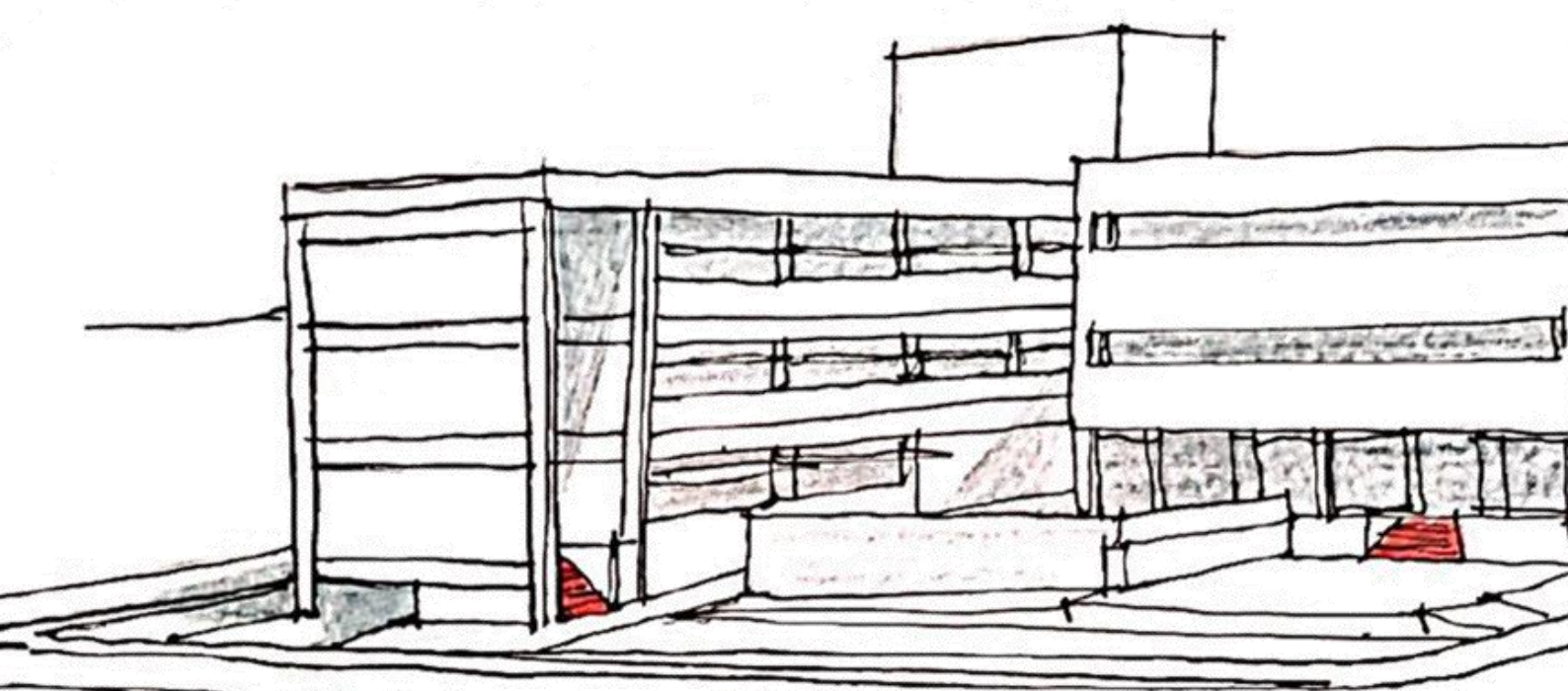




MEMORIAL DE PROJETO

CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL NA REGIÃO
NOROESTE DE GOIÂNIA

Arquitetura & Urbanismo

MATHEUS LISBOA ALVES



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I



Matheus Lisboa Alves

CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL NA REGIÃO NOROESTE DE GOIÂNIA

Orientador. Prof.

Fernando C. Chapadeiro

1

Goiânia

2020

1

2

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I

MATHEUS LISBOA ALVES

**CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL NA REGIÃO NOROESTE DE
GOIÂNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Arquitetura e
Urbanismo da Pontifícia Universidade
Católica de Goiás como requisito para
obtenção do título de Arquiteto e
Urbanista.

Orientador. Prof. Fernando C.
Chapadeiro

Goiânia

2020

Agradecimentos

Agradeço à Deus, por iluminar a minha vida, por me fortalecer nas horas difíceis e por colocar pessoas incríveis em meu caminho.

Aos meus pais, Viviane e Nilson, por acreditarem nos meus sonhos e pela ajuda e incentivo no processo de realizá-los. Amo vocês.

A minha família, pela paciência, carinho e torcida durante os anos de faculdade, principalmente, a minha vó por estar sempre ao meu lado.

Ao Professor Fernando C. Chapadeiro, pelos sábios conselhos, apoio e incentivo no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos por dividirem todos os momentos, aflições e alegrias, tornando essa caminhada especial e única. Vocês ficarão para sempre em meu coração.

E a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Muito obrigado

Dedicado aos meus pais pelo
apoio incondicional

“Começamos pelas escolas, se alguma coisa deve ser feita para ‘reformatar’ os homens, a primeira coisa é ‘formá-los’.”

Lina Bo Bardi

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.: Pnad/IBGE 2004-2015; Pnad Contínua Anual 2016-2018.....	12
Figura 2. Detalhe de Solidarização Viga/ Consolo. São Paulo, 2009. Normas para apresentação de Projetos de Estrutura. FDE, São Paulo.	16
Figura 3.Figura 1. - Detalhe da prateleira de concreto fornecendo iluminação natural indireta para o ambiente. Fonte: http://www.architecturalrecord.com/media/photos/45	18
Figura 4.Foto do edifício escolar EE Dr. Telêmanco Paioli Melges/ Mapa de locação da escola Dr. Telêmanco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 51) e Google Maps.....	19
Figura 6. Corte Longitudinal do edifício escolar EE Dr. Telêmanco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 50).....	20
Figura 7.Foto do edifício escolar EE Dr. Telêmanco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 55).....	20
Figura 10. Foto do edifício escolar CONJUNTO HABITACIONAL F1. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 99).....	21
Figura 11. Plantas esquemáticas. Fonte: (FERREIRA; MELLO, 2006, p 69).	21
Figura 14. Foto da quadra de esporte interna. Fonte: (FERREIRA; MELLO, 2006, p 70).	22
Figura 16. Foto da parte inferior destacando os pilares em forma de "v". Fonte: (Adriá Goula, 2017).	23
Figura 18. Foto do pátio central como elemento de união das salas. Fonte: (Adriá Goula, 2017).	23
Figura 19. Foto da parte inferior do edifício destacando os elementos estruturais de concreto em contraste com os fechamentos em tijolo.Fonte: (Adriá Goula, 2017).	24
Figura 21. Fluxograma do programa arquitetônico.....	28
Figura 22. Localização do Terreno. Fonte: Mapa Fácil – Prefeitura de Goiânia.	30
Figura 23. Localização do Terreno e entorno. Fonte: Mapa Fácil – Prefeitura de Goiânia.	30
Figura 24. Locação das unidades escolares da região. Fonte (Secretaria da Educação de Goiânia)	31
Figura 25. Raio de abrangência escolas municipais. Fonte: Google Maps.	32
Figura 26. Mapa de Cheios e Vazios. Fonte: Google Maps	32
Figura 29. Vista da Rua Fn-26. Fonte: Google Street View.....	34

Figura 30. Vista da Rua Fn-25. Fonte: Google Street View.....	34
Figura 31. Vista da Rua Fn-25. Fonte: Google Street View.....	34
Figura 32. Imagem relativa a topografia no sentido horizontal da quadra. Fonte: Google Earth.....	34
Figura 33.. Imagem relativa a topografia no sentido vertical da quadra. Fonte: Google Earth	34
Figura 34. Estudo de Setorização	35
Figura 35. Setorização e Agenciamentos.....	35
Figura 36. Divisão de ambientes e setorização.....	36
Figura 37. Croqui da Volumetria inicial.	36
Figura 38. Perspectiva da rampa de acesso em estrutura metálica. Croqui feito a mão	37
Figura 39. Relação dos volumes e espaços do complexo. Croqui feito a mão	38
Figura 40. Setorização e Volumetria. Feito no Sketchup.....	38
Figura 41. Setorização e Locação no terreno. Feito no Sketchup	39
Figura 42. Modulação da estrutura pré-fabricada a partir do estacionamento subterrâneo. Croqui feito a mão	40
Figura 43. Perspectiva da escola evidenciando a harmonia dos volumes as relações dos gabaritos. Croqui feito à mão.....	40
Figura 44. Perspectiva simulando uma vista aérea do conjunto educacional. Croqui feito à mão.....	41
Figura 45. Vista do pátio descoberto para a rampa acessível dos pavimentos. Croqui feito á mão.	42
Figura 46. Mapa esquemático de Insolação.....	43
Figura 47.Fachada Rua Fn-24 - Az. 17°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007.	43
Figura 48. Fachada Rua Fn-29 - Az. 290°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007.	43
Figura 49. Fachada e corte - Estudos de Insolação. Croqui feito à mão.	44
Figura 50. Corte esquemático evidenciando os métodos construtivos para proteção solar. Croqui feito à mão.	Erro! Indicador não definido.
Figura 51. Planta Baixa do Pav. Térreo. Feito no Revit.....	45
Figura 52. Planta Baixa do Subsolo. Feito no Revit.	46
Figura 53. Planta Baixa do 1º Pav. Feito no Revit.....	47

Figura 54. Planta do 2º Pav. Feito no Revit.....	47
Figura 55. Planta Baixa da Cobertura. Feito no Revit.	48
Figura 56. Corte A. Feito no Revit.....	48
Figura 57. Corte B. Feito no Revit.....	49
Figura 58. Corte C. Feito no Revit.....	49
Figura 59. Corte D. Feito no Revit.....	49
Figura 60. Fachadas frontal, lateral esquerda, posterior e lateral direita. Feito no Revit	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela com número de matrículas em creches e pré-escolas, com seus respectivos déficits. Fonte: INEP 2015 - Calculado pelo MP-GO / SUPLAN.....	13
Tabela 2. EVOLUÇÃO DO DÉFICIT ESTIMADO DE VAGAS - GOIÁS. Fonte: MP-GO/SUPLAN com base no INEP e IBGE, 2015.	13
Tabela 3. Centros de Educação Infantil da Rede Municipal de Educação, região noroeste – Goiânia - 2013.....	26
Tabela 4. Unidades Educacionais da Rede Municipal de Educação, região noroeste2013.....	26
Tabela 5. População residente total e que frequenta escola ou creche por grupo de idade, Região Noroeste de Goiânia,2010. Fonte: IBGE, 2010.....	27
Tabela 6. Tabela TURNO MATUTINO. Fonte: Resolução CME - nº 116, 2013.....	29

Sumário

1. Introdução	11
1.1. Por que estudar os espaços de ensino-aprendizagem?	14
2. Metodologia	15
3. Estrutura Pré-fabricada.....	15
3.1. Qualidade Projetual em um Edifício Escolar	17
4. Espaço Físico Escolar: Eficiência dos Ambientes	18
5. Estudos de Caso.....	19
5.1. Ee Dr. Telêmaco Paioli Melges	20
5.2. Ee Conjunto Habitacional Campinas F1	23
5.3. Escola Montserrat Vayreda / BAAS Arquitetura.....	24
5.4. Considerações a respeito do Estudo de Caso	24
6. Levantamento de Dados e Análise.....	25
6.1. Histórico do Bairro	25
6.2. Programa Arquitetônico	27
6.3. Terreno e Entorno.....	30
6.4. Partido Arquitetônico.....	35
6.5. Insolação e Ventilação	43
7. Projeto	45
8. Considerações Finais.....	57
9. Referências	58

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como objetivo desenvolver um projeto arquitetônico de um Centro Educacional de cunho unificador, cuja missão é atuar como uma instituição que promova o desenvolvimento da educação pública. Vale ressaltar a introdução do sistema estrutural de concreto pré-moldado que vem se destacando entre as tecnologias construtivas. Por meio de ações que incluem além da projeção de um complexo educacional, colaborando com a modernização das tecnologias, infraestrutura, serviços e da vida da população local.

As problemáticas existentes no contexto das instituições de ensino público abrangem patamares diversos, contudo uma de suas bases está interligada com a projeção e organização desse espaço de ensino, uma vez que, não oferecem as mínimas condições físicas para que ali sejam ministradas atividades básicas a que se propõem. O estado físico das escolas públicas goianas é estarrecedor, a má conservação resulta em ambientes com revestimentos precários das alvenarias, má iluminação, excesso de frio ou calor, ruídos e o imprevisto de ambientes.

Segundo o Jornal Opção (filhado da Record Tv), em 2018 Goiânia enfrentou o ápice de sua carência na rede de educação infantil e fundamental, e desde então é crescente as procuras por vagas para alunos nos Cmeis. Fato que levam os pais a esperarem por horas em longas filas na defensoria pública e até mesmo do Conselho Tutelar. Em entrevista para o jornal, foi relatado que algumas mães embora consigam vagas, são em regiões afastadas de onde residem. Nesses casos deveria ser fornecido o transporte público exclusivo para alunos, mas isso não ocorre de fato. (XIMENES, 2019)

É indispensável o investimento qualificado em instituições escolares em Goiânia. Tendo em vista as últimas pesquisas realizadas pelo INEP, (2017), a qual os alunos da rede pública municipal são avaliados por meio de uma prova, onde é possível calcular a proporção de alunos com aprendizado adequado à sua etapa escolar. Portanto constatou-se que alunos do 5º ano, de 72.826 alunos, 45.175 demonstraram aprendizado adequado, isto é, 45% apenas estariam aptos para cursarem sua respectiva série.

Outro dado preocupante segundo o IMB, (2019) refere-se ao quantitativo de alunos que frequentam as escolas municipais. No gráfico abaixo, tem-se o percentual da população de 6 a 14 anos que frequenta ou que já concluiu o ensino fundamental, de 2004 a 2025. Ressaltando que para atingir o patamar desejável de 100% é necessário que se façam presentes mais de 20mil alunos da faixa etária.

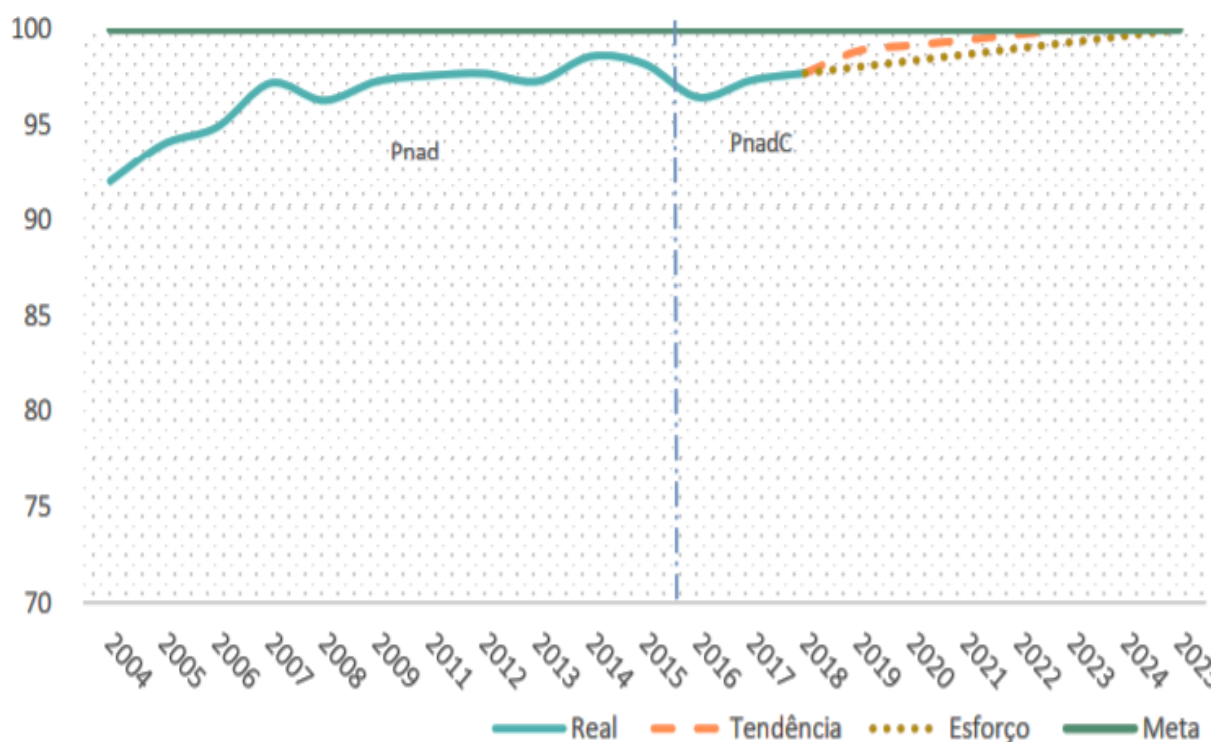


Figura 1.: Pnad/IBGE 2004-2015; Pnad Contínua Anual 2016-2018.

