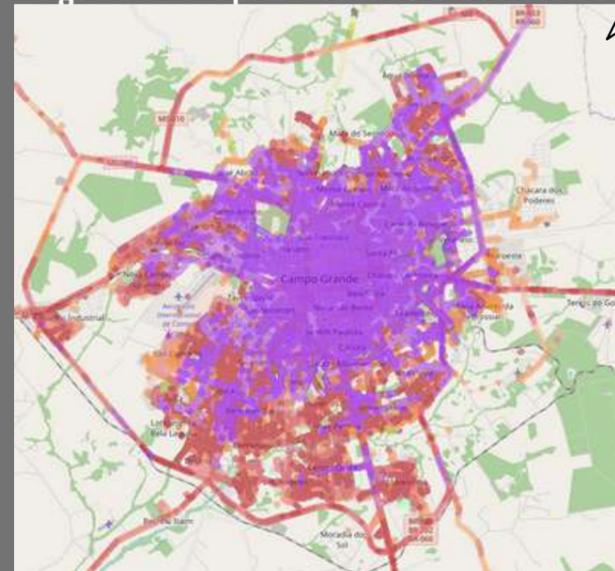
Fonte:Fonte: nPerf, 2024.

Imagem 1.11: Mapa da Cobertura de Rede da operadora TIM.



Fonte:Fonte: nPerf, 2024.

Imagem 1.12: Mapa da Cobertura de Rede da operadora Vivo.



Fonte:Fonte: nPerf, 2024.

Ao se analisar os mapas em conjunto, é possível observar algumas áreas com falta de cobertura de rede, como nas porções mais periféricas da cidade, além disso, há uma desarmonia entre as operadoras que prestam este tipo de serviço, dependendo da empresa que o cidadão campo-grandense contratar ele pode acabar ficando sem algum tipo de serviço digital. Nota-se uma diferença na cobertura de rede 5G entre as operadoras, mesmo se tratando de uma velocidade de internet mais nova, datada de 06/07/2022 (“5G completa um ano de implantação no Brasil”, 2023), com as ferramentas tecnológicas que dispomos na atualidade não deveria haver tamanha discrepância entre empresas e principalmente entre os serviços prestados, como é possível observar na notícia abaixo, onde há relatos de serviços de 5G ainda instáveis e principalmente desigualdade no acesso à internet básica.

Imagem 1.13: Reportagem realizada pelo Campo Grande News, reafirmando a desigualdade no acesso à internet em Campo Grande.

Educação e Tecnologia

Com cobertura ainda desigual, 5G será ampliado gradualmente na Capital

Rede atingirá maior número de usuários na segunda-feira, mas cobertura e acesso a tecnologia seguem desiguais

Fonte: Campo Grande News, 14 de Setembro de 2022.

Mediante a análise anterior, é possível perceber uma desigualdade no acesso à internet em campo grande, mais especificamente em áreas periféricas da cidade, que não contam com nenhum tipo de cobertura de internet e quando contam é um serviço precário e instável. Enquanto isso, o governo se preocupa em instalar serviços modernos na região central da cidade, como a internet 5G, região onde a população tem maior poder financeiro e são capazes de adquirir equipamentos tecnológicos compatíveis com a internet 5G, já que não são todas as ferramentas que possuem essa compatibilidade.

Fatos como estes aprofundam ainda mais o abismo da desigualdade social e digital na cidade de campo grande, uma cidade que se preocupa em instalar ferramentas tecnológicas na região central e rica, enquanto isso, a população da região periférica não possui acesso à internet e equipamentos digitais de qualidade, acabando excluídas digitalmente.

1.3. Medidas de combate a desigualdade digital.

Perante a problemática exposta até então, mostra-se necessário a adoção de medidas de combate a crescente desigualdade digital no Brasil e no Mundo. Por isso, existem alguns planos a serem seguidos de cunho governamental e não governamental.

Ao se analisar a estrutura curricular de ensino brasileira, não existem matérias ou cursos que falaram sobre o ambiente digital e a alfabetização digital, mesmo sendo um tema cada vez mais presente nos cotidianos da sociedade, dessa forma, é necessário a adoção de medidas de alfabetização e instrução de alunos e professores ao longo dos anos de estudo nas escolas do país.

Além do processo de formação educacional para o mundo, o mercado de trabalho está cada vez mais tomado pela tecnologia, com isso, existente a necessidade de profissionais mais aptos a manusear as tecnologias existentes, mesmo que de maneira básica. Atualmente, com a substituição da mão de obra humana, é difícil pensar na contratação de um funcionário que não possui a capacidade de utilizar um aparelho celular ou um computador da empresa, por exemplo.

1.3.1. Formação digital nos anos iniciais.

Mediante as análises e conclusões anteriores, é possível notar que a problemática da exclusão digital no Brasil não é apenas sobre a população de baixa renda, mesmo sendo esta parcela a mais atingida, mas sim, a quase uma totalidade da população que tem acesso à internet e computadores, porém, não possuem habilidades e noções básicas de usabilidade de maneira saudável e correta desses equipamentos.

Então, falar de inclusão digital e social no nosso país não se trata de uma pequena parcela da sociedade, mas sim, de dezenas de milhões que se encontram excluídas no que diz respeito as habilidades tecnológicas. (DE CASTRO MOREIRA, 2006).

Partindo da raiz do problema, a educação básica nas escolas, mostra-se necessário o apoio do Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia para que estas sejam estruturadas e equipadas e o professores possam ter acesso a cursos profissionalizantes que os capacitem a formar indivíduos alfabetizados digitalmente e capazes de utilizar os meios digitais de forma saudável. Além disso, fomentos a ciência e tecnologia nas escolas são necessários para que se amplie o entendimento sobre tecnologia, não nós restringimos ao uso do computador e o celular, mas sim, uma infinidade de possibilidade quando ingressar na faculdade.

Em uma sociedade dinâmica e conectada como a que vivemos, torna-se quase impossível a formação de um indivíduo sem o contato com meios digitais. Estamos na Era Digital onde tudo é interligado e rápido, não existe a possibilidade de uma criança criar e desenvolver uma leitura crítica de mundo se o mesmo nem sabe o que está acontecendo ou como funciona a sociedade em que vive. Então, só será possível falar de inclusão digital nas escolas quando todas estiverem aptas a trabalhar com os equipamentos digitais de maneira saudável e conseguirem ter sua própria compreensão de mundo. (ARAÚJO; SOBRINHO; NEVES, 2019)

1.3.2. Formação digital para o mercado de trabalho.

Quando falamos de sociedade conectada, o mercado de trabalho segue o mesmo padrão e acaba por exigir habilidades digitais básicas para o desempenho de diversas atividades das quais a maioria dos brasileiros não dispõe, justamente pelos problemas apontados anteriormente. Então, é imprescindível a formação digital daqueles que estão prestes a ingressar no mercado de trabalho para possuírem as mínimas condições de competição com aqueles que tiveram contato e formação digital adequadas durante sua vida escolar, e dessa forma, serão capazes de se profissionalizar e estar mais capacitados para o mercado de trabalho. (ARAÚJO; SOBRINHO; NEVES, 2019).

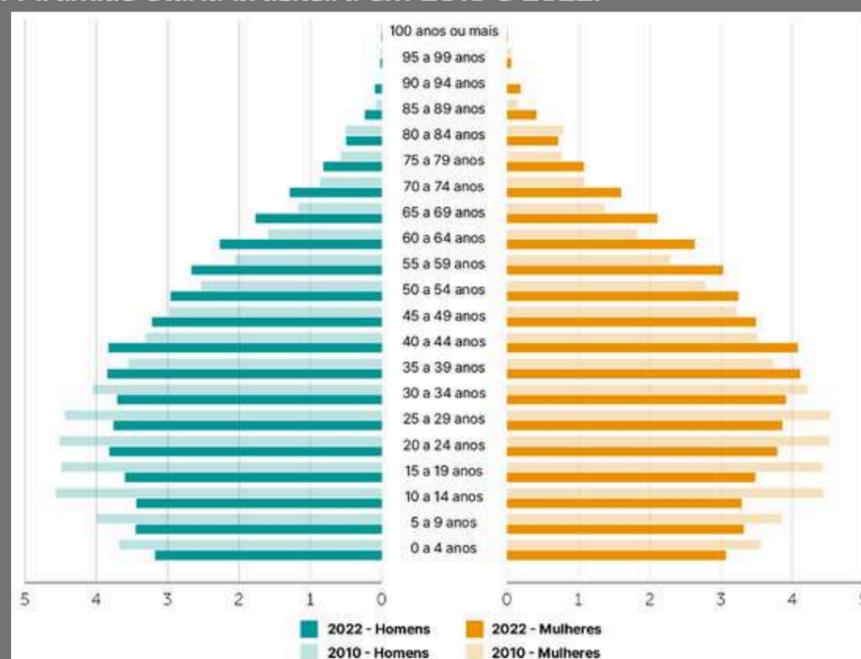
Indo além da formação digital, no mercado de trabalho do século XXI é necessário não só a habilidade de utilizar as ferramentas, mas também a capacidade de leitura crítica, uso seguro e criativas desses novos mecanismos tecnológicos da qual dispomos. Dessa forma, é de suma importância a capacitação de jovens, e conseqüentemente, propor um mercado de trabalho mais qualificado e igualitário, resolvendo problemas estruturais da sociedade brasileira, ainda que maneira simplista. (“A importância das habilidades digitais quando se procura emprego”, Randstad Brasil, 2022).

1.3.3. Formação digital para idades avançadas.

Com o passar dos anos o Brasil, e o mundo, vêm passando por um fenômeno de envelhecimento populacional e inversão da pirâmide etária nacional, onde a maioria da população vem ocupando as idades mais avançadas enquanto a minoria seria responsável pelos anos iniciais.

Segundo o IBGE e o Censo Demográfico de 2022, o número de pessoas com 65 anos ou mais cresceu cerca de 57,4% nos últimos 12 anos, totalizando 22,2 milhões de pessoas, cerca de 10,9% da sociedade. Como efeito comparativo, em 1980, a população brasileira de 65 anos ou mais representava 4% da sociedade.

Imagem 1.14: Pirâmide etária brasileira em 2010 e 2022.



Fonte: Educa IBGE, 2024.

Isso mostra a latente necessidade de medidas de inclusão digital para com pessoas de idade mais avançada, por meio de aulas teóricas e práticas, oficinas e workshops, tratando do assunto de maneira simplificada e didática, já que a conexão dessa parcela da população com as Tecnologias de Informação e Comunicação, reflete diretamente na sua qualidade de vida e sua interação sociais, seja com familiares, amigos, etc.

Além disso, juntamente com os jovens inexperientes, essa parcela da sociedade são os maiores alvos de crimes cibernéticos, devido a sua falta de instrução e capacidade de manusear de maneira saudável e segura a tecnologia que está na palma de sua mão. Então, falar sobre inclusão digital de idosos, não se trata apenas de um debate sobre inclusão social e tecnológica, mas também sobre segurança pública.



Medidas de combate a desigualdade digital

2.1. ONGs que combatem a desigualdade digital.

A partir das conclusões citadas anteriormente, nota-se a eminente necessidade de diretrizes para o combate à desigualdade digital no Brasil, Mato Grosso do Sul e Campo Grande. Perante esses problemas, além da necessidade de intervenções governamentais, existem ONGs que realizam um trabalho no ramo da inclusão digital no Brasil e no Mundo. As ONGs em questão no Brasil é o Instituto Educadigital, que realiza um trabalho de capacitação de educadores para que estejam sejam capazes de instruir e ensinar em sala de aula o manuseio de meios digitais de maneira saudável e segura. No Mundo, a World Wide Web Foundation e a Digital Opportunity Trust que são ONGs inglesas e canadense, respectivamente, que atuam no combate à desigualdade digital e buscam propostas políticas e sociais para estes impasses. Em conjunto com o uso proposto no presente trabalho, a inclusão e igualdade digital na sociedade, busca-se também que o estilo e as estratégias arquitetônicas utilizadas estejam alinhadas com o tema. Por isso, o estilo moderno de arquitetura parametrizada foi o escolhido para ser explorado, visto que é uma proposta quase futurista para a realidade brasileira e fundamenta-se em mecanismos tecnológicos.

Além disso, para que toda a edificação seja harmoniosa em todos os aspectos, foram exploradas estratégias de eficiência energética, Arquitetura Zero Energia (NZEB) e conceitos de edificações inteligentes. Com essas estratégias em prática será possível minimizar os impactos ambientais que ela causará, já que se trata de uma proposta de uso que consumirá muita energia e a arquitetura e tecnologia se integrarão de maneira harmônica.

2.1.1. Instituto EducaDigital.

O Instituto Educadigital tem como principal objetivo a alfabetização digital da sociedade inserida no meio virtual, atuando na formação de educadores e gestores. Possui diversas iniciativas no âmbito do letramento digital, destacando as iniciativas: Pilares do Futuro, Design Thinking (Para Educadores) e Iniciativa Educação Aberta. Além disso, possuem três eixos em sua metodologia: a educação, tecnologias e direitos digitais. (“Educadigital”, 2024)

A iniciativa Pilares do Futuro é uma plataforma online de apoio aos educadores na criação e desenvolvimento de práticas educativas no meio digital. Recebe este nome, pois se baseia nos 4 pilares do documento da Unesco “Educação, um tesouro a descobrir”, 1999, que são: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e Aprender a ser.

No ano de 2022, para 44% dos alunos que utilizavam a internet, os professores eram sua fonte de conhecimento e aprendizado para o uso saudável das tecnologias, chegando a 56% nas áreas rurais.(BR; BARBOSA; EDITORIAL, 2023). Por isso, a plataforma Pilares do Futuro surge como apoio a estes educadores, já que em sala de aula são autoridades na disseminação de informação e ensinamentos para maioria das crianças e são capazes de orientar e ajudá-los sobre a importância da utilização da internet de maneira saudável e segura.

O programa Designer Thinking é uma iniciativa voltada para os educadores das instituições de ensino que propõem novas metodologias e abordagens em sala de aula em temas a respeito de tecnologia e o mundo virtual. Então, é uma nova maneira de se pensar a metodologia de ensino em conjunto com as novas ferramentas tecnológicas dispostas na sociedade, com o objetivo de melhorar a qualidade de ensino nas instituições.

A principal atividade do instituto, a Iniciativa Educação Aberta, também é um projeto de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília e uma iniciativa ativista. É uma atividade global que promove práticas educativas flexíveis, que valoriza a autoria docente e incentiva o uso de materiais e recursos com licenças abertas de direitos autorais. (“Educadigital”, 2024).

2.1.2. Digital Opportunity Trust.

A ONG Digital Opportunity Trust - DOT foi fundada em 2001, em Ottawa, Canada, tendo como missão a alfabetização digital, capacitação técnica no âmbito digital e o trabalho de autoestima no público jovem de 18 até 29 anos, para que estes acreditem que através da inclusão digital serão capazes de prosperar e se inserir em uma sociedade econômica e digitalmente inclusiva e transformar sua realidade.

Acreditam que através do empoderamento da juventude é possível estabelecer iniciativas sustentáveis que são capazes de transformar suas comunidades e com o apoio técnico-científico as novas ferramentas tecnológicas este processo de transformação pode ser acelerado, e no futuro, uma sociedade inclusiva.

Atuam em diferentes setores, com organizações comunitárias, setor privado, setor público e organizações governamentais. Possuem escritórios em vários países, bem como: Etiópia, Jordânia, Quênia, Líbano, Ruanda, Tanzânia e Inglaterra e já conseguiram atingir mais de 3 milhões de pessoas com seus projetos de inclusão digital.

Seu trabalho pode se dividir em três frentes: Líderes de Comunidades, Embaixadores Digitais e Inovadores Sociais. (Digital Opportunity Trust, 2023).

Líderes de Comunidades é o grupo com mais experiência em lidar com a comunidade, já possuem habilidades digitais, e possuem anseios de mudança para a realidade em que vive, por isso, serão os responsáveis por propostas de trabalhos com a comunidade, cursos de capacitação digital para a juventude, idosos e pequenas empresas locais.

Os embaixadores digitais, são aqueles com maior habilidade digital, que trabalham no desenvolvimento de facilitadores para a comunidade. São responsáveis pela criação de sites para escolas, comércios, empresas, além disso, também são responsáveis por elaborar pequenos cursos de capacitação digital.

Os inovadores sociais são aquelas pessoas com maior potencial social e são comprometidas com a transformação da realidade em que vivem. São responsáveis pelo desenvolvimento de iniciativas sociais, tendo o ser humano como principal referência, e buscam uma melhoria da comunidade, seja ela econômica ou social, e com isso, a transformação e evolução de sua realidade.

Ao final de cada eixo, os responsáveis poderão mostrar suas ideias para grandes empresas que possuem iniciativas de cunho social. O trabalho da DOT se mostrou com grande sucesso, pois proporciona aos jovens treinamentos para as suas áreas, seja ela mais social ou mais tecnológico, ou os dois, e ensinam a identificar as necessidades de cada comunidade e propor projetos que possam contribuir para cada realidade e terão contato com grandes empresas e mentores para conseguirem estabelecer networking. (Digital Opportunity Trust, 2024).

2.1.3. World Wide Web Foundation.

A ONG World Wide Web Foundation - WWWF possui um trabalho mais burocrático do que a Digital Opportunity Trust, eles atuam por meio de pesquisas autorais, defesa e políticas públicas com o objetivo de propor diretrizes e medidas para uma internet igualitária no mundo. Acreditam que criando políticas públicas, regras e regulamentações será possível propor um mundo virtual benéfico para todos.

Eles possuem quatro tipos de abordagem, que são: Gerar Evidências, Entregar Soluções, Construir Alianças e Ações Catalisadoras. (“World Wide Web Foundation empowers people to bring about positive change.”, 2022). Todo o trabalho da WWWF é baseado em pesquisas e artigos científicos de autoria própria, a partir dessas fontes de informação é possível obter evidências e a compreensão de onde estão os problemas da inclusão digital global. Em seguida temos o processo de entregar soluções, que seriam basicamente uma conclusão dos dados obtidos anteriormente e propor medidas para mudança das problemáticas em questão, sendo sempre em conjunto com especialistas nas áreas de tecnologia mundial, líderes políticos e sociais, entre outros. Partindo para a terceira etapa, há um estudo a respeito das possibilidades de alianças que a ONG pode alcançar e quais seriam os efeitos destas parcerias para o objetivo maior, o acesso igual às tecnologias, e a partir das alianças, pode se mensurar o impacto de seus trabalhos ao redor do mundo.

As ações catalisadoras, seriam quase que uma frente em paralelo a todas as outras, já que o trabalho da WWWF é feito sempre baseado em dados reais e diretamente com os governos e indústrias do ramo, porém, quando há a necessidade de obter uma pressão maior em cima destes a respeito de alguma decisão ou lei há a mobilização de grandes movimentos sociais para que haja mais pressão em cima deste em prol dos objetivos igualitários, por isso é chamado de Ações Catalisadoras. (“World Wide Web Foundation - Founded by Tim Berners-Lee, inventor of the Web, the World Wide Web Foundation empowers people to bring about positive change.”, 2022).

2.2. Programas de Inclusão Digital no Brasil.

Com os impactos da pandemia no contexto sociodigital brasileiro, o governo federal tem proposto diversos programas de inclusão digital e de investimentos em equipamentos tecnológicos, sendo a chama **Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital)**, que foi proposta de acordo com dois grandes eixos: Eixos Habilitadores e os Eixos de Transformação Digital.

A E-Digital pauta-se principalmente no Eixo Habilitador que diz respeito a Infraestrutura e acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), propondo maiores financiamentos no setor das telecomunicações, necessidades de atendimentos e orientação especializada, atualização da legislação vigente e implementação de políticas públicas específicas, com o objetivo final de propor planos de curto, médio e longo prazo para a inclusão digital no Brasil.

Os principais programas de inclusão digital no Brasil são: **Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac)**, **Programa Cidades Digitais**, **Computadores para Inclusão**, entre outros.

2.2.1. Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac).

Este programa público, coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Tecnologia, é direcionamento principalmente para a população de baixa renda que se encontra excluída digitalmente, oferecendo conexão a internet banda larga por via satélite ou terrestre. Atualmente conta com cerca de 11.000 pontos de funcionamento, instalados em instituições públicas, entidades da sociedade civil, ONGs, instituições públicas de saúde, ensino, segurança, entre outros, promovendo a inclusão digital no Brasil.

Havendo a necessidade, é necessário realizar a solicitação de conexão para a Gesac, a mesma possui 20 dias para realizar o pedido à empresa a ser contratada, após isso, ela possui 60 dias para efetuar a instalação e efetivação do ponto de inclusão digital.

2.2.2. Programa Cidades Digitais.

Promove a Inclusão Digital dos órgãos governamentais estaduais e municipais de modo a modernizar a gestão, promover a conectividade entre os serviços prestados a sociedade e incentivar o desenvolvimento tecnológico dos estados e municípios. Dessa forma, o programa atua em algumas frentes, como a **construção de redes de fibra óptica que interligam os órgãos públicos locais, disponibilização de aplicativos de governo eletrônico para as prefeituras, capacitação de servidores municipais para uso e gestão da rede, oferta de Ponto de Acesso Público a internet para uso livre e gratuito em espaços públicos.**

Imagem 2.1: Mapa dos Pontos de Inclusão instalados.



Imagem 2.2: Painel dos Pontos de Inclusão Instalados.



Fonte: ("Cidades Digitais", Ministério das Comunicações, 2024).

É possível concluir que mesmo com os programas governamentais criados com o objetivo de combater a desigualdade digital brasileira, ainda são pequenos dada a proporção do país e consequentemente quase que ineficazes, não conseguir integrar suficientemente a sociedade no âmbito digital.

2.2.3. Computadores para inclusão.

Tem como objetivo promover a Inclusão digital através da de Centros de Recondicionamento de Computadores (CRC), com apoio do Ministério das Comunicações, que são espaços físicos projetado para receber computadores, e equipamentos tecnológicos, em geral, em desuso para que estes possam ser material de estudos de cursos e oficinas técnicas ou que necessitam descarte apropriado, já que muitos dos equipamentos deste tipo não podem ser descartados de maneira convencional.

O público alvo do programa são jovens e adultos em situação de vulnerabilidade social para terem oportunidades no mercado de trabalho através da capacitação e profissionalização oferecidos pelo governo. São desenvolvidos cursos na área de Tecnologia e Informação, Ensino Técnico para o reparo de equipamentos, práticas criativas para o aprendizado multidisciplinar fundamentado na tecnologia e experiencias que ela proporciona.



Diretrizes Projetuais

3.1. Edificações inteligentes e automatizadas.

Ainda não é possível propor uma definição absoluta de uma edificação inteligente, já que seus conceitos evoluem à medida que as tecnologias do mercado também avançam, além disso, cada país ou região possui seu contexto e suas limitações de mercado, o que torna quase impossível propor uma definição absoluta para o mundo todo. Por isso, existem algumas conclusões sobre a definição de edificação inteligente em cada país, como Estados Unidos, Inglaterra, Japão e Brasil. (CRUZ, 2018)

Segundo o IBI – Intelligent Buildings Institute, sediado nos Estados Unidos, uma edificação inteligente define-se por ser aquela capaz de oferecer um ambiente produtivo e econômico através da otimização de quatro elementos básicos: Estrutura, Sistemas, Serviços e a interrelação entre eles. (NEVES, 2002). Então, pode-se concluir que uma edificação inteligente é única e deve-se adaptar a estrutura as necessidades dos usuários.

Imagem 3.1.: Inter-relação dos elementos de uma edificação inteligente.

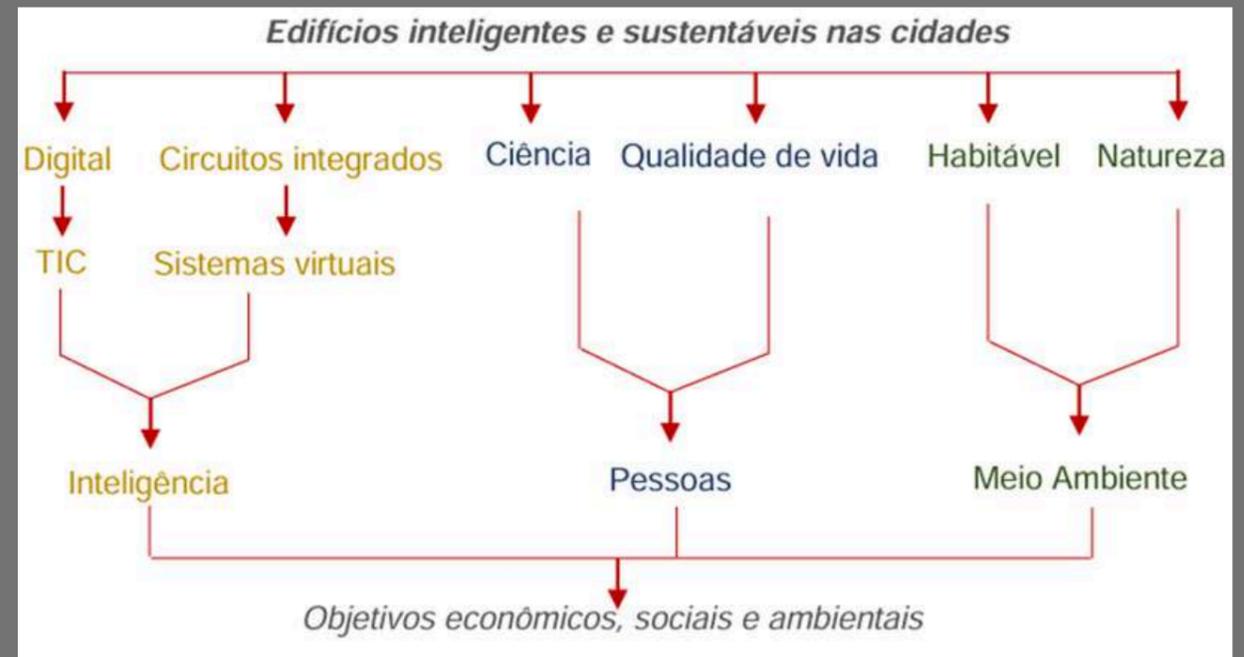


Fonte: Edificações preparadas para automação, sustentabilidade e acessibilidade, CRUZ, 2023.

O Intelligent Building Group – IBG (Grupo de Edifícios Inteligentes), localizado na Inglaterra, define uma Edificação Inteligente como aquela capaz de proporcionar ao usuário um ambiente produtivo, econômico e sustentável com base em três pilares pessoas (usuários e trabalhadores),

produtos (estrutura e instalações) e processos (automação, controle de sistemas, manutenção e desempenho) e a relação entre as partes e do todo. (CRUZ, 2018)

Imagem 3.2: Diagrama sobre a organização dos elementos de uma Edificação Inteligente segundo o IBG.



Fonte: Edificações preparadas para automação, sustentabilidade e acessibilidade, CRUZ, 2023.

Para o Intelligent Building Study Committee – IBSC (Comitê de Estudo da Construção Inteligente), sediado no Japão, uma edificação inteligente é aquela que se utiliza das melhores e mais avançadas tecnologias dos mercados para a melhora da organização de todo o empreendimento, devendo oferecer um ambiente receptivo aos usuários e possuir equipamentos altamente produtivos e seguros e uma economia nos custos de operação. No Brasil, a Associação Brasileira de Automação Residencial (AURESIDE), define que uma edificação automatizada deve atender requisitos de conforto, entretenimento, segurança e economia, com base em operações definidas e dispostas em um processo de gerenciamento predial, para garantir a eficiência ambiental. (CRUZ, 2018). Pode-se concluir que no Brasil uma Edificação Automatizada não se baseia com tanta ênfase em questões sustentáveis e econômicas, se comparado com outros países, diz respeito mais a questões de conforto e entretenimentos.

Então, pode-se concluir, que em qualquer parte do mundo, as edificações inteligentes possuem características em comum que são a sustentabilidade e a economia.

Por isso, a proposta de uma Edificação Inteligente para o projeto visa a eficiência predial dos sistemas que irão compor o projeto, para ser possível otimizar todo e qualquer gasto, seja ele de energia, água, internet, etc. Além disso, propor um uso sustentável dos recursos naturais e promover um equilíbrio entre a tecnologia, ser humano e natureza.

3.2. Arquitetura Zero Energia (Zero Energy Building - NZEB).

O consumo anual de energia no Brasil é de cerca de 555 TWh (Terawatts-hora), com um crescimento de 4% ao ano, isso mostra que com o passar dos anos a demanda por energia elétrica se tornará insustentável, caso nenhuma atitude seja tomada visando o aumento sustentável de geração de energia. A capacidade de geração de energia elétrica no Brasil deu um salto de 80,3 GW, em 2002, para 124,8 GW, em 2013, sendo um crescimento médio de 4,2% ao ano, ainda muito próximo à média de consumo. (“O Planejamento e o Futuro do Setor Elétrico Brasileiro”, 2014).

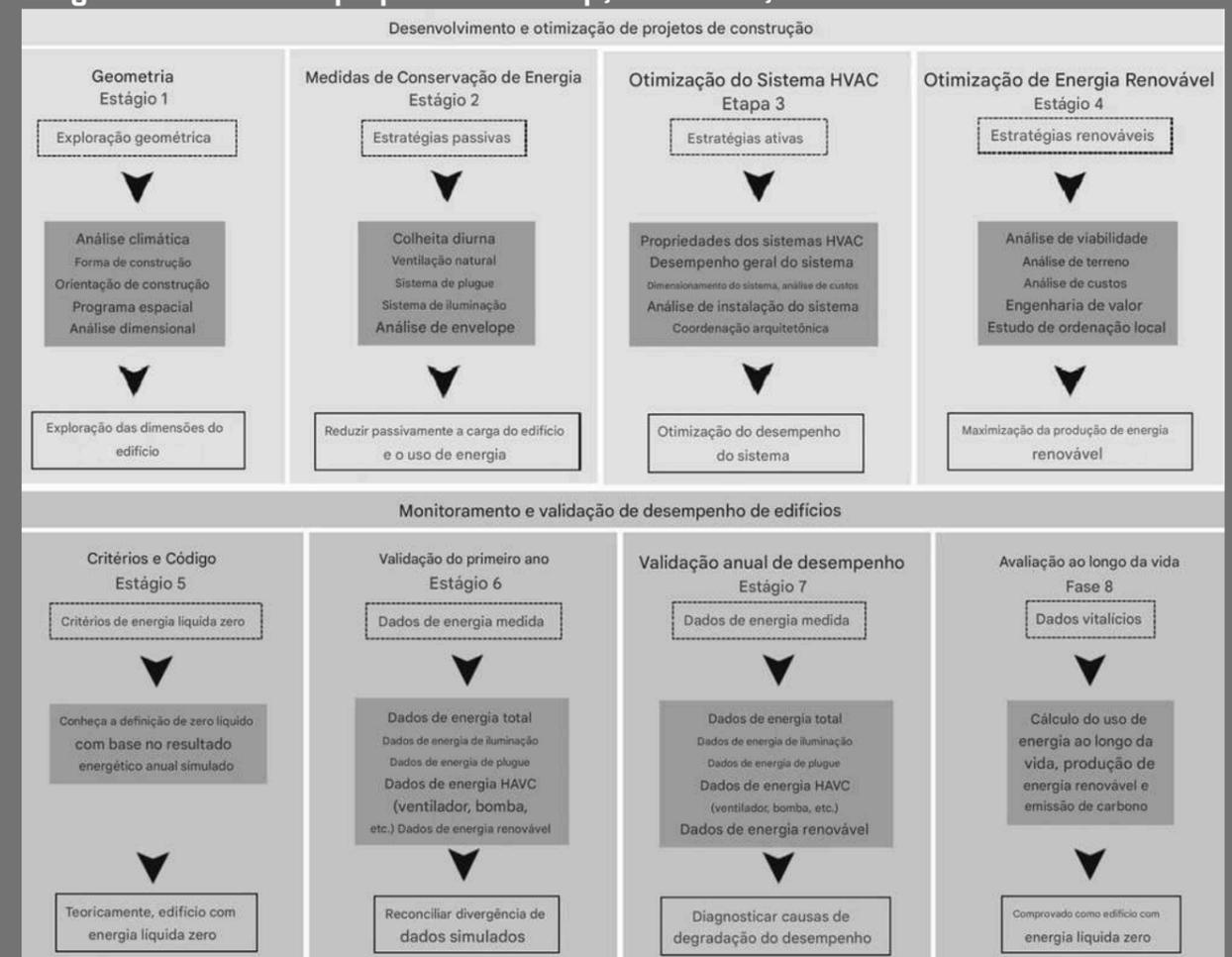
Nosso país dispõe de mecanismos naturais suficientes para garantir um consumo de energia consciente e sustentável, onde só as hidroelétricas correspondem a 85,3 GW de potência, e as térmicas geram 19,3 GW. (“O Planejamento e o Futuro do Setor Elétrico Brasileiro”, 2014). Além disso, o Brasil possui grande potencialidade para a geração de energia solar, já que conta com cerca de 2500 horas de sol por ano e comporta grandes instalações destinadas à geração de energia, como placas fotovoltaicas, células solares, etc. (MEIRELLES et al., 2023). Mas ainda com tamanha propensão para a geração de energia renovável, nosso país ainda não possui uma geração satisfatória para abastecer a população de maneira confortável.

Por isso, propõe-se a adoção de conceitos de Arquitetura Zero Energia, ou Intelligent Energy Building (ZEB), já que há uma grande disponibilidade espacial e natural para a geração de energia renovável no Brasil, além disso, trata-se de um tema em ascensão nacional e mundial, onde todos os olhos estão voltados para o meio ambiente e as estratégias utilizadas para minimizar os impactos a médio e longo prazo.

Ademais, a partir de 2012, a ANEEL e BNDES apoiaram as empresas do ramo de energia solar com o objetivo de incentivar a expansão do mercado e baratear os meios de produção para esta técnica fosse disseminada no país. (MEIRELLES et al., 2023), por isso, essa proposta pode ser facilitada ainda mais, já que existem incentivos governamentais no mercado de energia fotovoltaica.

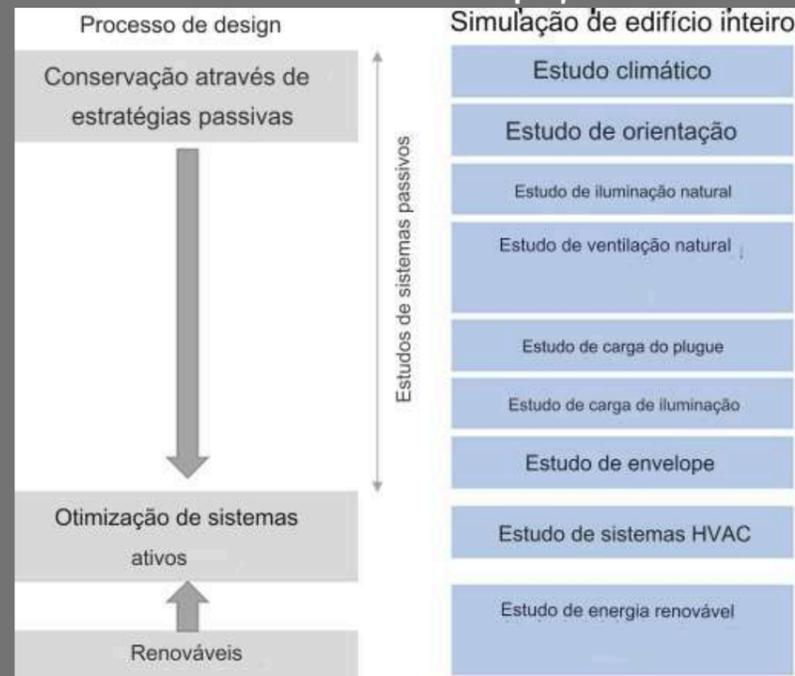
Além de questões ambientais e econômicas, a adoção de conceitos sustentáveis tem o objetivo de conectar a edificação a ser construída com seu uso proposto, já que se trata de um centro de tecnologia, com alto consumo energético, e ensinar os alunos do centro de formação digital a importância da harmonia entre tecnologia, ser humano e natureza. Para isso, são necessárias algumas estratégias de projeto para se obter a máxima eficiência da edificação, tanto de maneira passiva quanto mecânica.

Imagem 3.3: Estrutura proposta de concepção e validação do NZEB.



Fonte: “Avaliação, validação e reflexão de edifícios com energia líquida zero – Uma aplicação de projeto bem-sucedida”. Lin e Chen, 2022. Tradução Autoral.

Imagem 3.4: Workflow do desenvolvimento de projeto



Fonte: Net zero energy building evaluation, validation and reflection – A successful project application, Lin e Chen, 2022.

Para seguir os conceitos de Arquitetura Zero Energia, ou (ZEB/NZEB), deve-se seguir alguns passos ao longo do processo de concepção do projeto e do empreendimento na totalidade, desde os sistemas internos até a localização no lote. Como mostrado acima, na figura 2.3, no processo de criação, é necessário o estudo sobre as estratégias passivas que serão adotadas no projeto, como essas estratégias proporcionam economia de energia e sustentabilidade, e a otimização delas, se necessário. Ademais, além da etapa de concepção, deve-se estudar características gerais da edificação, como o clima local, orientação solar, incidência de luz solar, ventilação natural, estudo de carga, estudo dos sistemas de ventilação mecânica e a capacidade desse complexo de gerar energia renovável e ser sustentável.

Além disso, esses estudos podem ser ainda mais categorizados, como na figura 3.4, onde é mostrado duas linhas de estudo, o processo de desenvolvimento do projeto e o monitoramento do desempenho no empreendimento já concluído. Isso mostra que os conceitos de Arquitetura Zero Energia (ZEB), não se limitam apenas ao processo criativo, levando em consideração questões estritamente projetuais, mas também, há a necessidade de monitoramento e validação das estratégias empregadas no empreendimento de modo a manter e otimizar a capacidade de sustentabilidade da edificação.

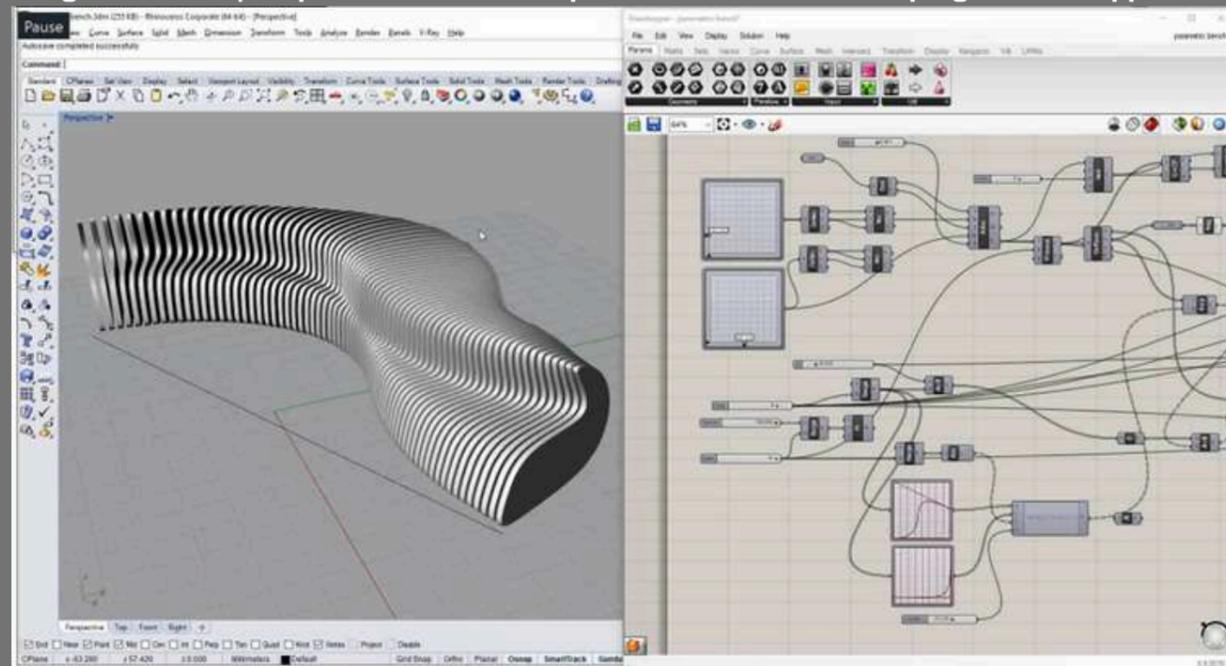
Por fim, em conjunto com estratégias de parametrização e softwares adequados é possível realizar estudos preliminares durante a concepção de um projeto. Existe a possibilidade de estudar a orientação solar de onde a edificação estará disposta e averiguar se os dispositivos de sombreamento são suficientes, se possuem as dimensões eficientes, a partir de parâmetros, pode-se também realizar estudos de conforto térmico para analisar se haverá ineficiência, entre outros.

3.3. Arquitetura Paramétrica.

Podemos dizer que a Arquitetura Paramétrica é metodologia de criação e modelagem digital pautada em sistemas e parâmetros computacionais e matemáticos que possibilitam a previsibilidade de erros e possibilitam a tomada de decisões para a fase inicial do projeto, ou até mesmo, a modificação de um projeto final a partir de mudanças em parâmetros utilizados no início da fase de concepção, os chamados "inputs". Definem-se parâmetros, como valores que podem ser modificados conforme a necessidade, mudando suas características digitais e espaciais, mas ainda assim mantendo uma relação digital e lógica com sua concepção original. (Alves, Gilfranco Medeiros, 2014.)

Então, a utilização de características paramétricas no projeto em questão foi escolhida justamente por conversar com seu uso proposto, assim como conceitos de Arquitetura Zero Energia (ZEB). Esta linhagem de concepção projetual possibilita o desenvolvimento de um projeto com veios mais futuristas e tecnológicos que combinam com um centro de alfabetização digital, onde o prédio possuirá características de automatização e eficiência energética.

Imagem 3.5: Projeto paramétrico feito a partir do Rhinoceros e o plugin Grasshopper.



Fonte: Grasshopper 3D.

É possível observar a utilização de botões e circuitos no processo de desenvolvimento do projeto, nesses botões são colocados os parâmetros desejados para que se seja formado um valor e nesses mesmos botões pode-se alterar os valores inseridos, além disso, durante esse processo de alteração conforme a necessidade, é possível observar o volume gerado se alterando em tempo real. Logo, nota-se que existe uma lógica da linguagem computacional muito marcante no processo de desenvolvimento de um projeto paramétrico, por isso, é uma linha da arquitetura que conversa muito com o tema proposto porque se baseia em tecnologias computacional e seu uso.



Referências Arquitetônicas

4. Referências Arquitetônicas.

A partir das propostas e conceitos apresentados até aqui, foi possível chegar a uma conclusão sobre o presente trabalho. Então, mostra-se que o projeto em questão, de uma escola de formação e capacitação digital, será pautado em questões de sustentabilidade e eficiência energética, levando em consideração parâmetros nacionais e mundiais neste assunto, como o LEED e a Certificação AQUA. Além disso, a metodologia de design paramétrico será adotada também, como forma de unir o uso tecnológico proposto para a escola, as suas fachadas e todos os estudo computacional que envolve esta metodologia.