Segundo uma investigação do Ministério Público Federal feita em 2018, existem em Goiânia cerca de dez CMEIs em estado de abandono. Embora algumas obras já estivessem em estágio avançado, tiveram os serviços largados e hoje, segundo levantamentos, essas obras são alvos de vandalismo, servem como esconderijo para usuários de drogas, abrigam moradores de rua e tem seus materiais deteriorados ou furtados. Segundo dados do IMB, (2018), entre os anos de 2012 e 2015, mais de R\$ 19.6mi foram destinados a prefeitura de Goiânia para construção dessas obras. Esses valores são provenientes do Programa Pro infância, ligado ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Com base em cálculos de usuários, constata-se que mais de 19 mil vagas estão em déficit atualmente nas redes municipais de educação. IMB, (2018).

Município	Matrículas Creche 2015	Matrículas Pré-Escola 2015	Déficit estimado absoluto 0 a 3	Déficit estimado absoluto 4 a 5
Divinópolis de Goiás	39	143	250	45
Doverlândia	61	123	333	40
Edealina	60	87	107	19
Edéia	71	366	473	-9
Estrela do Norte	34	74	142	27
Faina	28	117	264	92
Fazenda Nova	74	93	190	52
Firminópolis	133	175	413	129
Flores de Goiás	37	260	816	295
Formosa	905	2.017	6.193	1.869
Formoso	89	91	129	54
Gameleira de Goiás	36	80	149	63
Goianápolis	106	312	541	59
Goiandira	77	100	175	45
Goianésia	952	1.779	2.731	97
Goiânia	16.929	26.673	56.164	11.440
Goianira	254	1.273	2.157	20
Goiás	301	521	784	34
Goiatuba	373	1.055	1.440	18
Gouvelândia	90	144	258	43

Tabela 1. Tabela com número de matrículas em creches e pré-escolas, com seus respectivos déficits. Fonte: INEP 2015 - Calculado pelo MP-GO / SUPLAN.

Ainda segundo dados do MP-GO/SUPLAN com base no INEP e IBGE, em 2014, Goiás conseguiu reduzir seu déficit absoluto de vagas em creches e pré-escolas, respectivamente, 0,82% e 7,51%. No entanto, em 2015 os resultados foram desfavoráveis, isto é, o déficit voltou a aumentar, 0,5% em creches e 1,76% em pré-escolas, o que distancia ainda mais Goiás da evolução desejável que garanta o direito à educação infantil às crianças goianas.

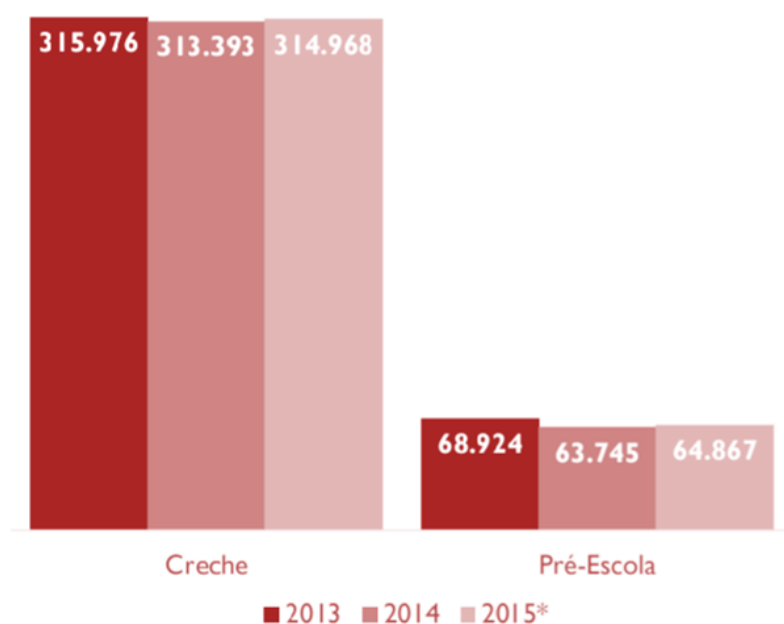


Tabela 2. EVOLUÇÃO DO DÉFICIT ESTIMADO DE VAGAS - GOIÁS. Fonte: MP-GO/SUPLAN com base no INEP e IBGE, 2015.

1.1. PORQUE ESTUDAR ESPAÇOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM?

A importância do aprofundamento de estudos relacionados aos espaços de ensino no Brasil justifica-se por ser um tema recorrente nas discussões acadêmicas e sofrer com negligências por parte do poder público. O tema aborda a etapa a qual define muitos aspectos que o estudante carregará por toda sua vida acadêmica e pessoal, isto é, a educação infantil e seus estímulos na infância. Com o auxílio da sociologia, a arquitetura escolar tem-se destacado e gerado respostas sensoriais criativas por todo o mundo, firmando constantemente a importância da relação entre espaço e usuário.

De acordo com PEREIRA (2020), as crianças possuem necessidades e situações psíquicas diferentes das adultas, pois estão em um processo constante de aprendizado. Destacando-se o campo da sociologia, o qual o indivíduo dá início ao processo de socialização, construção intelectual e associação de hábitos sociais. Dessa forma o período que varia de 0 a 6 anos de idade são os responsáveis por inserir noções de sociedade, moral, comportamento e caráter, uma vez que, todas as suas relações pessoais e com os meios influenciam de alguma forma na construção desse intelecto.

Pesquisas de 2016 publicadas pelo Portal EBC, revelam que uma criança nasce com quase 5 vezes mais neurônios que um adulto. Estimasse que um bebê tenha 100 bilhões de neurônios e quando adulto esse número cai para cerca de 20 bilhões, isso ocorre devido à falta de estímulo desses neurônios que acabam atrofiando e sendo eliminados pelo organismo. Portanto é evidente que a fase inicial da vida de uma criança é de longe a mais importante para o desenvolvimento dos valores psíquicos e físicos da vida adulta.

Segundo PEREIRA (2020), na atualidade o panorama educacional tem sofrido com pequenas alterações, isso se deve a implantação de outros métodos de ensino estrangeiros no setor privado, tais como Beacon School, Colégio Renascença, Escola Concept e Red House. Tendo como foco o impacto social criado por essa nova tendência educacional, novos investimentos têm surgido com o propósito de oferecer além do ensino básico, isto é, habilidades e potencial intelectual.

O grande desafio projetual enfrentado pelos arquitetos contemporâneos são os problemas relacionados as verbas disponibilizadas pelo governo. Segundo Kowaltowski (2011), o atual cenário da arquitetura é caracterizado pela padronização dos projetos, que são escolhidos através de licitações com critérios baseados em menor valor projetual. Fazendo surgir espaços inadequados para o ensino e que seguem os limites de qualidade fornecidos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada para possibilitar o desenvolvimento deste consiste em pesquisas no campo da construção como; indústria de pré-moldados civis, escolas de sucesso da América Latina e da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE) em São Paulo. Além disso, levantamentos legislativos que abrange o tema.

3. ESTRUTURA PRÉ-FABRICADA

Embora existam algumas vertentes para a origem da fabricação de estrutura pré-fabricada é inegável sua influência da construção civil europeia. Segundo Ordonéz (1974) o grande incentivo em explorar as tecnologias construtivas pré-fabricadas foi a necessidade em construir grandes galpões em um curto intervalo de tempo, no período da 2ª Guerra Mundial.

Com a introdução da segunda geração tecnológica construtiva, várias empresas passaram a produzir diversas peças pré-fabricadas. Entretanto a necessidade de garantia de qualidade e unidade desse sistema fez nascer normas projetuais para a produção desses componentes. Que atualmente na Europa é ditada pelo British Standards Instituto – BSI.

Diferente do contexto europeu, no Brasil o déficit de residências e hospitais não foram suficientes para fomentar o desenvolvimento de novas tecnologias construtivas de massa, como a indústria de pré-moldados. Contudo a partir da década de 1970 o Banco Nacional da Habitação - BNH, optou por estimular o mercado civil de pré-fabricados de concreto para atender o crescimento populacional de pessoas de baixa renda.

Embora tenha tido algumas iniciativas construtivas as edificações criadas logo recaíram e deixaram de ser modelos para a construção civil. Aliado a esse fato, tem-se que no Brasil não existiu uma política de desenvolvimento tecnológico para o setor da construção industrializada. Dessa maneira, os estudos feitos eram bancados por empresários e donos das indústrias, motivo pelo qual grande parte das edificações são comerciais, industriais e hoteleiros. A grande demanda de hotéis, flats e shopping centers inicialmente na cidade de São Paulo despertou interesse em novos investidores, que buscavam obras com qualidade estética e rápida execução.

Desde a retomada dos elementos pré-fabricados, a tecnologia construtiva tem-se destacado com velocidade considerável, fazendo com que se torne cada vez mais viável a sua utilização, abrangendo na atualidade uma diversidade de programas projetuais.

Edifícios pré-fabricados garantem prazo rápido de entrega da obra aliado com a qualidade construtiva e finalizada do edifício. Do ponto de vista da qualidade técnica, opta-se por um pré-dimensionamento de peças a serem utilizadas, com o intuito de baratear a obra. O

acionamento das peças garante uma produção industrial em larga escala mais acelerado, minimizando a carga horária de fabricação.

“Algumas experiências feitas em estrutura metálica, embora em menor número, acabaram por se mostrar inviáveis, já que o acréscimo no valor de mercado desse sistema inviabilizou a aplicação em outras obras. Excetuando tais questões, o uso do aço na estrutura apresenta uma avaliação positiva, por ter proporcionado a assimilação da técnica e, principalmente, pela economia de prazo alcançada”. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 24).

Por se tratar de um mercado emergente, a indústria de pré-fabricados ainda detém um custo relativamente alto para produzir elementos de vedação e compositivos. Justificando assim a escolha de executar somente o projeto estrutural em material pré-fabricado e os fechamentos em métodos convencionais.

A utilização deste método estrutural garante um grande avanço no cronograma convencional da obra. Do ponto de vista da segurança, a garantia dada através dos controles de qualidade da indústria desfruta de maiores resistências e plasticidade do concreto. Além do acabamento refinado de cada peça pelo uso repetido de moldes industriais, evitando manutenções eventuais por problemas técnicos.

Portanto, bem como foi estabelecido nas escolas da Fundação para o Desenvolvimento para a Educação, a tipologia estrutural estudada para o projeto proposto será de concreto pré-fabricado hiperestático, feitos através da solidarização das peças no local. Por meio desse método a estrutura passa a trabalhar em conjunto, assim evitando movimentações comuns em estruturas isostáticas. Assim equipara-se a moldada in loco, uma vez que se comporta de forma análoga e evita deformações causadoras de trincas e rachaduras. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 28).

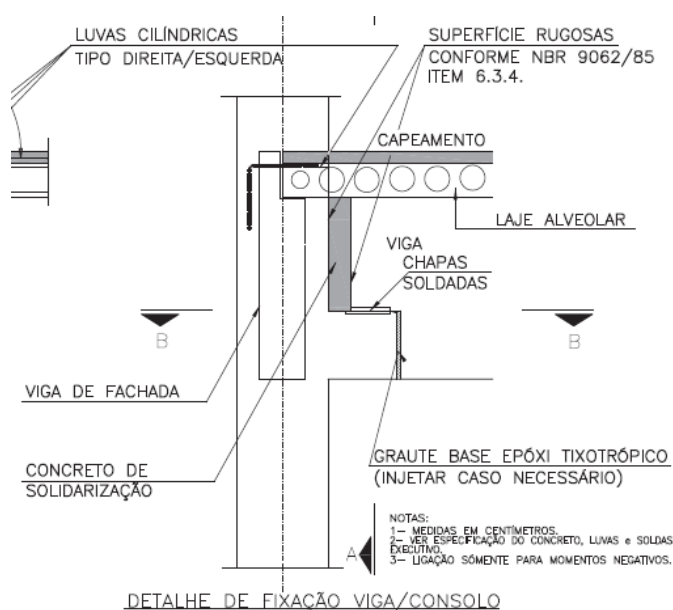


Figura 2. Detalhe de Solidarização Viga/ Consoleta. São Paulo, 2009. Normas para apresentação de Projetos de Estrutura. FDE, São Paulo.

Equiparando-se ao método convencional de montagem de estrutura pré-fabricada, o processo baseia-se em recomendações presentes na ABNT, com discriminações para o distanciamento de cada peça posicionada, não permitindo reajustes após a fixação dos elementos. A precisão desde a demarcação da base da edificação deve ser minuciosa, sendo necessário a certificação da empresa contratada. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 29).

3.1 QUALIDADE PROJETUAL EM UM EDIFÍCIO ESCOLAR

Qualidade projetual é um termo que está intimamente ligado ao máximo aproveitamento dos usos aos quais os ambientes do edifício foram destinados. No caso do edifício escolar, a arquitetura age como ferramenta para melhorar atividades de ensino e aprendizagem, a partir de condições ideais de conforto. Bem como legitima os estudos de Jago e Tanner, (1999) a partir dos dados de 17 estudos concebidos desde 1930 até 1997, a respeito da incidência de luz para leitura. Mayron, et al. em 1974 e de Dunn et al. em 1985 (SCHNEIDER, 2002).

Outro fator determinante para o bom desempenho dos usuários está relacionado a temperatura do ar dentro do ambiente. Segundo Harner, em 1974, realizou uma série de teste que apontaram intervalos ideais entre 20 e 23°C para atividades como leitura e exercícios matemáticos. Quando a temperatura excede esses valores, causa desconforto, queda de atenção e consequentemente do desempenho dos alunos. (SCHNEIDER, 2002).

Quando colocado em pauta a importância da qualidade dos ambientes, deve-se levar em consideração a preocupação não somente com os usuários que possuem ótimas capacidades mentais, mas também garantir boas interações, despertar criatividade, concentração e desenvolvimento intelectual daqueles que possuem certos graus de déficit de atenção, sensorial e alterações motoras. Ademais no Brasil para atender as exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394, a parcela de tempo que os indivíduos passam dentro da instituição, desde o ensino fundamental até o final do ensino médio, é de cerca de 17 anos, sendo a maior parte do tempo sentado. (SCHNEIDER, 2002).

Conforto e saúde dos usuários são princípios básicos, porém, determinantes para o desempenho do programa escolar, dessa maneira é vital a preocupação com temperatura, umidade, níveis de iluminação, ruído e qualidade do ar. Tais fatores se agravam quando o panorama vigente trata de crianças como principais usuários, uma vez que são mais suscetíveis a doenças e outros fatores agravantes a saúde. Destacando a importância das decisões de partido arquitetônico relacionados com estudos de sítio, bem como decisões técnicas de tipo de esquadrias utilizadas, orientação das aberturas para captação das brisas até a utilização de sistemas de controle térmico naturais.

4. ESPAÇO FÍSICO ESCOLAR : EFICIENCIA DOS AMBIENTES

No tocante a projeção de um edifício escolar, o conforto e bem-estar do usuário é indispensável para que haja o máximo aproveitamento das atividades ministradas. Essas preocupações são válidas não somente para atender as necessidades projetuais, mas também influenciam diretamente na saúde dos alunos e professores que fazer o uso da edificação. Segundo Balaras (1996), o corpo funciona assim como uma máquina a combustão, no caso o metabolismo corporal age nos ganhos de calor e fluxos térmicos. Portanto, o corpo sempre busca equilibrar essas variáveis de acordo com a temperatura do ambiente externo, balanceando ganhos e perdas térmicas. Cabe ao projetista a realização de estudos e soluções que minimizem os esforços corporais para equilibrar a temperatura.



Figura 3. - Detalhe da prateleira de concreto fornecendo iluminação natural indireta para o ambiente.

Fonte:

<http://www.architecturalrecord.com/media/photos/45>

Em paralelo com os cuidados com a temperatura do ambiente, está a qualidade do ar e seus efeitos sobre o corpo. Uma vez que existem uma série de doenças respiratórias que são afetadas por consequências do ar respirado. Segundo um estudo desenvolvido por Myhrvold et al. (1996 apud EPA, 2003), o qual envolvia 800 estudantes de 8 escolas e demonstra que o nível de dióxido de Carbono no ar influencia nas atividades. O aumento das taxas de CO₂, diminuição da ventilação e aumento da poluição interna gera desequilíbrios no sistema respiratório, fazendo com que o desempenho caia drasticamente. Sendo assim é notória a necessidade de um sistema de ventilação e fluxo gasoso em ambientes destinados a atividades que necessitam máxima atenção.

A ausência da preocupação com qualidade do ar dentro desses edifícios tem como consequências doenças desenvolvidas pelos alunos, como; asma, sintomas alérgicos nos olhos, nariz e garganta, congestão nasal, coriza, tosse, espirro, febre, fadiga, letargia, dor de cabeça, náuseas e problemas de pele. A longo prazo esses sintomas podem se transformar em asma crônica, pneumonia, bronquite e infecções respiratórias.

5. ESTUDOS DE CASO

Através do estudo de projetos que seguem a temática trabalhada, objetiva-se um melhor entendimento das funcionalidades do programa, proposta estética e soluções de projeto no geral. Contudo a análise permite uma compreensão dos fluxos e de como aquela obra funcionaria no contexto cotidiano. Dessa maneira é possível desenvolver além de uma proposta volumétrica diferenciada, mas também algo viável e que se encaixe no contexto requerido.

O primeiro estudo trata-se de um edifício do FDE de campinas e está intimamente ligado com a proposta desse trabalho, uma vez que seguem os mesmos métodos projetuais e construtivos. Vale ressaltar que essa escola é um dos destaques da Fundação de Desenvolvimento para a Educação.

No segundo estudo aborda-se uma referência escolar da américa latina, tanto em parâmetros estéticos quanto no contexto de funcionalidade e metodologia. Muito embora essa tipologia de edificação arrojada não se assemelhe com o contexto das escolas públicas brasileiras, é com base em referencias como essa que se obtêm resultados inovadores e que complementam o panorama inserido.

5.1. EE DR. TELÊMACO PAIOLI MELGES

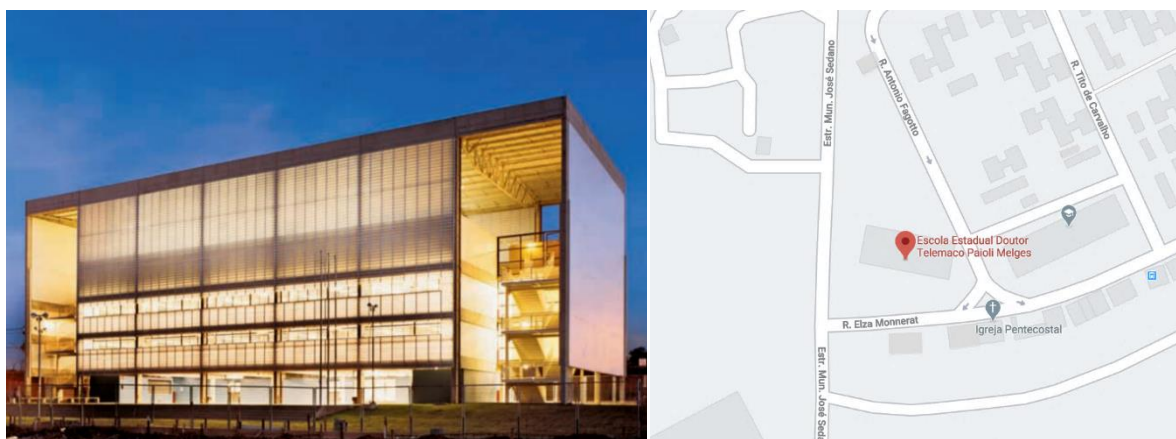


Figura 4. Foto do edifício escolar EE Dr. Telêmaco Paioli Melges/ Mapa de localização da escola Dr. Telêmaco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 51) e Google Maps.

Localizada na região periférica de Campinas, no estado de São Paulo, e projetada pelo escritório UNA arquitetos, a escola destina-se ao Ensino Médio, isto é, alunos entre 14 e 17 anos de idade. A escolha desse edifício como parâmetro de estudo se deu por conta do sítio no qual foi locado e a solução projetual incorporada a estrutura pré-fabricada de concreto.

O terreno se caracteriza por conter duas esquinas de dimensões exíguas, influenciou de forma determinante o programa proposto pelo FDE. De maneira que compeliu o projetista a verticalizar o edifício e atender as demandas. No volume as duas arestas que se descolam

do volume central marcam os dois acessos principais, que também correspondem as duas esquinas do terreno.

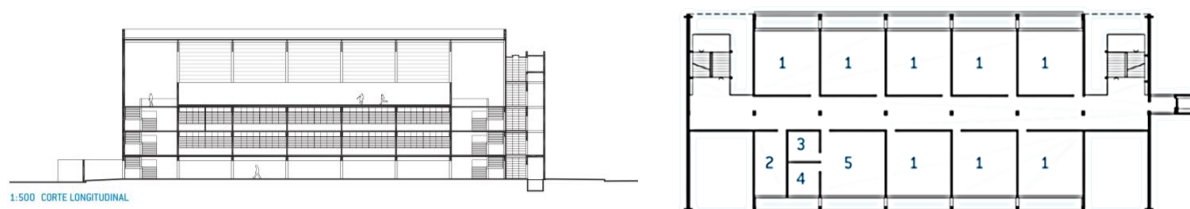


Figura 5. Corte Longitudinal do edifício escolar EE Dr. Telêmaco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 50).

A solução de locar a quadra e sua cobertura sobre a escola gerou uma solução harmoniosa para o conjunto, possibilitando a interação do equipamento público com o entorno e comunidade.

A solução de incorporar a quadra como cobertura também liberou espaços no térreo para que fossem trabalhadas áreas de convivência e de interatividade com jardins. Além de abrigar toda o edifício a cobertura da quadra se constitui de treliças metálicas que vencem todo o vão da quadra, e seu fechamento é feito com cobertura metálica leve, dessa maneira evitando a necessidade de impermeabilização de lajes de concreto ou outras.



Figura 6. Foto do edifício escolar EE Dr. Telêmaco Paioli Melges. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 55).

A setorização encontrada para solucionar os fluxos da planta foi feita de maneira a traçar um corredor central, que se articula nas extremidades e tornam-se escadas que conectam os quatro pavimentos, o que garante fluidez para circulação.

Os fechamentos laterais são feitos com venezianas plásticas translúcidas que se descolam da estrutura e dos fechamentos do edifício, facilitando as trocas gasosas e impedindo o superaquecimento interno dos ambientes. Portanto durante o dia, essa membrana impede a passagem do raio solar e durante a noite as luzes internas iluminam todo o corpo do edifício, tornando assim um ponto de referência para o conjunto habitacional do entorno.

5.2. EE CONJUNTO HABITACIONAL CAMPINAS F1



Figura 7. Foto do edifício escolar CONJUNTO HABITACIONAL F1. Retirada de. (FERREIRA; MELLO, 2006, p 99).

Com uma área construída de 3000m², a solução proposta pelo escritório MMBB Arquitetos, tornou-se referência para projeção dos futuros complexos escolares do FDE. Valendo-se que essa é voltada para o ensino fundamental, da 1^a a 4^a série.

O sítio escolhido era inicialmente uma área destinada a locação de equipamentos públicos e caracteriza-se por possuir uma praça em frente a seu acesso principal, o que foi utilizado como forma de incrementar o programa e uso dos alunos. Dessa maneira a organização dos acessos ao edifício se dão para a praça, enquanto que os pátios descobertos se viram para o lado contrário.

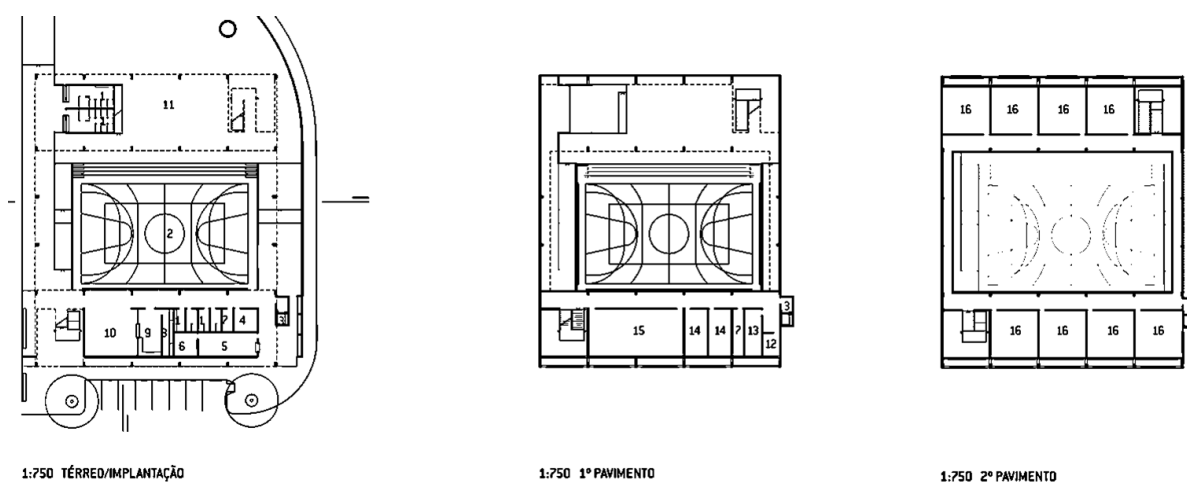


Figura 8. Plantas esquemáticas. Fonte: (FERREIRA; MELLO, 2006, p 69).

O que chama atenção nesse edifício são as soluções dadas através da estrutura de concreto pré-fabricado, em uma região de periferia e com um lote de dimensões tão pequenas para um programa tão complexo. A adoção da quadra coberta como centro do conjunto compõe uma ambientação ampla, que interliga vários acessos e não se fecha completamente, uma vez que a utilização de elementos vazados permite o fluxo luminoso, acústico e dos ventos.

No pavimento térreo tem-se a quadra sem divisões e que dá continuidade para os pátios abertos e para a entrada da escola, locada no lado Sul do terreno. Já nos andares superiores a circulação se faz nos arredores da quadra, que distribui o fluxo para as salas de aula.

Vale ressaltar que o sistema estrutural utilizado é o solidarizado, atribuído hoje como padrão pela indústria brasileira da construção civil, e também a utilização de vigas e pilares de seção retangulares padronizadas e montadas in loco. Os fechamentos são de blocos de concreto, técnica que permite menores manutenções com o decorrer do tempo de uso.



Figura 9. Foto da quadra de esporte interna. Fonte: (FERREIRA; MELLO, 2006, p 70).

A cobertura é constituída por treliças metálicas e telhas metálicas, as quais são translúcidas no pico da cumeeira para iluminação natural da quadra e economia de energia. Além disso a cobertura metálica vence o grande vão da quadra e emenda com a laje de concreto que cobre as salas de aula no ultimo pavimento. As vigas e pilares são constituídos de seção retangulares e se unem com os guarda-corpos em concreto, os quais levam a cor amarela em todo o contorno do vazado da quadra poliesportiva.

5.3. ESCOLA MONTSERRAT VAYREDA / BAAS ARQUITETURA



Figura 10. Foto da parte inferior destacando os pilares em forma de "v". Fonte: (Adriá Goula, 2017).

Localizada na província de Girona, na Espanha, a escola foi projetada pelo escritório BAAS Arquitetura e se constitui em uma área de 3000m², ademais foi inaugurada no ano de 2017. A região em que se encontra é caracterizada por se periférica e ainda estar em desenvolvimento.

A volumetria se dá de forma simples, por meio de um prisma retangular vazado, o qual funciona como pátio central de convivência dos alunos para determinadas épocas frias do ano, sendo assim eles ficam isolados dos ventos provindos do Norte.



Figura 11. Foto do pátio central como elemento de união das salas. Fonte: (Adriá Goula, 2017).

Aproveitando o desnível topográfico, o volume tem início na parte superior e se projeta, formando um grande avarandado na parte inferior, onde inicia a quadra descoberta. Os grandes pilares que sustentam o volume projetado também possuem aspectos decorativos, uma vez que chama atenção para seu ângulo de sustentação. Ainda assim, a volumetria se compõem em planos lisos e prolongados que são valorizados através da cor branca e do gabarito do entorno, que se constitui de pavimentos únicos, destacando assim a forma pura do edifício.



Figura 12. Foto da parte inferior do edifício destacando os elementos estruturais de concreto em contraste com os fechamentos em tijolo. Fonte: (Adriá Goula, 2017).

O método construtivo adotado foi o do concreto moldado in loco, fechamentos em tijolo cerâmico e tijolos de concreto. As esquadrias são de alumínio preto e vidro e seguem o mesmo padrão. As cores e revestimentos de toda a escola foi escolhida em decorrência das cores já utilizadas na região, basicamente como uma forma de não destoar do entorno já edificado.

5.4. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO ESTUDO DE CASO

Após a análise dos componentes que caracterizam cada edificação, fica claro que a arquitetura utilizada nas escolas brasileiras são um reflexo do princípio pedagógico adotado. A utilização do material construtivo é bem empregado e gera soluções diferentes em cada caso, valendo-se de um método projetivo que utiliza modulações, essas características tornam-se um diferencial.

A linguagem utilizada nas escolas do FDE embora atenda os princípios de máxima economia construtiva, não deixa desejar em soluções projetuais. Atendendo as necessidades de conforto, composição formal e soluções quanto a ventilação, insolação, fluxos e estética. Portanto torna-se proveitoso a análise, uma vez que, no Brasil os governos definem as empresas de construção por meio de licitações, sem levar em consideração a qualidade do material empregado e serviços.

Por outro lado, a escola espanhola deixa claro sua preocupação com seus usuários e o entorno. De maneira que, os ambientes são projetados e pensados de maneira individuais, diferenciando o tratamento que cada necessidade exige. Embora seja nítida a diferença entre as verbas que os dois países disponibilizam para a educação, a escola Montserrat Vayreda mantém sua simplicidade construtiva e nos materiais. Contudo a forma simples gerada ganha destaque e harmoniza com o todo, fazendo com que fique claro que não é necessário a utilização de alta tecnologia e investimentos para que se possa fazer uma arquitetura de qualidade e estética diferenciada.