Com base nesta linha de raciocínio projetual, foram escolhidos 3 projetos que compartilham destes mesmo conceitos de se projetar e pensar a arquitetura, que são:

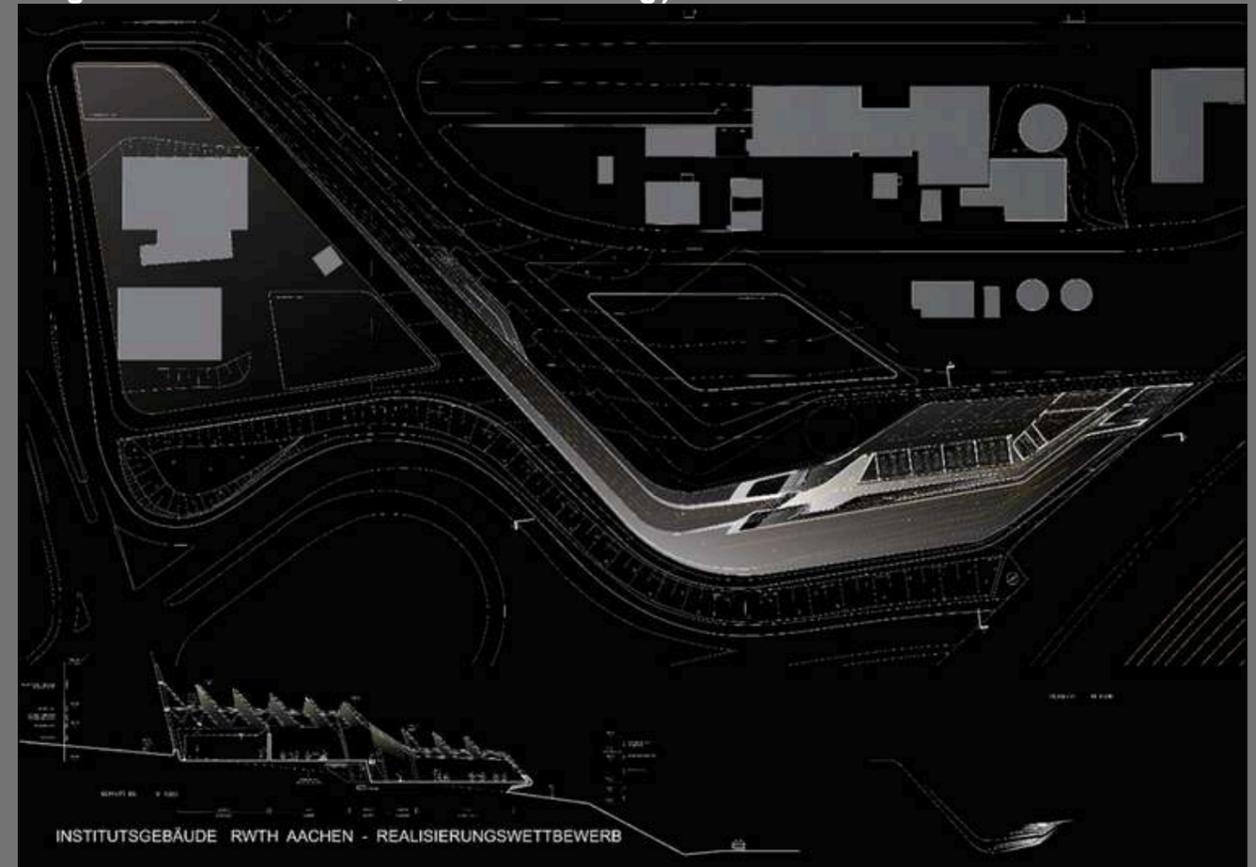
O E.ON Energy Reserach Centre, em Aachen, Alemanha, de Zaha Hadid Architects, O DY Patil University Centre of Excellence, em Navi Mumbai, Índia, de Foster and Partners, e O International Conference Center of Changsha, na China, do Architectural Design and Research Institution os SCUT, e por fim, como uma grande referência nacional o Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein, em São Paulo, da Safdie Architects. Todos os projetos apresentados possuem conceitos de Arquitetura Zero Energia (NZEB), estão presentes estudos e estratégias que minimizem o consumo de energia e otimizem os sistemas de ventilação passiva, além disso, possuem características de arquitetura paramétrica, seja em contextos específicos ou na concepção da arquitetura toda.

De cada projeto apresentado foi extraído uma referência principal, a ser explicado posteriormente, mesmo todos possuindo conceitos similares cada um foi escolhido para ser referência em determinado contexto. Ademais, o projeto do Centro de Educação Albert Einstein, foi escolhido por resumir muito bem todos os conceitos apresentados e mostrar na prática como as estratégias de parametrização, Arquitetura Zero Energia e de Edificação Automatizadas podem ser utilizadas no mercado nacional, além disso, também foi referência em setorização e na disposição dos espaços e uso da edificação, já que por se tratar de um projeto em nosso país, fica mais fácil de entender os partidos utilizados pelos arquitetos responsáveis para escolher a disposição dos setores.

4.1. Estudo de Caso 1 (E. ON Energy Research Centre, de Zaha Hadid).

O primeiro projeto a ser analisado trata-se do prédio do departamento de pesquisa energética da RWTH University, localizada em Aachen na Alemanha. São 5000m² de área construída e 6900m² de área de terreno, divididos em laboratórios, salas de aulas, auditórios. Este projeto foi escolhido como referência principalmente por suas curvas paramétricas, principal característica da arquiteta Zaha Hadid, mas também por possuir conceitos de uma arquitetura mais eficiente, aproveitando a iluminação natural e os ventos da melhor maneira possível.

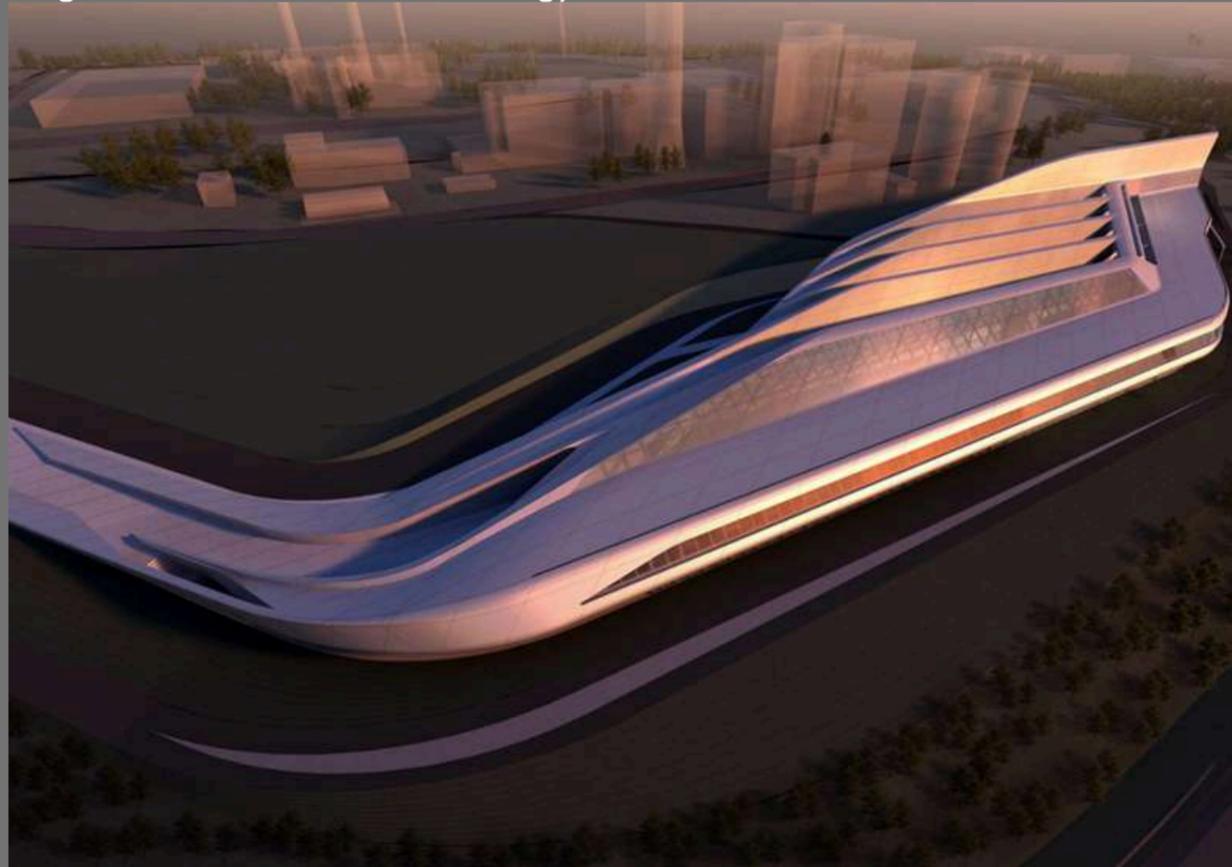
Imagem 4.1: Planta de situação do E. ON Energy Research Centre.



Fonte: ("E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects"), 2024.

O lote em que está localizado o projeto em questão é limitante por uma avenida arterial de 4 faixas e uma linha ferroviária, por isso, a premissa inicial foi conceber uma volumetria que pudesse traduzir essa sinuosidade já existente no entorno para a edificação. Por isso, foi proposto curvas paramétricas em que foi possível transmitir a sinuosidade desejada para a edificação e integrá-las com a estrutura e o contexto local.

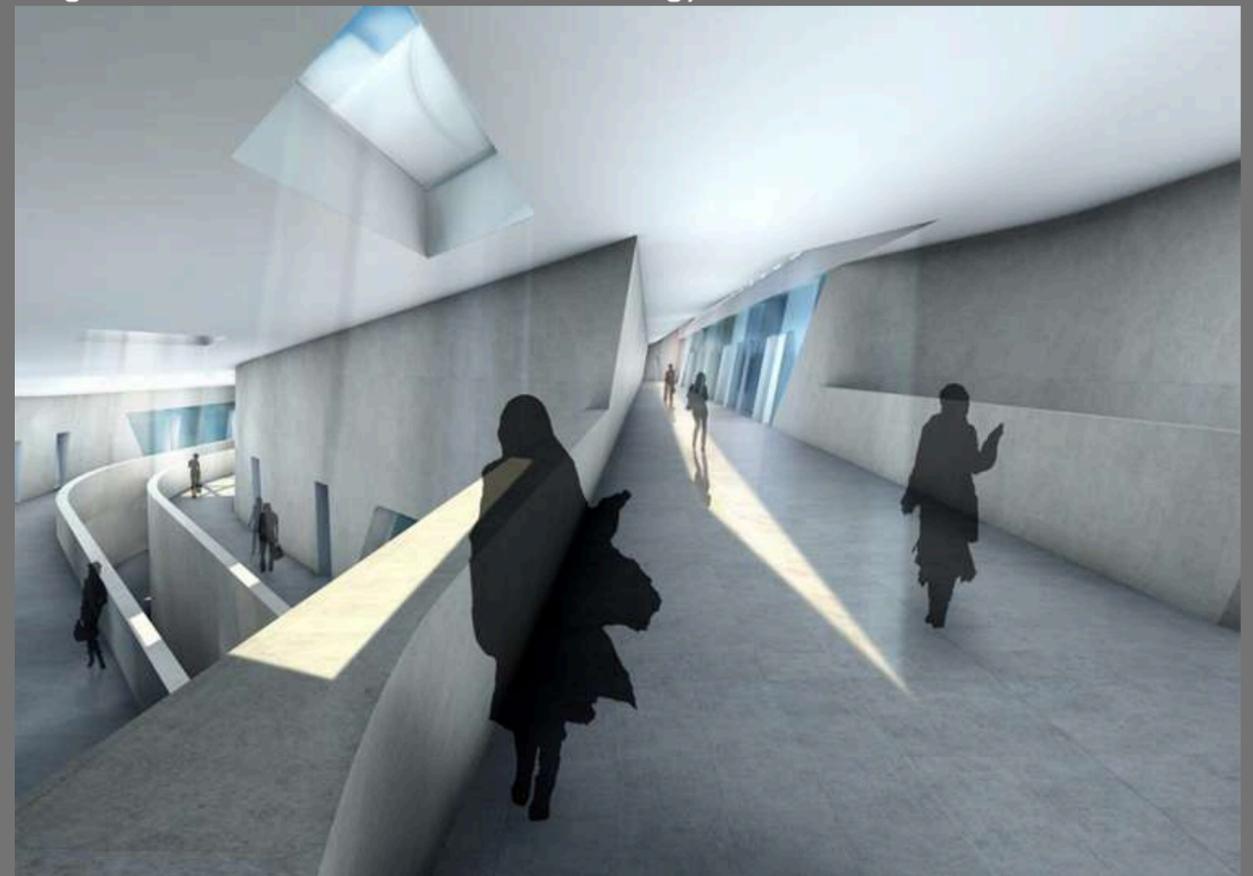
Imagem 4.2: Volumetria do E. ON Energy Research Centre.



Fonte: (“E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects”),2024.

Como dito anteriormente, as curvas são o principal partido para a concepção deste projeto, mas é interessante notar como as partes da estrutura em integram harmoniosamente nas fachadas com elas. Percebe-se que os painéis solares integrando a fachada, mas sem causar uma desconexão, os vidros no telhado e no pavimento térreo também formam uma composição com as curvas, formando um elemento únicos que é eficiente energeticamente e harmônico arquitetonicamente.

Imagem 4.3: Corredores Internos do E. ON Energy Research Centre.



Fonte: (“E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects”), 2024.

A cidade que o projeto se encontra, Aachen, Alemanha, é umas das mais chuvosas e nubladas do país e mesmo assim é possível observar a preocupação dos arquitetos em proporcionar ao usuário o máximo possível de conforto térmico e luminosos, a partir de aberturas no teto e das esquadrias ao longo dos extensos e sinuosos corredores dispostos ao longo de toda a edificação. . Além disso, mesmo em uma cidade em que maior parte do ano está nublado e sem sol, houve a preocupação a respeito da eficiência energética da edificação, com isso, foi possível conceber uma edificação em que a energia produzida é maior do que a consumida. (“E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects”, 2024)

4.2. Estudo de Caso 2 (DY Patil University Centre of Excellence).

O DY Patil University Centre of Excellence, de Foster and Partners, foi escolhido como referência no presente trabalho principalmente pela presença de conceitos de Arquitetura Zero Energia (ZEB) e suas aplicabilidade. Possui o selo LEED Platinum, que é a categoria mais alta da certificação Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), que consiste em uma categorização de construções que possuem práticas e conceitos de sustentabilidade. A edificação foi concluída em 2023 e está localizada em Navi Mumbai, na Índia e conta com uma área de 75.000m² para 3000 estudantes.

Imagem 4.4: Entrada principal da DY Patil University Centre of Excellence.



Fonte: (“DY Patil University Centre of Excellence | Projects”), 2024.

A edificação foi projetada com o intuito de causar o mínimo de impacto ambiental possível, desde a sua concepção projetual no que diz respeito ao uso consciente da água, uso de energia elétrica de maneira eficiente, materiais ambientalmente corretos e operações de construção que não agridam o meio ambiente, ou o mínimo possível, entre outros. Essas estratégias ficam evidentes logo na entrada principal da universidade, com a grande presença de dispositivos de sombreamento que minimizam a incidência solar e reduzem o consumo de energia com resfriamento mecanizado.

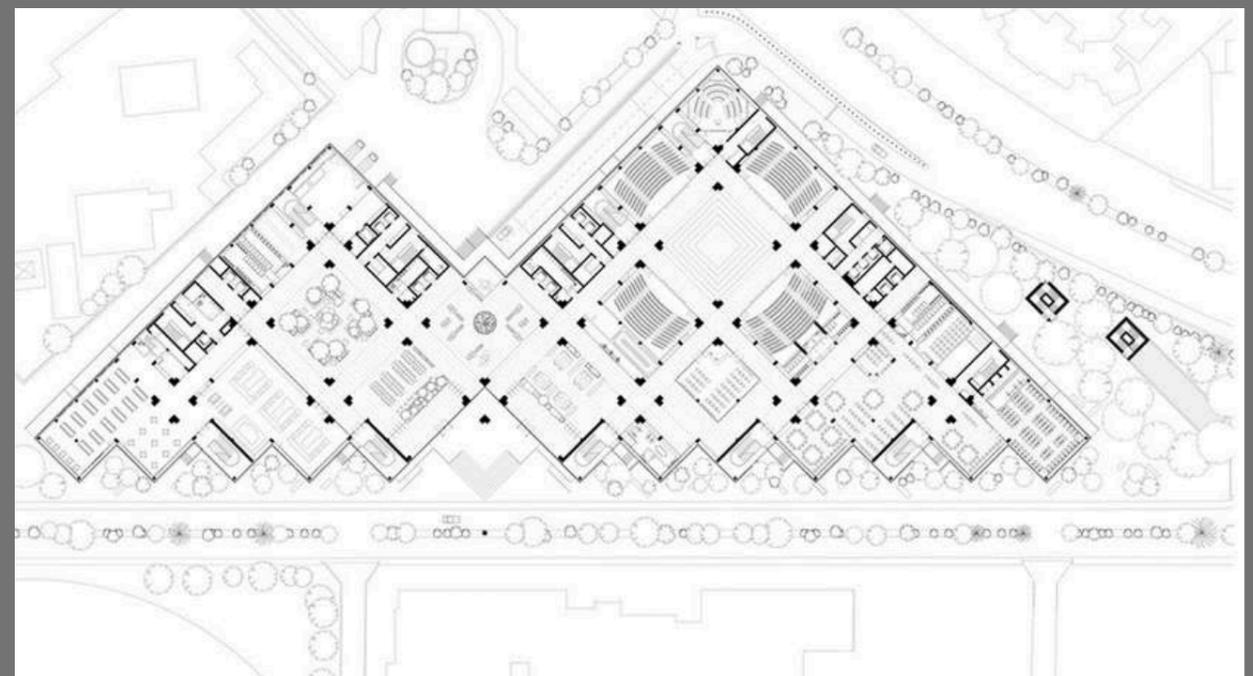
Imagem 4.5: Áreas de convivência arborizadas no interior da DY Patil University Centre of Excellence.



Fonte: (“DY Patil University Centre of Excellence | Projects”), 2024.

Outra característica muito presente em todo o projeto é o uso de áreas arborizadas utilizadas como espaços de convivência e desconpressão, trazendo ao usuário maior conforto térmico e sensorial, já que áreas com maior presença de plantas tendem a transmitir uma sensação de tranquilidade, em meio a universidade.

Imagem 4.6: Planta do Pavimento Térreo da DY Patil University Centre of Excellence.



Fonte: (“DY Patil University Centre of Excellence | Projects”), 2024).

O programa da Universidade está disposto em pátios comunitários que foram estrategicamente orientados de maneira a otimizar a incidência solar nessas áreas e diminuir a necessidade de energia gasta com dispositivos de iluminação. Além dessas características a respeito da disposição dos ambientes, é possível perceber um grande auditório em meios aos corredores, que foi projetado para que o seu palco, no meio das arquibancadas, possa receber o máximo de luz natural possível em dias de eventos.

4.3. Estudo de Caso 3 (Changsha International Conference Center - Architectural Design and Research Institution of SCUT).

Este projeto foi escolhido como referência por possuir duas características fundamentais abordadas até agora, a parametrização e a automatização dos ambientes, além de possuir conceitos e estratégias de Arquitetura Zero Energia (ZEB) que não são referências neste momento.

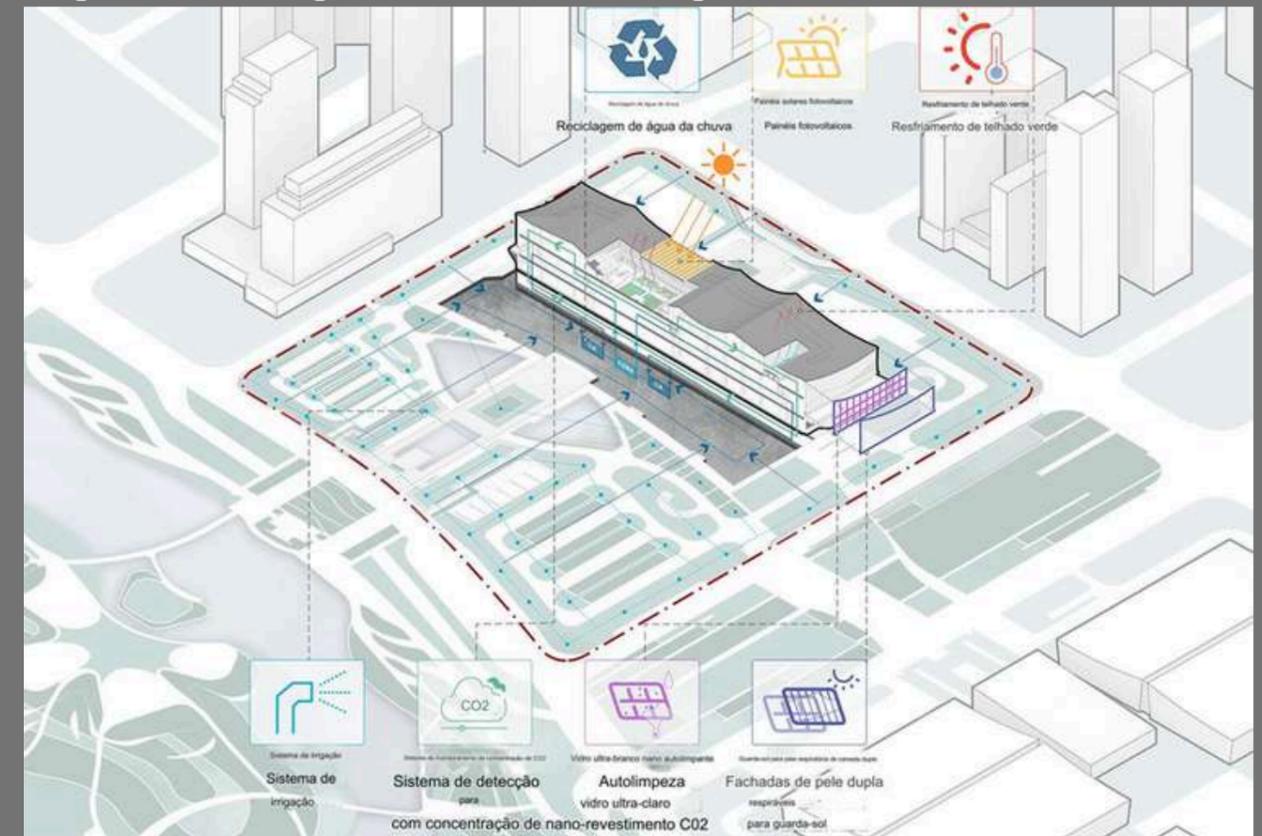
Imagem 4.7: Fachada do Changsha International Conference Center.



Fonte: (“Centro Internacional de Conferências de Changsha / Architectural Design and Research Institution of SCUT”, 2024)

A fachada paramétrica chamou a atenção e foi adotada como referência principalmente por sua imponência no projeto e pela versatilidade perante o partido proposto. O conceito do projeto foi baseado na estética tradicional chinesa e os símbolos culturais locais e regionais, como as regiões montanhosas, telhados inclinados tradicionais e o padrão dos leques chineses, tudo isso fora traduzido em uma cobertura parametrizada de 7500 painéis metálicos perfurados de diferentes comprimentos e vidros, por isso, a parametrização foi adotada como referência neste projeto, por proporcionar uma variedade de formas e padrões até se atingir o conjunto desejado.

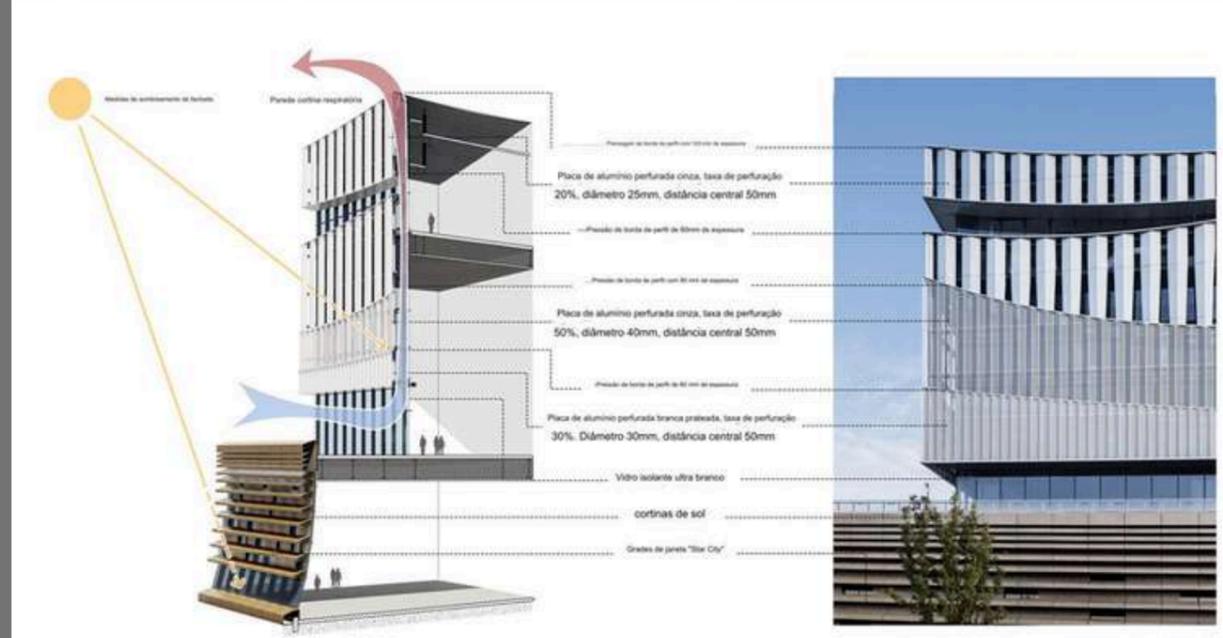
Imagem 4.8: Tecnologias de Automação do Changsha International Conference Center



Fonte: (“Centro Internacional de Conferências de Changsha / Architectural Design and Research Institution of SCUT”, 2024)

Além disso, estão dispostos no projeto estratégias de automatização e eficiência dos recursos ali utilizados, como a coleta da água da chuva e a sua reutilização para uso externo, os sistemas de ar-condicionado e ventilação natural são equipados com filtro de ar primário G4 e precipitadores eletroestáticos com ventiladores de iônicos que purificam o ar, funcionalidade de extrema importância em um país poluído como a China e estão dispostos em todo o projeto, detectores de concentração de CO₂.

Imagem 4.9: Estratégias de Sombreamento do Changsha International Conference Center.



Fonte: ("Centro Internacional de Conferências de Changsha / Architectural Design and Research Institution of SCUT", 2024)

A fachada, orientada no sentido Leste-Oeste, possui uma pele duplas respirável com protetores solares de alto desempenho, constituídos de metal e vidro. Estes protetores solares têm a capacidade de sombrear quase 70% do projeto e seus painéis em vidro possuem uma membrana iônica que proporciona economia de energia, segurança ao usuário e isolamento acústico. Por fim, esses painéis em vidro contam com uma tecnologia de nano-revestimento autolimpante, garantindo a automação e eficiência quando necessário limpezas.

4.4. Estudo de Caso 4 (Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein – Safdie Architects).

A nova sede do Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein foi escolhido principalmente por englobar, com excelência, todos os conceitos abordados até aqui e proposto para o presente trabalho. Este projeto possui conceitos e estratégias de Arquitetura Zero Energia (ZEB), possui uma cobertura parametrizada curvada utilizada como uma grande cúpula no centro da edificação e possui uma certa automatização dela, já que os vidros que constituem os painéis possuem tecnologias de sombreamento em cada área de maior ou menor necessidade.

Ademais, para concepção dos brises e outros dispositivos de sombreamentos internos foram feitos estudos a partir de softwares e modelos paramétricos para verificar o tamanho, dimensão e espaçamento da melhor maneira e também foram feitos estudos de modo a garantir a eficiência térmica no interior da edificação.

Outra característica desse projeto que foi adotado como referência é como a setorização foi concebida, todo entorno de um grande pátio central arborizado e harmônico com o ambiente. Essa característica é possível observar em praticamente todos os projetos expostos até aqui, ainda que de maneira coadjuvante, por isso, para se utilizar dos conceitos expostos neste trabalho e as referências aqui explicadas, existe a necessidade de adoção desse tipo de organização da planta da edificação.

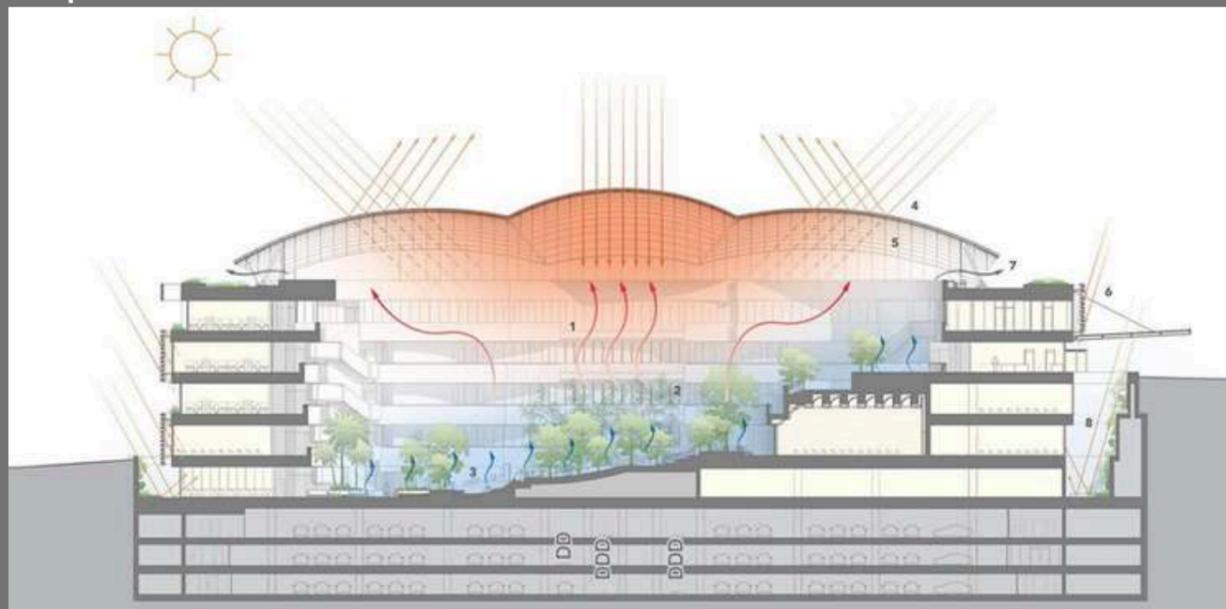
Imagem 4.10: Cobertura paramétrica do Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein.



Fonte: ("Albert Einstein Education and Research Center", 2024),

A cobertura paramétrica possui 3.800m², com uma estrutura metálica em que estão dispostos em 1.854 painéis de vidros com ultra transparentes dispostos em camadas que são capazes de filtrar a luz solar, mitigar o calor e absorver o som. Os vidros possuem revestimento em prata tripla que reduzem o ganho de calor e possuem pontos cerâmicos translúcidos que sombreiam a luz solar, também conta com uma reflexividade mínima para evitar perturbações externas, como uma reflexão da luz solar intensa para evitar perturbações externas, como uma reflexão da luz solar intensa o que atrapalharia a aviação, por exemplo. Isso mostra que a própria cobertura é capaz de mitigar os efeitos da luz solar intensa que existe ali e garantir ao usuário e a edificação uma otimização da incidência de luz.

Imagem 4.11: Estratégias de Sombreamento e Conforto Térmico do Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein.



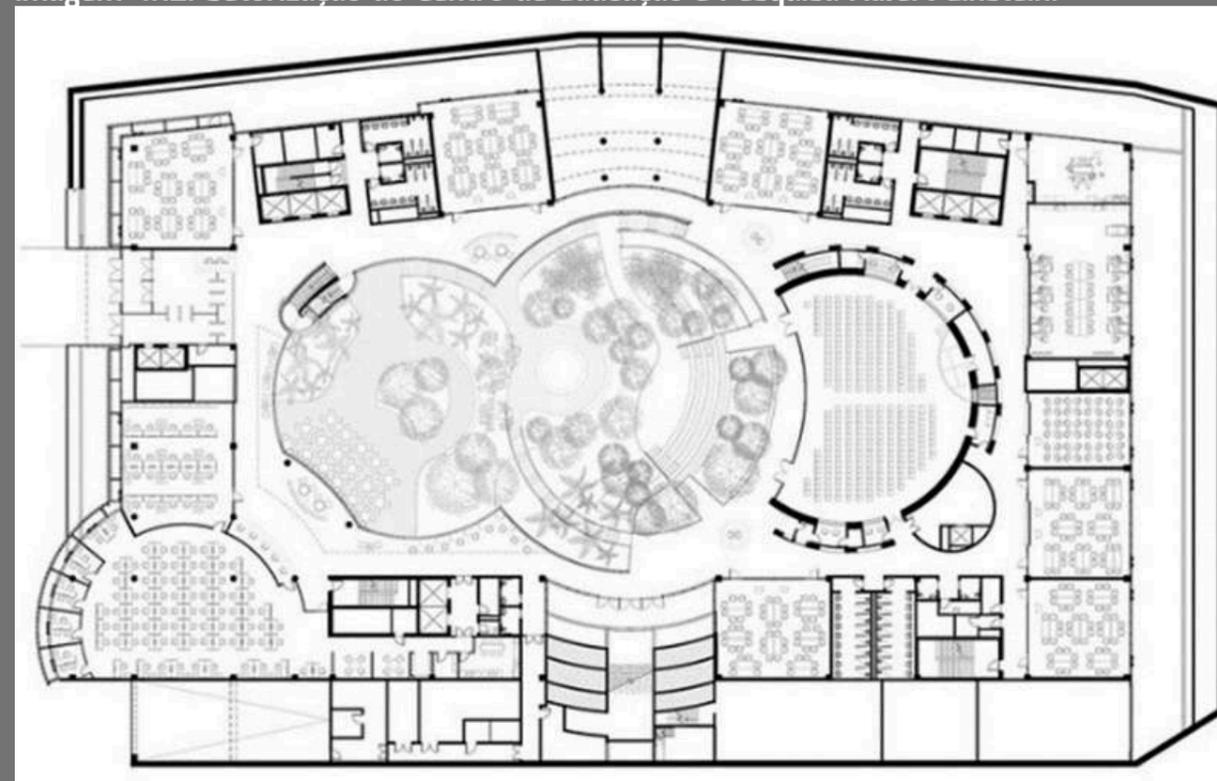
Fonte: "Albert Einstein Education and Research Center", 2024.

1. Estratificação Térmica
2. Sombreamento da Copa das Árvores
3. Resfriamento por deslocamento
4. Vidros Fritados de Desempenho
5. Membrana Acústica Impressa
6. Guarda-Sol com veneziana
7. Saídas de Fumaça
8. Poços de Luz Plantados

O jardim do átrio proporciona ao usuário uma inversão térmica, evitando formar um "efeito estufa" no interior da edificação devido ao uso da cobertura em vidro, fazendo com o que o usuário tenha um ambiente termicamente agradável, além disso, ao se utilizar de pátios verdes, foram propostos circulação e áreas de convivência em seu interior, o que traz ao usuário maior tranquilidade, conforto físico e térmico, situação similar com Estudo de Caso 2. O projeto conta com sistemas de controle ambiental para manter este local confortável e saudável e o sistema mecânico foi projetado para fornecer refrigeração apenas quando necessário, em níveis e velocidades baixos, visando a diminuição do consumo de energia.

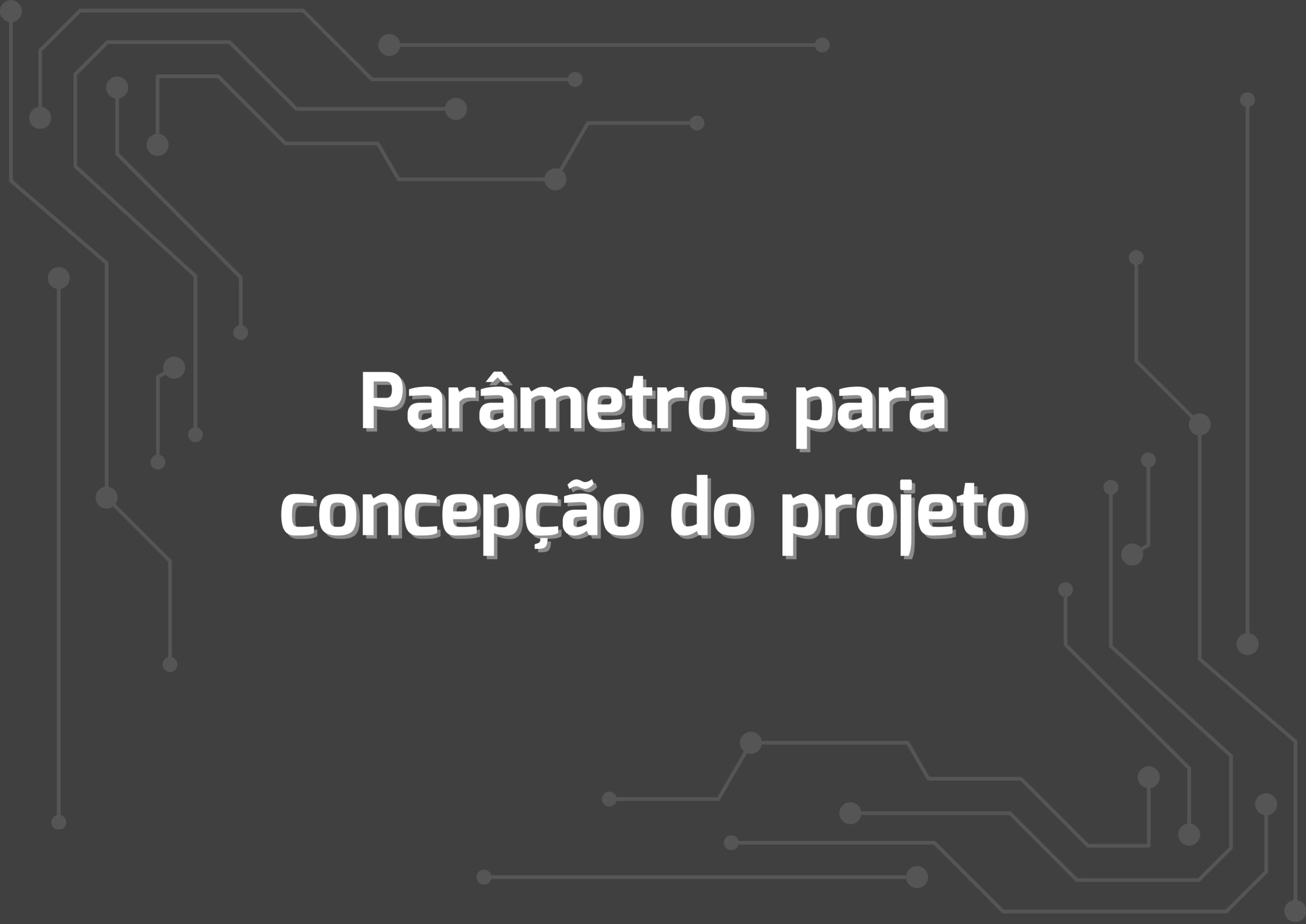
Além disso, é possível observar também as estratégias de sombreamento utilizadas no interior do Centro de Educação Albert Einstein, como a disposição de brises nas fachadas externas, que tendem a otimizar a incidência solar, e no pátio central nota-se a alternância entre os pisos, para que cada um forneça sombreamento para o pavimento que está abaixo, gerando maiores faixas de circulação.

Imagem 4.12: Setorização do Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein.



Fonte: "Albert Einstein Education and Research Center", 2024.

Em planta é possível observar a disposição dos ambientes, nota-se que o jardim central do átrio foi o partido principal para essa concepção, onde todas as circulações estão em seu entorno e as salas de aula e laboratórios estão voltadas para dentro também. Tal layout é muito presente em edificações que possuem o veio de sustentabilidade e eficiência energética, térmica, luminosa, etc. Conceber um espaço harmonioso entre o ser humano, tecnologia e natureza foi a principal premissa para o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso.



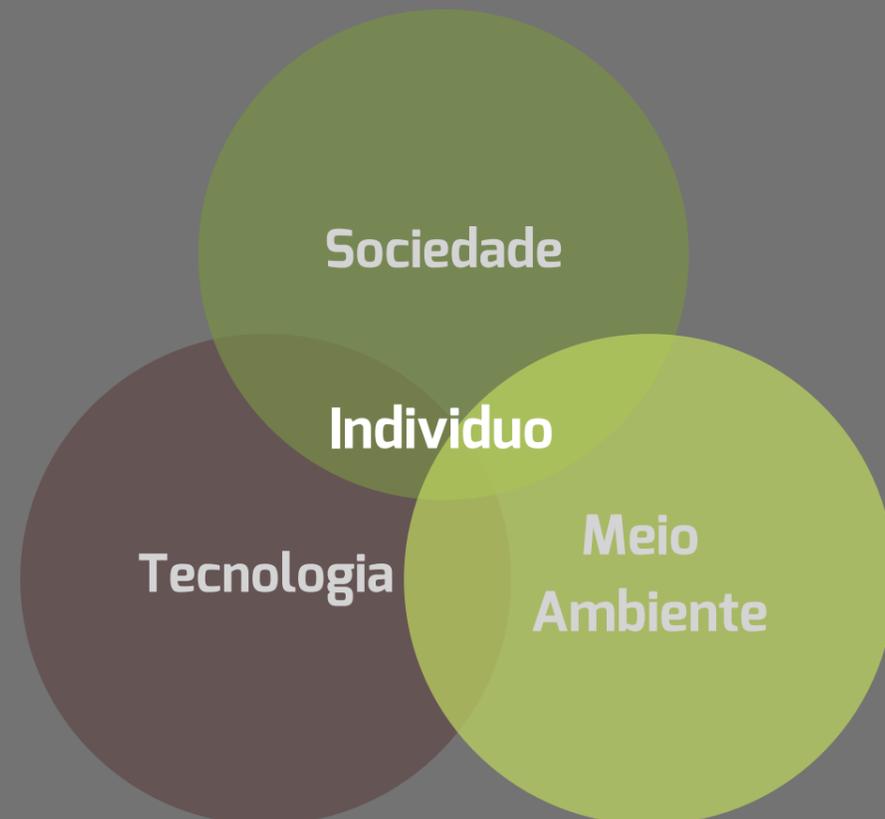
Parâmetros para concepção do projeto

5. Parâmetros para concepção do projeto.

Então, após os assuntos e referências apresentados até aqui, propõe-se para o presente trabalho uma arquitetura moderna e tecnológica, com auxílio de ferramentas e conceitos advindos das inovações que o século XXI oferece; sustentável de forma que consiga proporcionar um equilíbrio e harmonia com o meio ambiente; e inclusiva mostrando que tecnologia não é uma ferramenta de elite onde apenas aqueles que detém de maior poder aquisitivo conseguem se beneficiar. Dessa forma, será possível transmitir ao usuário a ideia de que um projeto tecnológico e inovador pode ser sustentável e ambientalmente correto, onde tecnologia, natureza e sociedade podem coexistir em harmonia.

Por isso, o projeto em questão será concebido em três principais eixos sendo: Tecnologia, Meio Ambiente e Sociedade, que juntos geram o quarto e principal eixo, que será o Indivíduo.

Imagem 5.1: Diagrama dos eixos para o projeto.



Fonte: Edição Autoral.