6. LEVANTAMENTO DE DADOS E ANÁLISE

6.1. HISTÓRICO DO BAIRRO

Segundo Gomes, 2014, na década de 1980, por meio de ocupações irregulares de sítios e fazendas, dentre as quais a Fazenda Caveira fora a que teve maior parte tomada, teve início a consolidação do que se tornaria uma periferia violenta. Ao ponto de a região tornar-se tão caótica que os proprietários de sítios e casas, foram obrigados a se desfazerem de seus patrimônios. E segundo Jesus Junior (2005, p.3):

“O fenômeno da ocupação de terras urbanas na periferia de Goiânia surgiu no final da década de 1970. Neste período, a falta de uma estrutura político administrativa para resolver questões de como e onde morar, conduziam diversas famílias a ocupar as terras ociosas nas cidades. Deve-se levar em consideração que (...), de 1970 a 1980, Goiânia se torna uma metrópole regional, com uma forte densidade demográfica e que enfrentava a necessidade de abrigar e inserir novas famílias”. (JESUS JÚNIOR, 2005, p. 59)

Após as várias tentativas de desocupação do poder público, a solução adotada foi a criação de três bairros, que já estavam loteados de maneira irregular, que seriam Vila Finsocial, Vila Mutirão e Jardim Curitiba. Vale lembrar que como não tinham autorizações legais até o momento, a região carecia de toda e qualquer infraestrutura. Sobretudo a ocupação se deu de forma rápida e desordenada, ao ponto de no final da década de 1990 essa população atingir 140.000 habitantes. MOYSÉS, (2001, p.12).

Segundo o jornal “ O Popular” em uma matéria publicada em 2006 sobre os bairros goianos, a região Noroeste destacou-se por sua falta de atenção com o cidadão diante de suas necessidades. Dessa maneira era evidente a falta de políticas públicas, atividades esportivas, culturais e de lazer em toda comunidade. Chegando ao ponto de possuir os bairros mais populosos, o número de jovens e crianças eram crescentes e a maior, fazendo surgir grande preocupação com as escolas, que não eram suficientes para a demanda. MATTOS (2006, apud Leonardo et al, 2006, p. 12).

Na atualidade com um total de 66 bairros, a região noroeste se destaca como um polo industrial de confecções, bijuterias e calçados. Sendo a principal região de abastecimento dos comércios como a Feira Hippie e Feira da Lua. Contudo é notória a falta de importância negligenciada pela prefeitura. Fato é que, uma região de ampla área contando com apenas 17 CMEIs, número que se faz insuficiente para atingir a demanda das famílias que dependem desse tipo de assistência.

Tabela 3. Centros de Educação Infantil da Rede Municipal de Educação, região noroeste – Goiânia - 2013

Instituição	Bairro	Nº de Salas	Matrículas
CMEI BEIJA FLOR II	Bairro São Carlos	6	118
CMEI BRISAS DA MATA	Res. Brisas da Mata	7	146
CMEI CANTINHO DO SABER (Antigo Vila Mutirão III)	Setor Novo Planalto	4	83
CMEI CANTINHO FELIZ (Antigo Finsocial II)	Vila Finsocial	6	110
CMEI DRA. MARIZETE FER. DE C. CARVALHO	Bairro da Vitória	6	102
CMEI JARDIM COLORADO	Residencial Jardim Colorado	5	67
CMEI JARDIM CURITIBA	Jardim Curitiba II	4	72
CMEI JARDIM NOVA ESPERANÇA	Jardim Nova Esperança	7	130
CMEI LYGIA RASSI (Antigo Recanto do Bosque)	Residencial Recanto do Bosque	4	90
CMEI MÁRCIA LORENA MENDES	Vila Mutirão	4	59
CMEI NOSSA SENHORA APARECIDA	Bairro São Domingos	6	120
CMEI PEQUENO APRENDIZ (Antigo Vila Mutirão I)	Vila Mutirão I	3	54
CMEI SARA E REBECA	Jardim Liberdade	6	120
CMEI VILA FINSOCIAL I	Vila Finsocial	5	100
CMEI DA BOA PROVIDÊNCIA	Bairro Boa Vista	7	124
CENTRO DE EDUC. INF. ESPÍRITA VOVÓ ISLENA	Setor Estrela Dalva	4	95
CMEI DEPUTADO SOLON BATISTA AMARAL	Vila Jardim Vitória	8	173
Total	17 CMEIS	92	1763

Fonte: Secretaria Municipal de Educação - SME/ Departamento de Administração Educacional – DAE – 2013.
IBGE. Elaboração: SEMDUS/DPESE/DVPEE/DVESE. Organizado pela autora, (2014).

Segundo Gomes (2014, p. 89), com um total de 15 escolas municipais e 14 escolas estaduais, para uma região com 66 bairros, a qual comporta 175.000 moradores, o número de CMEIs é ínfimo. Sendo assim, as tentativas de qualificação social tornam-se deficientes, ineficazes e os alunos são, muitas vezes, obrigados a se deslocarem para outras regiões para terem acesso a escolas de qualidade.

Tabela 4. Unidades Educacionais da Rede Municipal de Educação, região noroeste 2013

Instituição	Bairro	Nº de Salas	Matrículas
EM. BERNARDO ÉLIS	Bairro São Carlos	13	1230
EM. CORONEL JOSÉ VIANA ALVES	Setor Cândida de Moraes	11	793
EM. IRMÃ VENERANDA	Vila Finsocial	10	640
EM. MARCOS ANTÔNIO DIAS BATISTA	Jardim Estrela D'alva	12	1025
EM. MARIA CLARA MACHADO	Bairro da Vitória	10	693
EM. MARIA DA TERRA	Floresta	14	1319
EM. NOSSA SENHORA APARECIDA	Bairro São Domingos	7	558
EM. NOSSA SENHORA DA TERRA	Jardim Curitiba III	10	623
EM. NOVA CONQUISTA	Setor Parque Tremendão	13	1080
EM. ODÍLIA MENDES DE BRITO	Setor Novo Planalto	8	665
EM. PROF. NADAL SFREDO	Jardim Liberdade	12	1021
EM. PRO. PAULO FREIRE	Jardim Curitiba IV	12	541
EM. PROF. LEONÍSIA NAVES DE ALMEIDA	Setor Morada do Sol	17	1447
EM. PROF. MARIA NOSIDIA PALM. DAS NEVES	Residencial Barravento	10	290
EM. RECANTO DO BOSQUE	Residencial Recanto do Bosque	13	1067
TOTAL	15 escolas municipais	172	12992

Fonte: Secretaria Municipal de Educação - SME/ Departamento de Administração Educacional – DAE – 2013.
Elaboração: SEMDUS/DPESE/DVPEE/DVESE. Organizado pela autora, (2014).

Jardim Fonte Nova é um bairro predominantemente residencial e contava com uma população média de 1191 habitantes. É caracterizado por possuir uma população de classe média baixa, com renda familiar de até R\$ 1.764.

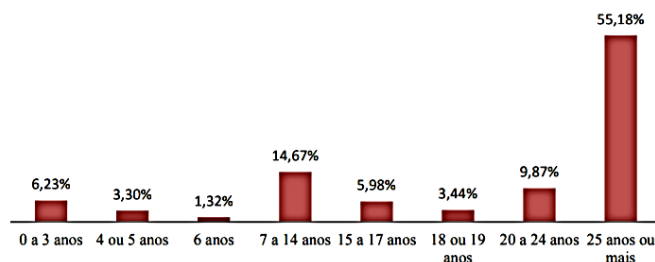


Tabela 5. População residente total e que frequenta escola ou creche por grupo de idade, Região Noroeste de Goiânia, 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Na região Noroeste predomina a classe trabalhadora, dentre a qual 29,73% da população em 2010 frequentavam creche ou escola (CRUZ, 2015). As crianças em idade de frequência nas creches municipais (CMEI's), entre zero e cinco anos, não somam 10% do total, pouco mais de quinze mil crianças, (CRUZ, 2015).

Com foco nesse caráter social tem-se o objetivo e importância desse trabalho. A proposta de implantação de um Centro de Ensino Fundamental nessa região é uma ação pensada na integração dessa comunidade que até então foi excluída. Além de uma solução com qualidade de infraestrutura e de desenvolvimento pessoal, possui caráter unificador com a sociedade.

6.2. PROGRAMA ARQUITETÔNICO

Como trata-se de uma obra pública municipal é evidente que o cliente é o Governo do município de Goiânia, seguindo preceitos já estabelecidos pelo FDE de São Paulo, pretende-se produzir uma arquitetura embasada em um método já testado e comprovado. Ressaltando que a produção tem como base a adoção da pré-fabricação, o que segundo Ferreira e Mello (2006), além de viabilizar e reduzir os prazos da obra, garantem riqueza espacial, arrojo e modernidade construtiva.

O programa arquitetônico se constitui com base em quatro conjuntos funcionais:

- **Administração:** diretoria, sanitários administrativos, secretaria, coordenação pedagógica, almoxarifado e professores.
- **Pedagógico:** salas de reforço, sala de uso múltiplo, sala de aula, centro de leitura, depósito e sala de informática.
- **Vivência:** refeitório, despensa, cantina, cozinha, sanitário de alunos, quadra coberta, depósito de educação física e recreio coberto.
- **Serviço:** depósito de material de limpeza e sanitário de funcionários.

Série ou Ano	Tipologia das Salas	Dimensão Sala de aula (m²)	Relação Espaço/ Aluno (m²)	Relação Espaço Professor (m²)	Alunos p/ turma (Art.20)	Qntd. De Salas totais	Total de Alunos
1º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	3	72
2º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	3	72
3º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	3	72
4º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	3	72
5º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	3	72
6º ano	1	30,00	1,20	2,50	24	4	96
7º ano	2	62,00	1,20	2,50	50	4	200
8º ano	2	62,00	1,20	2,50	50	3	150
9º ano	2	62,00	1,20	2,50	50	4	200
TOTAL						30 Salas	1006 total

Tabela 6. Tabela TURNO MATUTINO. Fonte: Resolução CME - nº 116, 2013.

Ademais para o programa arquitetônico, será utilizado como base o programa disponibilizado pela Fundação de Desenvolvimento para a Educação de São Paulo. Sendo assim, como forma de garantir abertura de futuras matrículas, será trabalhada um total de 21 Salas de aula, variando entre três tipologias diferentes.

ANOS INICIAIS		
AMBIENTES	QUANTIDADE	ÁREA (m²)
DIREÇÃO/ ADMINISTRAÇÃO		152,28
Diretor	1	9,72
Vice-diretor	1	9,72
Secretaria	1	32,40
Almoxarifado	1	12,96
Coord. Pedagógica	1	9,72
Professores	1	42,12
Copa/Professores	1	9,72
Conj. Sanit. Adm	1	26,00
PEDAGÓGICO		1300,00
Sala de Aula tipo 1	18	26,00
Sala de Aula tipo 2	12	60,00
Uso múltiplo	1	60,00
Sala de Informática	1	60,00
VIVÊNCIA		1075,00
Cozinha	1	46,00
Despensa	1	15,00
Refeitório	1	63,00
Conj. Sanit. Alunos	1	63,00
Dep. Mat. Ed. Física	1	5,00
Quadra Coberta	1	300,00
Espaço de Convivência	1	500,00
Pátio Coberto	1	83,00
SERVIÇOS		21,00
Dep. Mat. Limpeza	1	9,00
Conj. Sanit. Func.	1	12,00
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA APROX.		2548,28

6.3. TERRENO E ENTORNO

Previamente faz-se necessário esclarecer que devido as circunstâncias ocasionadas pela pandemia, não foi possível exercer o levantamento em sítio pessoalmente. Portanto todos os dados foram levantados via internet.

O terreno está localizado no Bairro Jardim Fonte Nova, na região noroeste do município de Goiânia. Possui forma retangular e limita-se pelas vias; Rua Fn-29, Rua Fn-25, RuaFn-40 e Rua Fn-26.



Figura 14. Localização do Terreno. Fonte: Mapa Fácil – Prefeitura de Goiânia.

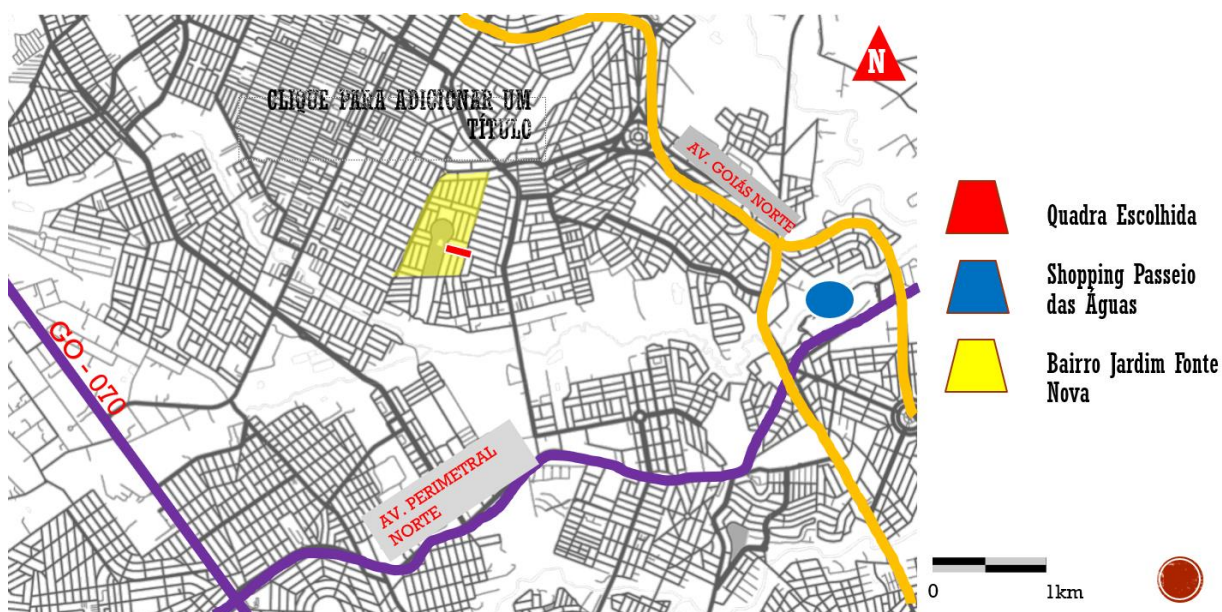


Figura 15. Localização do Terreno e entorno. Fonte: Mapa Fácil – Prefeitura de Goiânia.

Moretti (1997, p.141) trata a questão do dimensionamento da seguinte maneira: “Quanto à localização das escolas, os técnicos da FDE, indicam uma localização preferencial que possibilite o acesso a pé em não mais que 15 min., correspondendo a um raio de atendimento de aproximadamente 800 m”.

Portanto com base nisso, optou-se pela escolha de tal terreno, tendo em vista que não se faz presente dentro do raio de abrangência de outras escolas municipais de mesma tipologia. Ademais a partir da lista de Áreas públicas destinadas a implantação de equipamentos escolares, disponibilizada pela Secretaria de Educação de Goiânia, fez possível a escolha do terreno. Designado para o desenvolvimento do projeto, a área está entre os listados pela Prefeitura e foi escolhido por estar localizado em uma região com déficit de escolas municipais de ensino fundamental, além do fato de possuírem Instituições Públicas destinadas ao ensino médio na região.



Figura 16. Localização das unidades escolares da região. Fonte (Secretaria da Educação de Goiânia)

Por meio de uma análise espacial tem-se uma quantidade relativamente grande de loteamentos vazios, inclusive quanto as áreas públicas destinadas a alguma tipologia de serviços.



Raio de abrangência das escolas municipais da região, 850 metros.

Figura 17. Raio de abrangência escolas municipais. Fonte: Google Maps.



Figura 18. Mapa de Cheios e Vazios. Fonte: Google Maps



Figura 19. Mapa do terreno e localização. Fonte: Google Maps

Grande parte da população realiza seus deslocamentos a pé ou transporte público, embora as irregularidades das calçadas não se adequem aos quesitos de acessibilidade e não exista ciclovias na região.