O primeiro eixo, a sociedade, tem como objetivo principal mostrar que na sociedade digital globalizada em que vivemos é extremamente necessário conhecer e dominar técnicas e ferramentas digitais, fato este que não condiz com a realidade brasileira, onde esse conhecimento digital acaba sendo restrito apenas aqueles que possuem poderio financeiro para pagar celulares, computadores, internet, cursos e acabam tendo mais oportunidade de empregos para os jovens, e as crianças dispõem de maiores ferramentas para o seu processo de alfabetização e desenvolvimento. Por isso, o projeto proposto tem o objetivo de, com base em ferramentas e estratégias tecnológicas e educacionais, solucionar estes problemas, mesmo que em uma escala local, da sociedade tecnologicamente desigual em que vivemos e mostrar que as Tecnologias de Informação e Comunicação podem sim ser uma aliada na educação.

O segundo eixo, a tecnologia, visa mostrar como os aparatos tecnológicos são imprescindíveis no mundo hiper conectado em que vivemos e como ele pode ser um importante e benéfico em diferentes aspectos. A tecnologia será utilizada em duas grandes frentes, a primeira e principal, será como ferramenta de alfabetização e formação das crianças e jovens, para que elas possam desde cedo tem contato com as ferramentas digitais e desenvolver habilidades necessárias para o seu uso saudável desde os anos iniciais, e posteriormente, desenvolver habilidades específicas na hora de se qualificar para a área no mercado de trabalho desejada. O segundo grande uso de tecnologia será na concepção da edificação, buscando mecanismos e conceitos de edificação inteligentes, visando propor um projeto autossuficiente e totalmente automatizado e que combine com uso educacional ali proposto.

Já o terceiro, o meio ambiente, vem como um contraponto ao segundo eixo, mostrando que é possível desenvolver atividades tecnológicas sem suprimir o meio ambiente e que a existes dessas frentes podem ser simultâneas e harmoniosas. Por isso, o papel do meio ambiente no projeto em questão se dá através de conceitos de sustentabilidade e preservação de espaços verdes no interior do edifício, uso de estratégias de eficiência energética, ventilação passiva, captação e uso de luz solar própria, entre outros, dessa forma, a arquitetura, tecnologia e meio ambiente consigam se complementar e possibilitar cada vez menos impactos negativos no ambiente e na sociedade toda.

Por último, e não menos importante, o indivíduo, que seria o objetivo principal do presente trabalho: projetar um espaço humano e igualitário, que possa fornecer educação digital em uma sociedade hiper conectada, e de alguma forma, consiga suprir as problemáticas da desigualdade social brasileira. Aliado a isso, mostrar as crianças e jovens ali presente que a tecnologia é uma ferramenta séria e deve ser utilizada com cuidado, porém, se utilizada de maneira inteligente e benéfica, pode ajudar o mundo de diferentes maneiras, seja através da arquitetura sustentável ali presente ou em outras esferas do conhecimento.

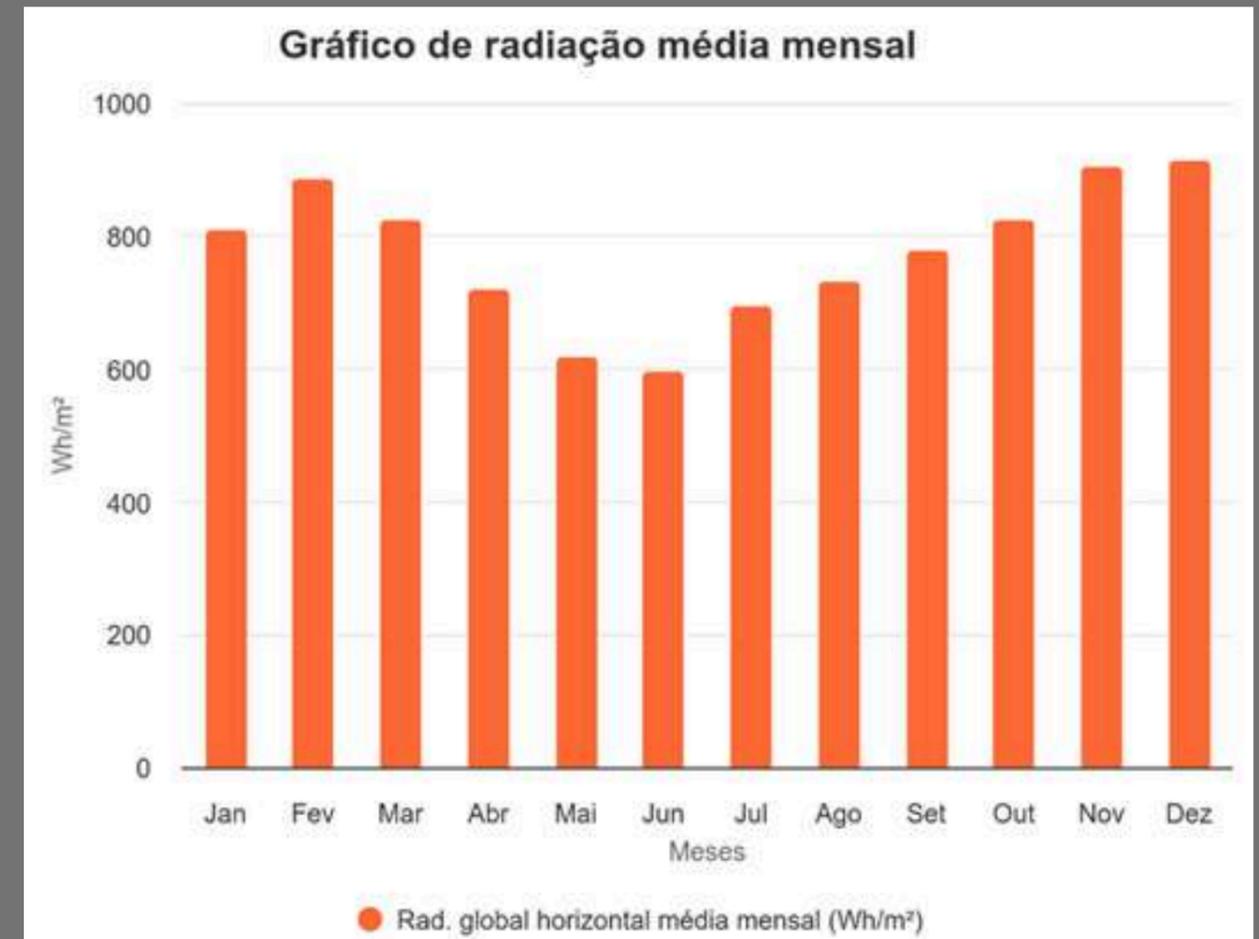
Então, após a apresentação da proposta do projeto, optou-se por escolher terrenos compatíveis com as questões abordadas da seguinte forma, em ordem de apresentação: uma região urbana com boa concentração de crianças e jovens de 5 a 17 anos, uma localização propicia a mobilidade urbana que seja próxima de terminais de ônibus ou que a malha viária facilite essa locomoção e que possua escolas municipais e estaduais, principalmente, em suas proximidades. Após isso, é necessário buscar locais onde há disponibilidade de internet de fibra óptica e 5G para que todo o aparato tecnológico do edifício funcione da melhor maneira possível. Em seguida, era preciso buscar locais próximos às áreas arborizadas e cursos d'água para que as estratégias de eficiência térmica e energética fossem possíveis e o contexto local fizesse sentido com os conceitos de sustentabilidade proposto.

6. Critérios para escolha dos terrenos.

Na prática, ao analisar as regiões que possuem maior predominância de crianças e jovens, de 5 a 17 anos, foi escolhido a Região Urbana do Anhanduizinho que conta com cerca de 48.800 crianças e jovens de 5 a 19 anos (Perfil Socioeconômico de Campo Grande, [2010]). Ainda se tratando de características urbanas, foi necessário escolher terrenos que estejam próximos a vias públicas de maneira que a malha viária facilite o acesso de alunos e responsáveis e a mobilidade urbana, tanto o transporte coletivo como o privado, possam ser utilizados da melhor maneira possível.

Se tratando de características ambientais, foram escolhidos área de vazios urbanos, com proximidade ao meio ambiente e que ele esteja preservado e, na medida do possível, existam cursos d'água conservados. Por isso, dentro da Região Urbana do Anhanduizinho, foram valorizados vazios próximos ao Parque Linear do Bálsamo, córrego que corta a região no sentido Leste-Oeste.

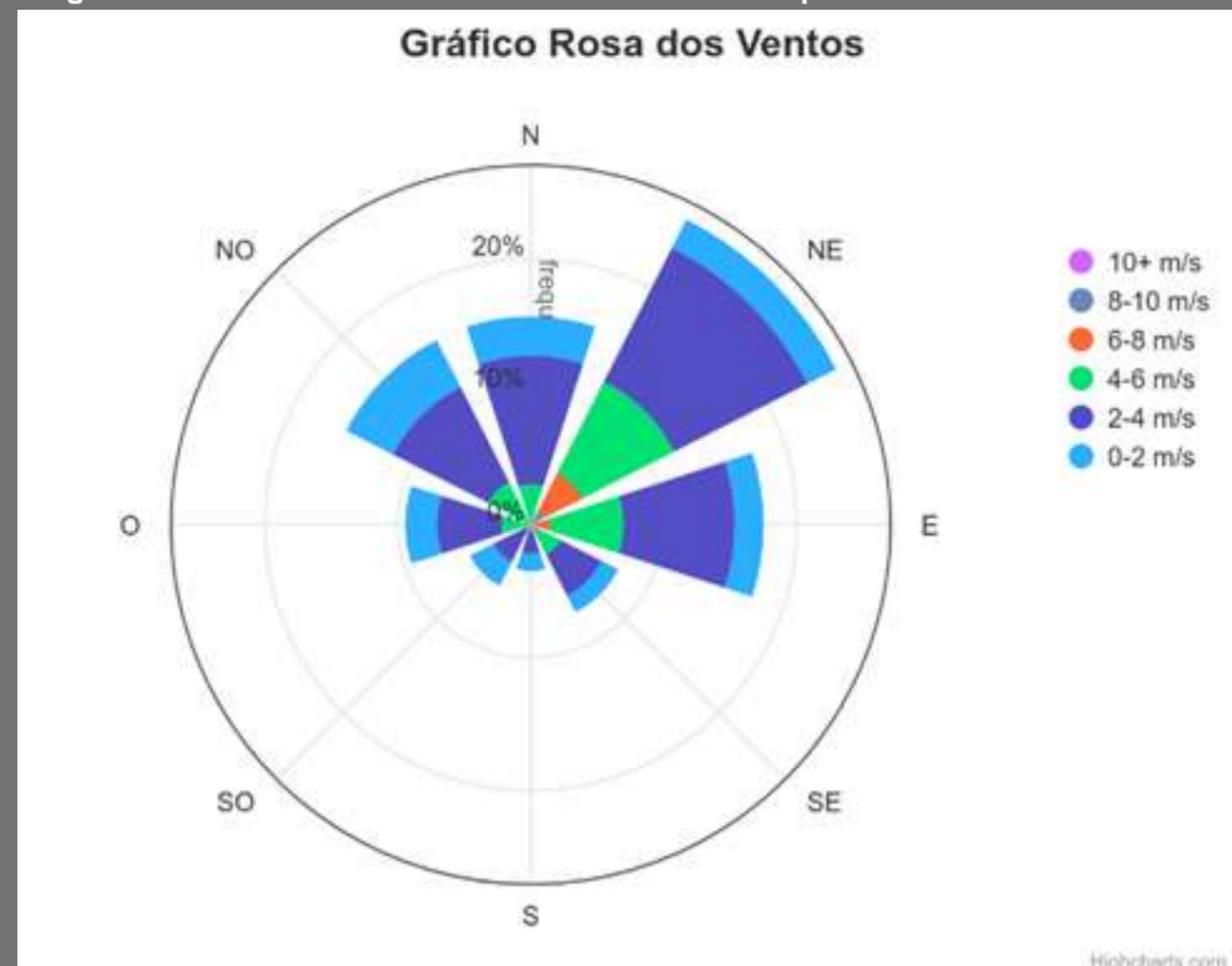
Imagem 6.1: Gráfico de radiação solar mensal na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.



Fonte: ("Dados Climáticos", ProjetEEE, 2024.)

Além disso, outra característica fundamental para a concepção do projeto, foi a escolha de área com espaço aberto suficiente para facilitar a incidência solar e o aproveitamento dos recursos energéticos que serão explorados posteriormente. Dessa forma, a cidade de Campo Grande mostra grande potencial energético para o uso de energia fotovoltaica devido a sua intensa incidência solar durante todo o ano, como mostrado na tabela acima.

Imagem 6.2: Gráfico Rosa dos Ventos da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul,



Fonte: ("Dados Climáticos", ProjetEEE, 2024.)

Outra característica ambiental estudada foi a direção dos ventos predominantes na cidade, sendo possível observar que, em sua grande maioria, os ventos partem do sentido nordeste da cidade e possuem intensidade moderada para alta. Ou seja, para explorar estratégias de ventilação cruzada e/ou ventilação passiva, era necessário buscar terrenos que se ajustem com essa orientação dos ventos, onde seria possível explorar tal potencialidade e a possibilidade de ventilação úmida, com a presença do córrego bálsamo nas proximidades.

6.1. Método de escolha dos terrenos.

O processo de escolha do terreno a ser desenvolvido o projeto se deu basicamente por tentativa e erro, buscando em cada vazão urbano disponível aquele que pudesse suprir todas as necessidades estabelecidas e proporcionar um bom desenvolvimento do trabalho. Era de conhecimento a necessidade uma área de grande extensão e contato imediato com áreas de preservação ambiental e cursos d'água.

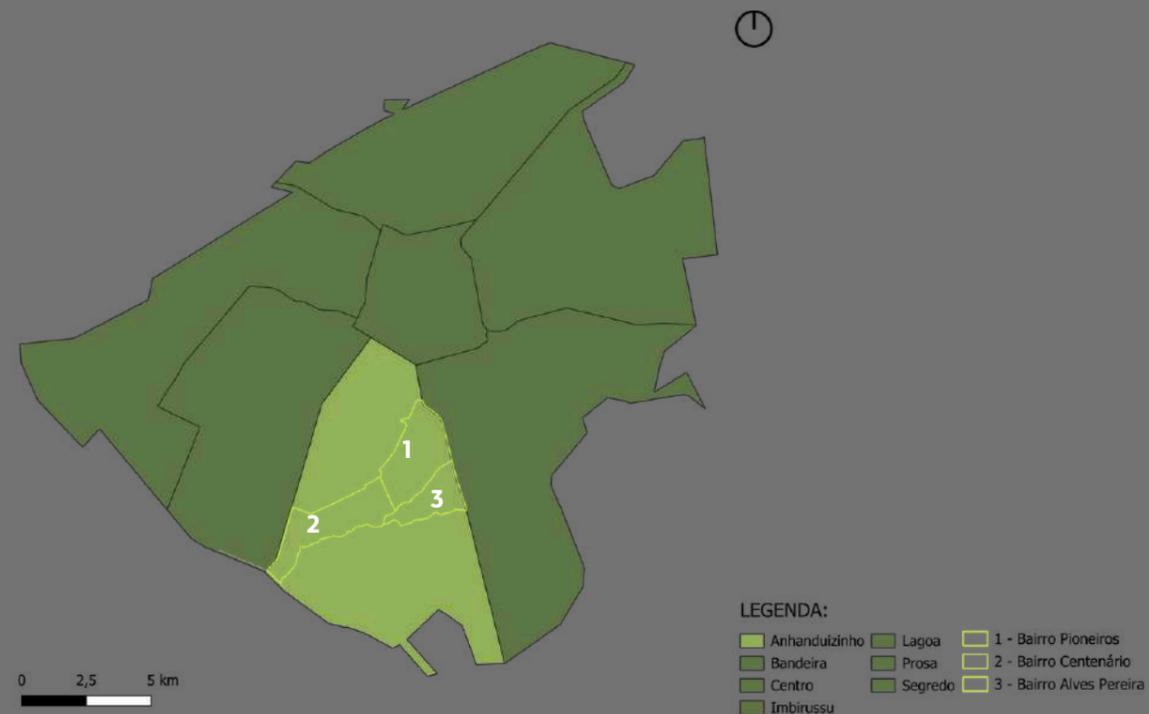
Com posse de todas as características necessárias para desenvolver o projeto, estabelecidas anteriormente, este processo se deu primeiramente por meio da escolha da Região Urbana do Anhanduizinho, já que todas as possibilidades deveriam estar contidas nesta área. Em seguida, era necessário estar próximo de uma área de proteção ambiental e curso d'água, e então identificou-se a presença do Parque Linear do Bálsamo e o Córrego Bálsamo, por isso, foram escolhidas áreas próximas a esta potencialidade ambiental e projetual da região.

Após a identificação de alguns terrenos potenciais próximos à área de preservação ambiental, era necessário escolher aqueles que estavam melhor conectados com a malha viária local e que a hierarquia viária do entorno facilitasse o acesso da população. Além da hierarquia, observou-se quais terrenos possuíam melhor oferta de pontos de ônibus nas proximidades e que, dentro do possível, estivessem próximos de terminais, de modo a facilitar o acesso do público alvo para com o projeto.

Por fim, foi escolhido um terreno localizado no Bairro Alves Pereira, parcelamento Universitário - Seção D, que atende todas as necessidades ambientais e projetuais estabelecidas, pois está em contato imediato com área de preservação ambiental e cursos d'água, o terreno escolhido é confrontante aos fundos com a Área de Preservação Ambiental do Bálsamo. A malha viária do entorno proporciona o acesso da população para o projeto, está localizado próximo a uma Via de Trânsito Rápido, Vias Arteriais, Vias Coletoras e Vias Locais, facilitando o deslocamento de carros, motocicletas, ônibus, etc, até chegar ao terreno e também conectando-o com o resto da cidade

6.2. Parâmetros Urbanísticos Gerais.

Imagem 6.3: Mapa das Regiões Urbanas de Campo Grande - MS.



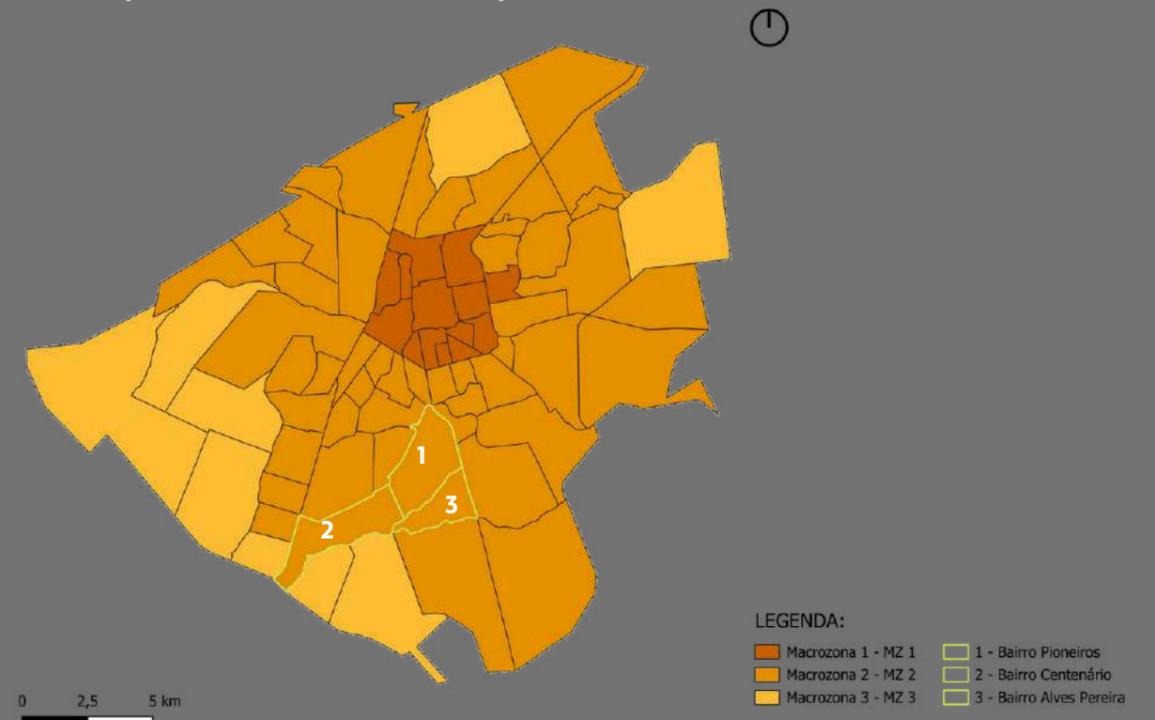
Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande - PDDUA (Lei Complementar nº341, 4 de dezembro 2018), estipula a divisão da área urbana de Campo Grande em 7 Regiões Urbanas, sendo elas: Região Urbana do Centro, Região Urbana do Segredo, Região Urbana do Prosa, Região Urbana do Bandeira, Região Urbana do Anhanduizinho, Região Urbana do Lagoa, Região Urbana do Imbirussu.

Os terrenos prospectados estão localizados na Região Urbana do Anhanduizinho, visto as necessidades desta Região Urbana e as características fundamentais que ela possui para a concepção do conceito do projeto.

Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.4: Mapa das Macrozonas de Campo Grande - MS.

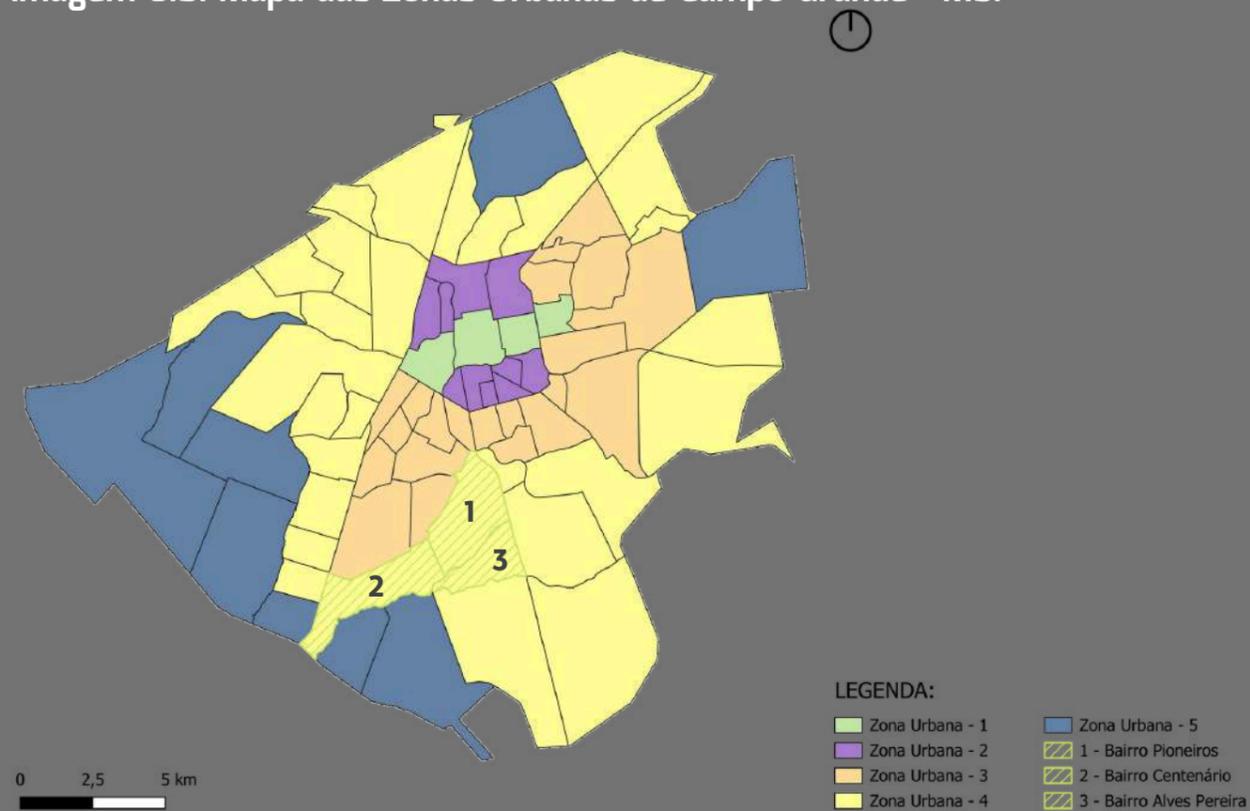


Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Segundo o PDDUA, o Macrozoneamento é a primeira etapa para organização do território de uma cidade, tanto no perímetro urbano quanto no rural, estabelecendo diretrizes referentes a uso e ocupação do solo, definindo restrições construtivas se necessário.

Então, os terrenos estão localizados na **Macrozona 2 - MZ2** que promove um de adensamento prioritário, com densidade demográfica líquida de até 240 habitantes por hectare e até 55 habitantes por hectare. (Lei Complementar nº341, 4 de dezembro 2018)

Imagem 6.5: Mapa das Zonas Urbanas de Campo Grande - MS.

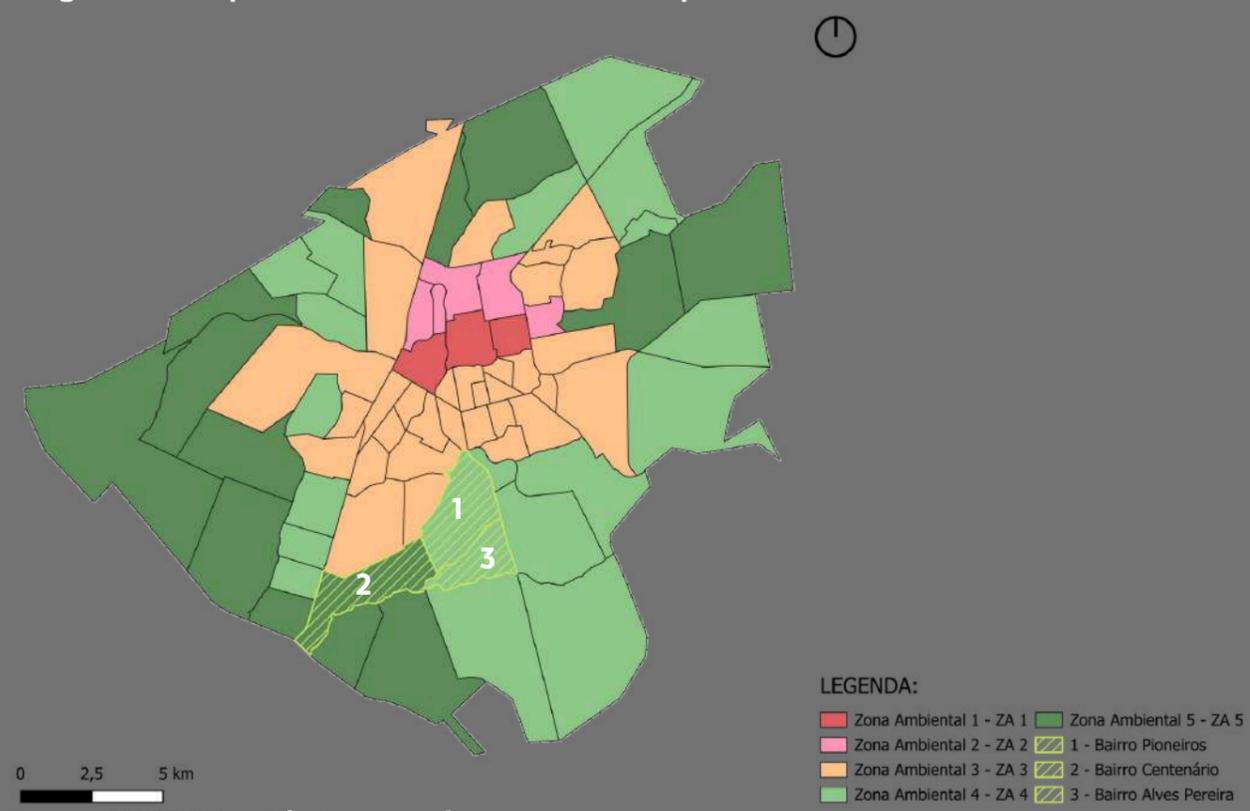


Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Também visando ordenamento do uso e ocupação espaço territorial urbano, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande divide o perímetro urbano em 5 Zonas Urbanas, cada uma com um tipo de restrição e permissão para determinadas atividades, como residencial, comercial, serviços, industrial, loteamentos e especial.

Todos os terrenos escolhidos estão localizados na Zona Urbana 4, permitindo maior liberdade de uso permitido, se comparado com a Zona Urbana 1, por exemplo, principalmente nas categorias de Comércio Atacadista e Industrial.

Imagem 6.6: Mapa das Zonas Ambientais de Campo Grande - MS.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Seguindo a mesma lógica das Zonas Urbanas, o PDDUA propõe a divisão do espaço urbano em Zonas Ambientais, seguindo critérios de análises geotécnicas, hídricas e topográficas, de modo a organizar e gerir as melhores possibilidades de conservação e preservação dos recursos naturais existente na cidade de Campo Grande.

O **Bairro Pioneiros e o Alves Pereira**, encontram na **Zona Ambiental 4 - ZA4** que estipula uma **Taxa de Relevância Ambiental (TRA)** mínima de **0,45** e uma **Taxa de Permeabilidade** de **30%**. O **Pioneiros** possui um **Fator Alfa de 0,50** e o **Fator Beta de 0,50** também, enquanto o **Alves Pereira** possui o **Fato Alfa de 0,60** e o **Beta de 0,40**.

Já o **Bairro Centenário**, está localizado na **Zona Ambiental 5 - ZA5** que estipula uma **Taxa de Relevância Ambiental (TRA)** de **0,50** e também possui a **Taxa de Permeabilidade** em **30%** e conta com um **Fato Alfa de 0,60** e o **Fator Beta de 0,40**.

Ao se analisar os mapas é possível observar que todos estão localizados na Região Urbana do Anhanduizinho, respeitando um dos conceitos propostos, que conta com cerca de **14.567 pessoas de 5 - 9 anos**, **16.641 de 10 - 14 anos** e **17.629 de 15 - 19 anos**, se firmando como a região urbana que possui a maior população de crianças e jovens na cidade (Perfil Socioeconômico de Campo Grande, 2020).

Recuos Mínimos

Frente	Índice de Elevação maior que 2 - 5,00m
Lateral e Fundos	Índice de Elevação até 2 - Livre Índice de Elevação maior que 2 - h/4 (Mín. 3,00m)
Lateral e Fundos no caso de Outorga Onerosa/Transf. Direito de Construir	Térreo e 1 Pav. - Livre Índice de Elevação entre 2 e 6 - h/6 (Mín. 3,00m)

Categorização de Uso

Residencial	R1, R2, R3
Comércio Varejista	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V11
Comércio Atacadista	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9
Serviços	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21
Industrial	I1, I2, I3, I4, I5
Loteamento	L1, L2, L3, L5
Especial	E1, E2, E3, E4, E7, E8, E10, E11 (***) , E12 (***) , E13, E18, E19, E20, E21 (***)

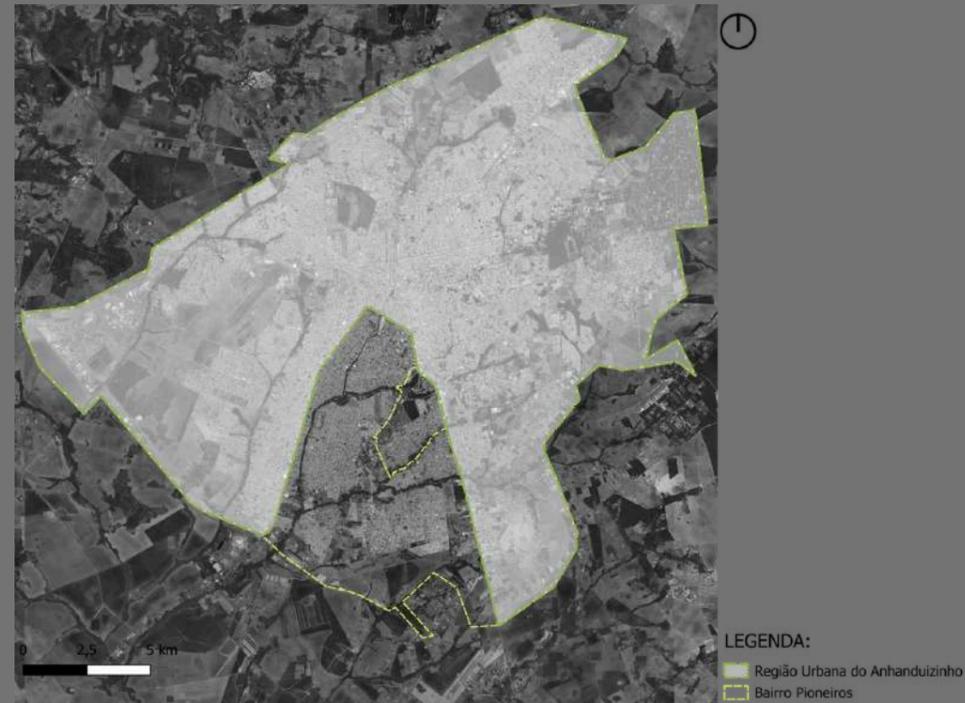
Índices Urbanísticos

Taxa de Ocupação	0,50
Coef. de Aproveitamento Mínimo	0,10
Coef. de Aproveitamento Básico	2
Coef. de Aproveitamento Máximo	3
Outorga Onerosa/Transf. Direito de Construir	1
Índice de Elevação	4 ⁵

Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Campo Grande, Lei Complementar nº341, 4 de dezembro 2018.

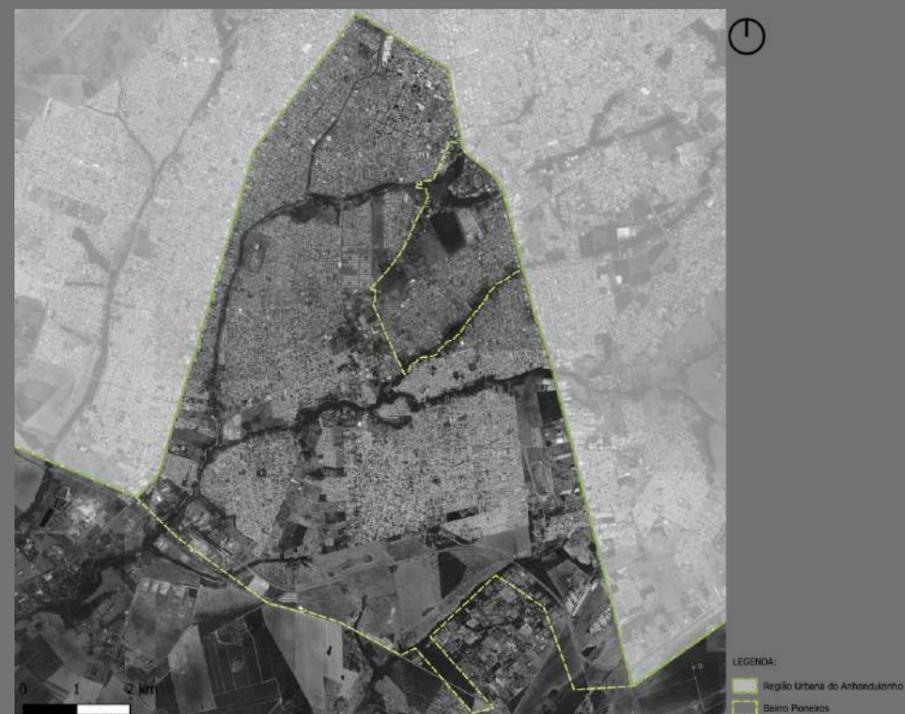
6.3. Terreno 01 - Bairro Pioneiros.

Imagem 6.7: Mapa da cidade de Campo Grande - MS com destaque para a Região Urbana do Anhanduizinho e o Bairro Pioneiros.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.8: Mapa da Região Urbana do Anhanduizinho com destaque para o Bairro Pioneiros.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.9: Mapa do Bairro Pioneiros com destaque para o parcelamento Jardim Roselândia.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

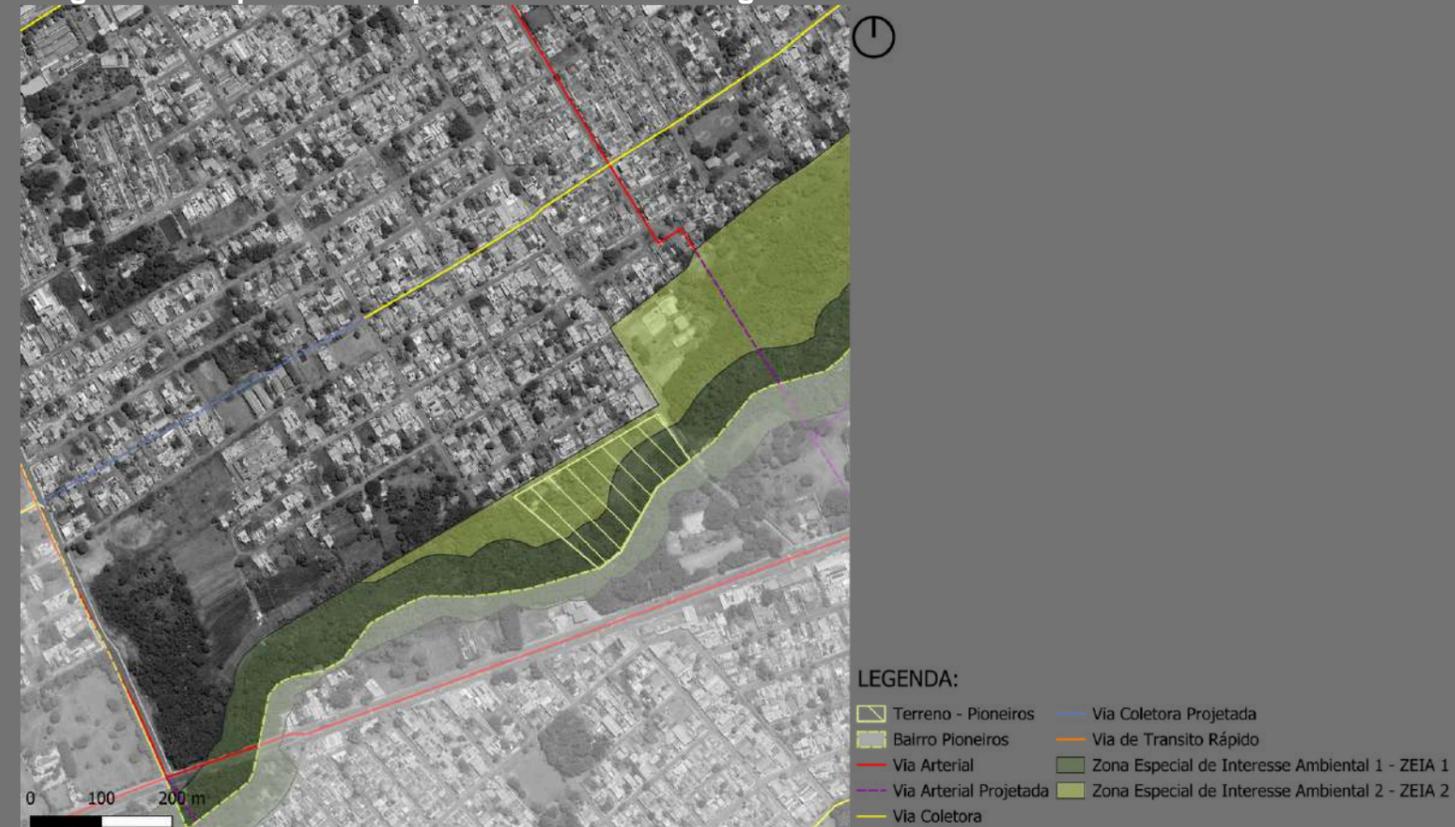
Imagem 6.10: Mapa do parcelamento Jardim Roselândia com destaque para o Terreno.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

6.3. Terreno 01 - Bairro Pioneiros.

Imagem 6.11 Mapa da Hierarquia Viária e ZEIAs na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

O primeiro terreno está localizado também na Região Urbana do Anhanduizinho, Bairro Pioneiros, Parcelamento Jardim Roselândia. O lote em questão atende a quase todos os requisitos estipulados como estar presente na Região do Anhanduizinho, atende aos parâmetros ambientais desejado, como a presença de área de meio ambiente nas proximidades, facilitando as estratégias de eficiência térmica, entre outros.

Imagem 6.12: Mapa das escolas na região.



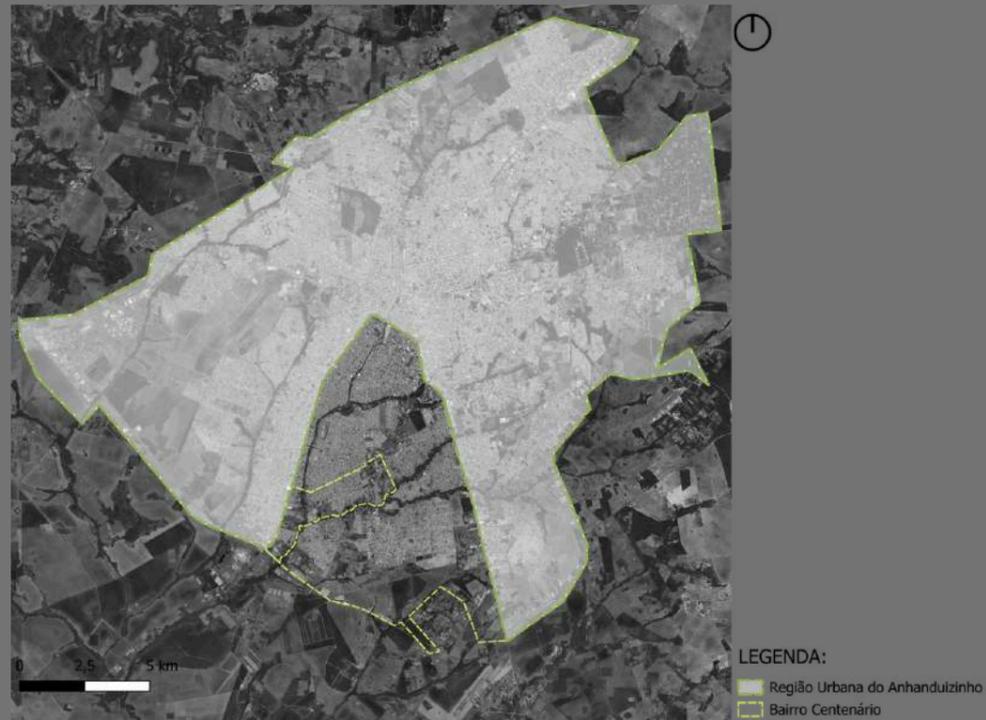
Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Porém, ele não foi escolhido devido a sua má localização dentro da malha viária de Campo Grande. Ao analisar o mapa, é possível perceber que a hierarquização viária do entorno não é distribuída de maneira eficiente, sendo possível notar apenas uma via arterial muito distante e apenas uma via coletora próxima, que nem está completa. Então, podemos concluir que o tráfego na área não ocorre de maneira fluida e eficiente, sendo muitas vezes um problema para o usuário da edificação ir e vir.

Além disso, não há escolas nas proximidades, como no terreno escolhido, existe uma ao Noroeste e outra a Sudoeste, ambas Escolas Estaduais e muito distantes, fato este que seria um problema para as crianças e os jovens que viriam a frequentar o centro de formação digital.

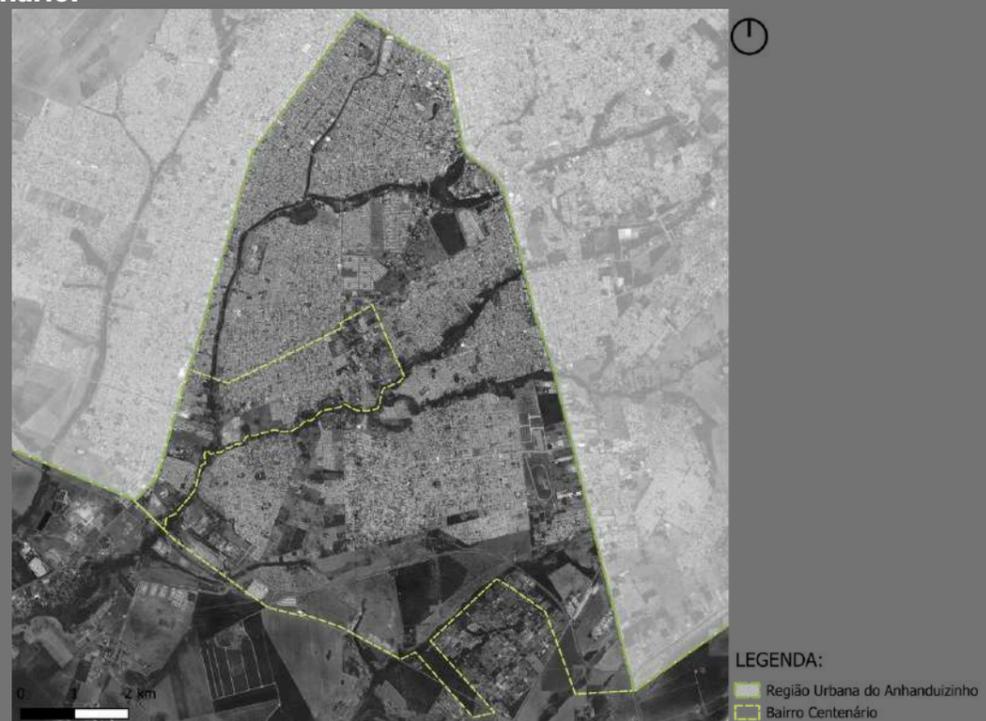
6.4. Terreno 02 - Bairro Centenário.

Imagem 6.13: Mapa da cidade de Campo Grande - MS com destaque para a Região Urbana do Anhanduizinho e o Bairro Centenário.



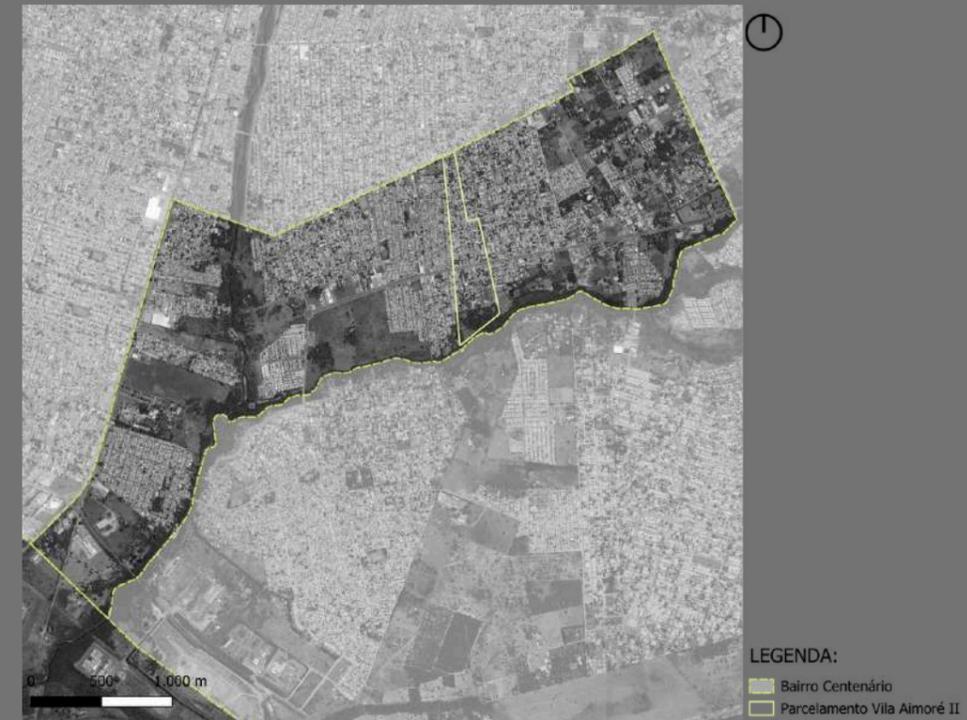
Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.14: Mapa da Região Urbana do Anhanduizinho com destaque para o Bairro Centenário.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.15: Mapa do Bairro Centenário com destaque para o parcelamento Vila Aimoré II.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.16: Mapa do parcelamento Vila Aimoré II com destaque para o Terreno.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

6.4. Terreno 02 - Bairro Centenário.

Imagem 6.17: Mapa da Hierarquia Viária e ZEIAs na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Este segundo terreno está localizado na Região Urbana do Anhanduizinho, Bairro Centenário, Parcelamento Vila Aimoré II. Ele atende alguns conceitos expostos anteriormente, como estar localizado nesta Região Urbana e possuir área de meio ambiente nas proximidades.

Imagem 6.18: Mapa das escolas na região.



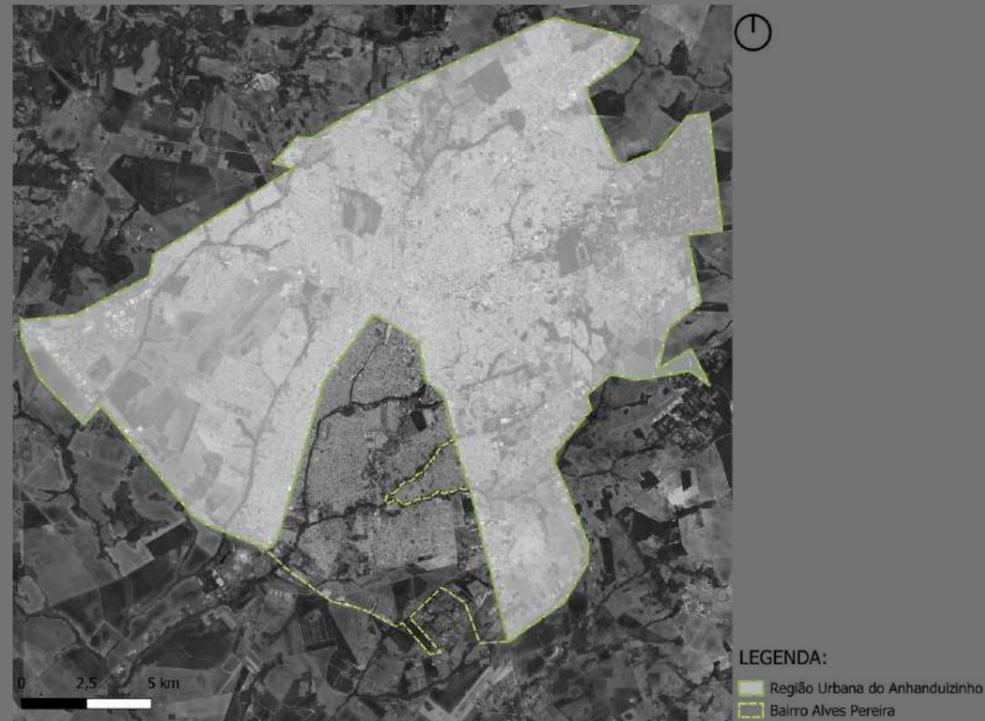
Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Porém, ao analisar o mapa é possível notar que o terreno está totalmente inserido na área de preservação ambiental, prejudicando a exploração de possíveis ideias e concepções abordadas anteriormente devido a questões legais que regem esta área de preservação. Ademais, devido ao fato de estar inserido neste grande maciço arbóreo, há uma grande área sombreada, prejudicando as estratégias desejada de captação de energia solar.

Por fim, outro fator importante para este terreno não ser escolhido é a falta de escolas nas proximidades, há apenas duas escolas estaduais e uma municipal na região, porém, não estão próximas ao lote o que prejudicaria o deslocamento dos alunos e responsáveis da escola para o centro de formação.

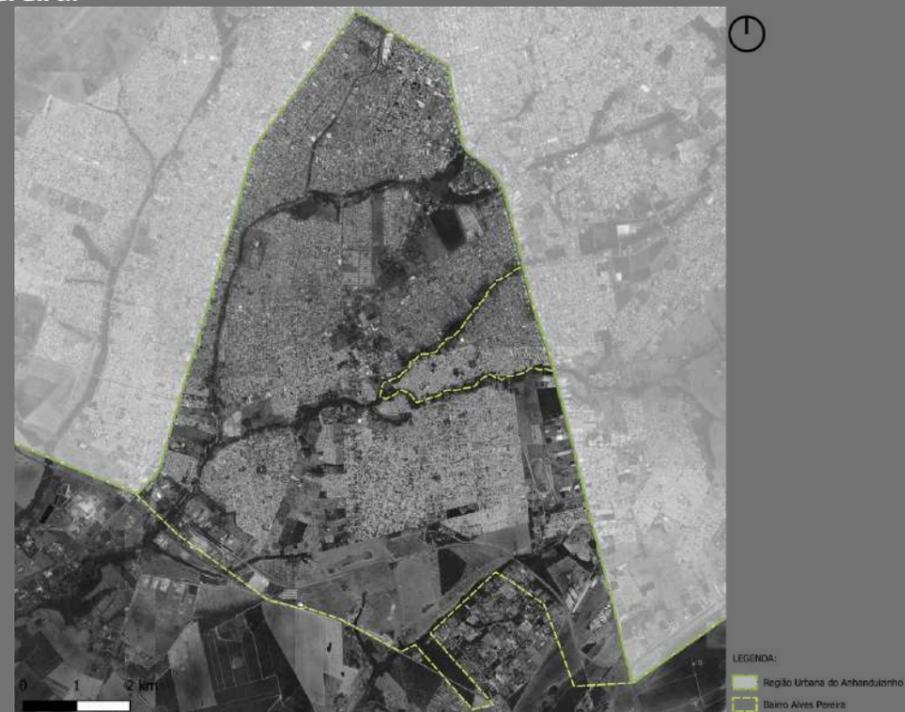
6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira

Imagem 6.19: Mapa da cidade de Campo Grande - MS com destaque para a Região Urbana do Anhanduizinho e o Bairro Alves Pereira.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.20: Mapa da Região Urbana do Anhanduizinho com destaque para o Bairro Alves Pereira.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Imagem 6.21: Mapa do Bairro Alves Pereira com destaque para o parcelamento Universitário - Seção D.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

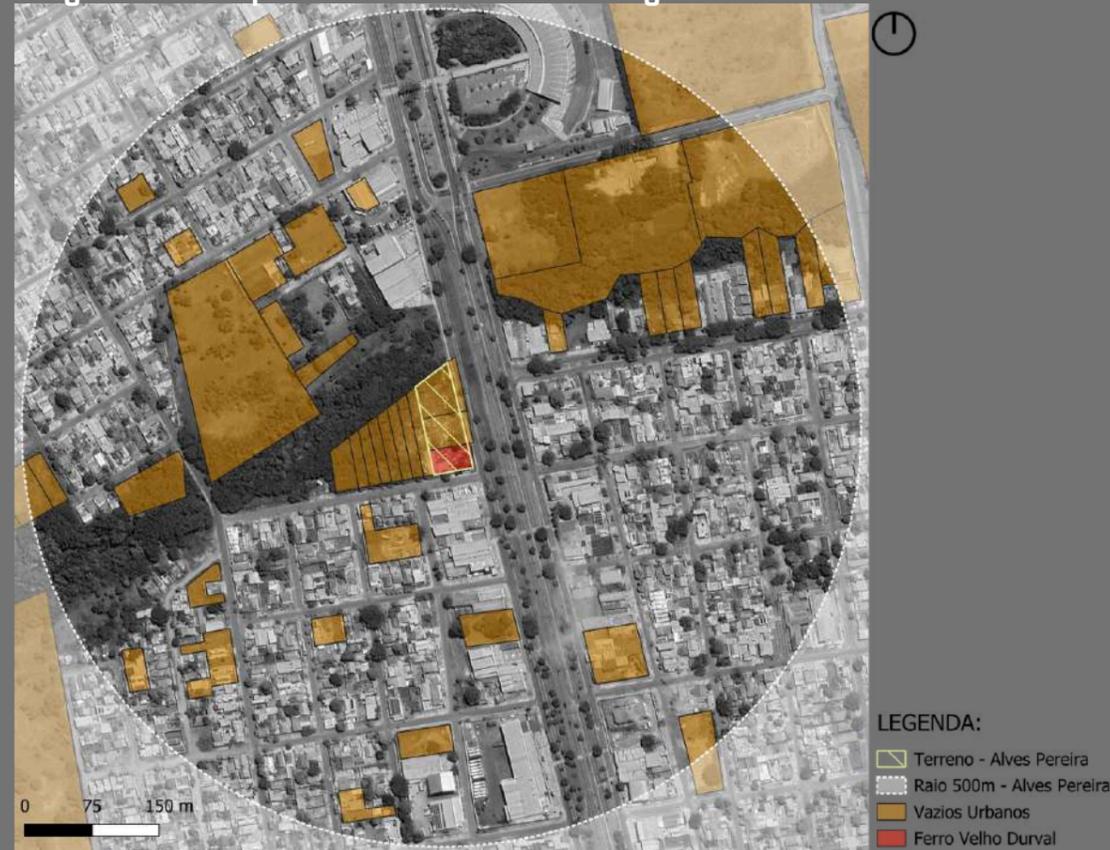
Imagem 6.22: Mapa do parcelamento Universitário - Seção D com destaque para o Terreno.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira.

Imagem 6.23: Mapa dos Vazios Urbanos da região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Então, com base nos conceitos apresentados anteriormente, temos o terreno escolhido, localizado na Avenida Guaicurus, esquina com a Rua Arlindo Lima, Bairro Alves Pereira, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O terreno em questão possui **120,30 metros de fachada Leste**, voltada para a Avenida Guaicurus, **44,09 metros de fachada sul**, voltada para a Rua Arlindo Lima, **95,42 metros de fachada Oeste**, confrontante com outros vazios urbanos adjacentes e **48,66 metros de fachada Norte**, limitada pelo Parque Linear do Bálsamo, totalizando uma área de **4.731,59 metros quadrados**. Sendo necessário respeitar o limite de **50 metros de Área de Proteção Permanente (APP) do Córrego Bálsamo**, ao norte, além disso, por estar localizado na **Zona Urbana 4 (Z4)**, deve-se atender uma **taxa de ocupação de 0,5 (50%)** e a **taxa de permeabilidade de 30%**, já que está localizado na **Zona Ambiental 4 (ZA4)** e uma **Taxa de Relevância Ambiental (TRA) de 0,45**. (Lei Complementar 341/2018).

Imagem 6.24: Acesso da Rua Arlindo Lima.



Imagem 6.26: Acesso da Av. Gury Marques



Imagem 6.25: Vista da Av. Gury Marques.



Imagem 6.27: Parque Linear do Bálsamo.

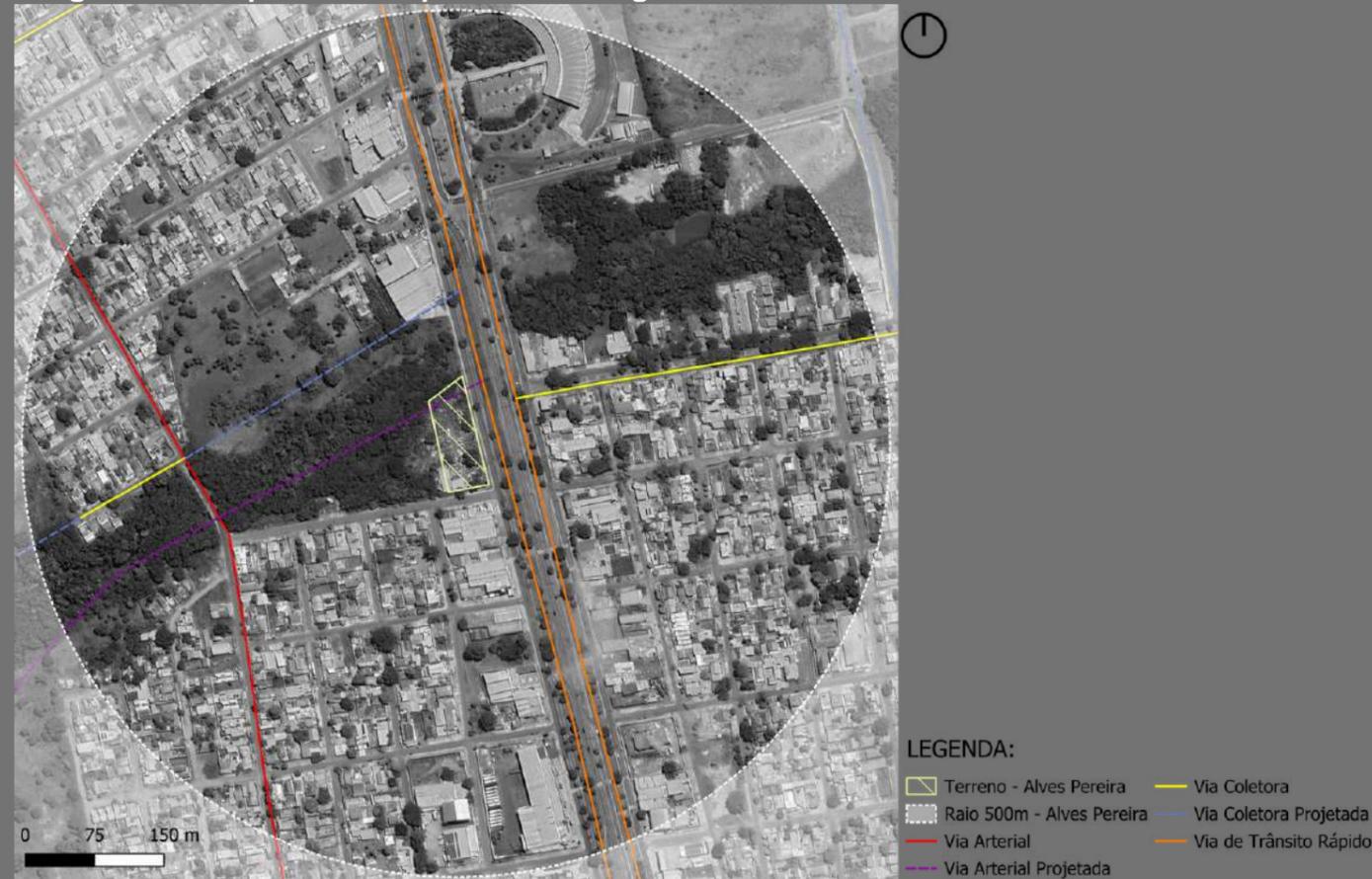


Fonte: Google Maps.

Existe um ferro-velho que segundo a legislação vigente pertence apenas ao lote de esquina, porém, ocupou dos demais vazios urbanos adjacentes ao Norte, por isso, optou-se por fazer a unificação destes dois vazios urbanos existentes irregularmente ocupados e a desapropriação deste terceiro lote de esquina, que se encontra subutilizado, sendo apenas um depósito de máquinas e materiais inutilizados e ocupando indevidamente os demais espaços.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira.

Imagem 6.28 Mapa da Hierarquia Viária na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Ao analisar mapas é possível observar que o terreno escolhido está muito bem localizado em meio a hierarquização viária do entorno, se conectando com vias de trânsito rápido, como a **Avenida Gury Marques**, vias arteriais e locais próximas. Fato este permite ao usuário uma maior e melhor usabilidade das vias para se chegar ao local, onde a sua disposição no espaço urbano permite a conexão da edificação com a cidade na totalidade.

Imagem 6.29: Mapa dos Pontos e Terminais de Ônibus na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Além disso, se tratando de transporte coletivo, nota-se uma boa disposição de pontos de ônibus na região e de terminais, está localizando praticamente em frente ao **Terminal de Ônibus da Rodoviária**, e possui a capacidade de facilitar a mobilidade dos habitantes que não dispõem de meios de locomoção próprio e a presença de um terminal de ônibus tão próximo também torna este deslocamento muito mais rápido e eficiente.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira

Imagem 6.30: Mapa dos Recursos Naturais Existentes.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Se tratando de meio ambiente, o terreno escolhido tem grande potencial ambiental, já que está localizado ao lado da **ZEIA 1** e do **Parque Linear do Bálamo**, propiciando os conceitos de sustentabilidade abordados durante o presente trabalho e facilita a concepção projetual de estratégias de ventilação e sombreamento, os mesmos parâmetros se aplicam fato do terreno estar localizado próximo do **Córrego Bálamo**, o que facilita estratégias de ventilação úmida e alguns usos da edificação com sua **Área de Proteção Permanente – APP**.

Imagem 6.31: Mapa da Arborização Urbana na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Ademais, é possível observar que toda a região dispõe de boa arborização que torna toda o entorno da área de projeto uma grande área verde e faz com que toda essa região esteja em harmonia com o projeto. Ainda se tratando das áreas verdes existentes, é possível ver uma proposta de Área de Preservação, com o intuito de ser uma área de conservação ambiental que no futuro possa ter ligação com os estudos e projetos desenvolvidos na edificação, mostrando a harmonia entre tecnologia, ser humano e meio ambiente.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira.

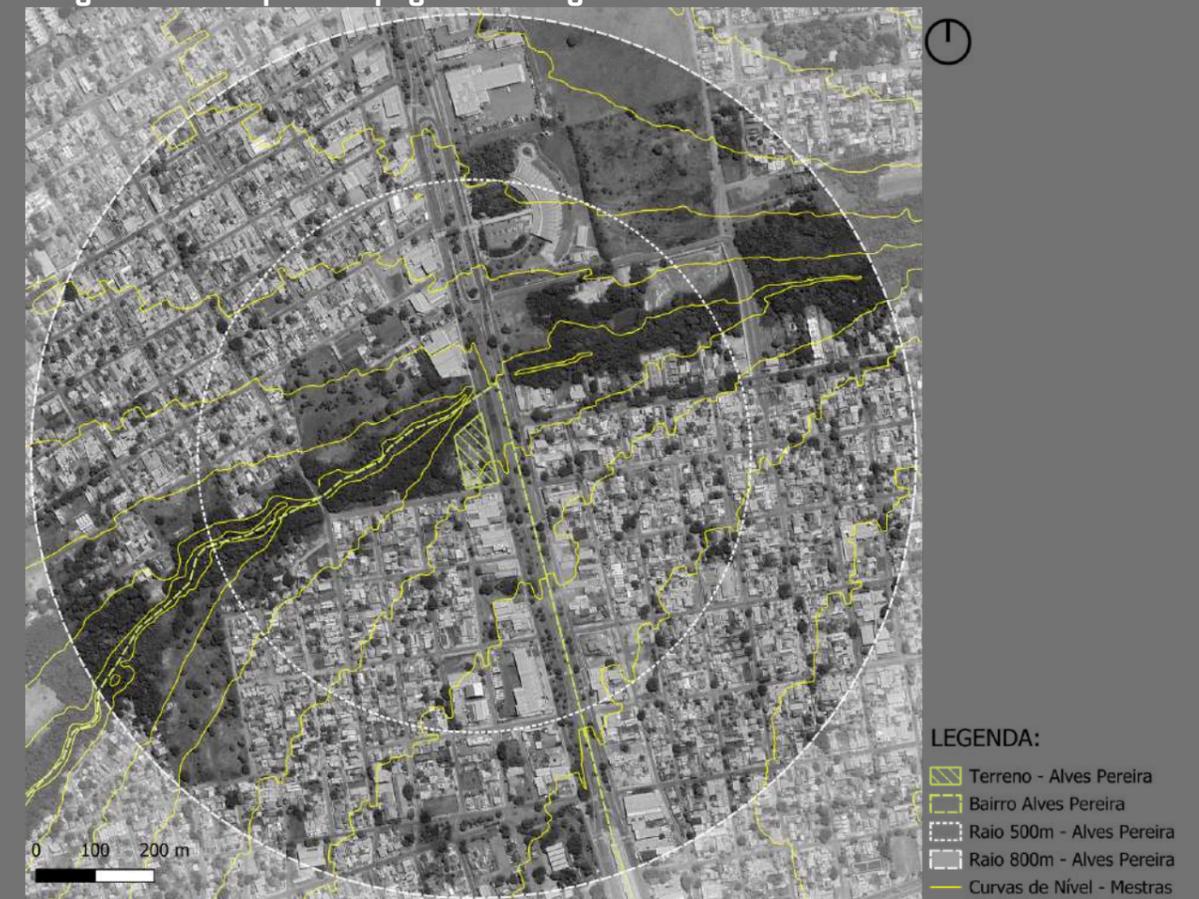
Imagem 6.32: Mapa do parque existente e o proposto.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Por fim, a **topografia é relativamente plana**, com um desnível de cerca de 3 metros, se acentuando apenas onde está o Córrego Bálamo. Este tipo de topografia proporciona o uso de mecanismos para geração de energia solar através de placas fotovoltaicas instaladas na cobertura da edificação, sendo uma grande área aberta e plana com alta incidência solar.

Imagem 6.33: Mapa da topografia na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira.

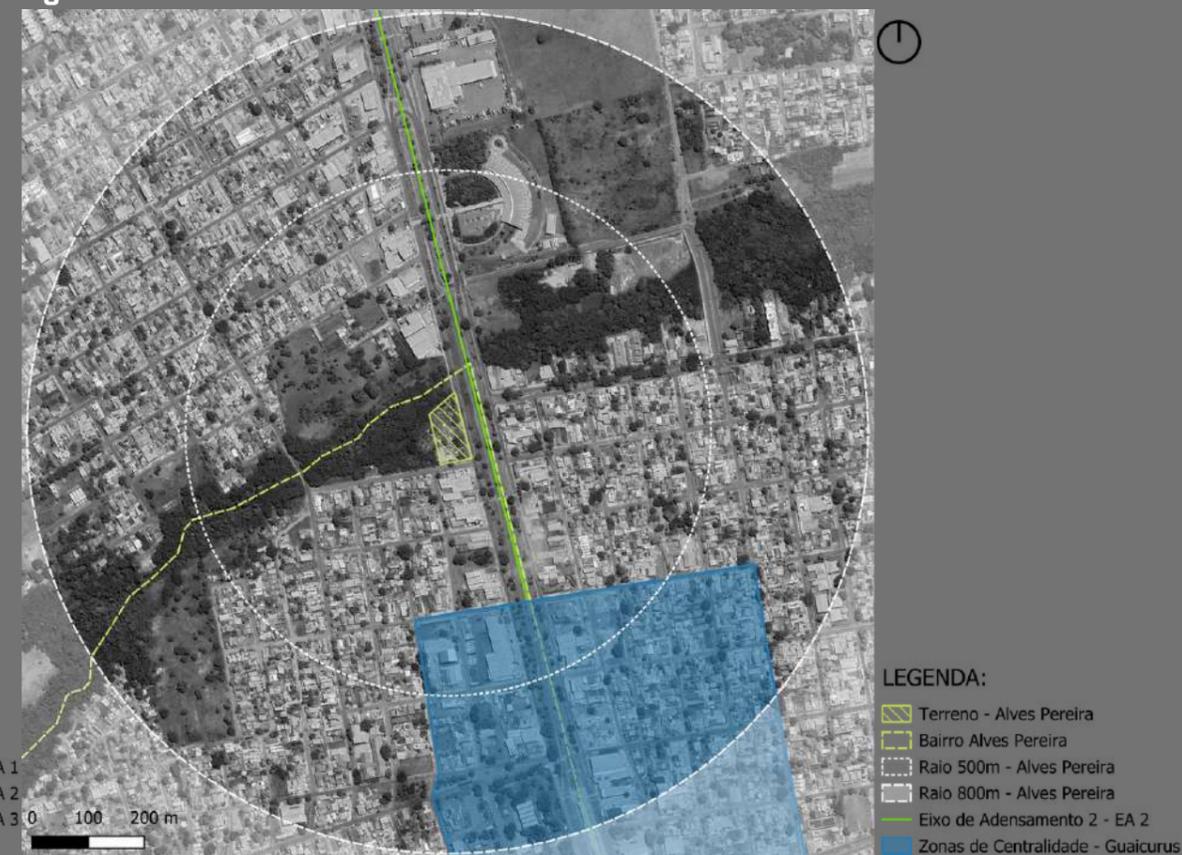
Imagem 6.34: Mapa das Zonas de Centralidade e Eixos de Adensamentos de Campo Grande - MS.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Além dos fatores ambientais e sociais, área possui grande potencial econômico, pois está localizada ao longo do **Eixo de Adensamento 2 - EA2** e está muito próxima da **Zona de Centralidade Guaicurus**, facilitando o desenvolvimento de atividades econômicas e melhora da economia local. Área da Região Urbana do Anhanduizinho não possui uma grande oferta de rede 5G e de internet de fibra ótica o que pode comprometer um pouco as atividades que serão desenvolvidas no centro de formação digital, porém, mediante as potencialidades abordadas e o intenso desenvolvimento tecnológico da cidade e do estado, será possível muito em breve dispor de tais ferramentas.

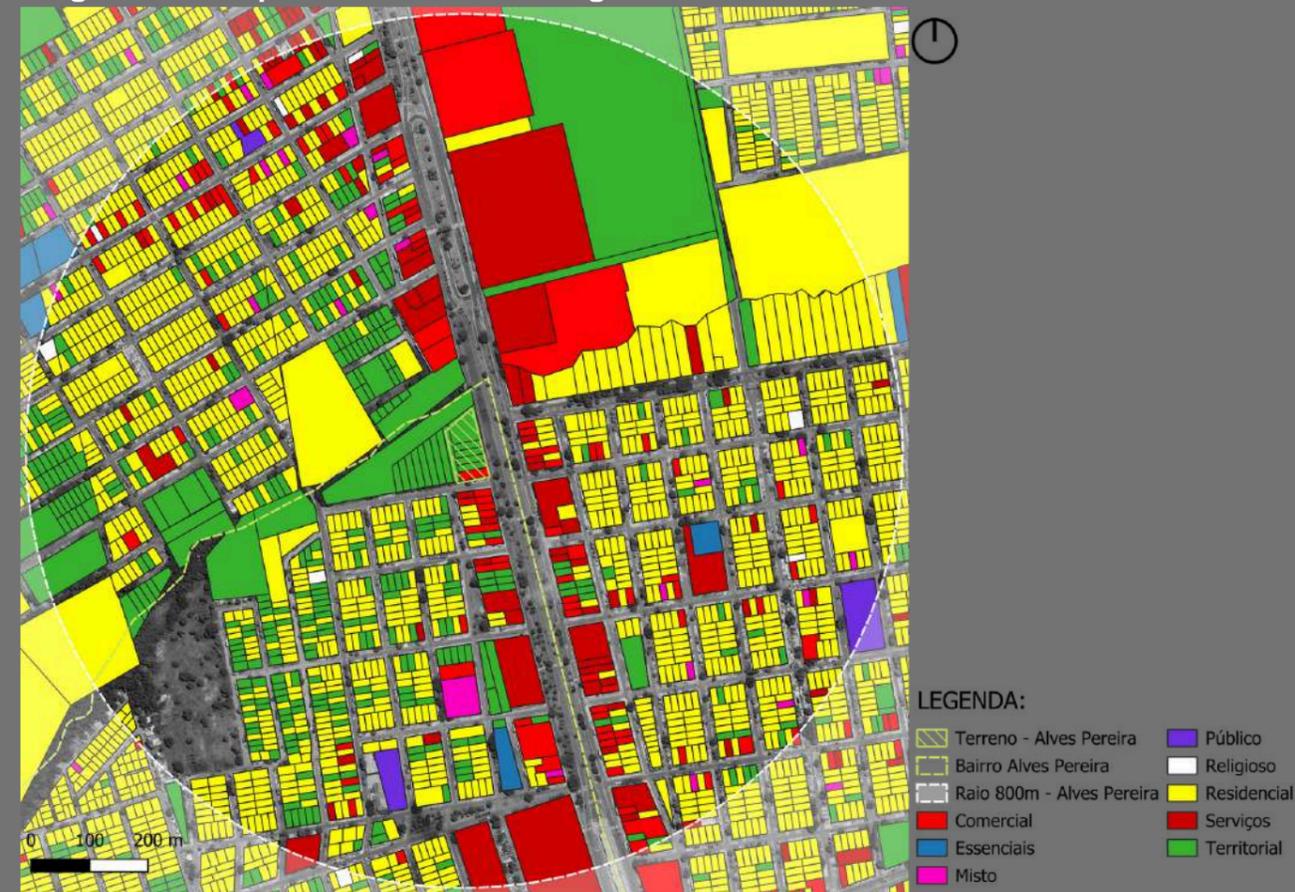
Imagem 6.35: Mapa da Zona de Centralidade e Eixo de Adensamento da região estudada.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

6.5. Terreno 03 - Bairro Alves Pereira.

Imagem 6.36: Mapa do Uso do Solo na região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

O uso do solo em seu entorno é **predominantemente residencial**, tanto no interior do Bairro Alves Pereira quanto nos bairros adjacentes, entretanto, este caráter residencial se altera ao longo da Avenida Guaicurus, onde predominam o setor de comércio e serviços, fato este justificado por se tratar de um eixo de adensamento da cidade e mais ao sul existir a Zona de Centralidade Guaicurus.

Imagem 6.37: Mapa das escolas da região.



Fonte: SISGRAN e Edição autoral.

Ao se analisar umas das bases da concepção deste projeto, as escolas, nota-se a existência de algumas escolas nas proximidades, que foram um dos fatores determinantes deste terreno. Dentro do entorno mediato, o **raio de 800m**, temos a **Escola Estadual José Barbosa Rodrigues** e a **Escola Municipal Professora Iracema de Souza Mendonça** e na região mais além deste raio temos a **Escola Municipal Domingos Gonçalves Gomes**, ao norte, e a **Escola Municipal Professora Leire Pimentel de Carvalho Correa**. Então, área está bem localizada e amparada no que diz respeito aos usos existentes e no setor educacional, que é um dos pilares da concepção projetual.



Programa de Necesidades

7. Programa de Necessidades

O programa do projeto, assim como a setorização, foi proposto em blocos tendo como principal referência circuitos computacionais, principalmente placas de chips. Com o objetivo de possuir um programa que pudesse ser completo e corresponder aos eixos estabelecidos como partido, além disso, cada conjunto de programa de cada bloco é independente dos demais, possuindo sua própria circulação, recepção, salas de aula, laboratórios, etc.

Ademais, o programa foi pensado de maneira a proporcionar o melhor ambiente possível para a realização das aulas e a formação dos indivíduos, independente da idade, dispondo de salas multiúso, auditórios, salas de hardware, laboratórios, entre outros, e, além disso, o programa fora dos blocos também está em harmonia com o partido estabelecido, dispondo de áreas de convivências, mini bosque, coworking, etc.

Administrativo

	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (M ²)
RECEPÇÃO	ESPAÇO DESTINADO À RECEPÇÃO, À ESPERA E AO ATENDIMENTO DE PAIS, RESPONSÁVEIS, COMUNIDADE E PÚBLICO EXTERNO EM GERAL.	1	30M ²
SECRETARIA	ESPAÇO DESTINADO ÀS ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS DA UNIDADE, AO ARQUIVAMENTO DE DOCUMENTOS, AO ATENDIMENTO AOS PAIS, RESPONSÁVEIS E PÚBLICO EXTERNO EM GERAL.	1	25M ²
SALA DE REUNIÃO GERAL	ESPAÇO DESTINADO À REUNIÃO DE PROFESSORES, COORDENADORES, ORIENTADORES E OUTROS RESPONSÁVEIS PELOS PROCESSOS PEDAGÓGICOS DA UNIDADE.	1	20M ²
SALA DIREÇÃO	ESPAÇO DESTINADO AO DIRETOR DA UNIDADE PARA A COORDENAÇÃO GERAL DAS ATIVIDADES PEDAGÓGICAS, REALIZAÇÃO DE PEQUENAS REUNIÕES E ATENDIMENTO ESPECÍFICO A PAIS, ALUNOS, PROFESSORES ETC.	1	25M ²
SALA COORDENAÇÃO	ESPAÇO DESTINADO AOS COORDENADORES DA UNIDADE PARA O PLANEJAMENTO GERAL DAS ATIVIDADES PEDAGÓGICAS, REALIZAÇÃO DE PEQUENAS REUNIÕES E ATENDIMENTO ESPECÍFICO A PAIS, ALUNOS, PROFESSORES ETC.	1	20M ²
BANHEIROS	LOCAL DESTINADO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DOS USUÁRIOS, SEPARADO PARA TODOS OS GENEROS E COM AS DIMENSOES NECESSÁRIA PARA CADA FAIXA ETÁRIA.	5	25M ²
COPA	LOCAL DESTINADO A REFEIÇÕES RÁPIDAS, PARA USO DOS FUNCIONÁRIOS.	1	15M ²
DEPÓSITO/DML	ESPAÇO ESPECÍFICO PARA A GUARDA DE MATERIAIS ESCOLARES, ADMINISTRATIVOS, PEDAGÓGICOS E OUTROS.	1	5M ²
ÁREA TOTAL			165M ²

Área Construída Total - Administração: 165m²

Área Total do Terreno: 4.731,59m²

Fonte: Elaboração de Edificações Escolares, 2023.

7. Programa de Necessidades

Área Comum

	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (M ²)
CANTINA	LOCAL PARA O PREPARO E A DISTRIBUIÇÃO DE LANCHES E DE REFEIÇÕES INDUSTRIALIZADAS E RÁPIDAS, NÃO CONTEMPLA O PREPARO DE REFEIÇÕES NO LOCAL.	1	15M ²
REFEITÓRIO	ESPAÇO PARA ALIMENTAÇÃO, ONDE SÃO SERVIDAS AS REFEIÇÕES DA CANTINA.	1	100M ²
ANFITEATRO	LOCAL DESTINADO A ENCONTROS E EVENTOS PARA OS ALUNOS E PROFESSORES	1	200M ²
PÁTIO CENTRAL	LOCAL DESTINADO AO USO COMUM DE TODOS OS USUÁRIOS PARA INTERAÇÃO INTERPESSOAL	1	250M ²
MINI BOSQUE	ESPAÇO RESERVADO AO FORTALECIMENTO DO MEIO AMBIENTE E INTERAÇÃO DO MESMO COM A EDIFICAÇÃO.	1	-
ESTACIONAMENTO	LOCAL DESTINADO AOS VEÍCULOS DE PAIS, ALUNOS, PROFESSORES, ETC.	30	1200M ²
BANHEIROS	LOCAL DESTINADO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DOS USUÁRIOS, SEPARADO PARA TODOS OS GENEROS E COM AS DIMENSOES NECESSÁRIA PARA CADA FAIXA ETÁRIA.	3	15M ²
COPA	LOCAL DESTINADO A REFEIÇÕES RÁPIDAS, PARA USO DOS FUNCIONÁRIOS.	1	15M ²
DEPÓSITO/DML	ESPAÇO ESPECÍFICO PARA A GUARDA DE MATERIAIS ESCOLARES, ADMINISTRATIVOS, PEDAGÓGICOS E OUTROS.	1	5M ²
ÁREA TOTAL			1800M ²

Número de Vagas de acordo com a Lei Complementar n96, 14 de Dezembro 2006:

- 01 Vaga de Estacionamento para cada Sala de Aula, Laboratório e/ou Sala de Informática, totalizando 30 Vagas totais.

Fonte: Elaboração de Edificações Escolares, 2023.

Área Construída Total - Área Comum: 1800m²

Área Total do Terreno: 4.731,59m²

7. Programa de Necessidades

Edifício 01

	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (M ²)
SALA DE AULA	SÃO ESPAÇOS DESTINADOS ÀS ATIVIDADES PEDAGÓGICAS, ORGANIZADOS E DIVIDIDOS SEGUNDO A FAIXA ETÁRIA DOS ALUNOS E OS ANOS CORRESPONDENTES DO CICLO ESCOLAR	5	150M ²
LAB. ELETRÔNICA	ESPAÇO DESTINADO AO ENSINO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ELETRÔNICOS E CIRCUITOS.	1	65M ²
BIBLIOTECA	ESPAÇO DESTINADO A GUARDA E CONSULTA DO ACERVO DE LIVROS E OUTRAS MÍDIAS DIDÁTICAS.	1	70M ²
SALA DOS PROFESSORES	ESPAÇO DESTINADO À REUNIÃO DE PROFESSORES, LOCAL PARA PREPARAÇÃO DE AULAS, AVALIAÇÕES DE TRABALHOS DE ALUNOS, PLANEJAMENTO E DESCANSO DOS DOCENTES	1	20M ²
BANHEIROS	LOCAL DESTINADO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DOS USUÁRIOS, SEPARADO PARA TODOS OS GENEROS E COM AS DIMENSOES NECESSÁRIA PARA CADA FAIXA ETÁRIA.	5	50M ²
COPA	LOCAL DESTINADO A REFEIÇÕES RÁPIDAS, PARA USO DOS FUNCIONÁRIOS.	1	15M ²
DEPÓSITO/DML	ESPAÇO ESPECÍFICO PARA A GUARDA DE MATERIAIS ESCOLARES, ADMINISTRATIVOS, PEDAGÓGICOS E OUTROS.	1	15M ² /5M ²
ÁREA TOTAL			390M ²

Cálculo de Volume da Caixa D'Água, seguindo a NBR 5626, 50/L por pessoa.

- A: 16,96 m²
- V: 50,8800 m³

Fonte: Elaboração de Edificações Escolares, 2023.

Área Construída Total - Edifício 01: 540m²

Área Total do Terreno: 4.731,59m²

7. Programa de Necessidades

Edifício 02

	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (M ²)
LAB. SEGURANÇA CIBERNÉTICA	ESPAÇO DESTINADO À CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE SEGURANÇA CIBERNÉTICA	1	120M ²
LAB. DE DES. DE SOFTWARE	ESPAÇO DESTINADO AO ENSINO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES COMPUTACIONAIS	1	65M ²
LAB. DE INFORMÁTICA	ESPAÇO DESTINADO AO ACESSO E A ATIVIDADES DE INFORMÁTICA E DE CIÊNCIAS DA TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO.	1	80M ²
LAB. DE ROBÓTICA	ESPAÇO DESTINADO AO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS AUTONOMOS PARA TAREFAS COMPLEXAS	1	70M ²
LAB. DE MECATRÔNICA	ESPAÇO DESTINADO AO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS CONTROLADOS POR COMPUTADOR PARA DESENVOLVER TAREFAS AUTOMATIZADAS	1	65M ²
AUDITÓRIO	ESPAÇO DESTINADO A PALESTRES, OFICINAS E WORKSHOPS PARA DETERMINADA FAIXA ETÁRIA OU PARA A ESCOLA EM GERAL.	1	80M ²
SALA DOS PROFESSORES	ESPAÇO DESTINADO À REUNIÃO DE PROFESSORES, LOCAL PARA PREPARAÇÃO DE AULAS, AVALIAÇÕES DE TRABALHOS DE ALUNOS, PLANEJAMENTO E DESCANSO DOS DOCENTES	1	25M ²
BANHEIROS	LOCAL DESTINADO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DOS USUÁRIOS, SEPARADO PARA TODOS OS GENEROS E COM AS DIMENSOES NECESSÁRIA PARA CADA FAIXA ETÁRIA.	5	50M ²
COPA	LOCAL DESTINADO A REFEIÇÕES RÁPIDAS, PARA USO DOS FUNCIONÁRIOS.	1	30M ²
DEPÓSITO/DML	ESPAÇO ESPECÍFICO PARA A GUARDA DE MATERIAIS ESCOLARES, ADMINISTRATIVOS, PEDAGÓGICOS E OUTROS.	1	15M ² /5M ²
ÁREA TOTAL			605M ²

Área Construída Total - Edifício 02: 605m²
 Área Total do Terreno: 4.731,59m²

Cálculo de Volume da Caixa D'Água,
 seguindo a NBR 5626, 50/L por pessoa.