O uso residencial é predominante no local e podem ser encontrados edificações de uso comercial e de caráter local, como igrejas. Nas proximidades da quadra faz-se presente duas escolas de ensino integral e médio, Escola Irmã Veneranda e Escola Prfª Maria Nosidia Palmeiras das Neves.

Ligado diretamente ao terreno destaca-se o Parque Municipal Fonte Nova, o qual constitui-se grande parte de mata e em seu intermédio caracteriza-se por um lago com áreas de convivência e playground infantil.

As edificações do entorno do terreno possuem gabaritos baixos: 1 a 2 pavimentos predominantemente. Apresentam arquitetura simples, com fachadas retilíneas, muros com pintura básica e poucas construções ainda sem revestimento ou reboco.

A quadra constitui-se de um grande terreno vazio, com apenas algumas invações para cultivo de hortaliças e outros vegetais, por parte dos moradores lindeiros. Porém todo o terreno é destinado a Área pública pela Prefeitura de Goiânia, portanto estes equipamentos estão sujeitos a retirada caso seja necessário, para o desenvolvimento do projeto da escola. E em contrapartida será feito um projeto para que se cultive vegetais e outros alimentos dentro das dependências da escola. Dessa forma, além de ampliar o ensino sobre a importância do cultivo orgânico, é feita a ação social da horta comunitária, que pode ser distribuída para a comunidade.

A via de maior fluxo é a Rua Fn-40, a qual interliga com a Avenida Fonte Nova, que é um eixo estruturante do bairro e o principal acesso a região e ao terreno por se conectar a Av. Noroeste, que por sua vez conecta-se a Av. Perimetral Norte.



Figura 20. Vista da Rua Fn-26. Fonte: Google Street View



Figura 21. Vista da Rua Fn-25. Fonte: Google Street View

Figura 22. Vista da Rua Fn-25. Fonte: Google Street View

O terreno é constituído por uma topografia relativamente suave, de maneira que segundo estudos topográficos adquiridos no Google Earth, a maior queda se dá com uma declividade de 6%, desnível de 3,5 metros e comprimento de 87m aproximadamente no sentido horizontal. Já no sentido vertical, referente a largura o desnível é de 1m em 56 de largura, aproximadamente.



Figura 23. Imagem relativa a topografia no sentido horizontal da quadra. Fonte: Google Earth



Figura 24.. Imagem relativa a topografia no sentido vertical da quadra. Fonte: Google Earth

6.4. PARTIDO ARQUITETÔNICO

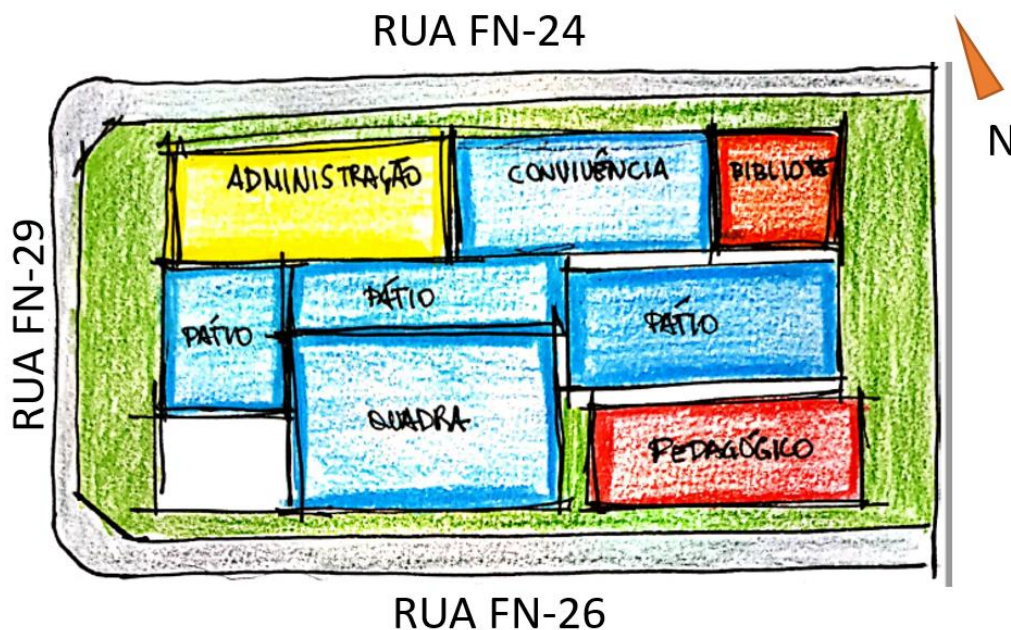


Figura 25. Estudo de Setorização

Como ponto de partida foi adotado a quadra de esportes voltada para Rua Fn-29, uma vez que, tem o intuito convidativo para uso da comunidade. Enquanto que do lado oposto foi locado a administração, cujo contato com o Parque torna-se direto.

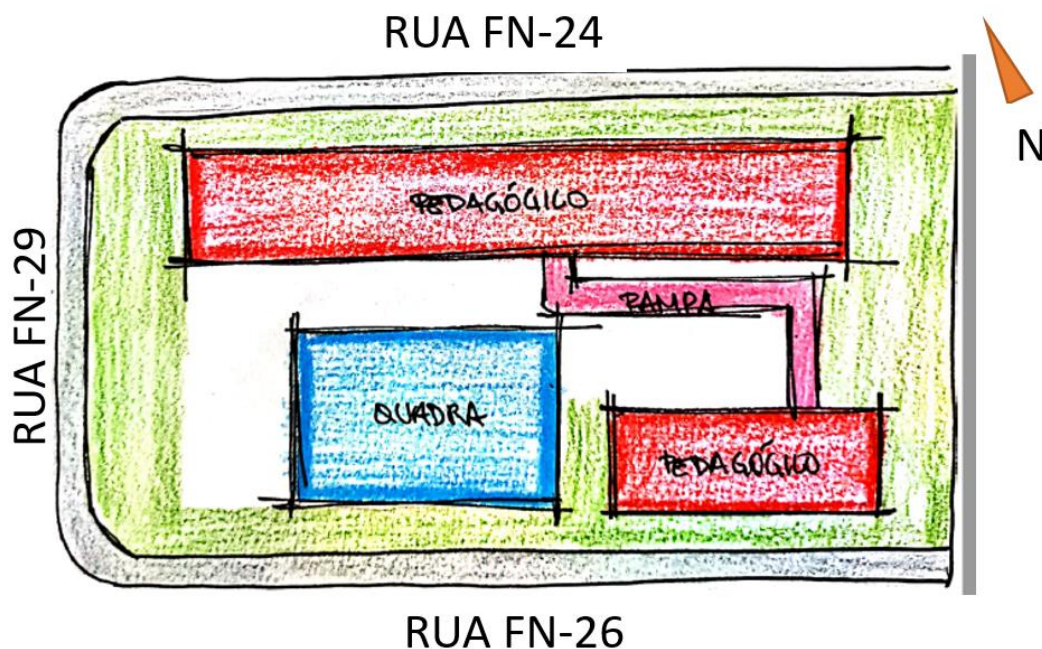


Figura 26. Setorização e Agenciamentos

Visando maior segurança para os usuários, o edifício foi pensado de acordo com a relação da topografia e os volumes, enterrados e projetados. Sendo assim, o estacionamento se fará no subterrâneo do complexo, cujo acesso se dará através de uma rampa locada na Rua Fn-29.



Figura 27. Divisão de ambientes e setorização

Pensando no uso externo do edifício, foi locado um pátio externo que poderá ser usado pelos alunos da unidade e pela comunidade em geral. Isso além de gerar uma relação social e agregar valor simbólico ao edifício, também fará com que os volumes se distingam um do outro, uma vez que o pátio amplia o campo de visão dos espectadores.

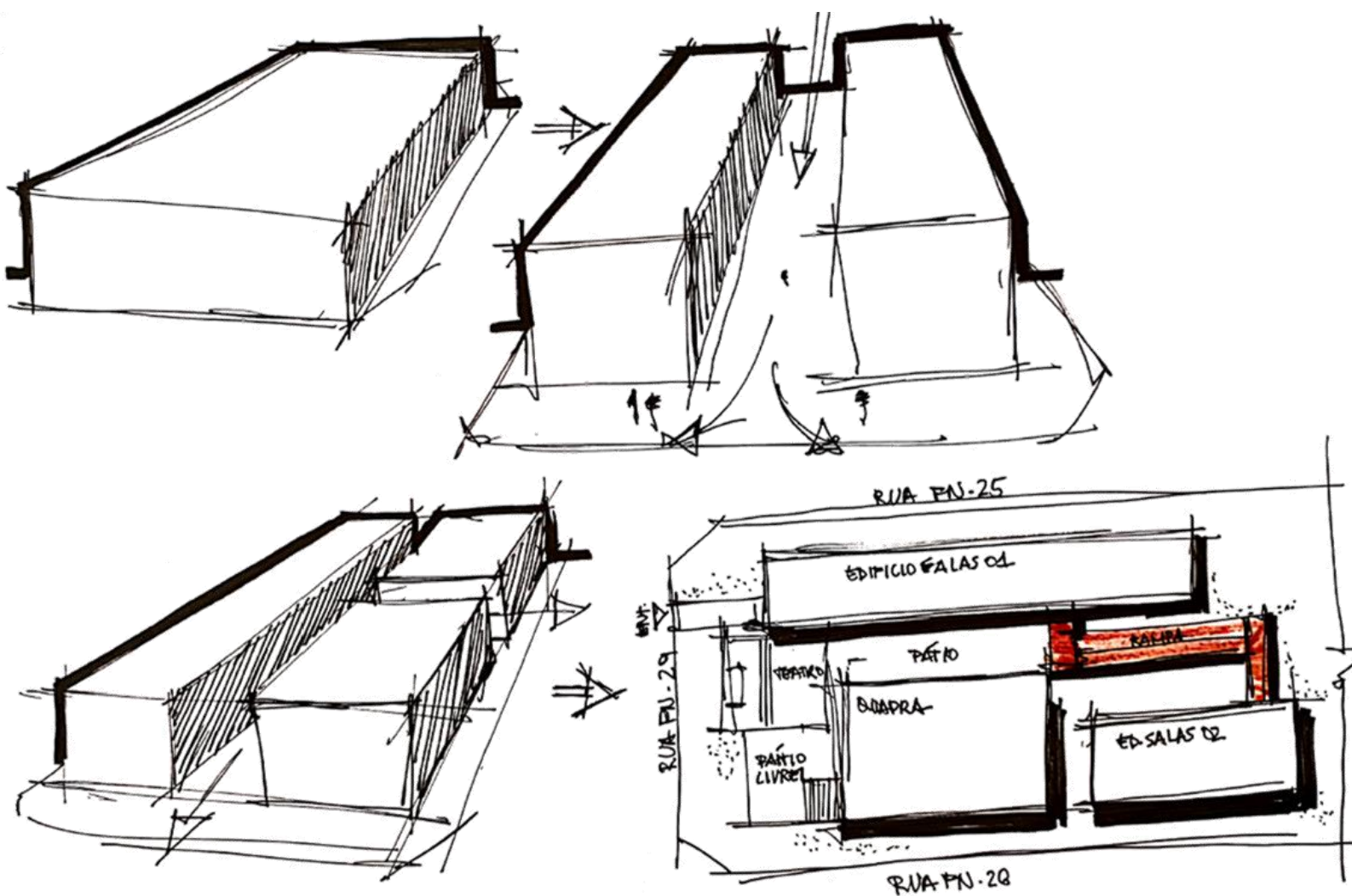


Figura 28. Croqui da Volumetria inicial.

Outro aspecto adotado no partido arquitetônico foi o uso de estrutura metálica para os meios de acessibilidade, bem como rampas e escadas. Dessa maneira, além de descolar esses equipamentos do corpo do edifício, eles também receberão cores de destaque, tais como os tons de vermelho.

O afastamento dos edifícios além de distinguirem os diferentes usos, cria materialidade para o complexo. Portanto os espaços de convivência que ficam no intermédio, terão aspecto agradáveis e sombreados.

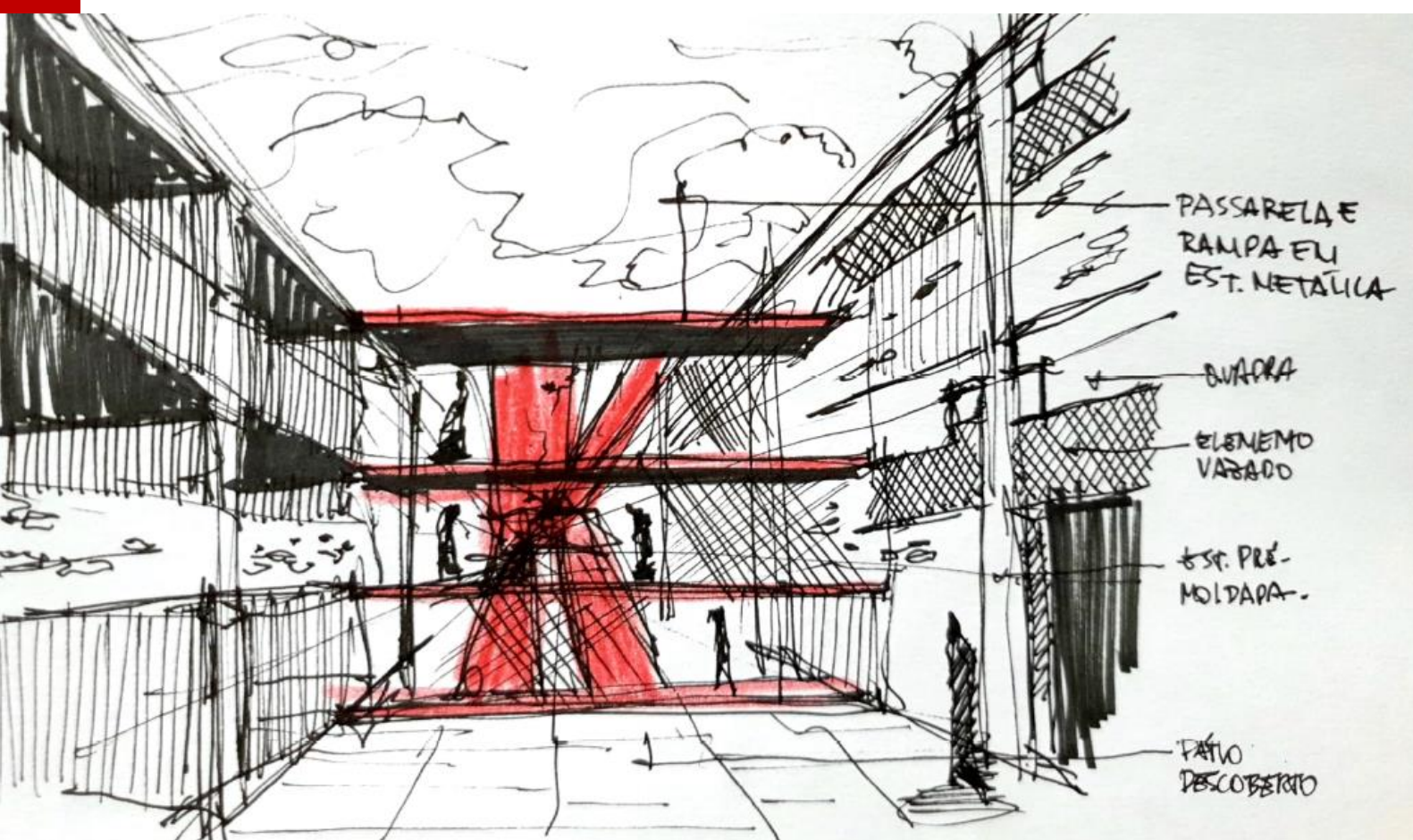


Figura 29. Perspectiva da rampa de acesso em estrutura metálica. Croqui feito a mão

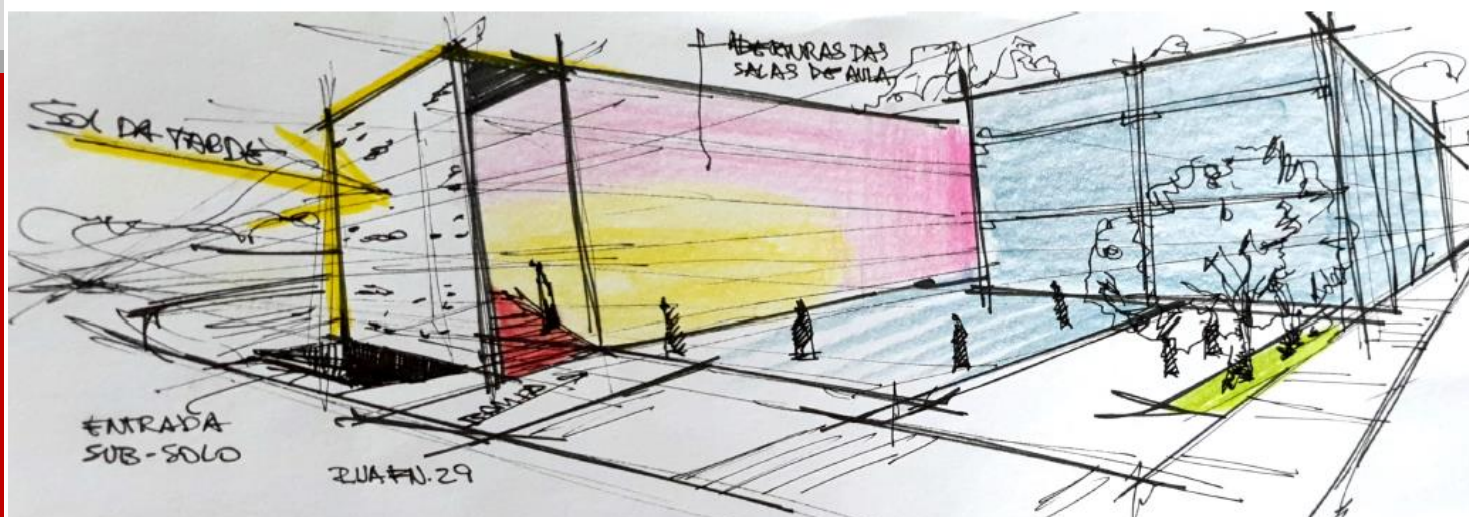


Figura 30. Relação dos volumes e espaços do complexo. Croqui feito a mão

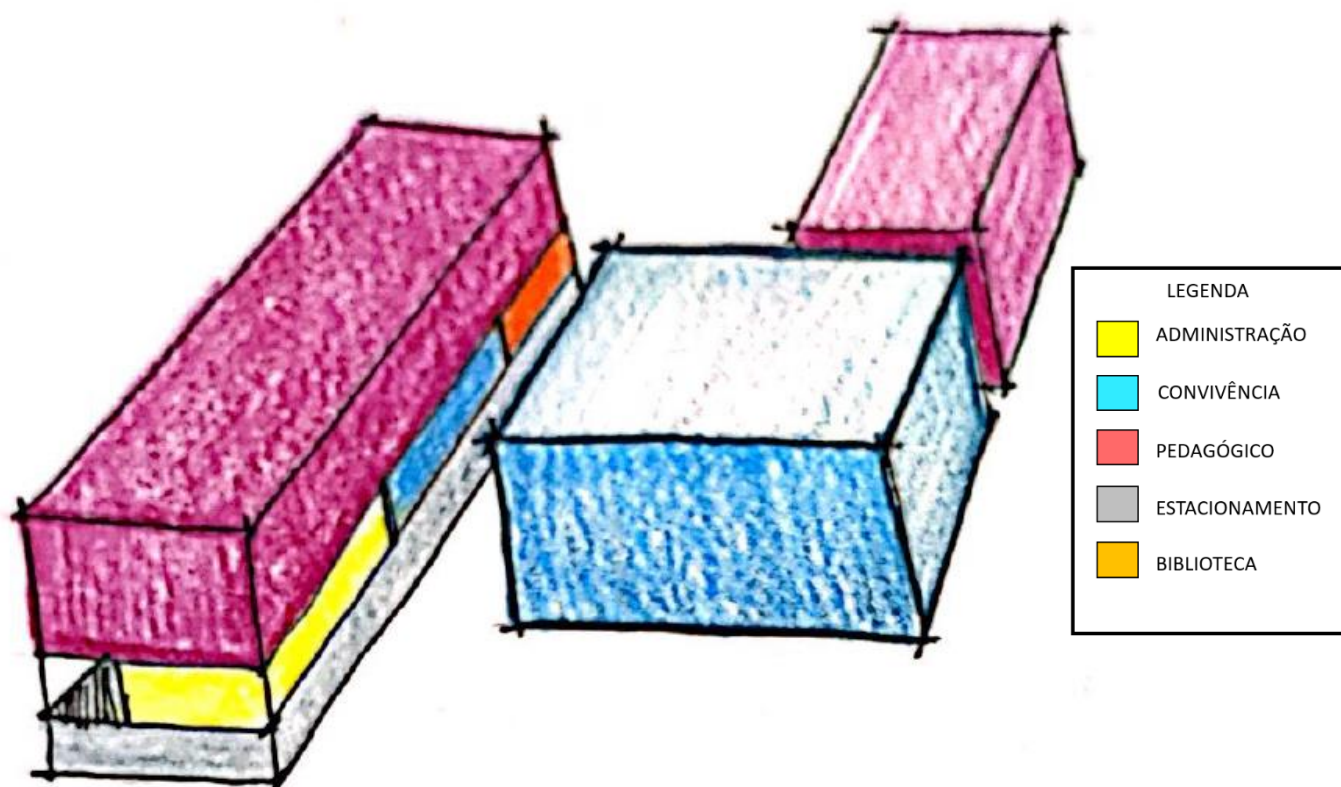


Figura 31. Setorização e Volumetria. Feito no Sketchup.

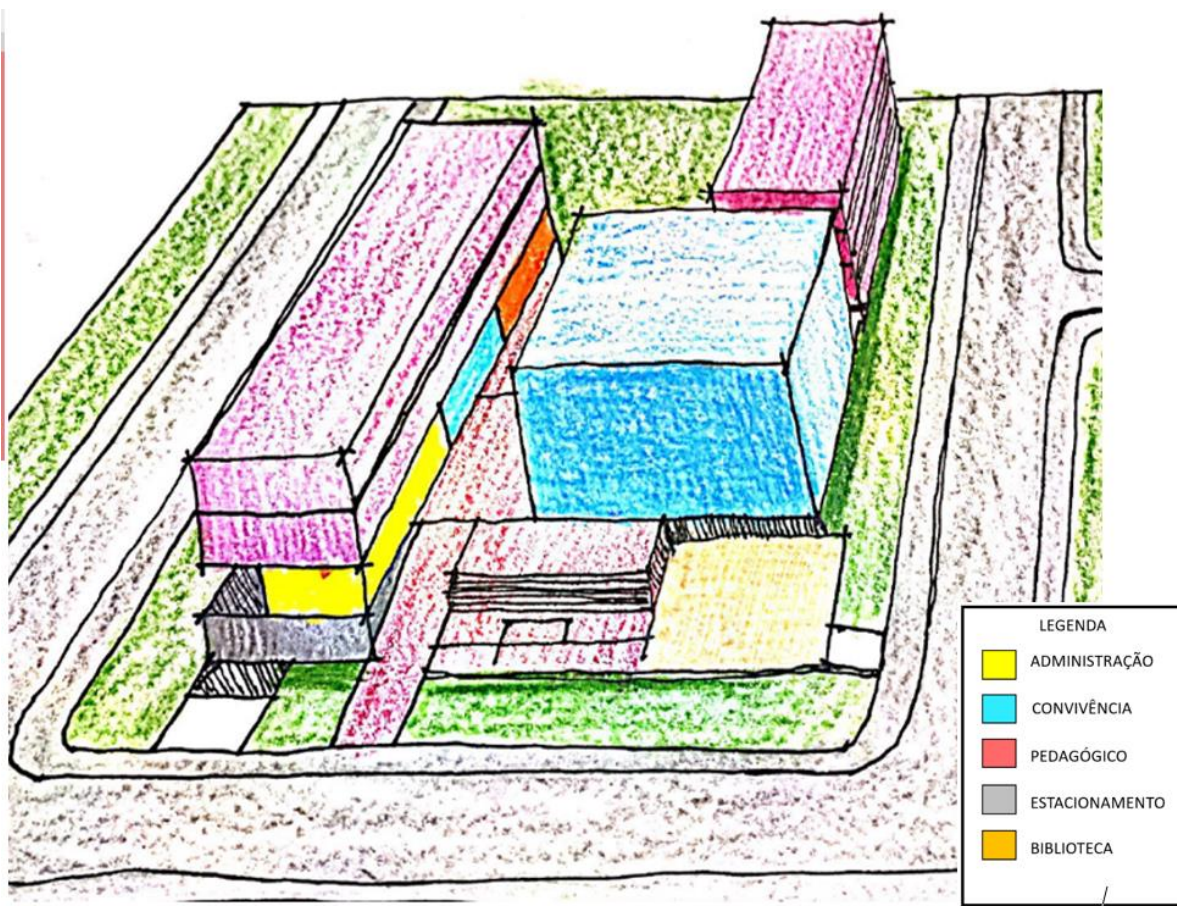


Figura 32. Setorização e Locação no terreno. Feito no Sketchup

Como parametro fundamental do partido arquitetônico, após o estudo de setorização ser realizado, foram locados os pilares pré-moldados, garantindo vãos economicos e o melhor aproveitamento das peças estruturais.

Como forma de aperfeiçoar o uso do material criou-se uma metodologia para distribuição dos pilares. De maneira que crie vagas acessíveis para os estacionamentos e possibilite a criação de ambientes com padrões métricos. Portanto as modulações que se obtiveram foram distribuidas e locadas entre os eixos dos pilares, cujo distanciamento latitudinal é de 10,40m e logitudinal

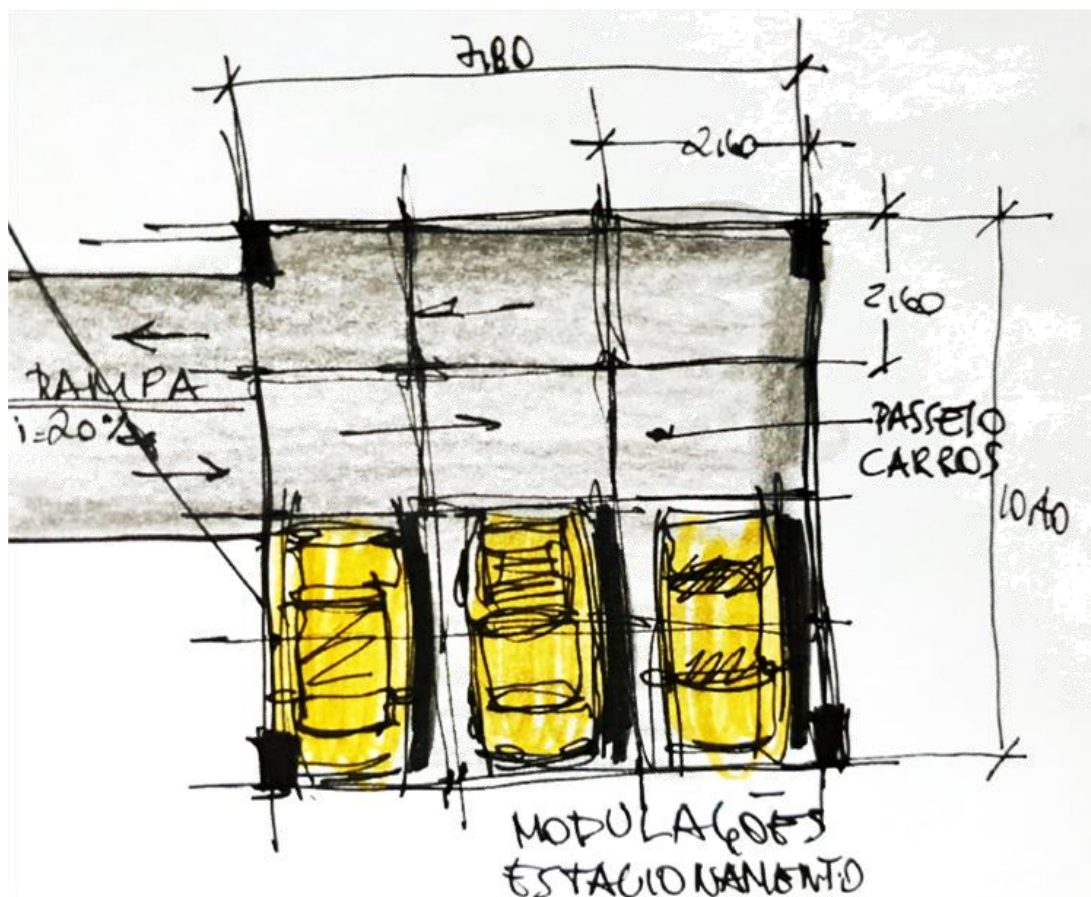


Figura 33. Modulação da estrutura pré-fabricada a partir do estacionamento subterrâneo. Croqui feito a mão

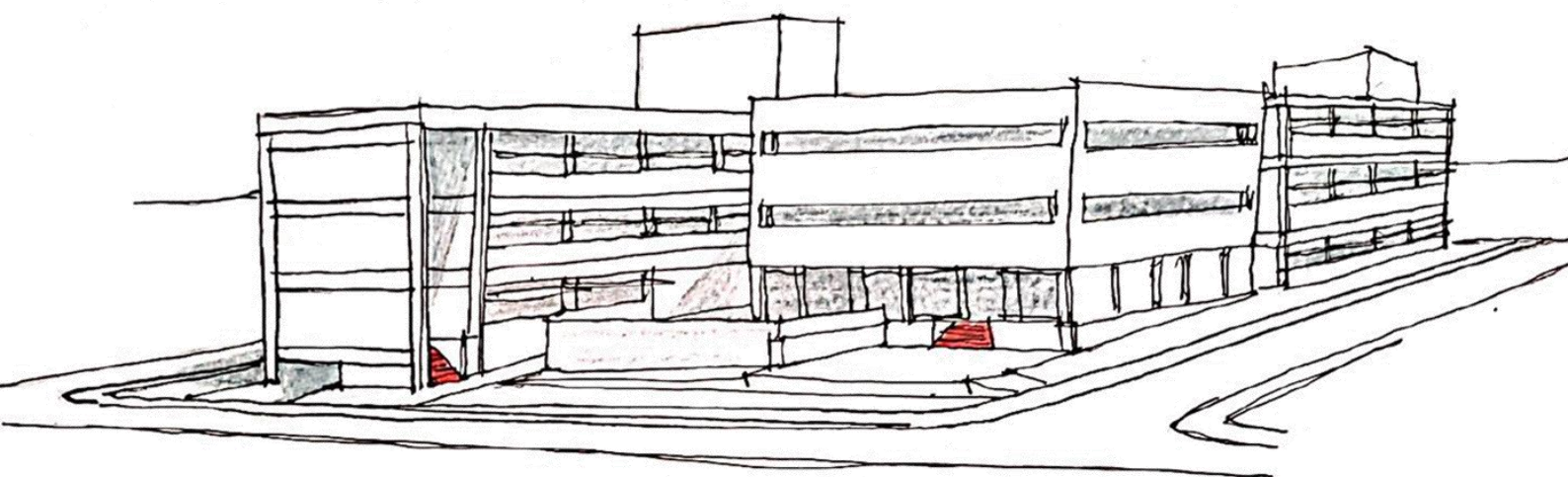


Figura 34. Perspectiva da escola evidenciando a harmonia dos volumes as relações dos gabaritos. Croqui feito à mão.