- A: 16,96 m²
- V: 50,8800 m³

Fonte: Elaboração de Edificações Escolares, 2023.

7. Programa de Necessidades

Edifício 03

	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	ÁREA (M ²)
LAB. CONTROLE AMBIENTAL	ESPAÇO DESTINADO AO ESTUDO DO MEIO AMBIENTE E OS IMPACTOS DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA MESMA	1	100M ²
SALA MULTIUSO	SALA DESTINADA ÀS ATIVIDADES COLETIVAS QUE REQUEREM MAIOR ESPAÇO OU INTERAÇÃO ENTRE DIFERENTES GRUPOS, DA MESMA OU DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS.	1	65M ²
LAB. DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	ESPAÇO DESTINADO AO DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS E ESTUDOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	1	50M ²
SALA DOS PROFESSORES	ESPAÇO DESTINADO À REUNIÃO DE PROFESSORES, LOCAL PARA PREPARAÇÃO DE AULAS, AVALIAÇÕES DE TRABALHOS DE ALUNOS, PLANEJAMENTO E DESCANSO DOS DOCENTES	1	15M ²
SALA DE HARDWARE	ESPAÇO DESTINADO AO ENSINO TÉCNICO E MANUTENÇÃO DE HARDWARES COMPUTACIONAIS	1	25M ²
BANHEIROS	LOCAL DESTINADO AS NECESSIDADES FISIOLÓGICAS DOS USUÁRIOS, SEPARADO PARA TODOS OS GENEROS E COM AS DIMENSOES NECESSÁRIA PARA CADA FAIXA ETÁRIA.	5	50M ²
COPA	LOCAL DESTINADO A REFEIÇÕES RÁPIDAS, PARA USO DOS FUNCIONÁRIOS.	1	10M ²
DEPÓSITO/DML	ESPAÇO ESPECÍFICO PARA A GUARDA DE MATERIAIS ESCOLARES, ADMINISTRATIVOS, PEDAGÓGICOS E OUTROS.	1	15M ² /5M ²
ÁREA TOTAL			335M ²

Cálculo de Volume da Caixa D'Água, seguindo a NBR 5626, 50/L por pessoa.

- A: 16,96 m²
- V: 50,8800 m³

Área Construída Total - Edifício 03: 485m²

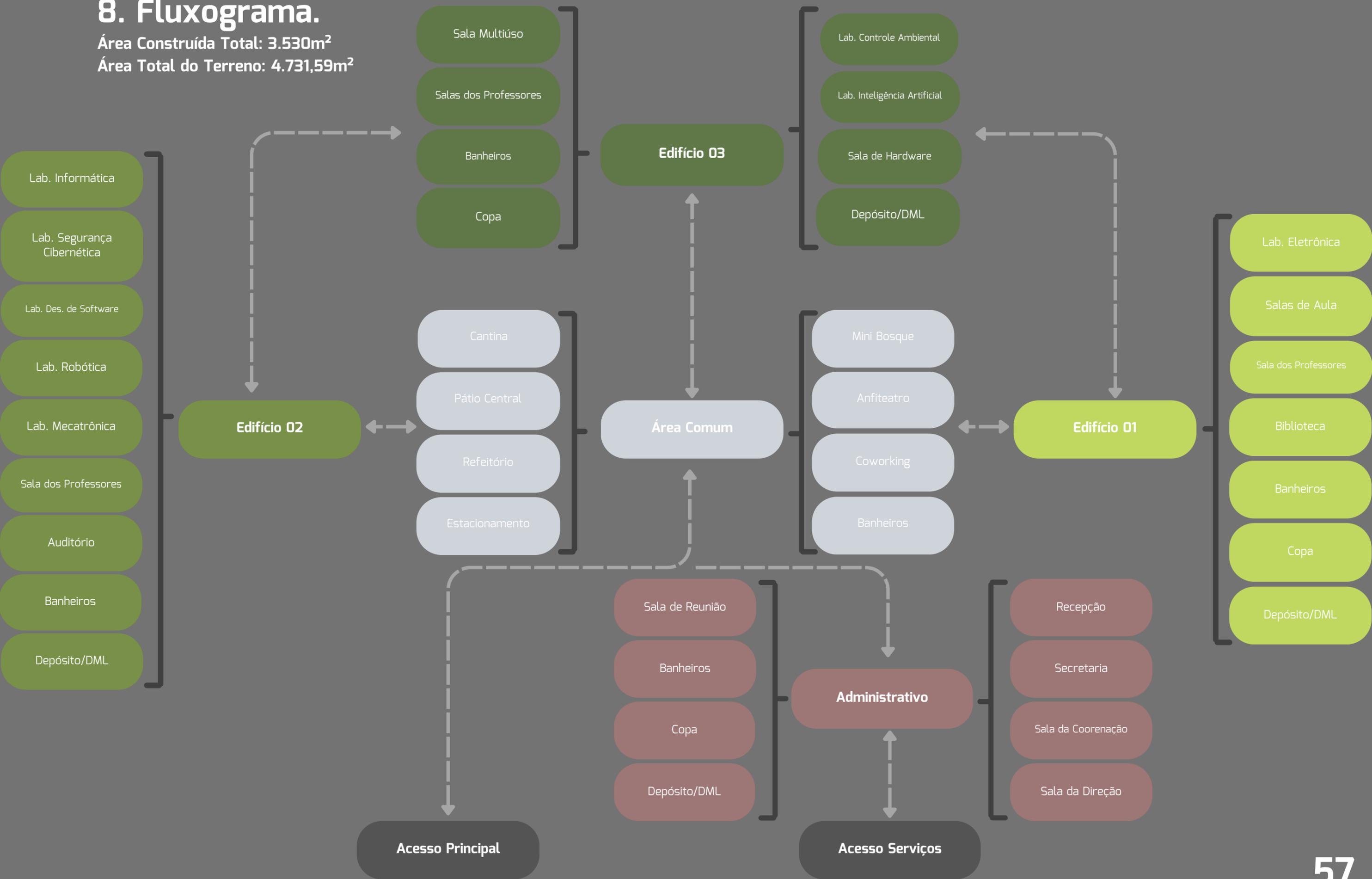
Área Total do Terreno: 4.731,59m²

Fonte: Elaboração de Edificações Escolares, 2023.

8. Fluxograma.

Área Construída Total: 3.530m²

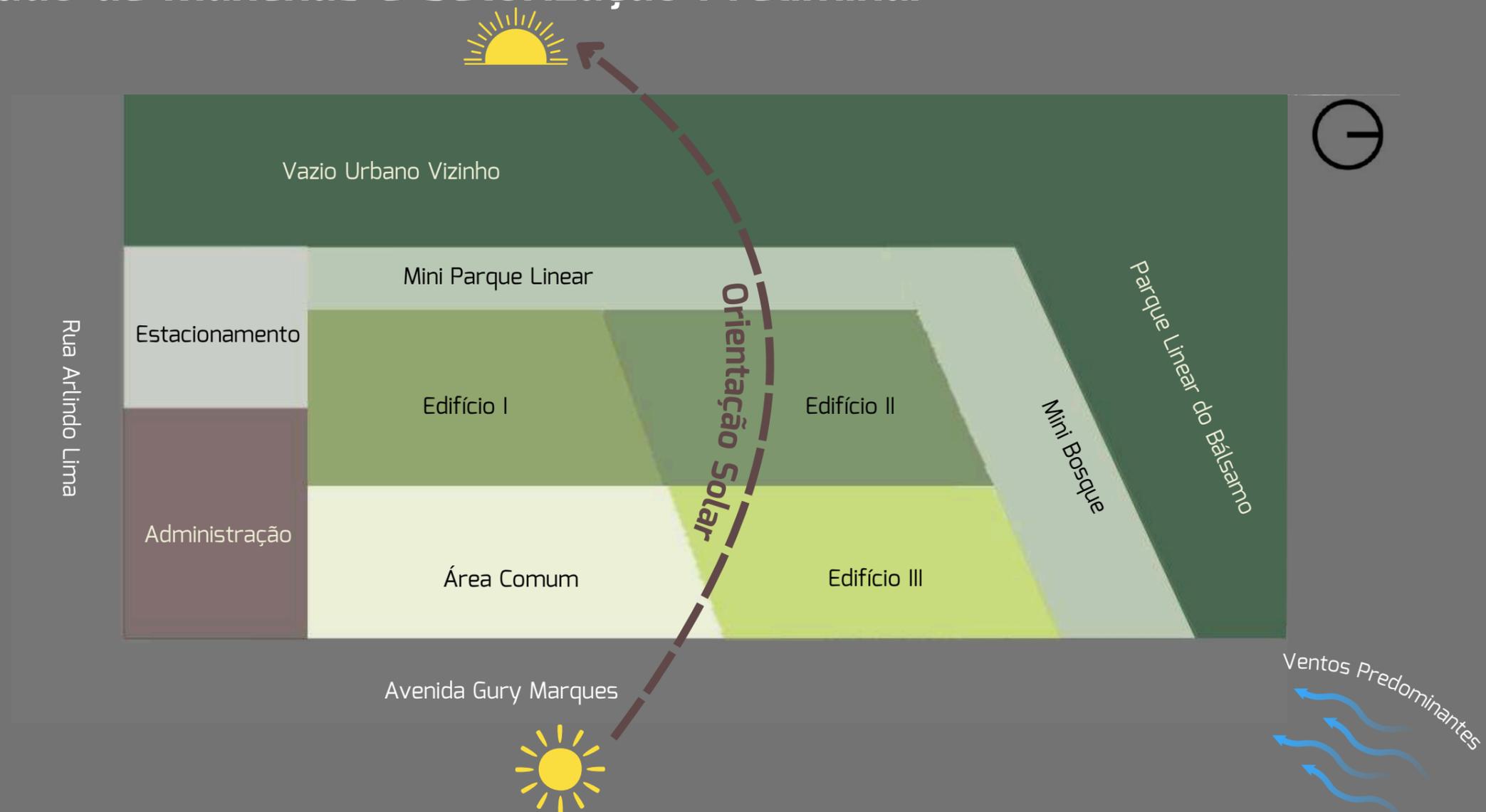
Área Total do Terreno: 4.731,59m²





Estudo de Manchas e Setorização Preliminar

9. Estudo de Manchas e Setorização Preliminar



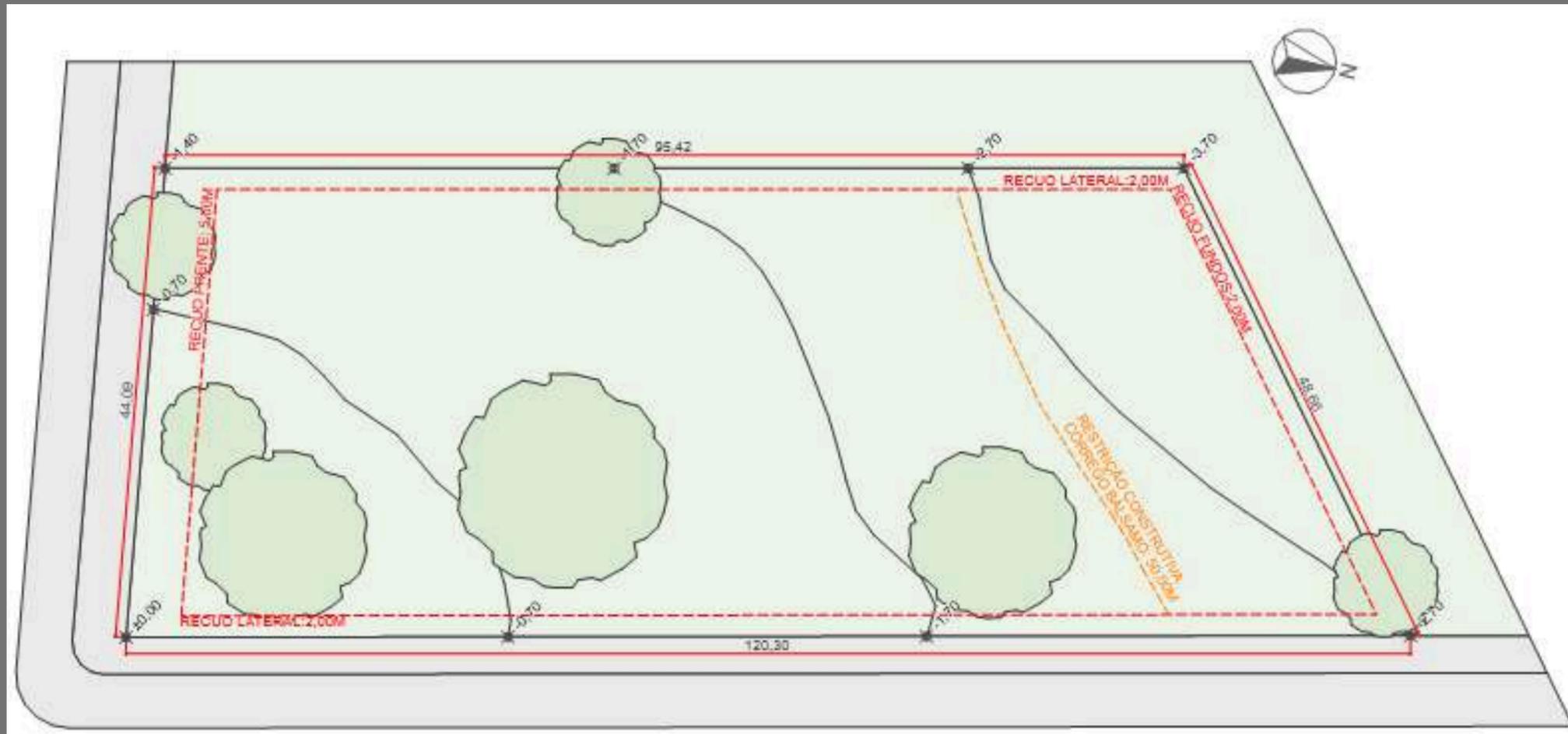
A setorização do Centro de Formação Digital foi pensando de tal maneira que todos os públicos presentes possam ter ligações entre si, remetendo a chips e placas de circuitos, onde cada chip possuem uma função específica e comunicação entre si e todos funcionam em conjunto desempenhando uma função principal. Dessa forma, seguindo esta referência, fora proposto quatro prédios principais, similar também aos quatro eixos de partido, que seriam: Prédio da Administração e Três Prédios Educacionais, com áreas de atuação diferente, onde cada um possui sua independência e são interdependentes, ou seja, dependendo um do outro e funcionam como um grande conjunto para desempenham a sua função principal: A formação e capacitação digital da população de Campo Grande - MS.

Além da setorização em blocos (chips), com o objetivo de fortalecer o eixo do meio ambiente principalmente, foi pensando uma área de preservação ambiental na divisa norte do terreno, como forma de aproveitar a restrição de construção de 50m do Córrego Bálsamo e na lateral Oeste foi proposto um mini parque linear como uma alternativa de passagem no interior do Centro de Formação e conectando o mini-bosque com todo o complexo.

The background features a complex, abstract pattern of light gray lines and dots, resembling a circuit board or a network diagram. The lines are of varying thickness and connect various circular nodes, creating a sense of connectivity and flow. The overall aesthetic is clean and modern, with a focus on geometric shapes and a monochromatic color palette.

Características do Terreno

10. Características do Terreno



No terreno escolhido, atualmente existem **7 árvores** dentro da delimitação escolhida e que serão utilizadas como parte do projeto de forma que a edificação consiga contemplar todas as espécies de maneira harmoniosa e integrá-las ao programa proposto. Além disso, na porção norte do terreno existe uma **restrição construtiva de 50 metros** devido à Área de Preservação Permanente do Córrego Balsamo, segundo a **Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012**, deve existir uma restrição de 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura. Esta área de preservação também faz parte do programa proposto, já que essa restrição já era conhecida e **será utilizada na concepção do presente projeto e fará parte da expansão do Parque Linear do Balsamo já existente.**

O terreno possui um desnível de cerca de 3 metros ao longo de toda a sua extensão e por se tratar de uma área extensa acaba não sendo tão problemática a topografia existente. Outro aspecto importante no estudo do local é que o **desnível se dá na direção Sul - Norte, da Rua Arlindo Lima em direção ao Córrego Balsamo**, tal característica facilita a utilização de estratégias para captação de energia solar, um dos pilares do projeto, já que a parte mais alta do terreno está distante do sombreamento das árvores e é possível os prédios no sentido de maior eficiência de captação de energia solar.

10.1. Características do entorno do Terreno

• CONDIÇÕES DAS RUAS

Imagem 10.1.Rua Arlindo Lima



Fonte: Foto Autoral, 07/10/2024.

Imagem 10.2.Av. Gury Marques



Fonte: Foto Autoral, 07/10/2024.

Atualmente, as ruas do terreno escolhido encontram em estado de conservação razoável. A Rua Arlindo Lima encontra-se em situação pior, se comparado com a Av. Gury Marques, onde é possível notar a ausência de sinalizações horizontais e verticais, não há uma delimitação necessária para a faixa de estacionamento, fazendo com que os carros parem em cima da calçada, e por fim, não existe a sinalização básica para os pedestres. Além disso, nota-se que o asfalto encontra-se em bom estado de conservação, entretanto, serão necessários serviços de recapeamento logo, já que se trata de uma manta asfáltica velha.

Já a Avenida Gury Marques a situação é similar, existe sinalização horizontal e vertical, ainda que muito singela dada a hierarquia da via, porém, o problema de ausência de faixa de estacionamento se repete. Ao contrário da Rua Arlindo Lima, o asfalto já se encontra um pouco comprometido, sendo possível notar a presença de inúmeros buracos tapados, ocasionando um asfalto desregular e ruim para quem o utiliza.

Isso mostra que as vias que fazem a conexão do projeto em questão possuem o porte necessário para atender a demanda deste empreendimento, porém, serão necessárias algumas revitalizações na área para que o público do centro de alfabetização digital possa ir e vir com segurança.

• CONDIÇÕES DAS CALÇADAS

Imagem 10.3.Rua Arlindo Lima
Imagem 10.4.Av. Gury Marques

Imagem 10.3.Rua Arlindo Lima



Fonte: Foto Autoral, 07/10/2024.



Fonte: Foto Autoral, 07/10/2024.

Imagem 10.5.Rua Arlindo Lima esquina com Av. Gury Marques



Fonte: Foto Autoral, 07/10/2024.

As calçadas, diferente das ruas, se encontram em péssima situação, causando até um contraste impactante por quem passa ali, já que as condições das vias são relativamente boas, porém as calçadas não condizem com a mesma realidade.

Na Rua Arlindo Lima, é possível notar que existe uma pequena faixa de concreto em situação totalmente irregular e precária, sem as devidas sinalizações básicas de acessibilidade, não há uma delimitação clara entre o passeio e o meio-fio, e como dito no tópico anterior, acabam servindo como um estacionamento e comprometem a passagem do pedestre e causam danos a pequena calçada que resta ali.

Já na Avenida Gury Marques a situação se agrava ainda mais, onde é possível notar a falta de calçada em alguns pontos não sendo possível nem se quer transitar ali com segurança, fazendo com que os pedestres se arrisquem caminhando na avenida com alto fluxo de veículos, e também, a acessibilidade está ainda mais comprometida, já que não há como transitar ali com uma cadeira de rodas, por exemplo, devido à falta de calçada nesses pontos, por exemplo, não há a sinalização com piso tátil e muito menos rampas de acesso nas esquinas.

Então, as calçadas ali existentes possuem potencialidade para atender a todos os pedestres e todas as normas de acessibilidade, proporcionando uma experiência mais segura e digna para quem as utiliza.

Por fim, é possível observar que tanto as vias quanto as calçadas existentes possuem capacidade de conectar a edificação com a cidade e vice-versa, porém, mostra-se necessário uma atenção especial nessas questões para que nenhum indivíduo seja impossibilitado de usufruir desses meios.



Partido Arquitetônico

11. Partido Arquitetônico

O ponto de partida foi propor a existência de pátios internos que pudessem ser locais de áreas arborizadas para que as estratégias de conforto térmico e eficiência energética propostas fossem mais eficientes. Para isso, o programa proposto foi dividido em prédios de acordo com cada uso e a faixa etária correspondente, sendo 3 educacionais e 1 administrativo, para facilitar a existências dessas áreas verdes.

Além disso, o direcionamento dos ventos predominantes foi de suma importância para o desenvolvimento do projeto, já que tanto a posição quanto o formato dos blocos tem o objetivo de formar um pátio interno linear central que pudesse canalizar os ventos úmidos advindos do Córrego Bálsamo para o interior do Centro de Alfabetização Digital e também aumentais a eficiencia de tais estratégias e combater possíveis problemas térmicos advindos da alta incidência solar.

- **MATERIALIDADE**

Imagem 11.1. Pele de Vidro



Fonte: EsquadriCamp, 2024.

Como forma de potencializar o partido escolhido, foram utilizados peles de vidros em todos os pavimentos e nas escadas, para ser possível contemplar a vegetação nativa, mesmo que de longe, independente de onde estiver, seja nas escadas, corredores, salas de aula, entre outros. Além da função contemplativa dos vidros, eles foram utilizados como forma de garantir uma eficiência na edificação, aumentando a incidência de luz solar e diminuindo conseqüentemente o uso de luzes artificiais, garantindo um empreendimento ambientalmente menos agressivo.

Imagem 11.2. Empena cega com jardim vertical



Fonte: Jardins suspensos da Paulicéia, 2024.

Outro material escolhido para o projeto foi o concreto armado, além de seu uso ser mais comum no mercado e possuir uma maior oferta, optou-se por esta técnica devido a necessidade de isolamento acústico que ele possibilita, já que foi necessário adotar o uso de empenas de concreto como medida diminuir o ruído gerado pela Av. Gury Marques e garantir o conforto acústico nas salas de aula, para isso, o concreto armado era a materialidade mais recomendada.

Imagem 11.3. Piso Ecodreno de Concreto



Fonte: Tetracon Pisos, 2024.

Para os caminhos da área externa do projeto, foi escolhido o piso ecodreno de concreto. Este tipo de material garante uma resistência mecânica aos impactos gerados pelos usuários do empreendimento e também possibilita a permeabilidade do solo, facilitando a absorção da água das chuvas e prevenindo possível casos de alagamento e problema de drenagem.

Imagem 11.4. Pilar de Aço Perfil "I"



Fonte: BRAço, 2024.

Mesmo que de maneira breve, o aço fora utilizado em pilares de perfil "I" que necessitam sustentar um vão maior que o convencional, por isso, o concreto armado não seria o ideal e o aço foi escolhido.

11.1. Descrição

- **INCIDÊNCIA SOLAR**

Um dos pilares para o desenvolvimento do projeto foi a eficiência energética da edificação através do aproveitamento da incidência solar da melhor maneira possível. Por isso, em um primeiro momento, houve o estudo solar para que o posicionamento dos edifícios fosse o mais eficiente possível dentro das possibilidades.

Com o posicionamento dos edifícios já estabelecidos, foram projetados painéis em vidro nas laterais visando facilitar a incidência solar nos momentos do dia em que o sol estará em posições mais inclinadas, em relação ao prédio, e uma cobertura em vidro para proporcionar uma iluminação zenital durante todo o dia, evitando assim o consumo desnecessário de energia elétrica com luzes artificiais.

Imagem 11.5. Estudo Solar



Fonte: Projeto Autoral.

Imagem 11.6. Peles de Vidro utilizadas



Fonte: Projeto Autoral.

- REFERÊNCIA DE ABERTURA PARA LUZ SOLAR

A principal referência para se adotar as estratégias de iluminação natural foi o E.ON Energy Research Centre, do escritório Zaha Hadid Architects como já mencionado anteriormente neste trabalho, esse projeto foi capaz de proporcionar uma alta eficiência energética mesmo em um cenário desvantajoso. A mesma ideia pode ser adotada no projeto em questão, visto que o Brasil é um país com alta incidência solar, proporcionando ambientes sempre iluminados e consequentemente economizando.

Imagem 11.7. E.ON Energy Research Centre



Fonte: ("E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects"), 2024.

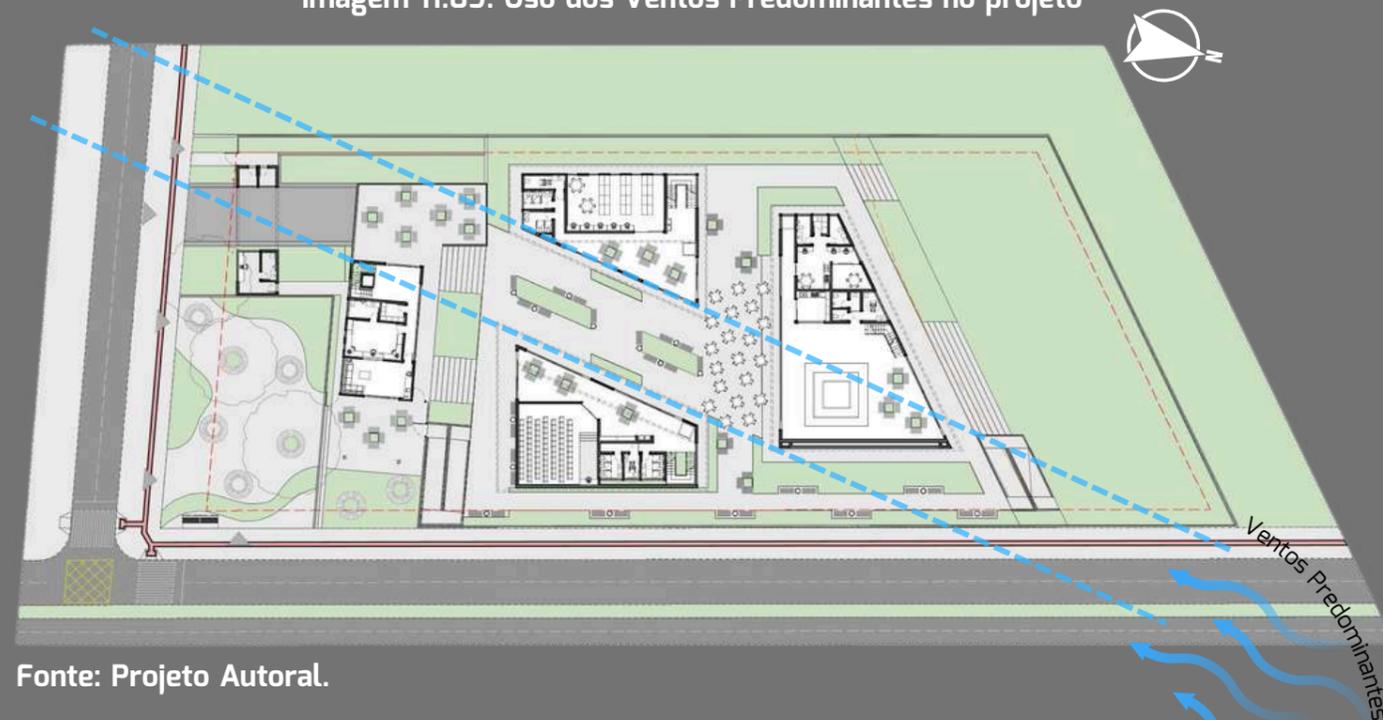
Imagem 11.8. E.ON Energy Research Centre



- POSICIONAMENTO DOS BLOCOS

Com base no Gráfico dos Ventos Predominantes, é possível observar que a maioria dos ventos são advindos do Nordeste, com intensidade de 0-2m/s, 2-4m/s, 4-6m/s e 6-8m/s, com destaque para os ventos de 2-6m/s (Verde e Azul). Ou seja, existe uma predominância de ventos de intensidade leve a média, proporcionando uma ventilação agradável ao longo de todo o ano.

Imagem 11.09. Uso dos Ventos Predominantes no projeto



Fonte: Projeto Autoral.

Utilizando essa rosa-dos-ventos, foi possível ter a noção da direção predominante e posicionar os blocos de modo a receber os ventos predominantes com maior eficiência, e também, como já existe o Córrego Bálsamo, o layout foi pensado para os ventos passarem pelo curso d'água e serem resfriados e adentrar com uma temperatura amena e mais úmido. Com isso, a temperatura no interior dos prédios e ao longo do pátio linear central será amenizada, mesmo com estratégias de incidência solar, o ambiente continuará termicamente confortável.

• SETORIZAÇÃO

Os setores foram divididos em blocos com o objetivo de formar áreas verdes no interior do centro de alfabetização, auxiliando no conforto térmico no interior dos ambientes juntamente com a ventilação úmida. Ademais, como forma de proporcionar melhor experiência para o usuário, as áreas comuns foram dispostas ao logo do pátio interno central, como o refeitório, de modo que o maior fluxo de pessoas seja em áreas verdes e de temperatura agradável.

Imagem 11.10. Setorização do projeto com pátios internos



Fonte: Projeto Autoral.



• EMPENAS

Como já citado, foi necessário a utilização de empenas em concreto armado nas fachadas voltadas para a Av. Gury Marques, de modo a garantir o conforto acústico das salas de aula e o do anfiteatro proposto. Com isso, como tratamento de fachada, foram instalados jardins verticais intercalados em cada pavimento, como uma segunda estratégia acústica e forma de valorização estética da fachada voltada para a via mais movimentada da região.

Imagem 11.10. Empenas Cegas com Jardim Vertical



Fonte: Projeto Autoral.

Imagem 11.11. Empenas Cegas com Jardim Vertical



Fonte: Projeto Autoral.

Imagem 11.12. Empenas Cegas com Jardim Vertical



• COBERTURA PARAMETRIZADA

O Design Paramétrico é um mecanismo de projeto avançado, trabalhando por meio de parâmetros computacionais permitindo desenvolver formas complexas e alterações em tempo real, além de ser possível realizar estudos em cada projeto, dada a necessidade, ou seja, um grande salto tecnológico nas ferramentas de concepção arquitetônica. Por isso, essa ferramenta foi utilizada, de maneira breve, como forma de trazer a tecnologia ao processo de desenvolvimento arquitetônico e alinhar a temática abordada com a arquitetura proposta, mostrando que a tecnologia está presente em todo o projeto, seja em seu desenvolvimento, uso proposto, estética, funcionamento e manutenção da edificação.

Imagem 11.13. Cobertura paramétrica no pátio linear interno



Fonte: Projeto Autoral.

Imagem 11.14. Cobertura paramétrica no pátio linear interno



Fonte: Projeto Autoral.

Imagem 11.15. Cobertura paramétrica no pátio linear interno

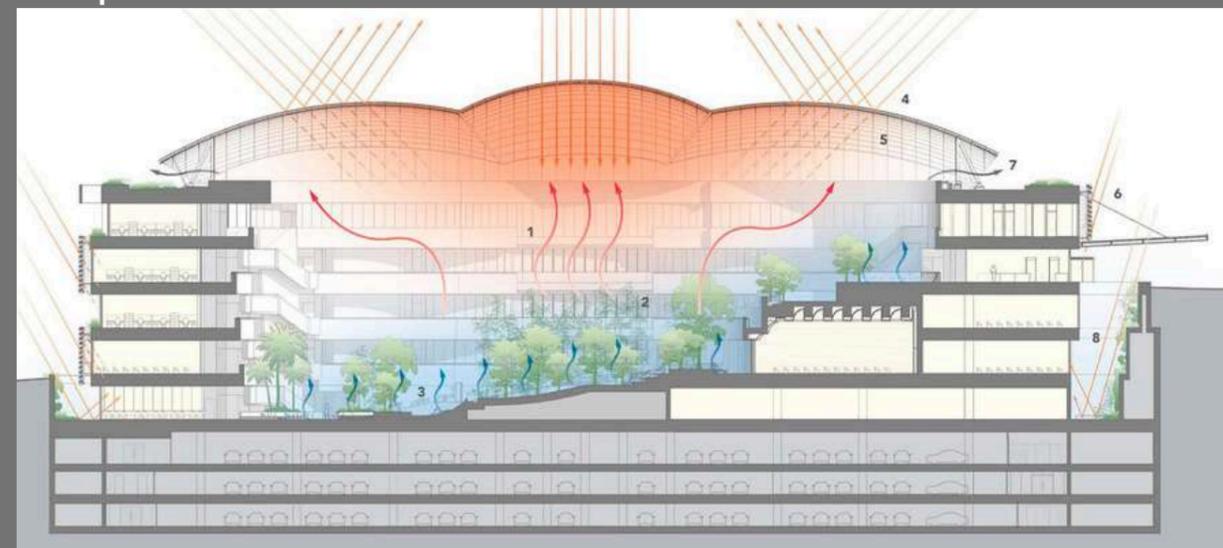


Fonte: Projeto Autoral.

• REFERÊNCIA DE COBERTURA

A principal referência para se utilizar essa solução arquitetônica, além de trazer a tecnologia ao processo de desenvolvimento do projeto, foi o Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein do escritório Safdie Architects, onde também foi proposta uma cobertura paramétrica com uma grande área verde embaixo, com espaços de convivência dos alunos. Além da cobertura, como referência, a utilização da natureza nesses ambientes também foi inspiração, já que auxiliam na manutenção da temperatura interna do prédio e evitam a existência de bolhas de calor.

Imagem 11.16: Estratégias de Sombreamento e Conforto Térmico do Centro de Educação e Pesquisa Albert Einstein.



Fonte: "Albert Einstein Education and Research Center", 2024.

Imagem 11.17: Cobertura paramétrica com áreas verdes internas

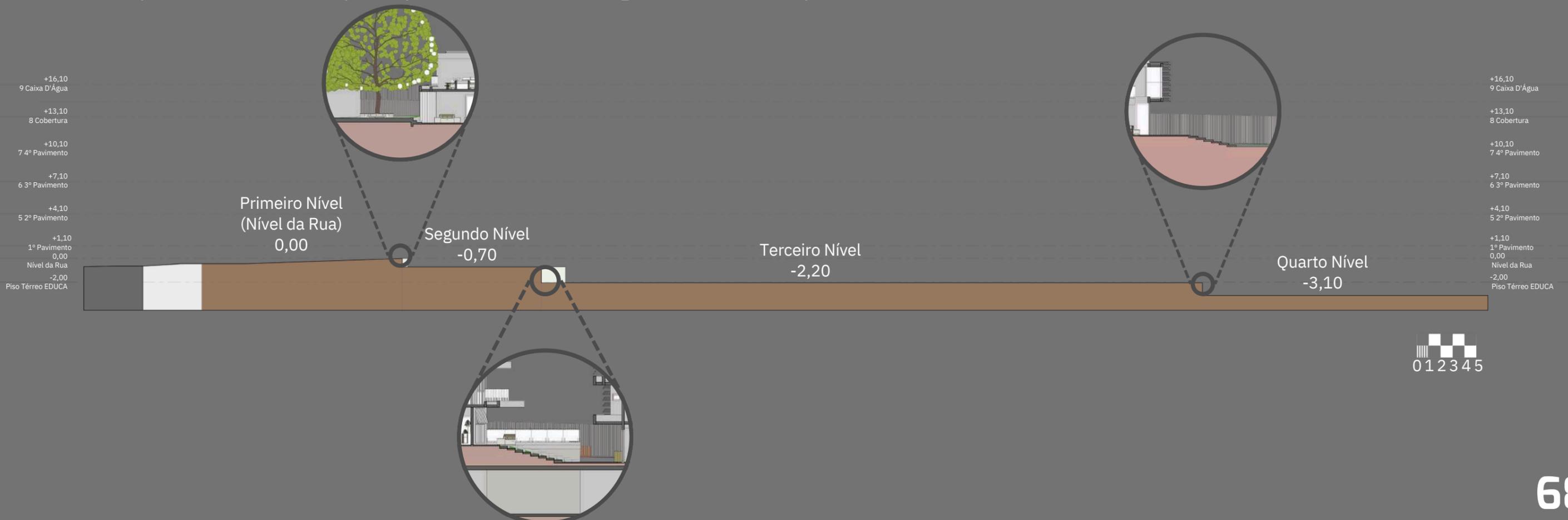


Fonte: "Albert Einstein Education and Research Center", 2024.

11.2. TOPOGRAFIA

- Para se resolver a questão do desnível de 3 metros, propõe-se a divisão do terreno em 4 níveis e cada um com um uso diferente.
- O primeiro nível, seguindo a topografia da rua, foi pensado uma praça visando proporcionar a população que passar por ali uma área de descompressão em meio a natureza.
- O segundo nível está reservado para o setor administrativo, sendo o primeiro prédio ao adentar o centro de formação digital.
- O terceiro, o maior de todos, estão localizados todos os edifícios educacionais e áreas comuns, facilitando a mobilidade no interior do EcoTech.
- No quarto nível, encontra-se o espaço destinado à Área de Conservação Ambiental do Córrego Básalmo, sendo uma especie de mini bosque e promovendo a integração entre arquitetura, ser humano e meio ambiente.

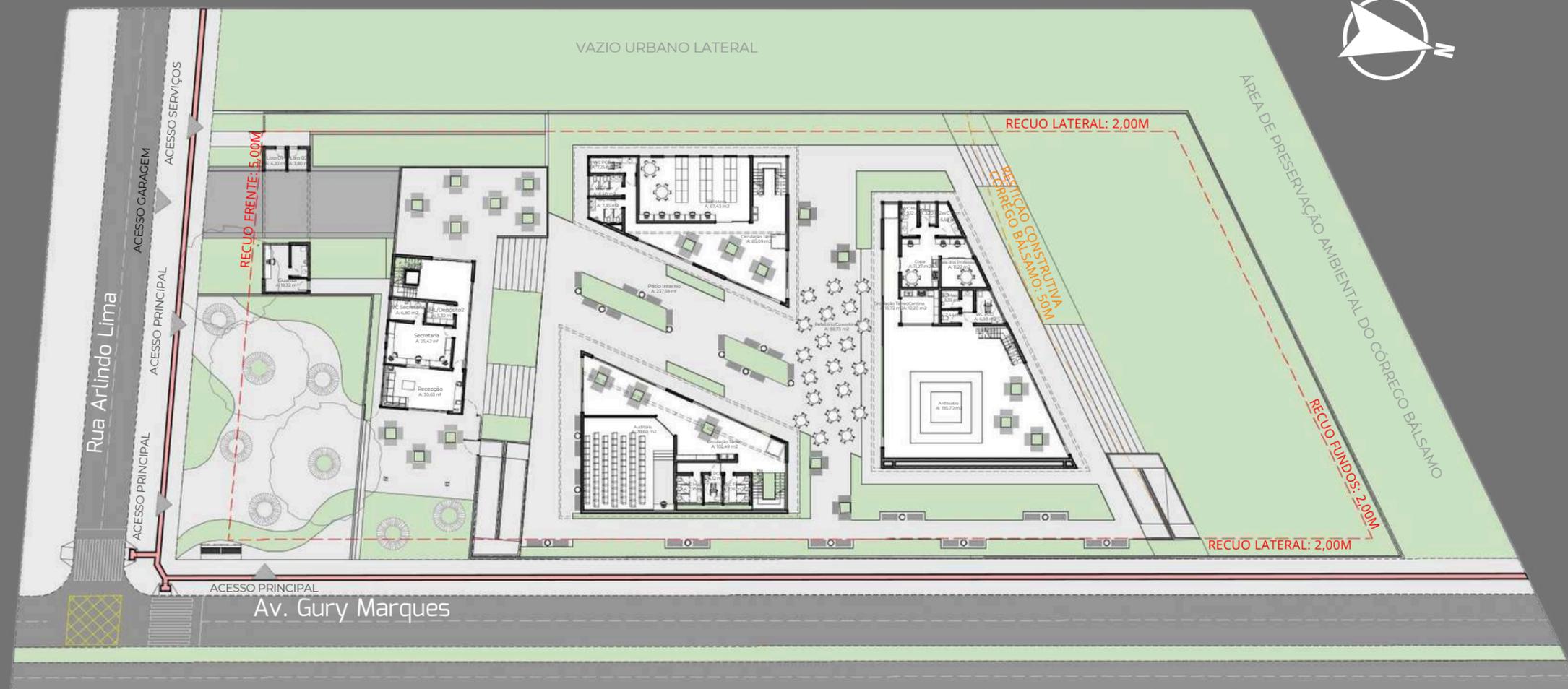
Imagem 11.18: Planta baixa do terreno com os níveis e acessos (escadarias e rampas).