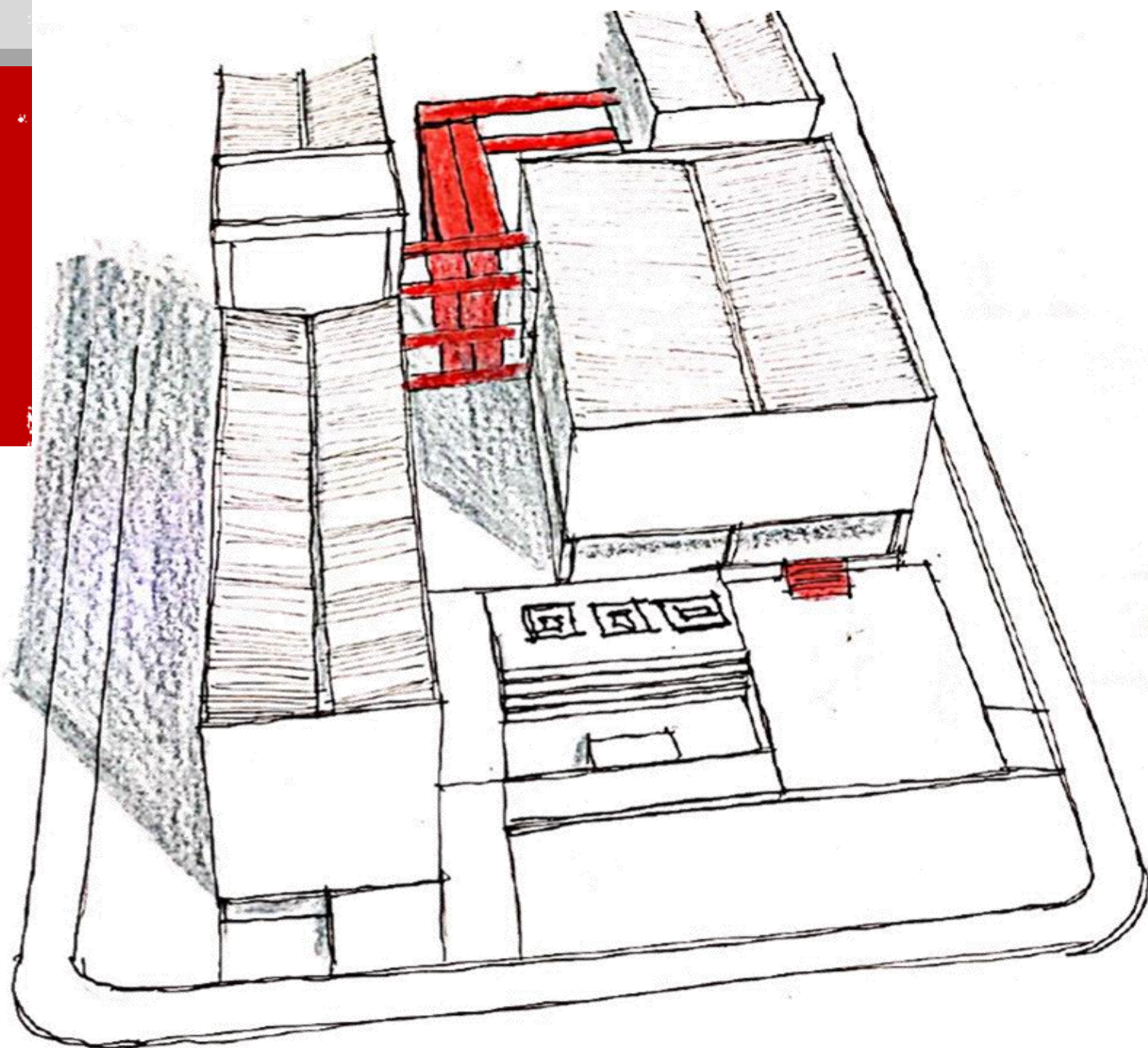


Figura 35. Perspectiva simulando uma vista aérea do conjunto educacional. Croqui feito à mão.

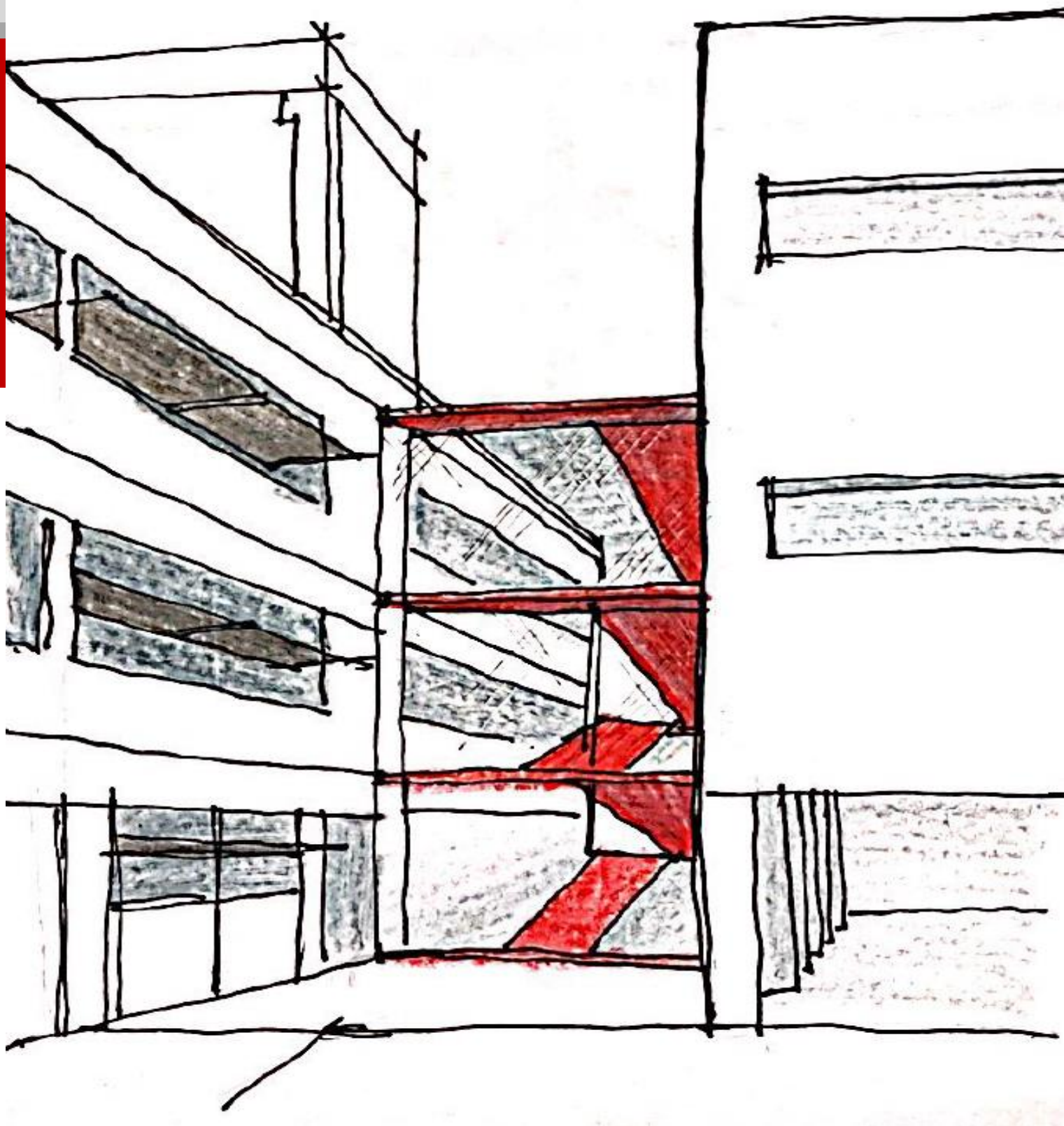


Figura 36. Vista do pátio descoberto para a rampa acessível dos pavimentos. Croqui feito á mão.

6.5. INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO

De acordo com a posição geográfica da cidade de Goiânia, tem-se uma elevação da tempa

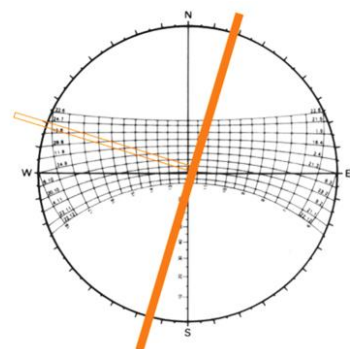
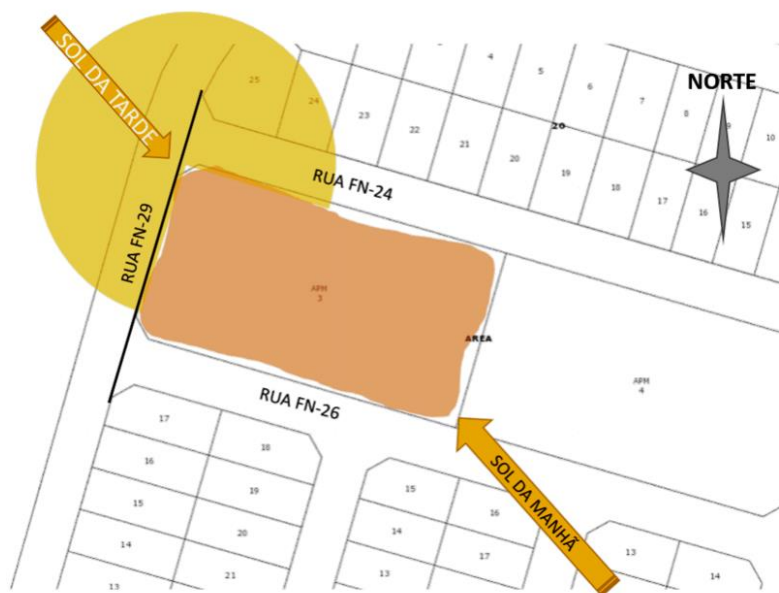


Figura 51. Fachada Rua Fn-29 - Az. 290°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007

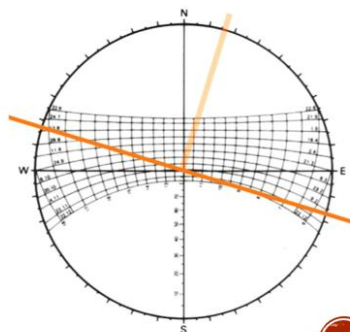


Figura 50. Fachada Rua Fn-24 - Az. 17°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007

Figura 37. Mapa esquemático de Insolação

Figura 38. Fachada Rua Fn-24 - Az. 17°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007.

Figura 39. Fachada Rua Fn-29 - Az. 290°. Fonte: FERNANDES, Antônio. 2007.

Analisando os estudos das cartas solares tem-se que:

- Fachada Rua Fn-24. Az. 17°: receberá insolação, praticamente, o ano todo. Com início as 6:00 am do dia 21/01 até as 17:30 pm do dia 13/08.
- Fachada Rua Fn-29. Az. 290°. receberá insolação a partir das 11:00 am do dia 22/06 e a partir das 12:00 pm do dia 22/12.

Portanto tendo como base a quantidade de radiação ao qual essas fachadas serão expostas, as bases projetuais devem imprimir esforços para solucionar essas insolações diretas.

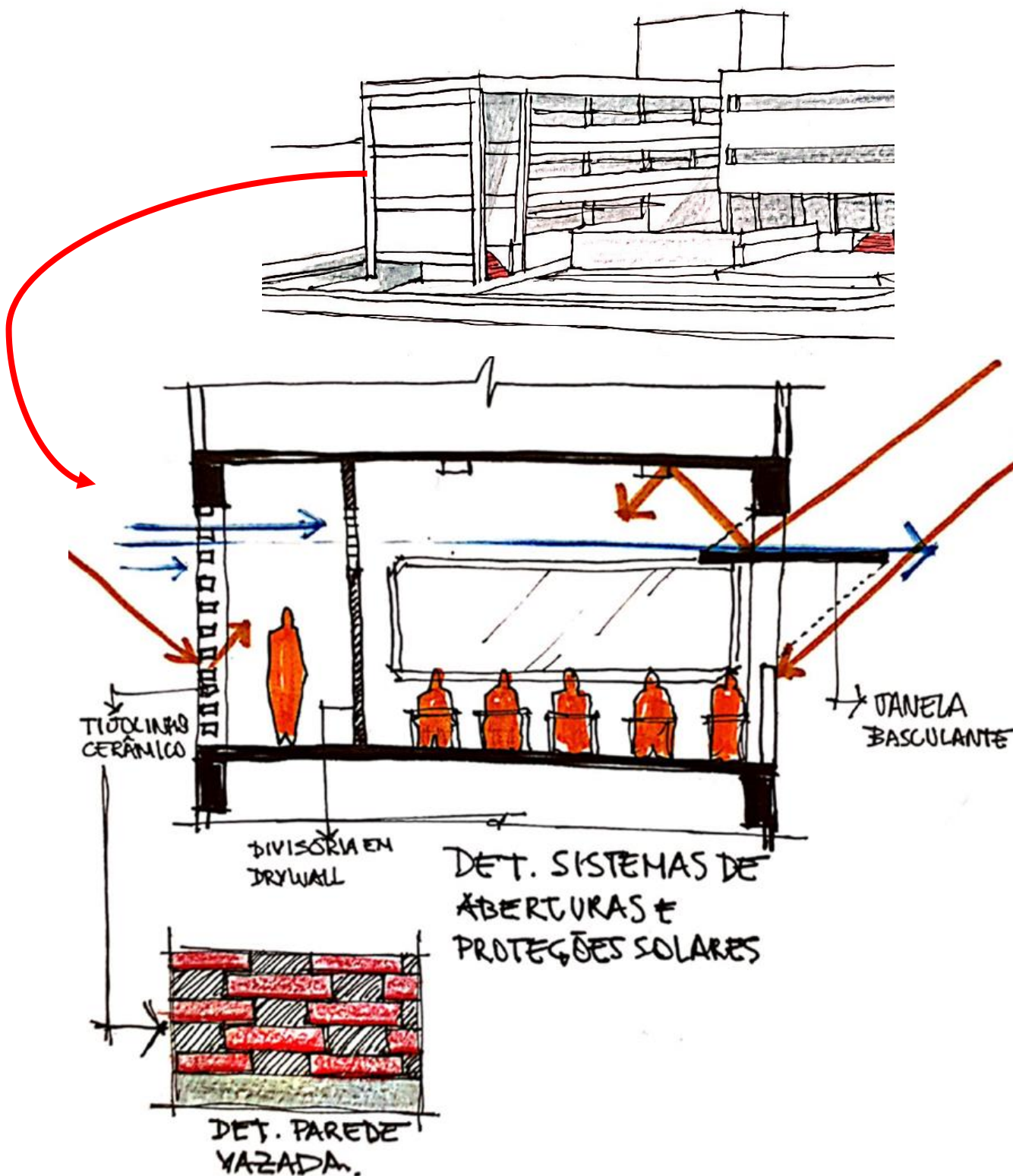
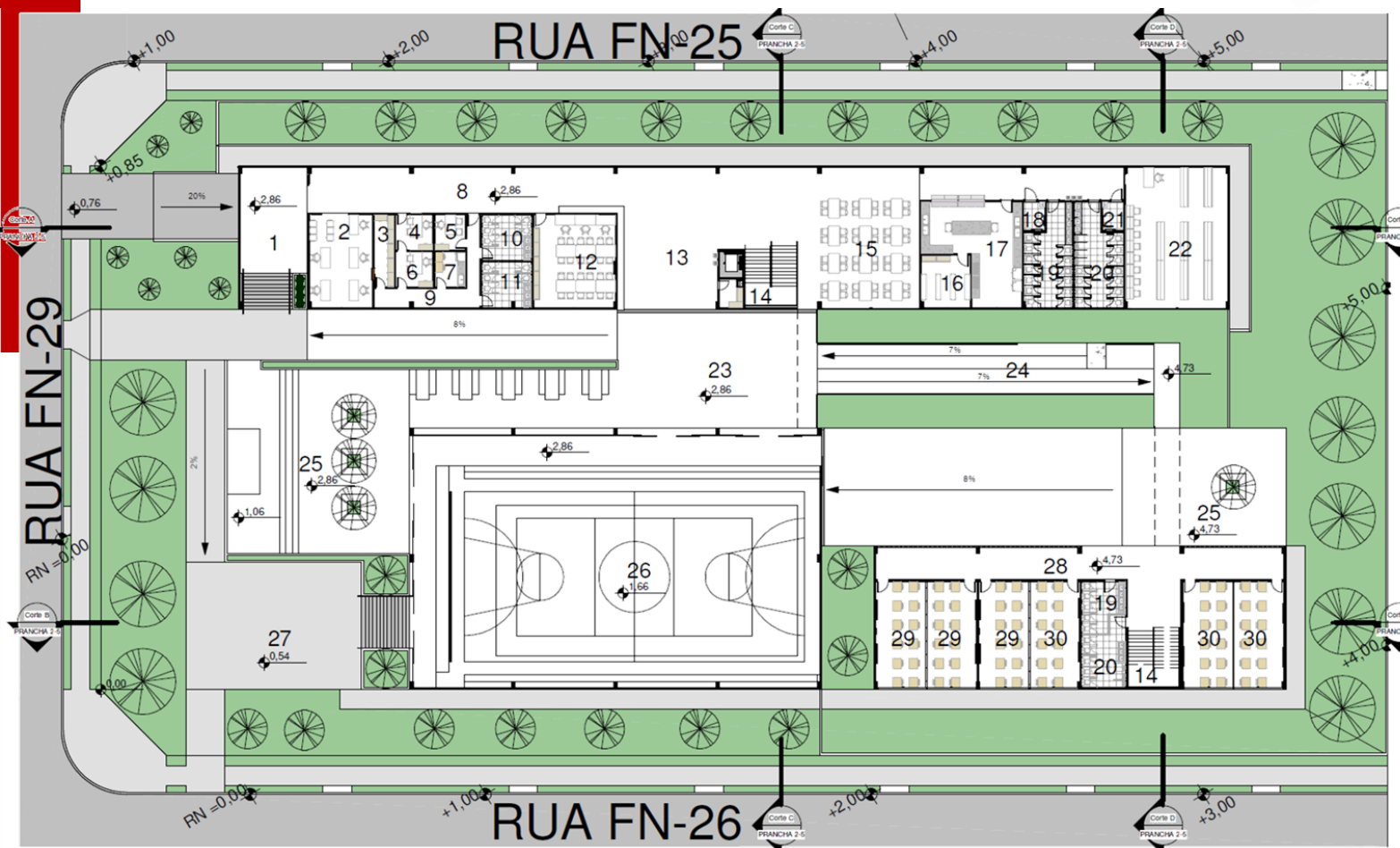