O Projeto

12.1. IMPLANTAÇÃO

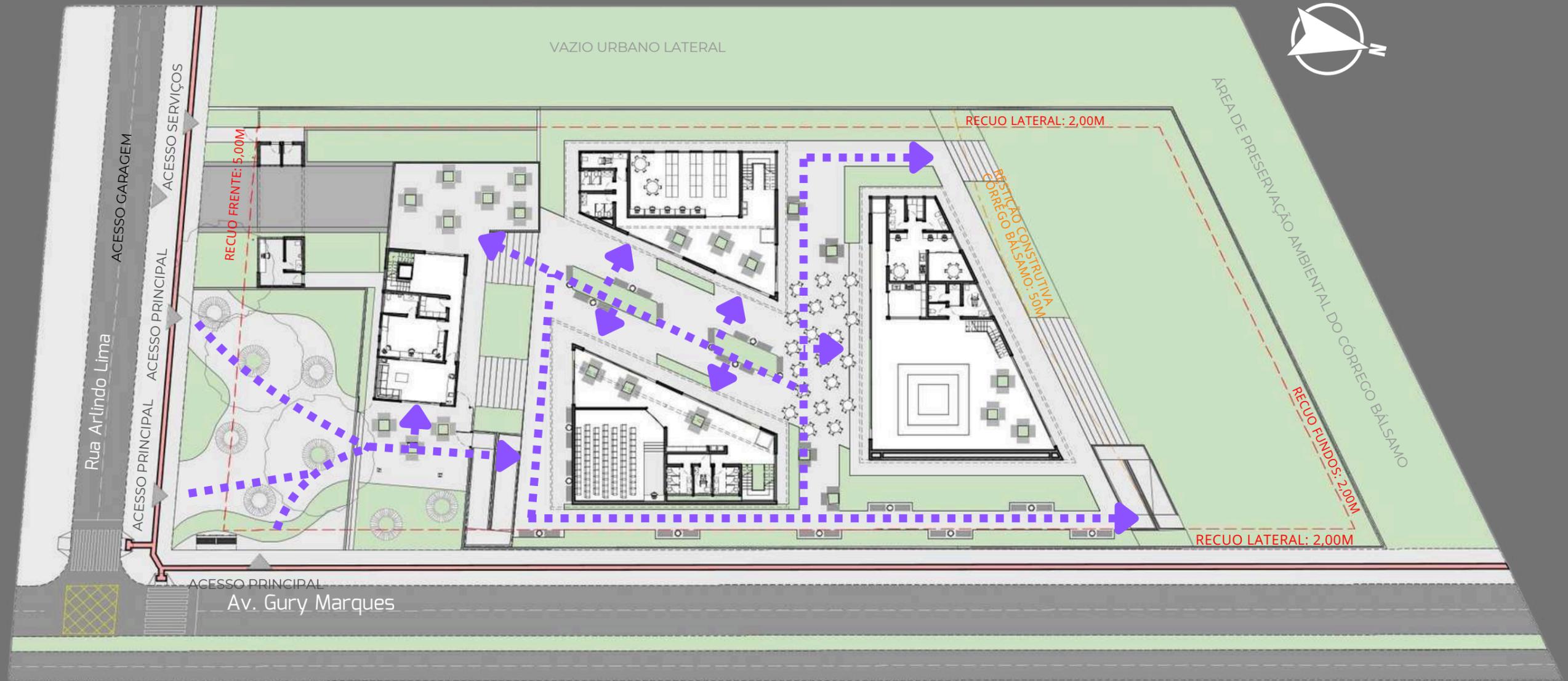


Implantação
Escala 1:500

12.2. SETORIZAÇÃO

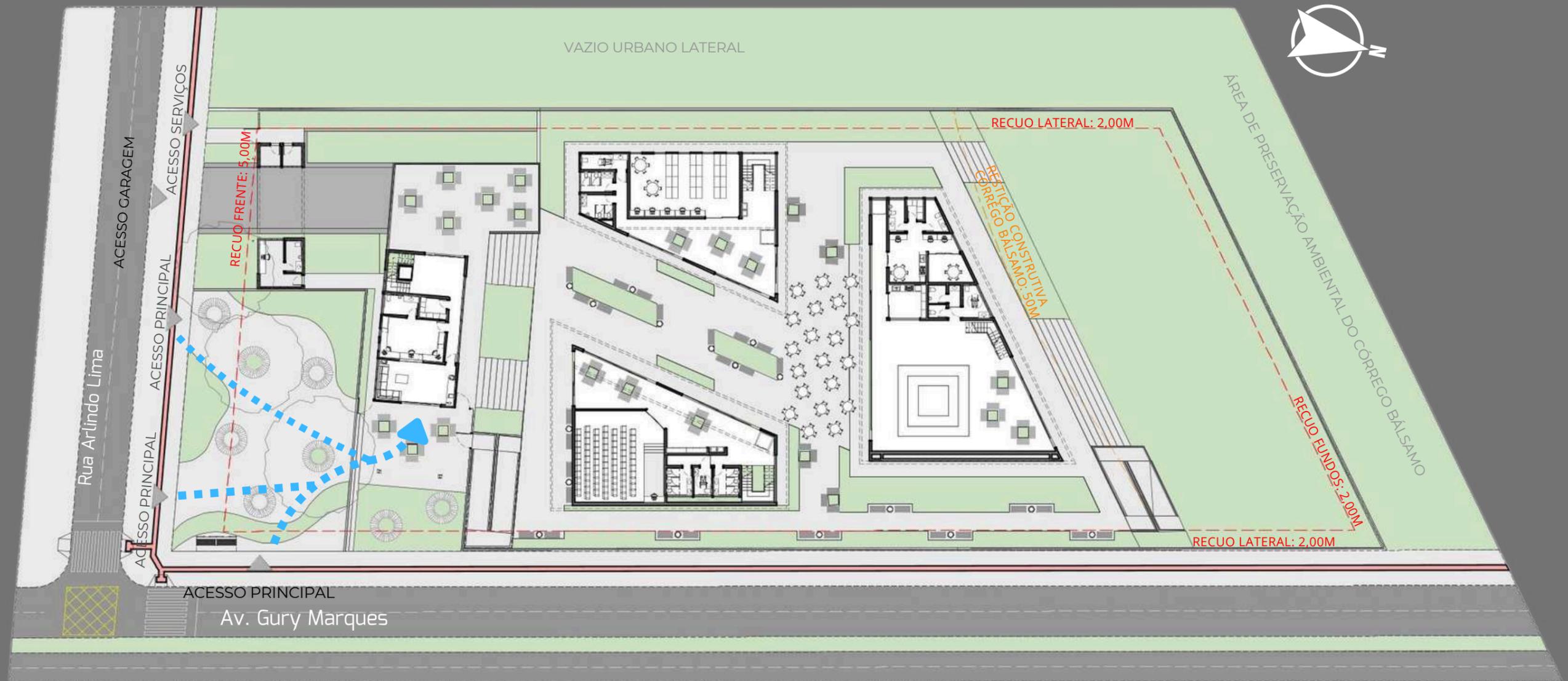


12.3. FLUXO DE ALUNOS



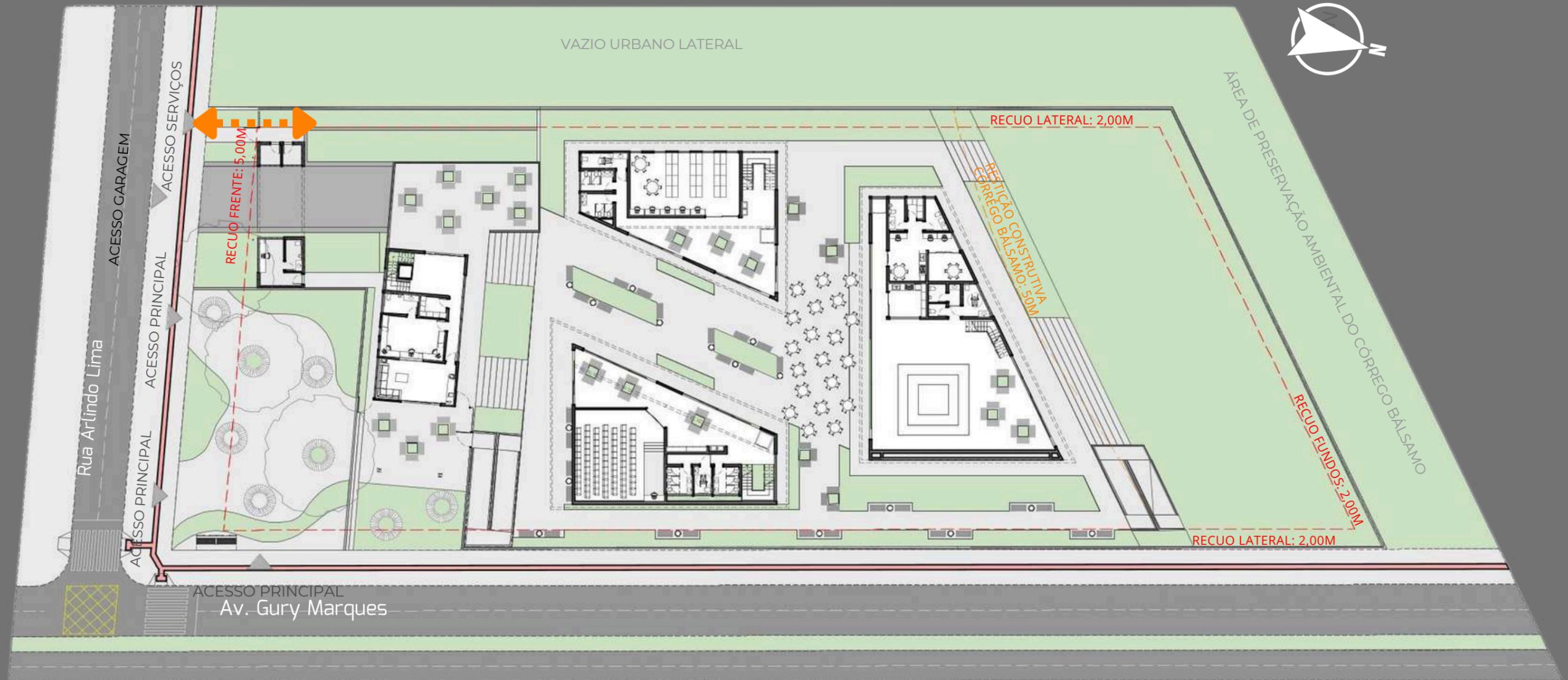
012345678910

12.4. FLUXO ADMINISTRATIVO



012345678910

12.5. FLUXO SERVIÇO



012345678910



Administrativo

13.1. GARAGEM SUBSOLO



Garagem
Escala 1:250

13.2. ADM - Térreo

Planta Chave Esquemática



ADM - Piso Térreo
Escala 1:200



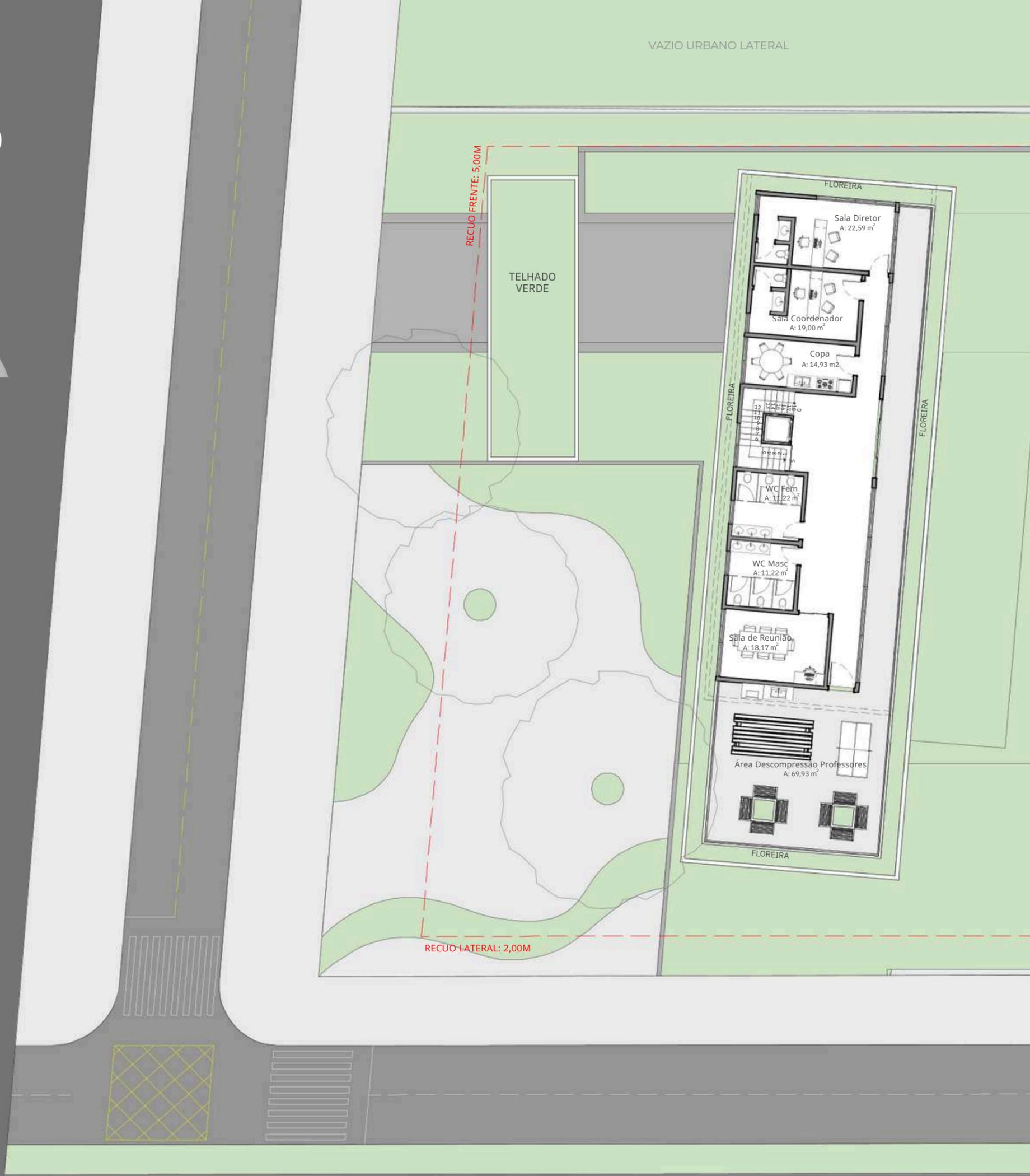


13.3. ADM - 1 Pavimento

Planta Chave Esquemática



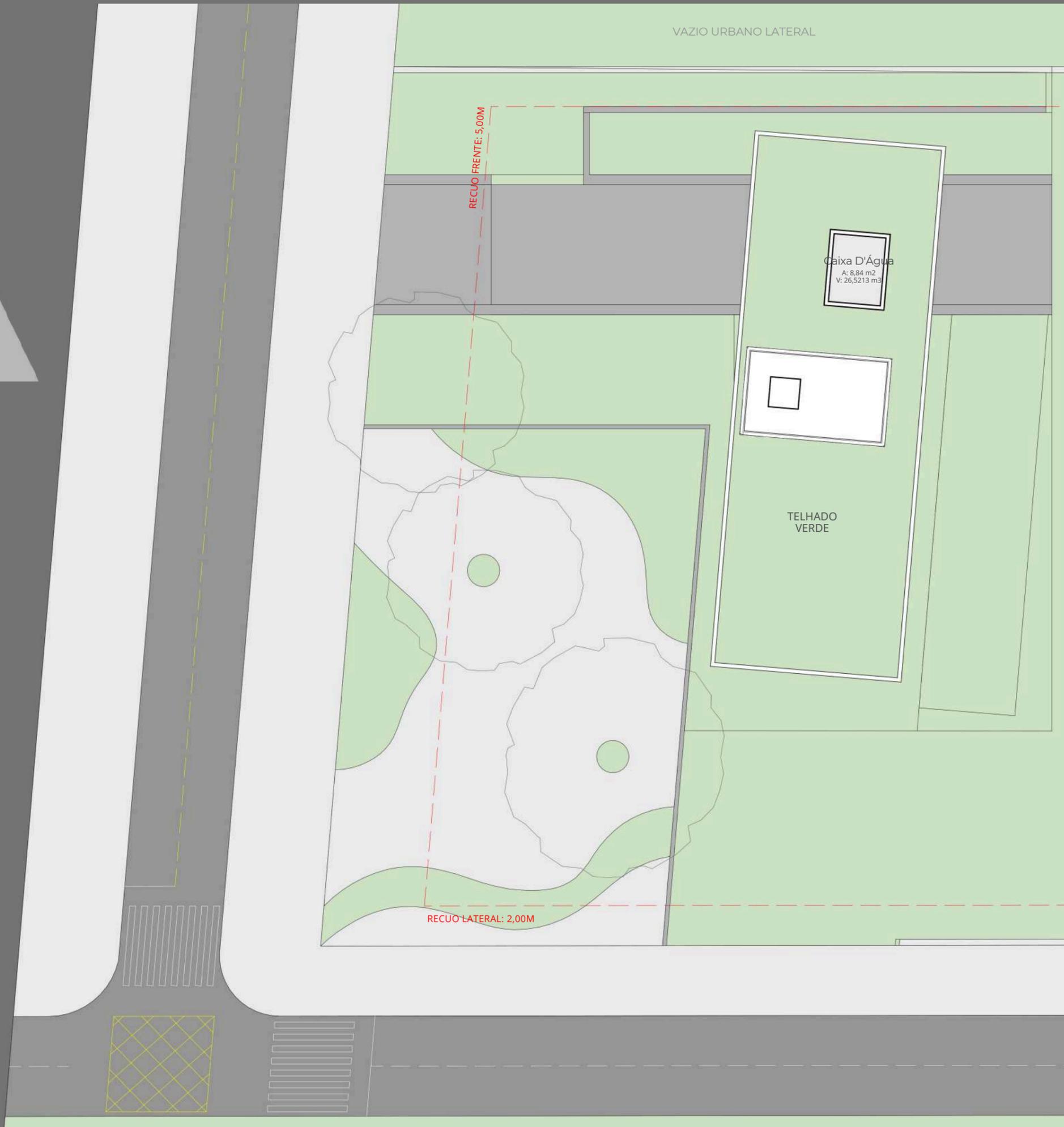
ADM - 1º Pavimento
Escala 1:200





13.4. ADM - Cobertura

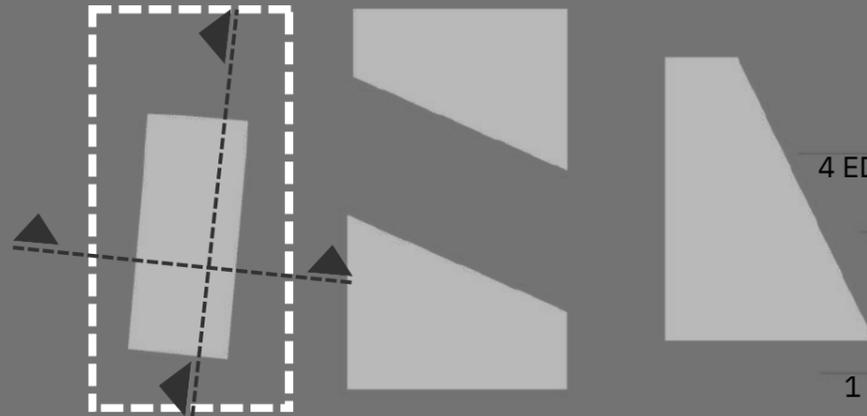
Planta Chave Esquemática



ADM - Cobertura
Escala 1:200

13.5. Cortes - ADM

Planta Chave Esquemática



Corte Longitudinal Escala 1:100

+7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento

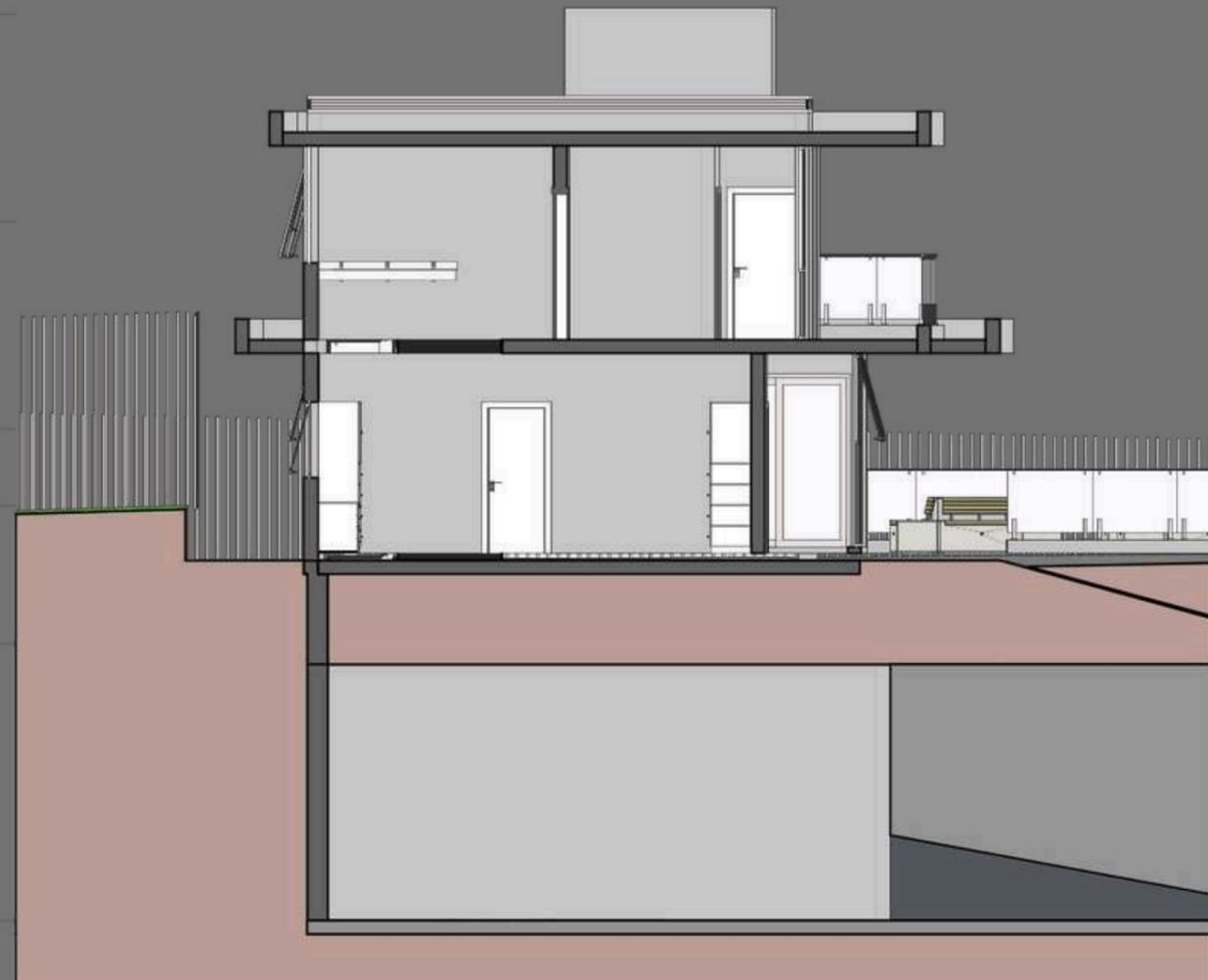
+4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento

+1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento

±0,00
3 Nível Zero da Rua

-2,00
1 EDUCA - Piso Térreo

-6,00
-1 Garagem Subsolo



+7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento

+4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento

+1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento

±0,00
3 Nível Zero da Rua

-2,00
1 EDUCA - Piso Térreo

-6,00
-1 Garagem Subsolo

+13,10
10 EDUCA - Cobertura

+10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento

+7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento

+4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento

+1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento

±0,00
3 Nível Zero da Rua

-2,00
1 EDUCA - Piso Térreo

-6,00
-1 Garagem Subsolo



+13,10
10 EDUCA - Cobertura

+10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento

+7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento

+4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento

+1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento

±0,00
3 Nível Zero da Rua

-2,00
1 EDUCA - Piso Térreo

-6,00
-1 Garagem Subsolo

Corte Transversal Escala 1:150



Educacional

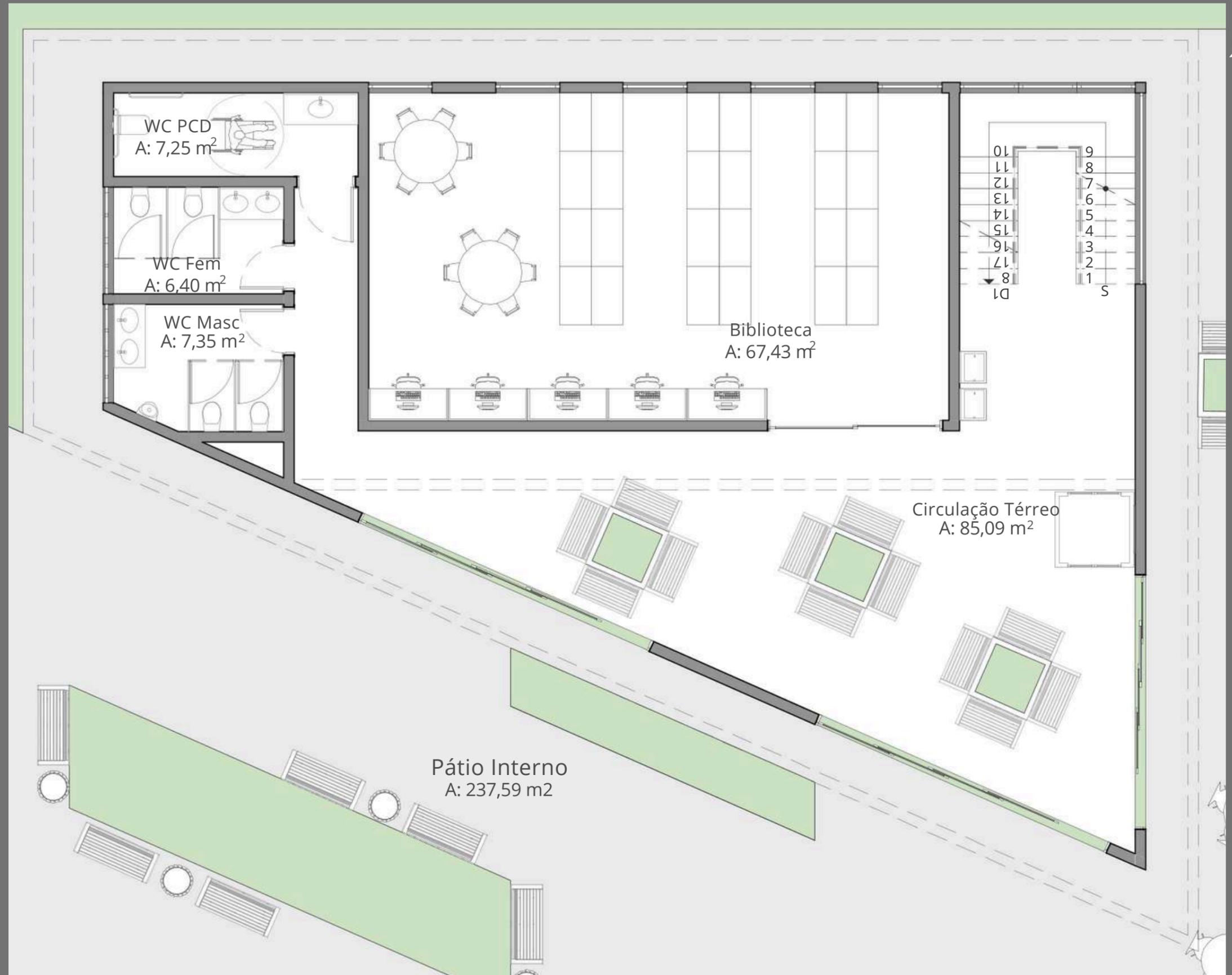
Prédio 01

14.1. EDUCACIONAL - Térreo

Prédio 01

ESC 1:75

Planta Chave Esquemática

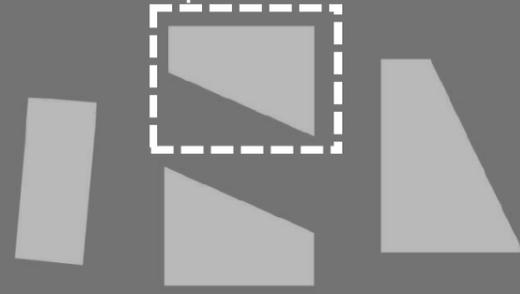


14.2. EDUCACIONAL - 1 Pavimento

Prédio 01

ESC 1:75

Planta Chave Esquemática



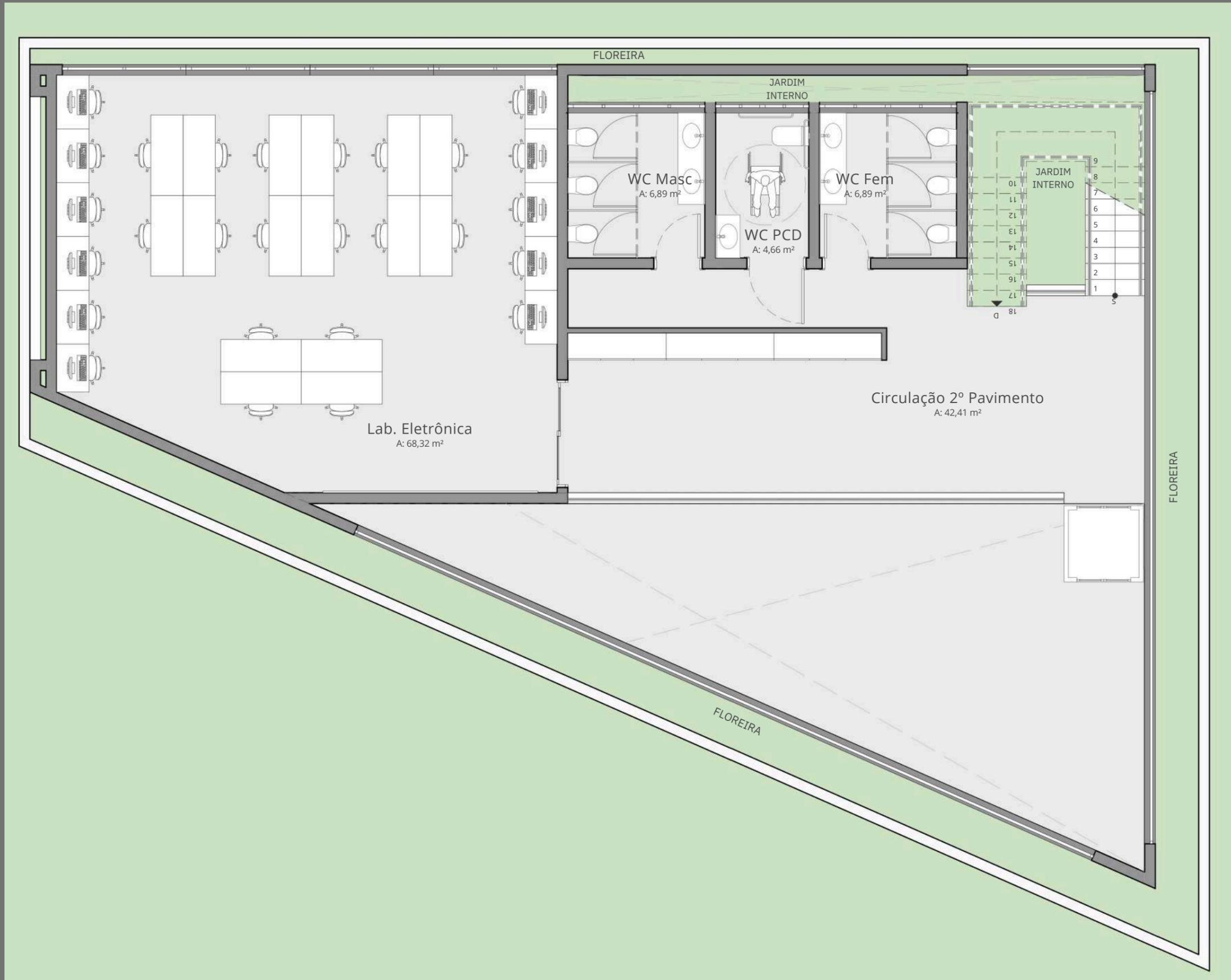
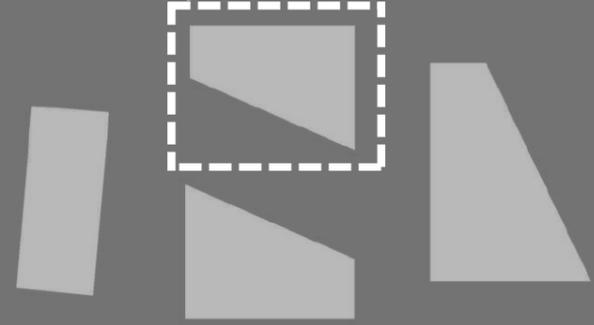
14.3. EDUCACIONAL - 2 Pavimento

Prédio 01

ESC 1:75



Planta Chave Esquemática



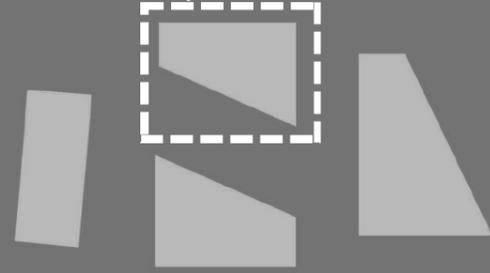
14.4. EDUCACIONAL - 3 Pavimento

Prédio 01

ESC 1:75



Planta Chave Esquemática



14.5. EDUCACIONAL - 4 Pavimento

Prédio 01

ESC 1:75

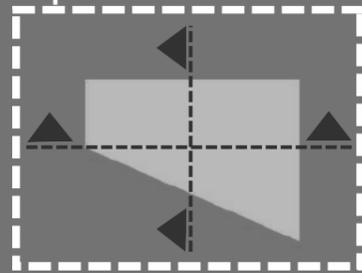


Planta Chave Esquemática

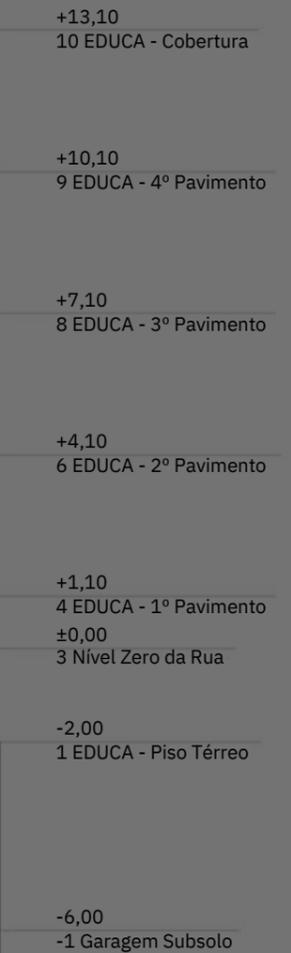
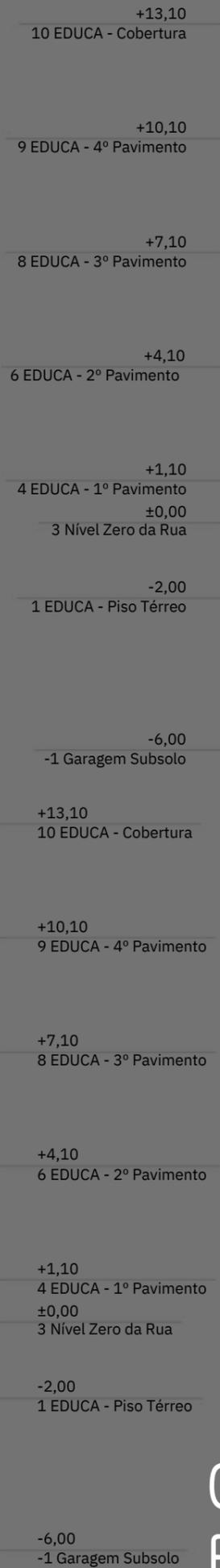


14.6. Cortes - Prédio 01

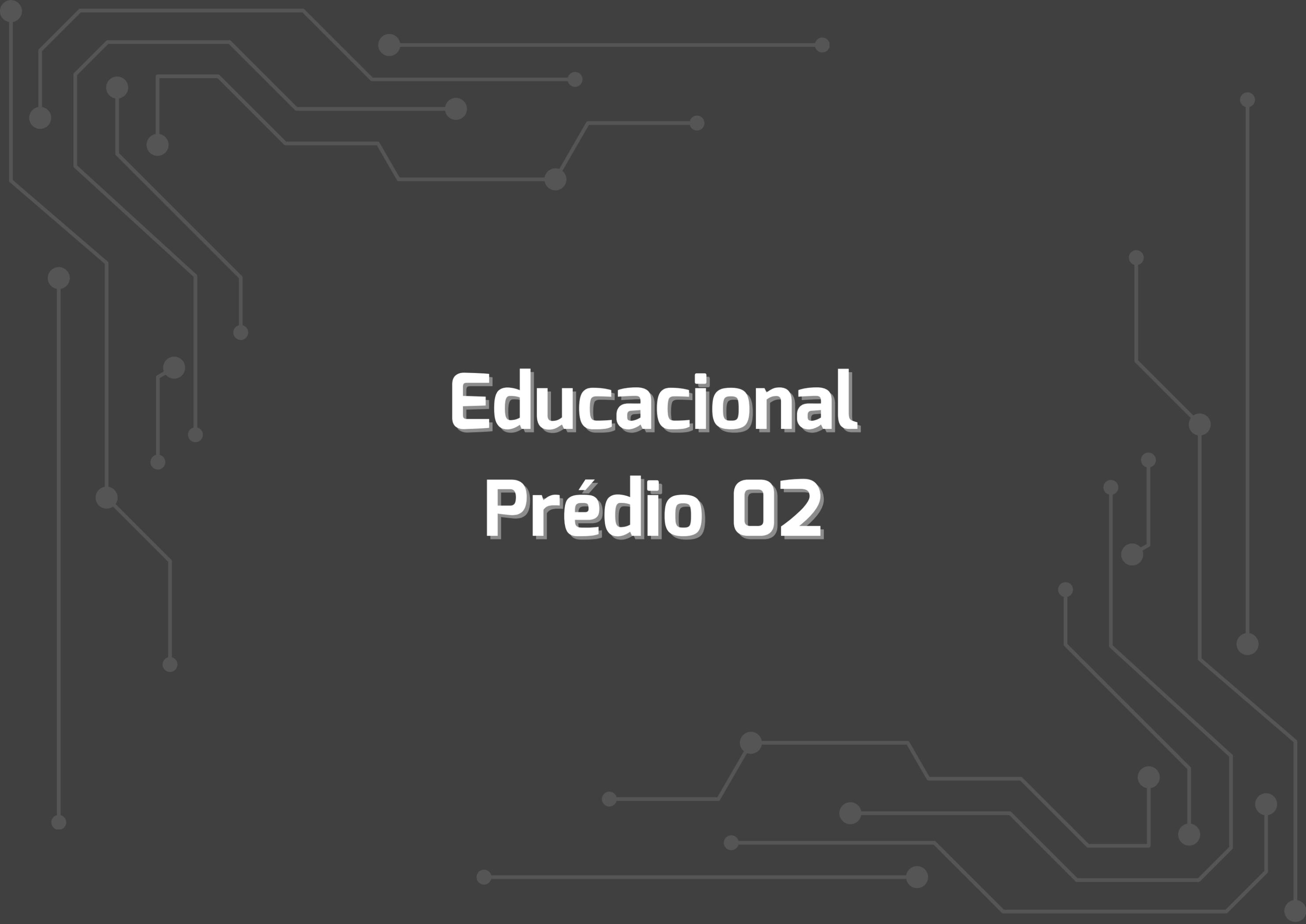
Planta Chave Esquemática



Corte Longitudinal Escala 1:150



Corte Transversal Escala 1:150



Educacional

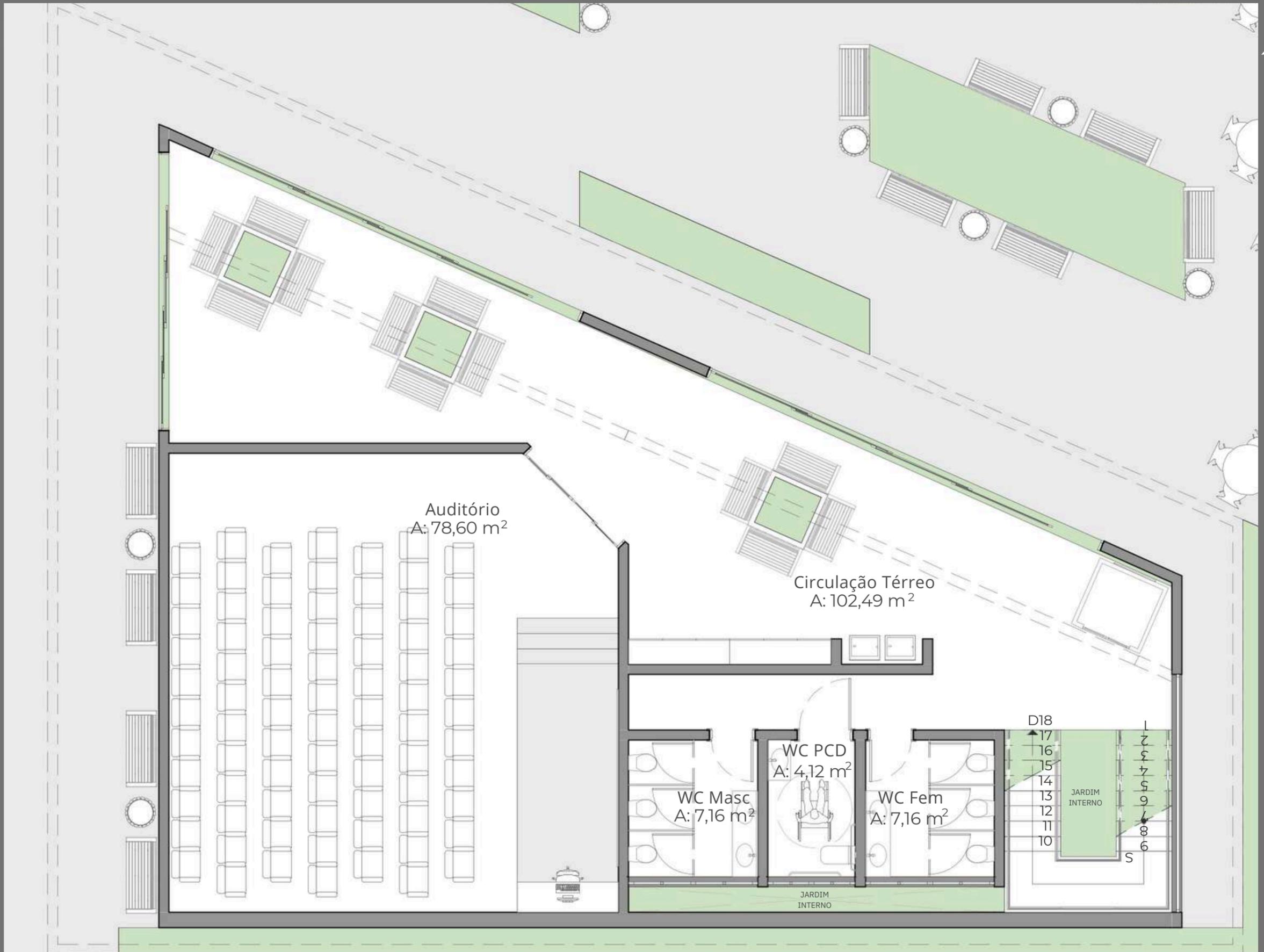
Prédio 02

15.1. EDUCACIONAL - Térreo

Prédio 02

ESC 1:75

Planta Chave Esquemática



15.2. EDUCACIONAL - 1 Pavimento

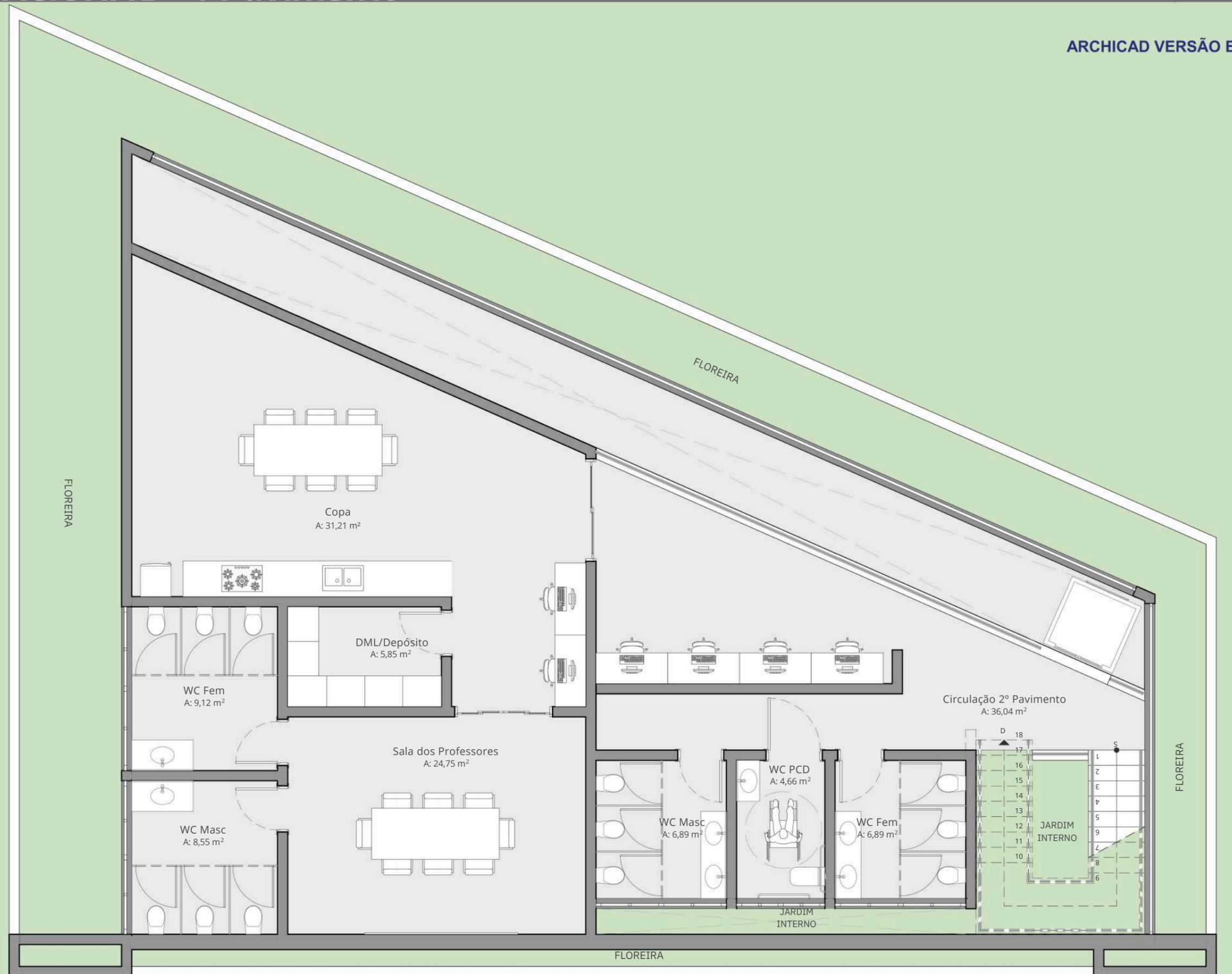
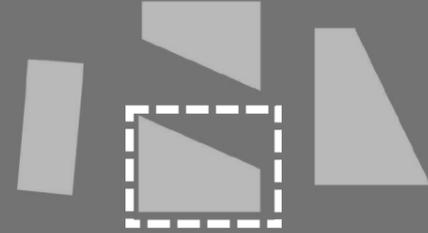
Prédio 02

ESC 1:75

ARCHICAD VERSÃO E



Planta Chave Esquemática



15.3. EDUCACIONAL - 2 Pavimento

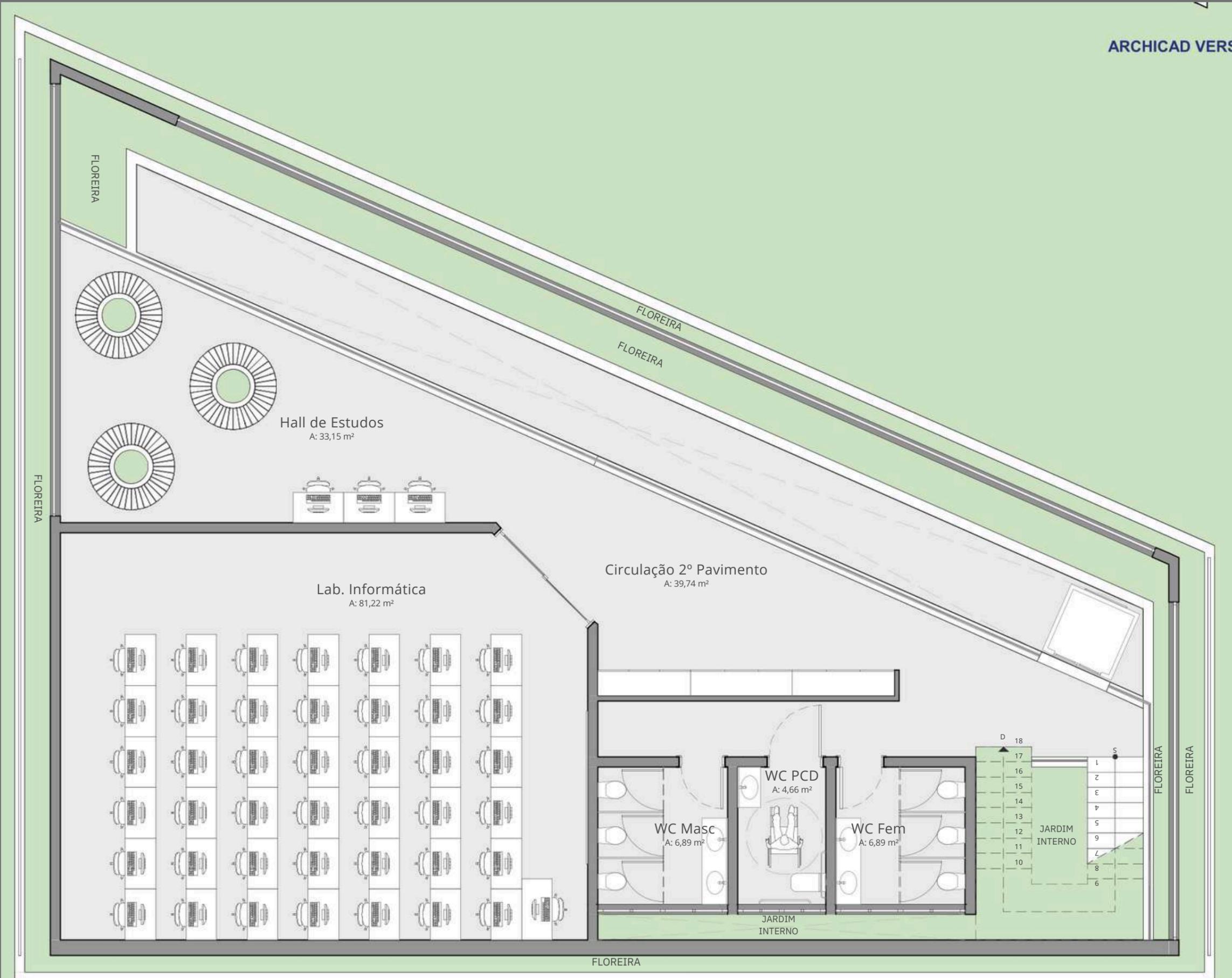
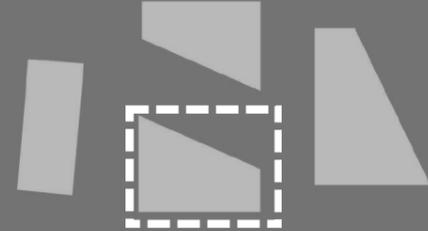
Prédio 02

ESC 1:75

ARCHICAD VERS



Planta Chave Esquemática



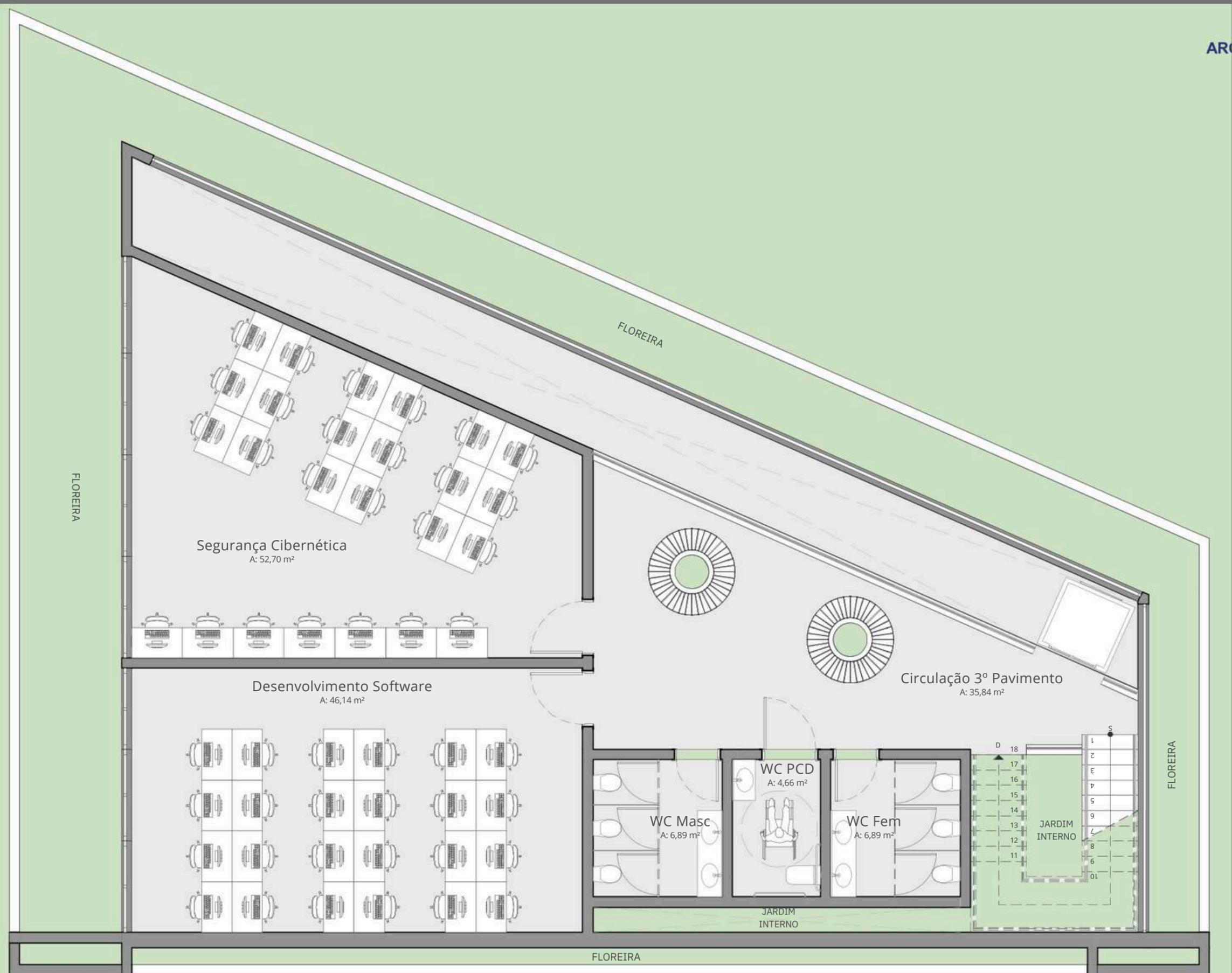
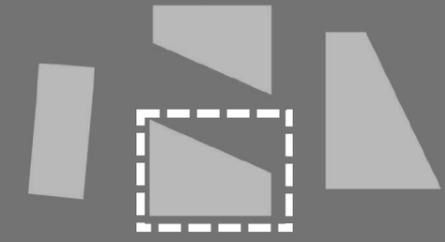
15.4. EDUCACIONAL - 3 Pavimento

Prédio 02

ESC 1:75



Planta Chave Esquemática



15.5. EDUCACIONAL - 4 Pavimento

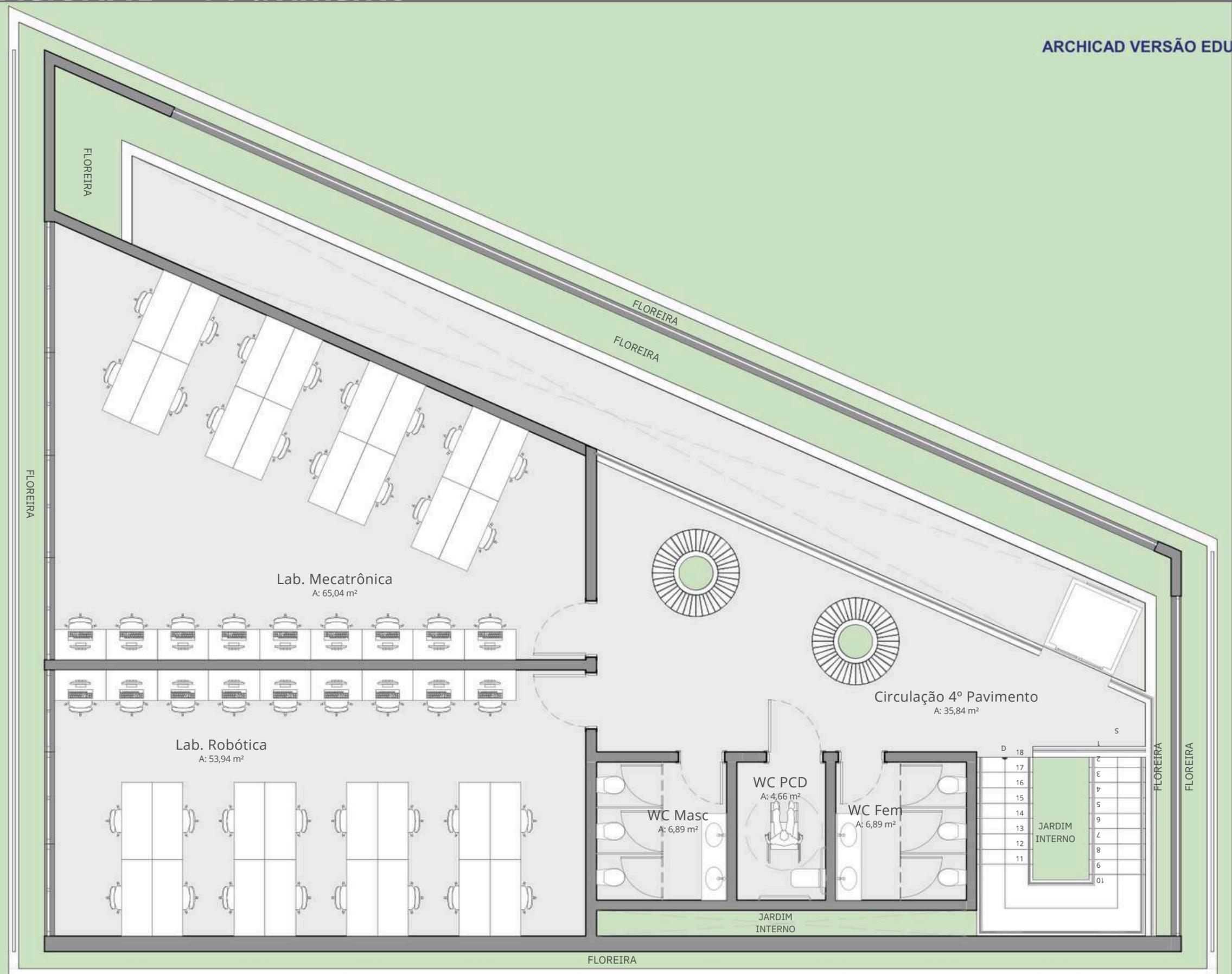
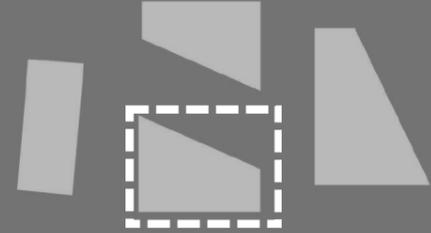
Prédio 02

ESC 1:75

ARCHICAD VERSÃO EDU

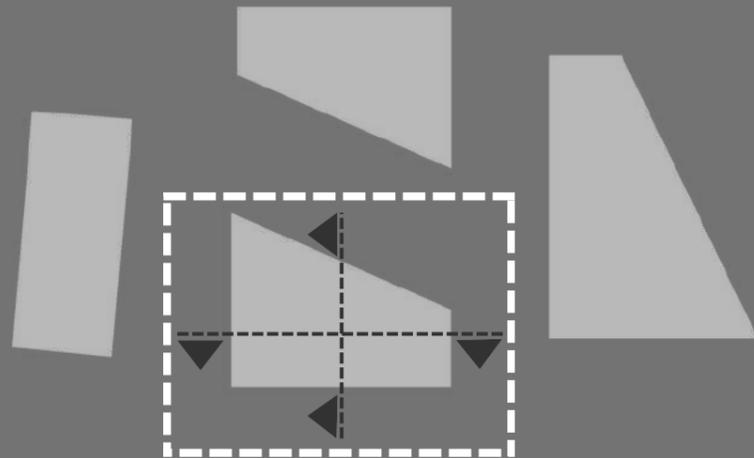


Planta Chave Esquemática

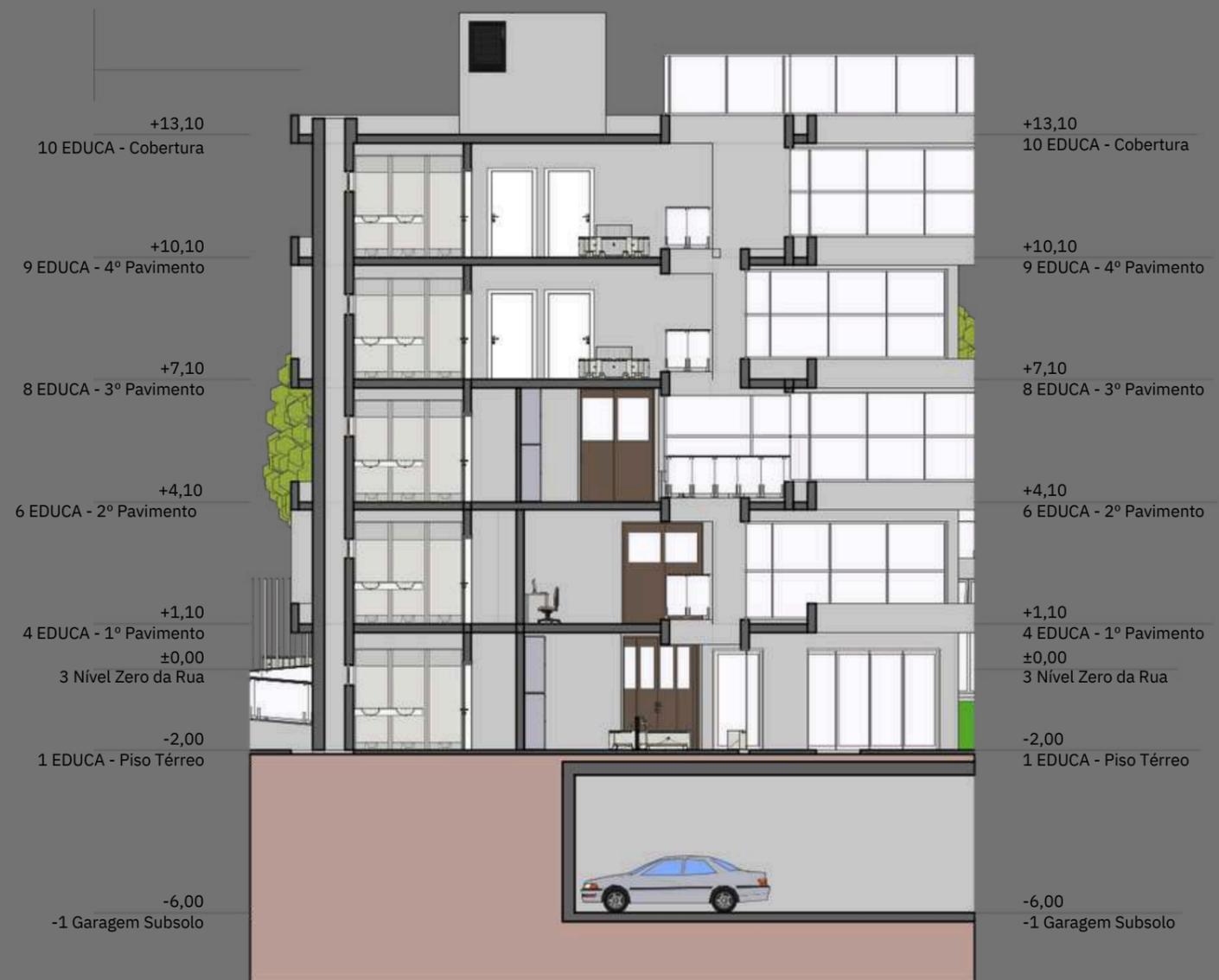


15.6. Cortes - Prédio 2

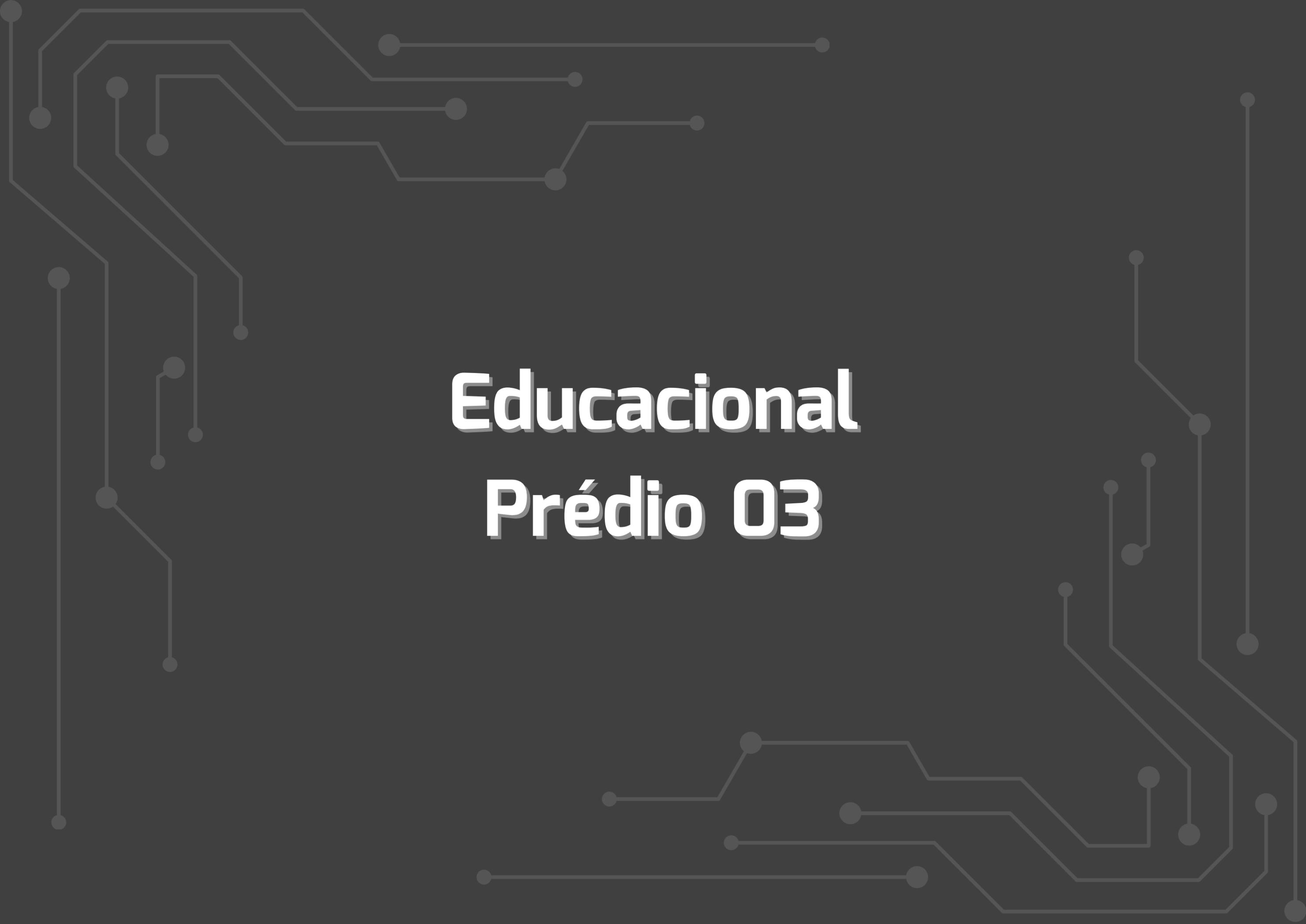
Planta Chave Esquemática



Corte Longitudinal Escala 1:150



Corte Transversal Escala 1:150

A decorative background pattern of a circuit board, consisting of thin grey lines and small grey circles, resembling a PCB layout, set against a dark grey background.

Educacional

Prédio 03

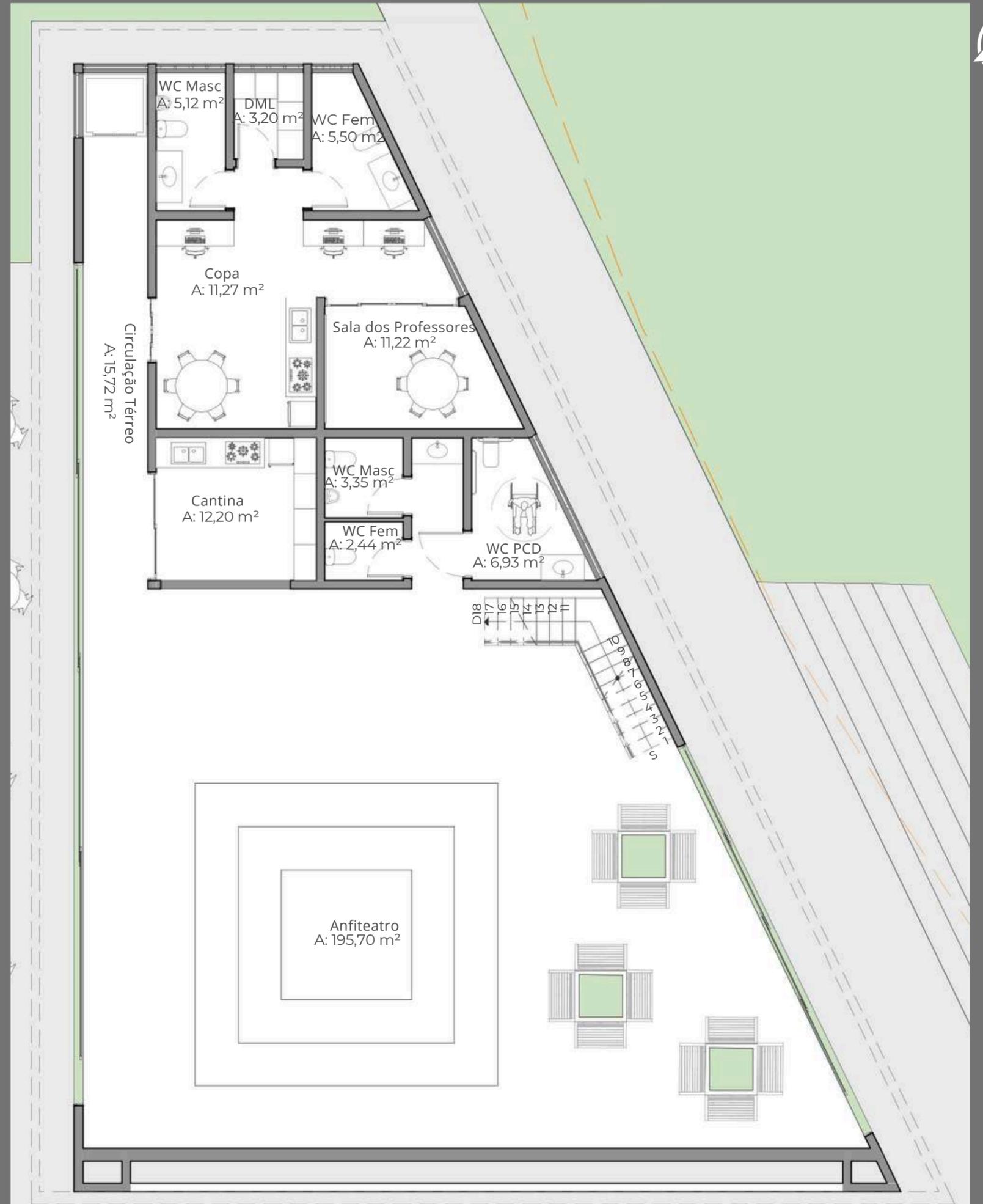


16.1. EDUCACIONAL - Térreo

Prédio 03

ESC 1:100

Planta Chave Esquemática



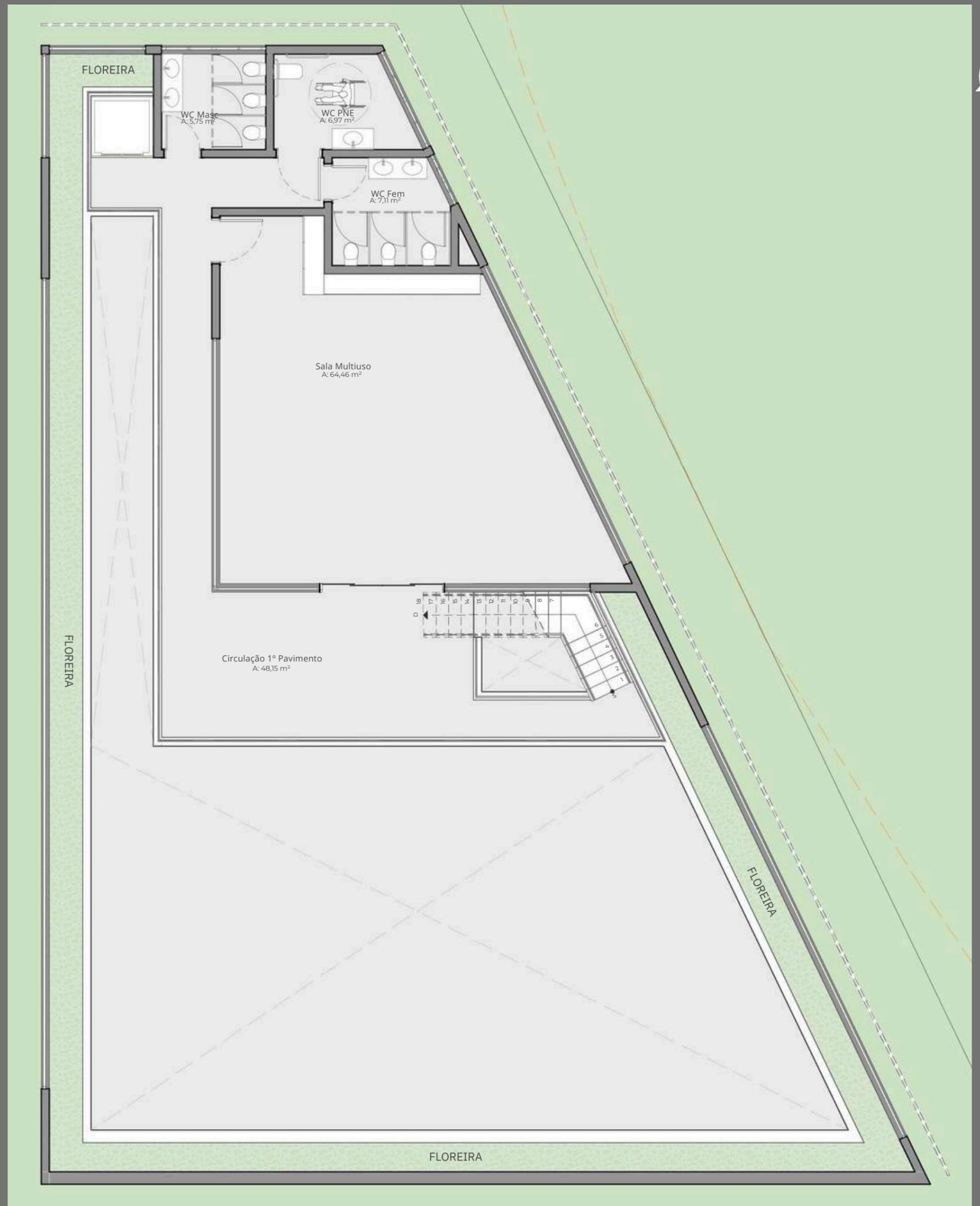


16.2. EDUCACIONAL - 1 Pavimento

Prédio 03

ESC 1:100

Planta Chave Esquemática



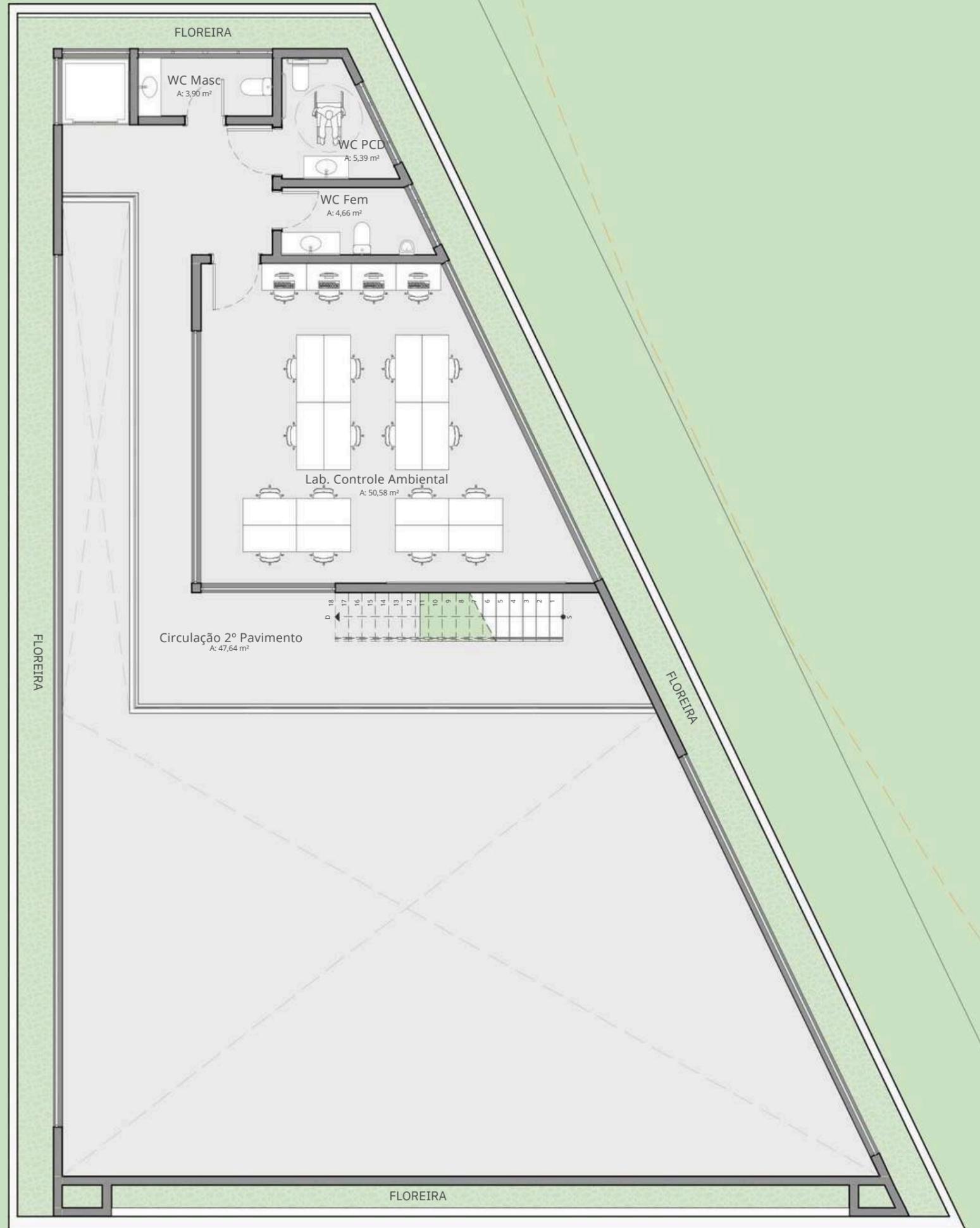


16.3. EDUCACIONAL - 2 Pavimento

Prédio 03

ESC 1:100

Planta Chave Esquemática



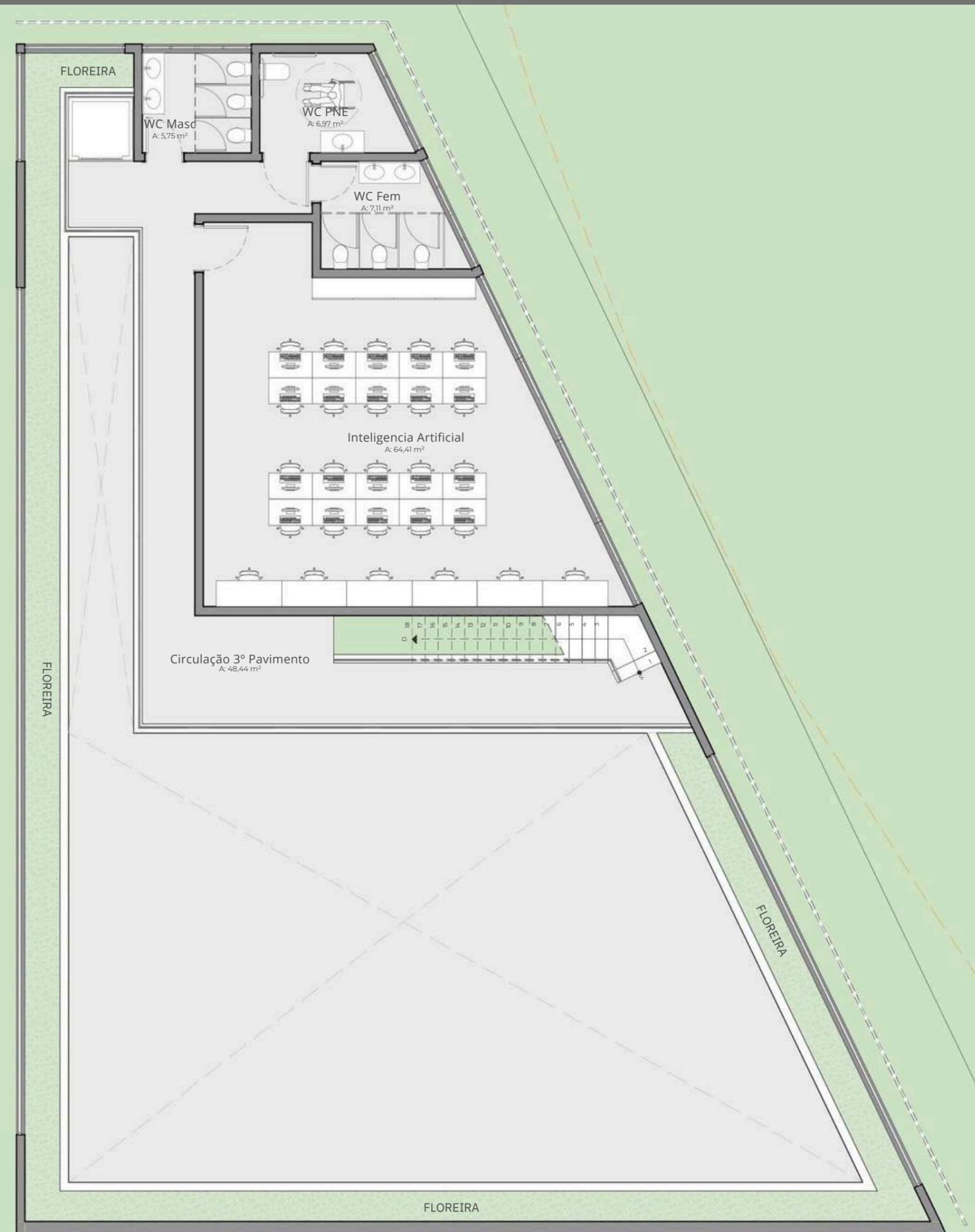
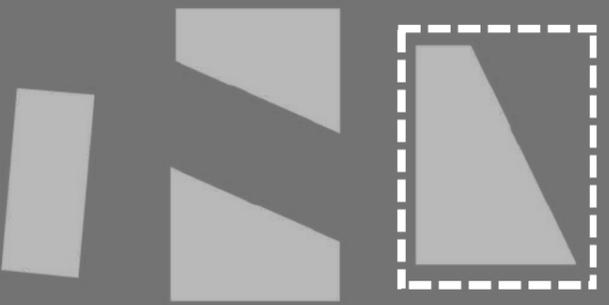


16.4. EDUCACIONAL - 3 Pavimento

Prédio 03

ESC 1:100

Planta Chave Esquemática

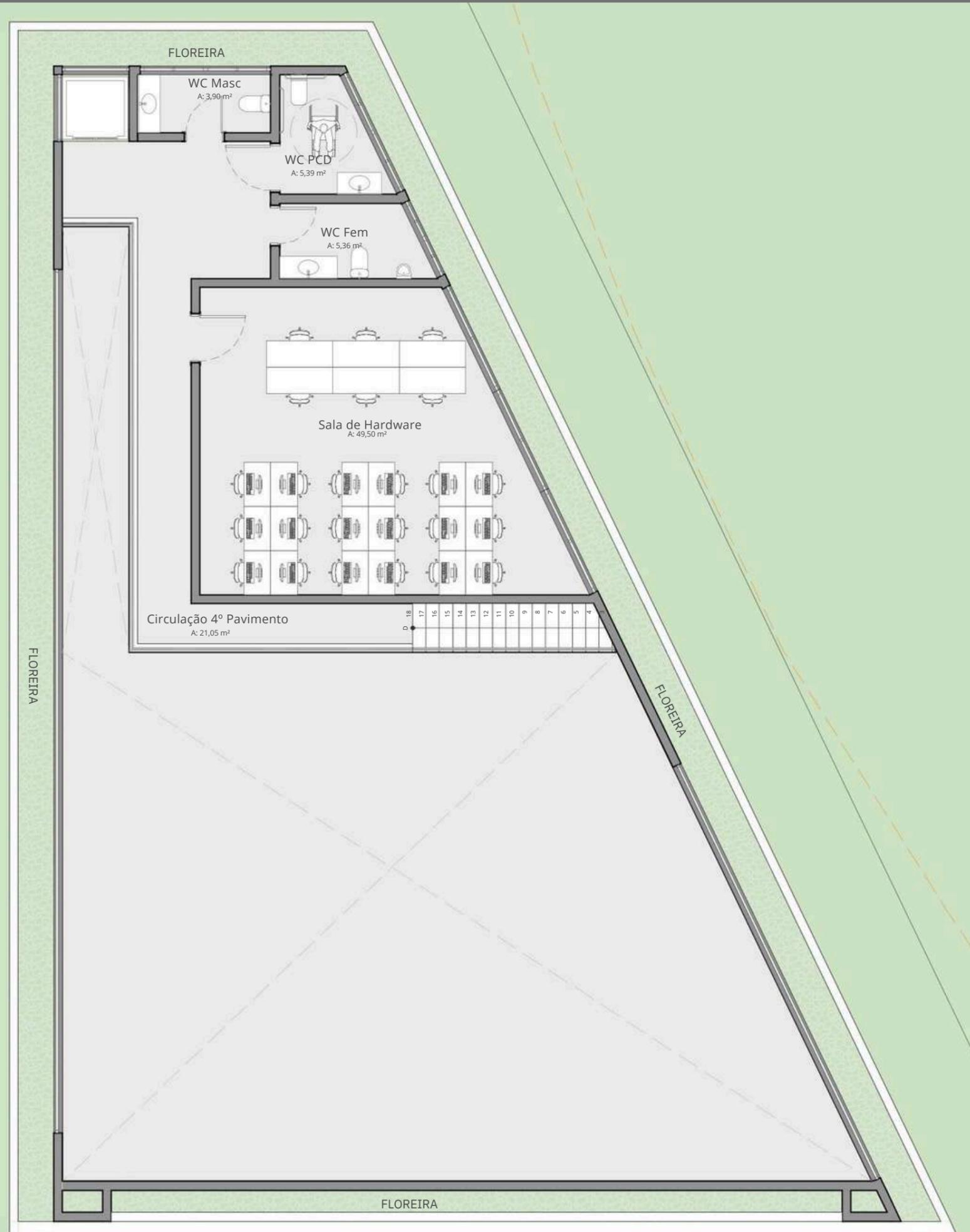


16.5. EDUCACIONAL - 4 Pavimento

Prédio 03

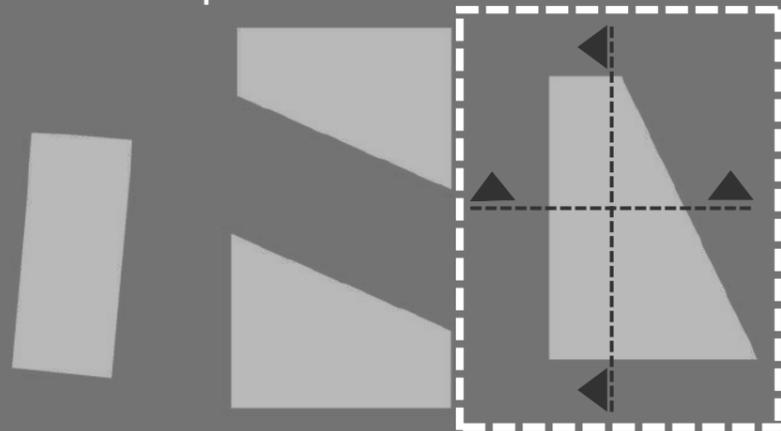
ESC 1:100

Planta Chave Esquemática



16.6. Cortes - Prédio 3

Planta Chave Esquemática



Corte Longitudinal Escala 1:150

- +13,10
10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
3 Nível Zero da Rua
- 2,00
1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
-1 Garagem Subsolo



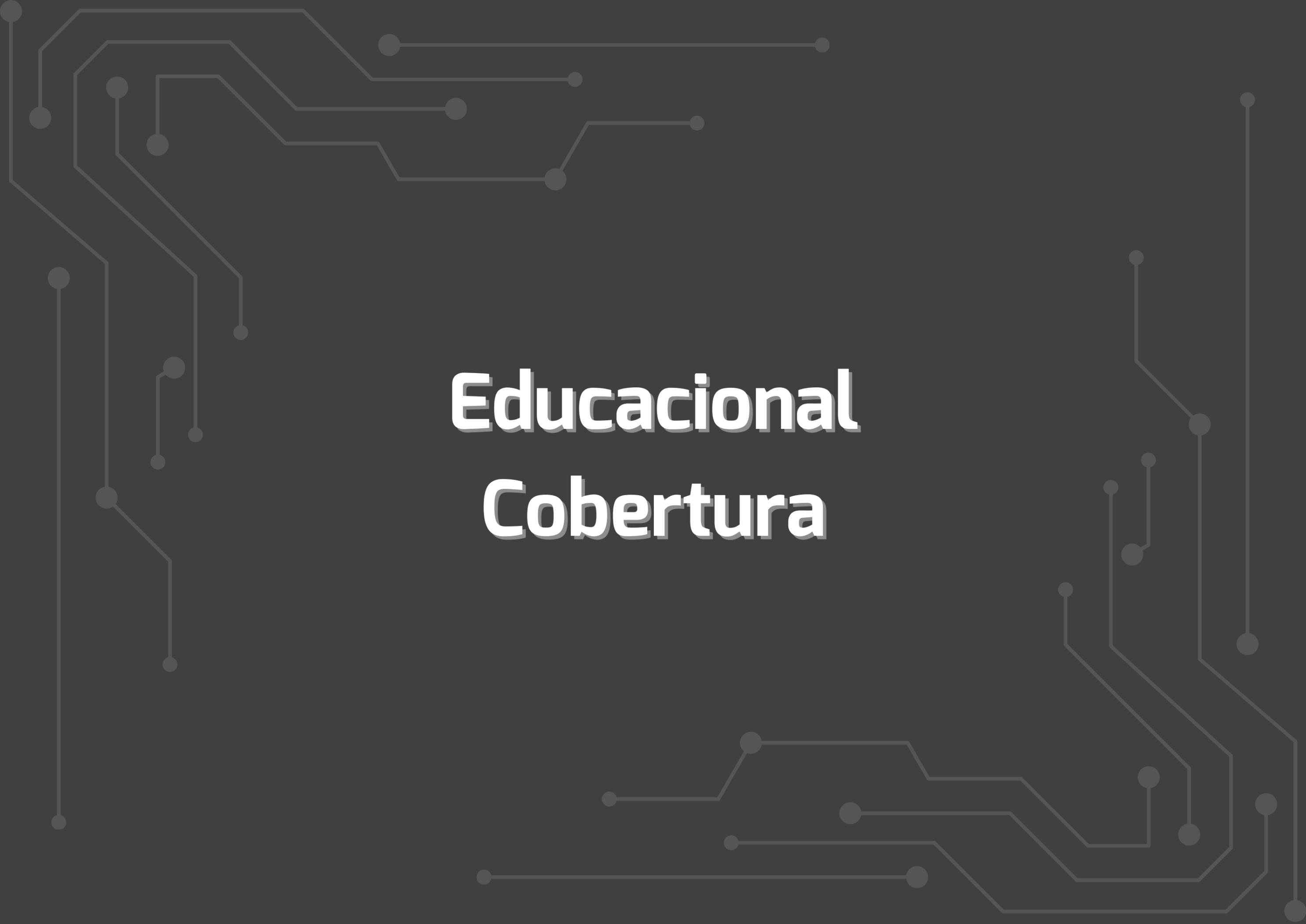
- +13,10
10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
3 Nível Zero da Rua
- 2,00
1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
-1 Garagem Subsolo

- +13,10
10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
3 Nível Zero da Rua
- 2,00
1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
-1 Garagem Subsolo



- +13,10
10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
3 Nível Zero da Rua
- 2,00
1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
-1 Garagem Subsolo

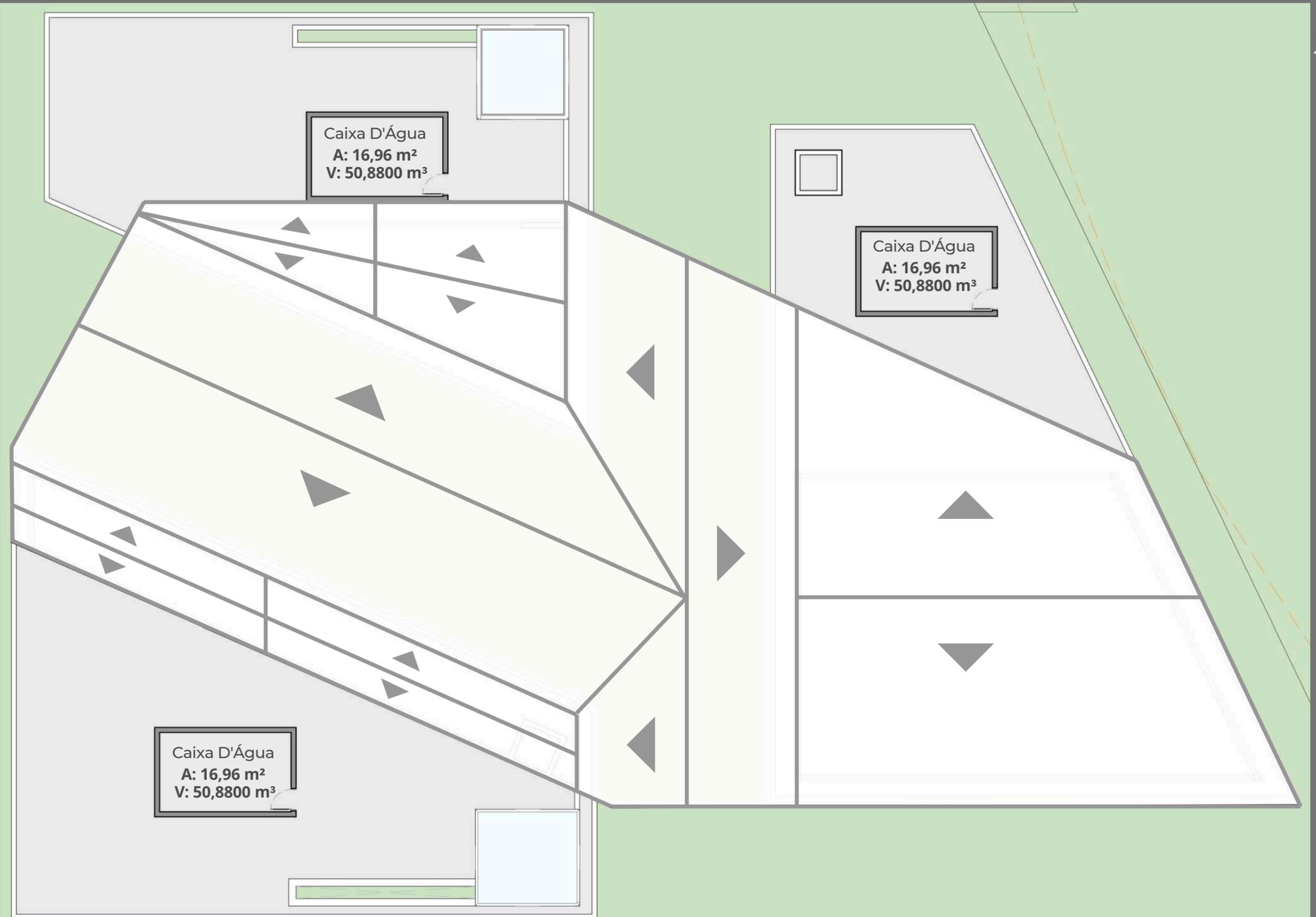
Corte Transversal Escala 1:150



Educacional Cobertura

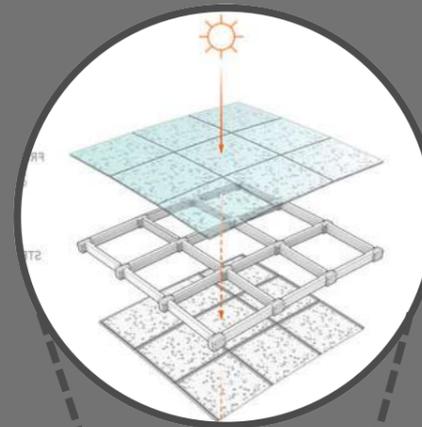
17. EDUCACIONAL - Cobertura

ESC 1:150

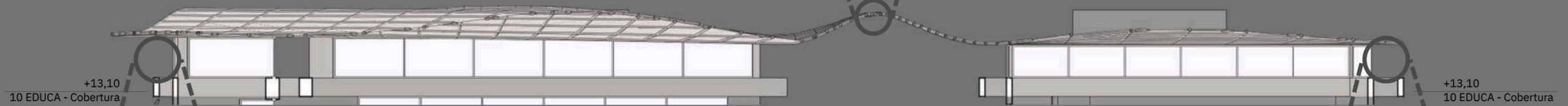


17.1. EDUCACIONAL - Cobertura - Detalhamento

- Os painéis de vidros possuem pequenos pontos translúcidos que possibilitam o sombreamento da área e que também refletem a luz solar.
- A densidade dos pontos estão principalmente na porção central da cobertura, de maneira aumentar ainda mais o sombreamento na área central e do refeitório, que são área de maior convivência dos usuários, melhorando o conforto térmico e luminoso.
- Os pontos translúcidos possuem menor densidade nas extremidades para existir maior incidência solar nos momentos de sol poente e nascente, aumentando a luz natural no interior.



- E também, o sol poente e o nascente, são momentos de menor temperatura da luz solar, por isso, o aumento da incidência solar não seria tão problemática para o conforto térmico interno.



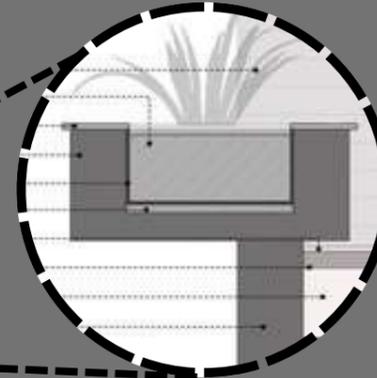
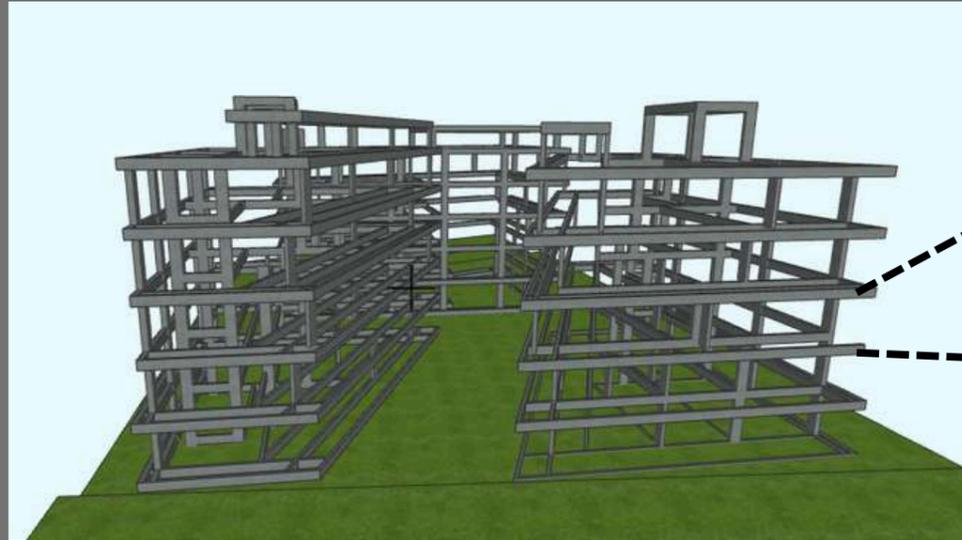
- A cobertura é composta por painéis de vidro e estrutura metálica.
- O esqueleto estrutural metálico está conectado, por parafusamento, aos pilares metálicos localizados nas lajes de cobertura.
- Os pilares metálicos das coberturas estão parafusados nas lajes de cobertura.
- Dessa forma, foi possível conceber um sistema estrutural híbrido que consiga suportar a carga da extensa cobertura sem comprometer critérios projetuais, como a necessidade de um grande espaço aberto, leveza estética para a cobertura, entre outros.



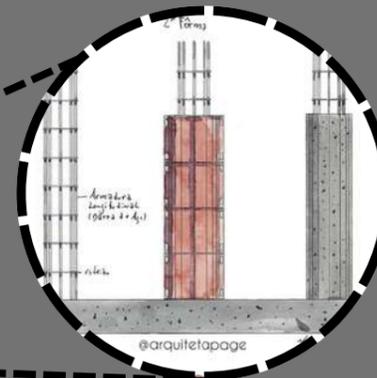
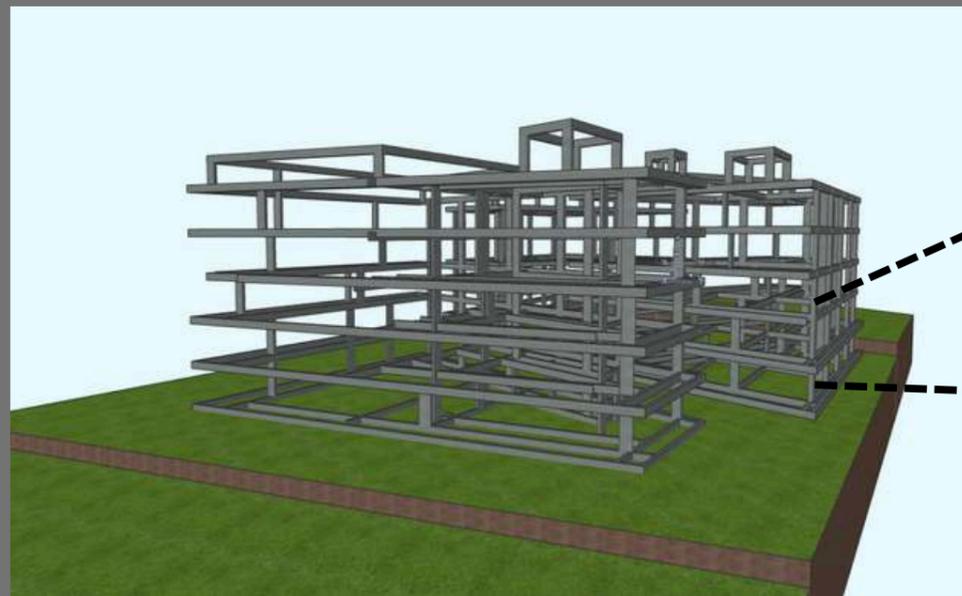


Educacional Estrutura

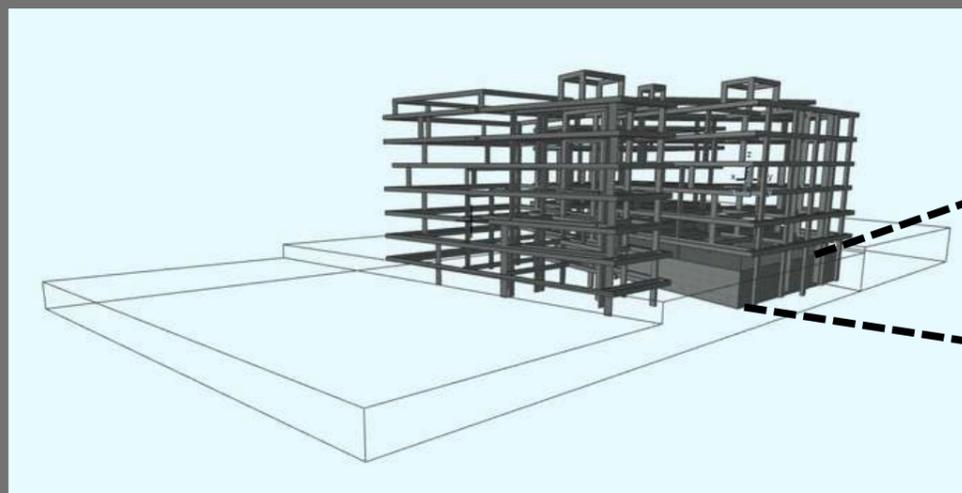
18. EDUCACIONAL - Estrutural



- Foram utilizados vigas invertidas para a composição das floreiras nos beirais de todas as edificações.



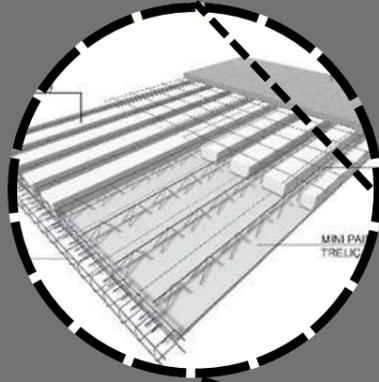
- Foram utilizados pilares em concreto armado.



- Fundação feita com estacas escavadas

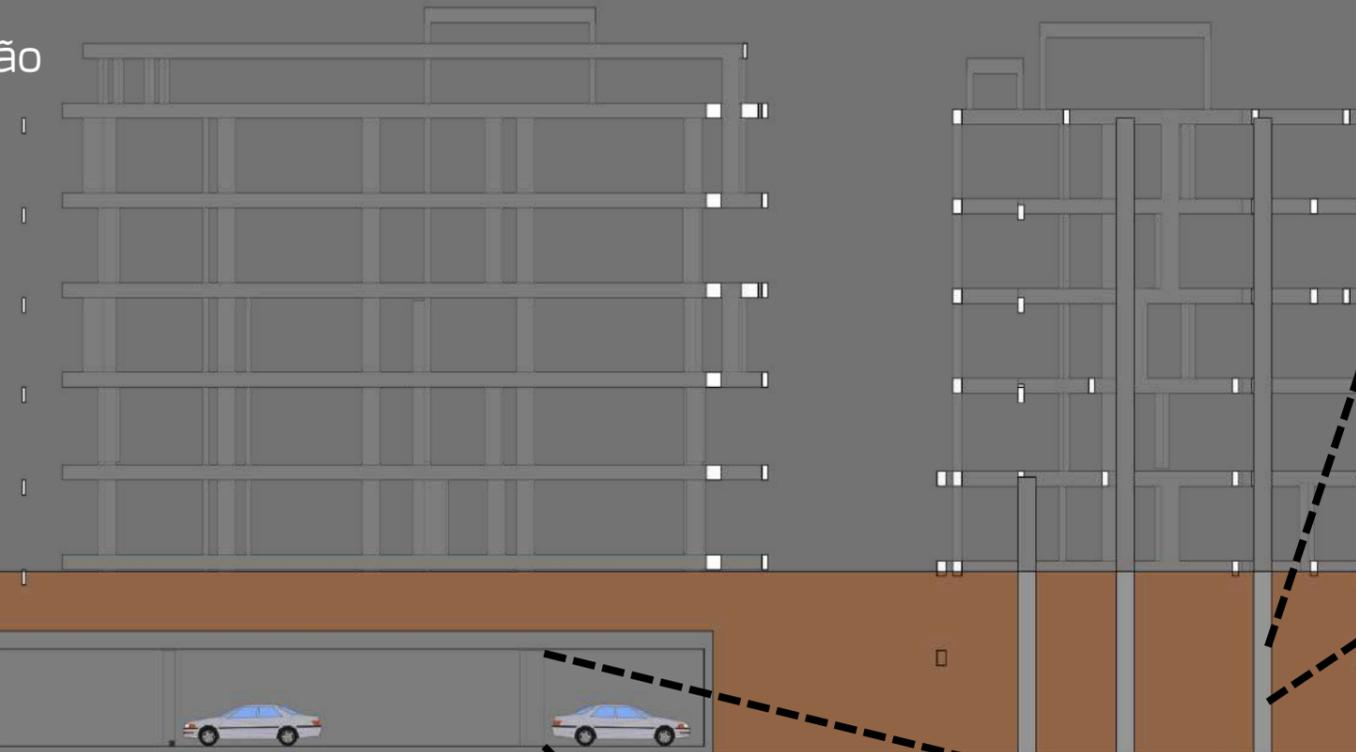
18.1. EDUCACIONAL - Estrutural e Garagem

- Laje treliçada para o piso da garagem subsolo.



- Muro de arrimo para contenção do solo na garagem do subsolo.

- Laje nervurada para sustentação do grande vão da garagem.



- Fundação feita com estacas escavadas



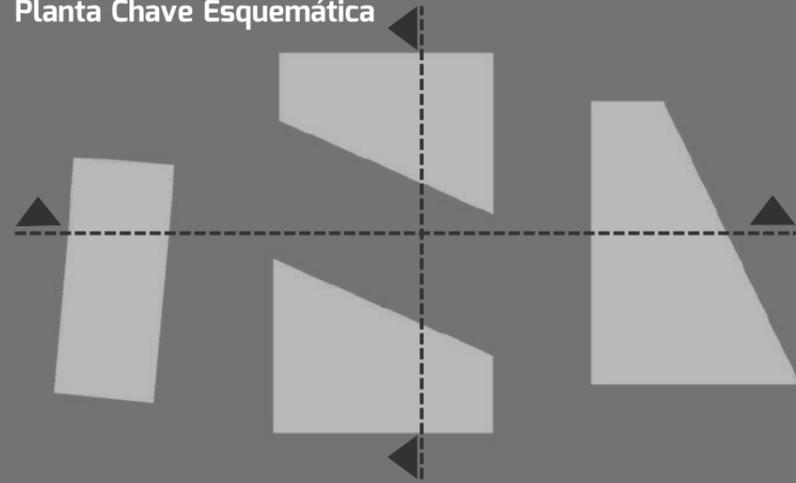
- Pilares de maior porte visando sustentar as cargas necessárias e deixar o maior espaço livre possível para circulação dos automóveis.

A decorative background pattern of a circuit board, rendered in a light gray color against a dark gray background. The pattern consists of various lines, nodes, and connections, resembling a complex electronic circuit. The lines are thin and the nodes are small circles. The pattern is distributed across the entire page, with a higher density of lines and nodes in the corners and along the edges, leaving a clear space in the center for the text.

Cortes Gerais

19.1. Cortes Gerais - Transversal

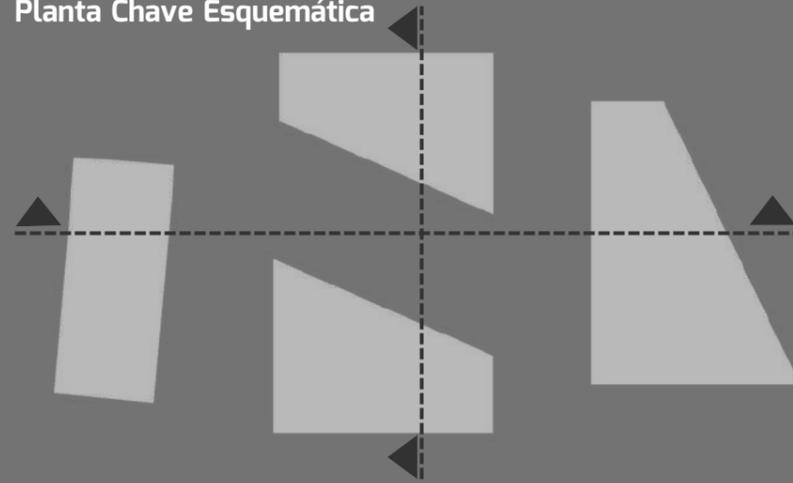
Planta Chave Esquemática



Corte Transversal
Escala 1:200

10.10. Cortes Gerais - Longitudinal

Planta Chave Esquemática



- +13,10
- 10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
- 9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
- 8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
- 6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
- 4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
- 3 Nível Zero da Rua
- 2,00
- 1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
- 1 Garagem Subsolo



- +13,10
- 10 EDUCA - Cobertura
- +10,10
- 9 EDUCA - 4º Pavimento
- +7,10
- 8 EDUCA - 3º Pavimento
- +4,10
- 6 EDUCA - 2º Pavimento
- +1,10
- 4 EDUCA - 1º Pavimento
- ±0,00
- 3 Nível Zero da Rua
- 2,00
- 1 EDUCA - Piso Térreo
- 6,00
- 1 Garagem Subsolo

Corte Longitudinal
Escala 1:500

A decorative background pattern of a circuit board, rendered in a light gray color against a dark gray background. The pattern consists of various lines, nodes, and connections, resembling a complex network or a stylized map of a city. The lines are thin and the nodes are small circles. The pattern is distributed across the entire page, with a higher density of lines and nodes in the corners and along the edges.

Elevações

19.1. Elevação - Av. Gury Marques

Planta Chave Esquemática



Elevação - Av. Gury Marques
Escala 1:500

19.1. Elevação - Rua Arlindo Lima

Planta Chave Esquemática



Elevação - Rua Arlindo
Lima Escala 1:200



Perspectivas





EcoTech
Green Building Solutions



EcoTech
Centro de Formação Digital



EcoTech















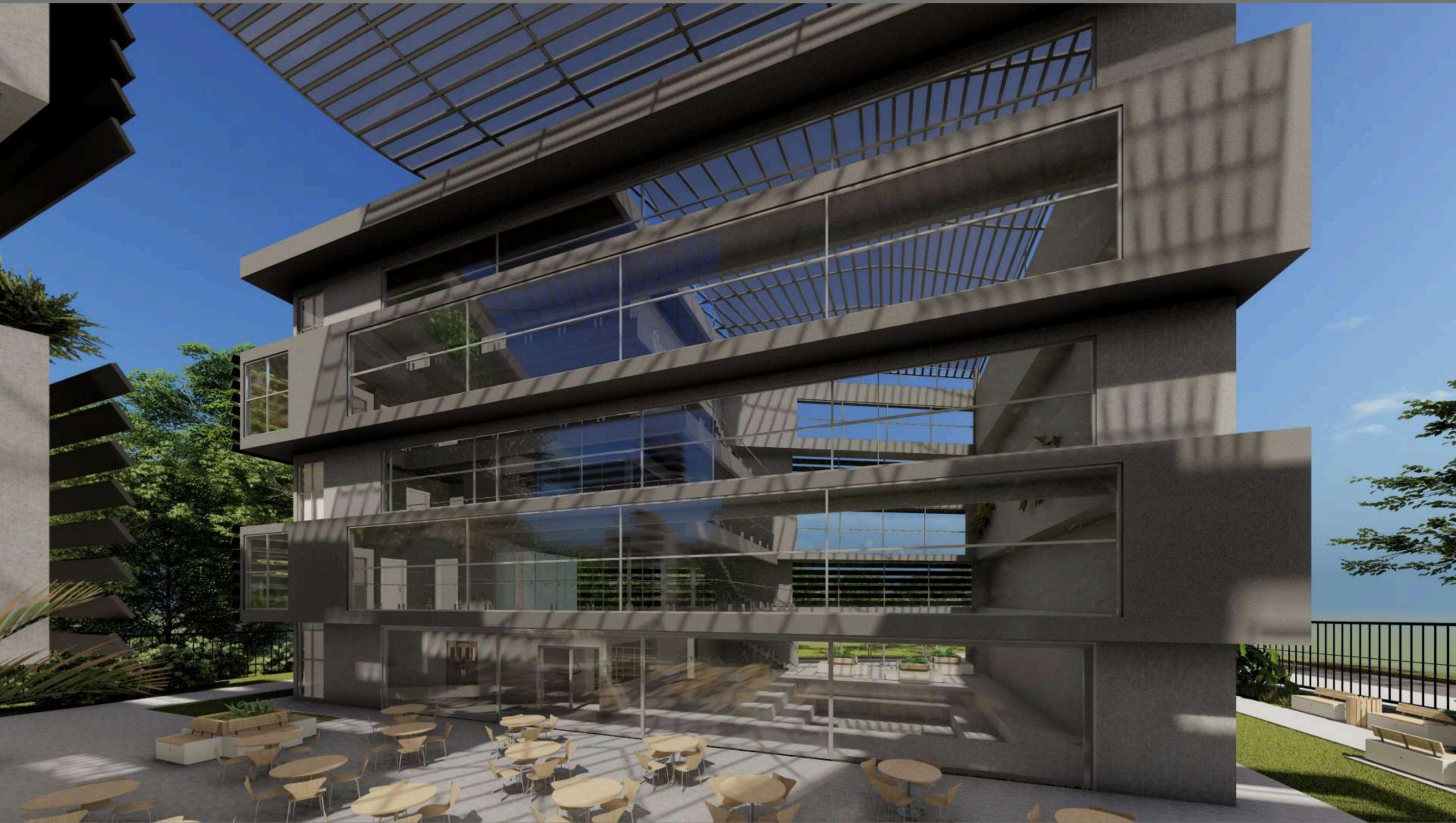
















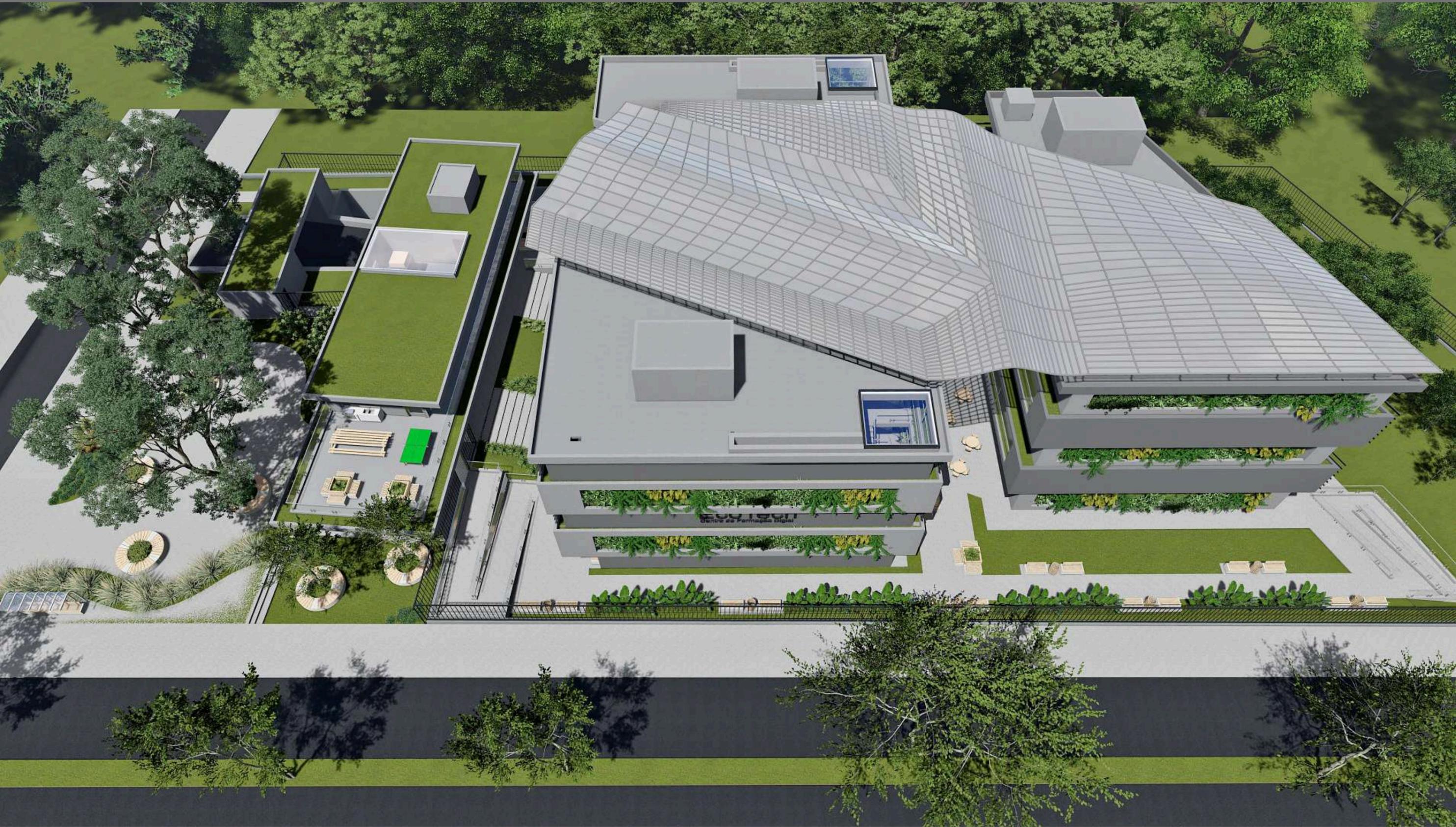
















Referências Bibliográficas

11. Referência Bibliográficas

- **5G completa um ano de implantação no Brasil.** Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/noticias/5g-completa-um-ano-de-implantacao-no-brasil>>. Acesso em: 30 abr. 2024.
- **A importância das habilidades digitais quando se procura emprego** | Randstad Brasil. Disponível em: <<https://www.randstad.com.br/guia-carreira/habilidades/a-importancia-das-habilidades-digitais-quando-se-procura-emprego/>>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- **Agora é crime: cyberbullying alarma o Brasil, 2o país no mundo em casos.** Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/brasil/agora-e-crime-cyberbullying-alarma-o-brasil-2o-pais-no-mundo-em-casos/>>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- **Albert Einstein Education and Research Center.** Disponível em: <<https://www.safdiearchitects.com/projects/albert-einstein-education-and-research-center>>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- **Anatel - Índice Brasileiro de Conectividade.** Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/meu-municipio/indice-brasileiro-de-conectividade>>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- ARAÚJO, J. DE A.; SOBRINHO, R. A.; NEVES, B. C. **OS AVANÇOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NO CAMPO DA DESIGUALDADE E DA INCLUSÃO SOCIOEDUCACIONAL.** PontodeAcesso, v. 13, n. 3, p. 57–69, 2019.
- **Architectural Design and Research Institution of SCUT.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/office/architectural-design-and-research-institution-of-scut>>. Acesso em: 24 maio. 2024.
- BIGRENTZ. **How to Design a Net Zero Energy Building** | BigRentz. Disponível em: <<https://www.bigrentz.com/blog/net-zero-energy-building>>. Acesso em: 22 maio. 2024.
- BONILLA, M. H. S. **Políticas públicas para inclusão digital nas escolas.** Motrivivência, n. 34, p. 40–60, 7 dez. 2010.
- BR, N. DE I. E C. DO P.; BARBOSA, A. F.; EDITORIAL, G. M. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil 2022 / Survey on Internet use by children in Brazil: ICT Kids Online Brazil 2022.** Tradução: Prioridade Consultoria Ltda. São Paulo, SP: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2023a.
- BR, N. DE I. E C. DO P.; BARBOSA, A. F.; EDITORIAL, G. M. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2022.** Tradução: Prioridade Consultoria Ltda. São Paulo, SP: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2023b.
- BR, N. DE I. E C. DO P.; BARBOSA, A. F.; EDITORIAL, G. M. **Pesquisa sobre o uso das tec. de inf. e comu. nas escolas brasileiras: TIC Educação 2022 // Survey on the use of inf. and commu. tech. in Brazilian schools: ICT in Education 2022.** Tradução: Prioridade Consultoria Ltda. São Paulo, SP: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2023c.

7. Referência Bibliográficas

- **Brasil | Cidades e Estados | IBGE.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- **Centro Internacional de Conferências de Changsha / Architectural Design and Research Institution of SCUT.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/1013902/centro-internacional-de-conferencias-de-changsha-architectural-design-and-research-institution-of-scut>>. Acesso em: 24 maio. 2024.
- **Cidades Digitais.** Disponível em: <<https://www.gov.br/mcom/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/cidades-digitais>>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- **Cobertura 3G / 4G / 5G - Brasil - nPerf.com.** Disponível em: <<https://www.nperf.com/pt/map/BR/-/161694.TIM-Mobile/signal/?ll=-20.468350046346853&lg=-54.61475372314454&zoom=12>>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- **Controle Ambiental | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.** Disponível em: <<https://www.cefetmg.br/cursos/educacao-profissional-e-tecnologica/controle-ambiental/>>. Acesso em: 29 out. 2024.
- **Dados Climáticos.** Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/projeteee/dados-climaticos/>>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- DE ANDRADE, S. J. **OS EDIFÍCIOS INTELIGENTES, A ENGENHARIA DE SEGURANÇA E A SUSTENTABILIDADE.** v. 14, n. 2, 2015.
- DE CASTRO MOREIRA, I. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil.** Inclusão social, v. 1, n. 2, 2006.
- **Decreto no 5542.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5542.htm>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- **DY Patil University Centre of Excellence | Projects.** Disponível em: <<https://www.fosterandpartners.com/projects/dy-patil-university-centre-of-excellence>>. Acesso em: 24 maio. 2024.
- **Edificações inteligentes: um conceito em evolução.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/940653/edificacoes-inteligentes-um-conceito-em-evolucao>>. Acesso em: 22 maio. 2024.
- **Educadigital.** Disponível em: <<https://educadigital.org.br/>>. Acesso em: 17 maio. 2024.
- **Eletrônica | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.** Disponível em: <<https://www.cefetmg.br/cursos/educacao-profissional-e-tecnologica/eletronica/>>. Acesso em: 29 out. 2024.
- **E.ON Energy Research Centre – Zaha Hadid Architects.** , [s.d.]. Disponível em: <<https://www.zaha-hadid.com/architecture/e-on-energy-research-centre/>>. Acesso em: 24 maio. 2024

7. Referência Bibliográficas

- **Grasshopper 3D: Um software de modelagem que redefine o processo de design** – Projet. , [s.d.]. Disponível em: <<https://projetbr.com.br/news/grasshopper-3d-um-software-de-modelagem-que-redefine-o-processo-de-design/>>. Acesso em: 24 maio. 2024
- **HJØRLAND, B. Information Literacy and Digital Literacy.** PRISMA.COM, n. 7, p. 4–15, 5 abr. 2008.
- **IBGE. Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos** | Agência de Notícias. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>>. Acesso em: 8 nov. 2024.
- **IBGE | Cidades@ | Brasil | Panorama.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- **Inclusão digital.** Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/inclusao-digital>>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- **L12651.** Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 5 ago. 2024.
- LIN, B.; CHEN, Z. **Net zero energy building evaluation, validation and reflection – A successful project application.** Energy and Buildings, v. 261, p. 111946, abr. 2022.
- LUNA, L. S. **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC).** [2006].
- **MCTI.** Disponível em: <<https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/comunicacao/SETEL/gesac/gesac.html>>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- **Mecatrônica | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.** Disponível em: <<https://www.cefetmg.br/cursos/educacao-profissional-e-tecnologica/mecatronica/>>. Acesso em: 29 out. 2024.
- MEIRELLES, C. R. M. et al. **Os Edifícios ZEB - zero energia na arquitetura contemporânea.** CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES, v. 16, n. 7, p. 6052–6065, 6 jul. 2023.
- NEVES, R. P. A. D. A. **Espaços arquitetônicos de alta tecnologia: os edifícios inteligentes.** Mestrado em Tecnologia do Ambiente Construído—São Carlos: Universidade de São Paulo, 27 jun. 2002.
- NEWS, C. G. **Com cobertura ainda desigual, 5G será ampliado gradualmente na Capital.** Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/educacao-e-tecnologia/com-cobertura-ainda-desigual-5g-sera-ampliado-gradualmente-na-capital>>. Acesso em: 28 abr. 2024.
- **O Planejamento e o Futuro do Setor Elétrico Brasileiro.** Disponível em: <<https://fgvenergia.fgv.br/noticias/o-planejamento-e-o-futuro-do-setor-eletrico-brasileiro>>. Acesso em: 22 maio. 2024.

7. Referência Bibliográficas

- **O que são Zero Energy Buildings?** Disponível em: <<https://www.universidadetrisul.com.br/solucoes-construtivas/o-que-sao-zero-energy-buildings>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- **Power BI Report.** Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMGNiNjM5MDctZGNjOC00NjZiLTgzOWYtMzk4ZGRmMDEyNjVklwidCI6ImExMTIwMGVklTNhYTctNDFhMy05M2UxLTcwYWU4ZmMxZWxYSj9&pageName=ReportSection1b81359b62e7ca1d2dda%22%22>>. Acesso em: 3 nov. 2024.
- **Programs.** Disponível em: <<https://dotrust.org/our-work/programs/>>. Acesso em: 17 maio. 2024.
- ROCHA, B. A. B.; LIMA, F. R. D. S.; WALDMAN, R. L. **MUDANÇAS NO PAPEL DO INDIVÍDUO PÓS-REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E O MERCADO DE TRABALHO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO.** Revista Pensamento Jurídico, v. 14, n. 1, 14 jul. 2020.
- TAKAHASHI, T.; BRAZIL; **PROGRAMA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO (BRAZIL) (EDS.). Sociedade da informação no Brasil: livro verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.
- TÉCNICAS, A. B. DE N. **ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** [s.l.] Abnt, 2020.
- VISANA. **Como fazer a inclusão digital de idosos.** SBGG-SP, 17 maio 2019. Disponível em: <<https://www.sbgg-sp.com.br/como-fazer-a-inclusao-digital-de-idosos/>>. Acesso em: 8 nov. 2024
- Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasilia/panorama>>. Acesso em: 27 abr. 2024.
- **World Wide Web Foundation - Founded by Tim Berners-Lee, inventor of the Web, the World Wide Web Foundation empowers people to bring about positive change.** Disponível em: <<https://webfoundation.org/>>. Acesso em: 18 maio. 2024.