Figura 40. Fachada e corte - Estudos de Insolação. Croqui feito à mão.

Para que a insolação do período vespertino não prejudicasse o desempenho térmico dos ambientes de Sala de Aula, foi usada a circulação principal como barreira. Trantando da questão da ventilação, foi proposto três tipologias de aberturas diferentes, garantindo a ventilação cruzada contínua. São elas, parede vazada de tijolos maciços, janela veneziana alta e janela basculante.

7. PROJETO

PLANTA PAVIMENTO TÉRREO



- | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1 - Hall de Entrada | 11 - Sanit. Prof. Feminino | 21 - Sanit. PDC. Feminino |
| 2 - Secretaria | 12 - Sala dos Professores | 22 - Biblioteca |
| 3 - Almojarifado | 13 - Pátio Coberto | 23 - Pátio Descoberto |
| 4 - Sala do Diretor | 14 - Escada de Acesso | 24 - Rampa Acessível |
| 5 - Coordenação Pedagógica | 15 - Refeitório Alunos | 25 - Pátio/Arquibancada |
| 6 - Sala Vice-Diretor | 16 - Despensa | 26 - Quadra/Pátio Público |
| 7 - Copa Professores | 17 - Cozinha | 27 - Pátio Público |
| 8 - Corredor | 18 - Sanit. PCD. Masculino | 28 - Circulação |
| 9 - Circulação Administração | 19 - Sanit. Alunos Feminino | 29 - Sala 1º Ano A,B,C |
| 10 - Sanit. Prof. Masculino | 20 - Sanit. Alunos Masculino | 30 - Sala 2º Ano A,B,C |

Figura 41. Planta Baixa do Pav. Térreo. Feito no Revit.

PLANTA SUBSOLO

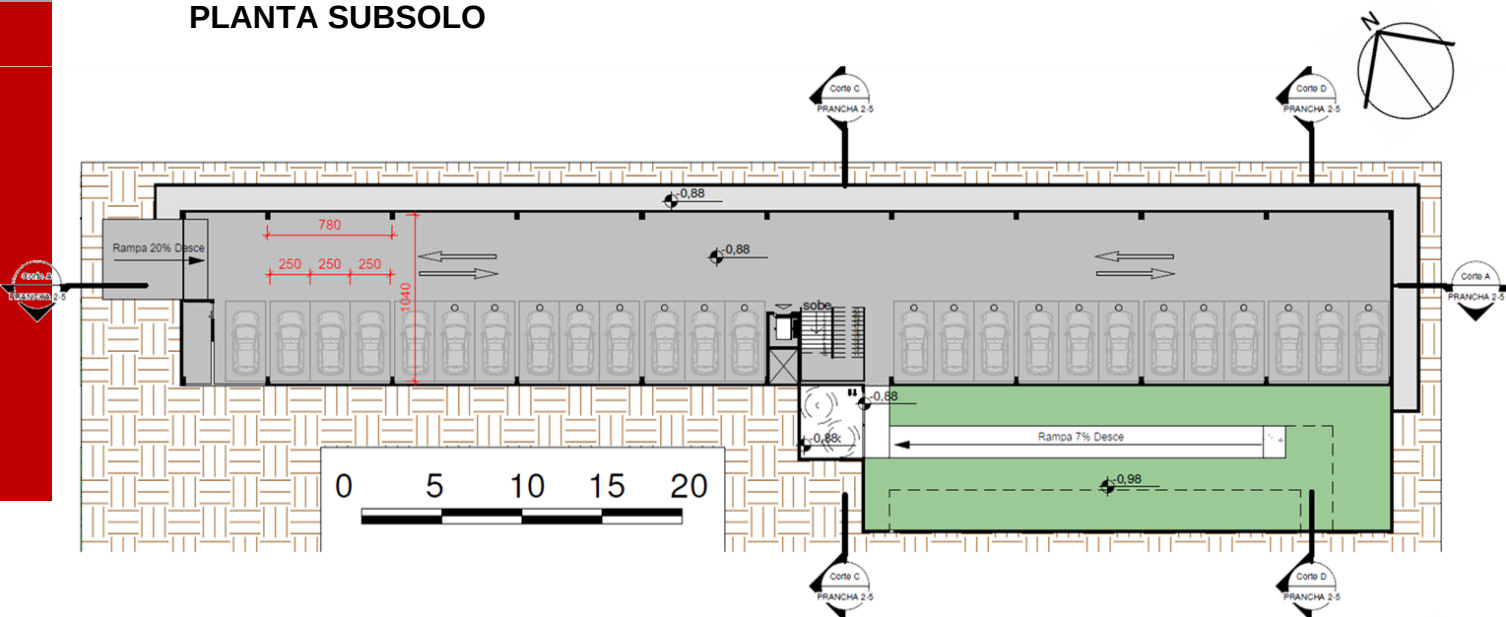


Figura 42. Planta Baixa do Subsolo. Feito no Revit.

PLANTA 1º PAVIMENTO

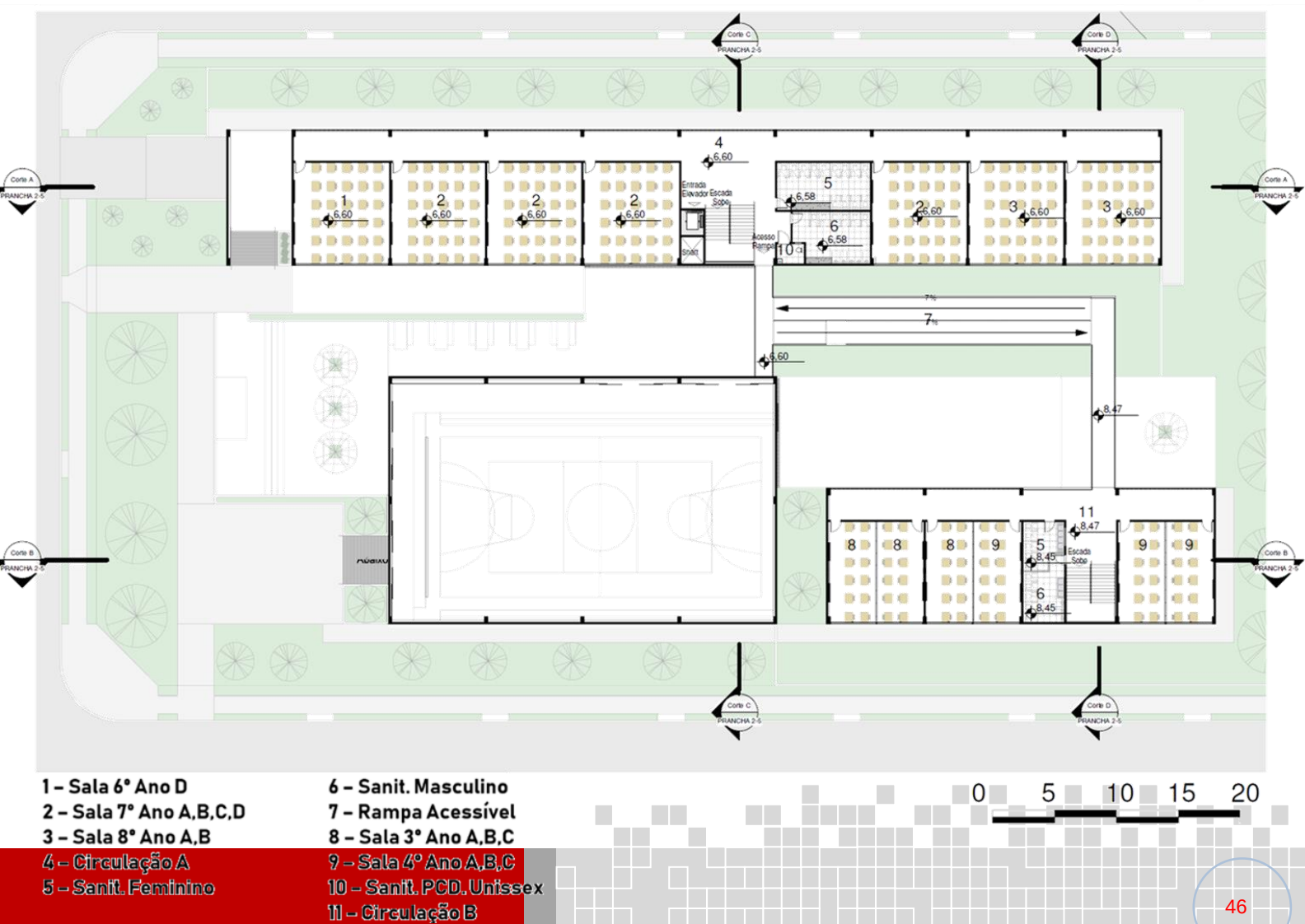


Figura 43. Planta Baixa do 1º Pav. Feito no Revit

PLANTA 2º PAVIMENTO

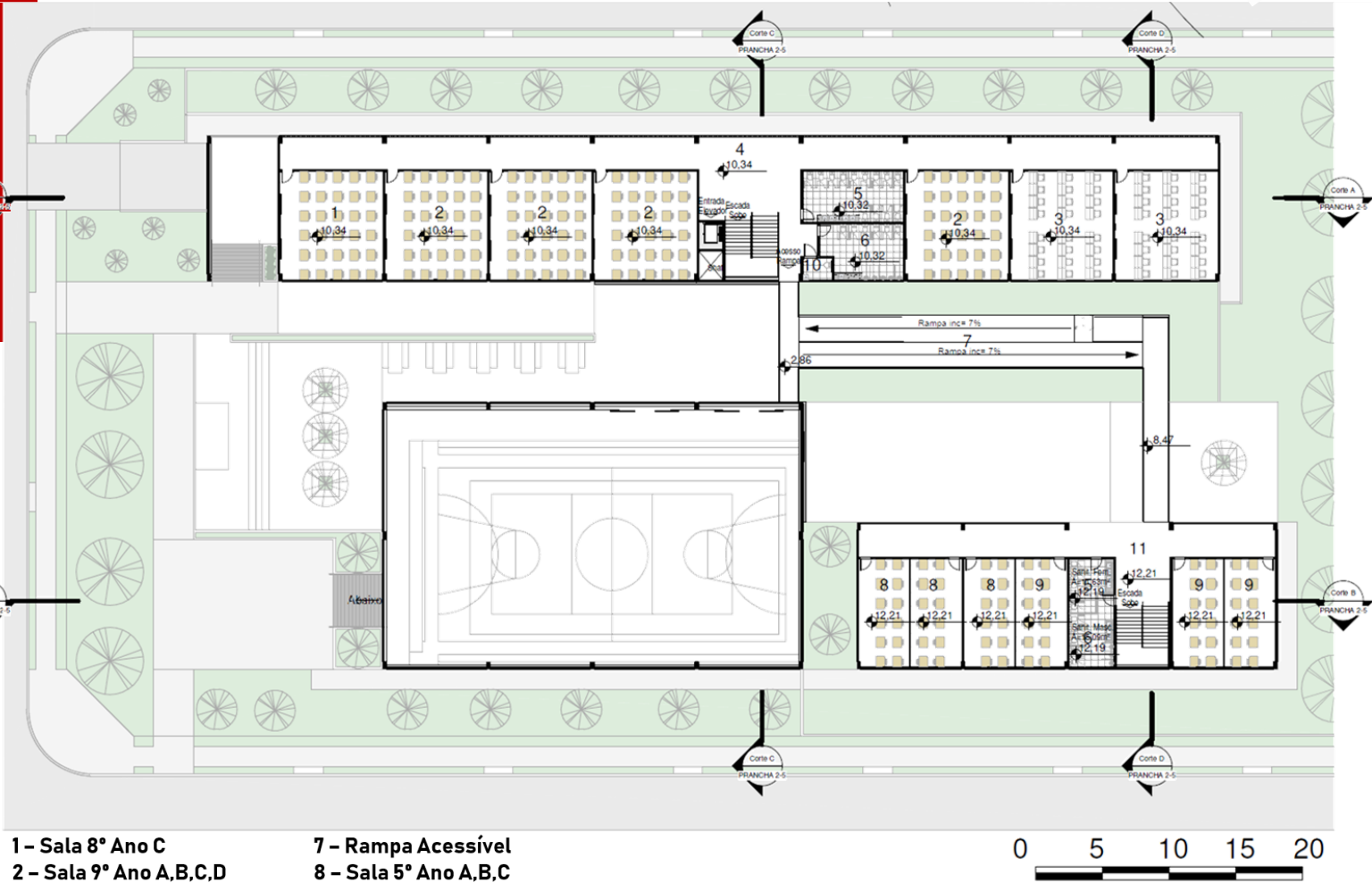


Figura 44. Planta do 2º Pav. Feito no Revit

PLANTA COBERTURA

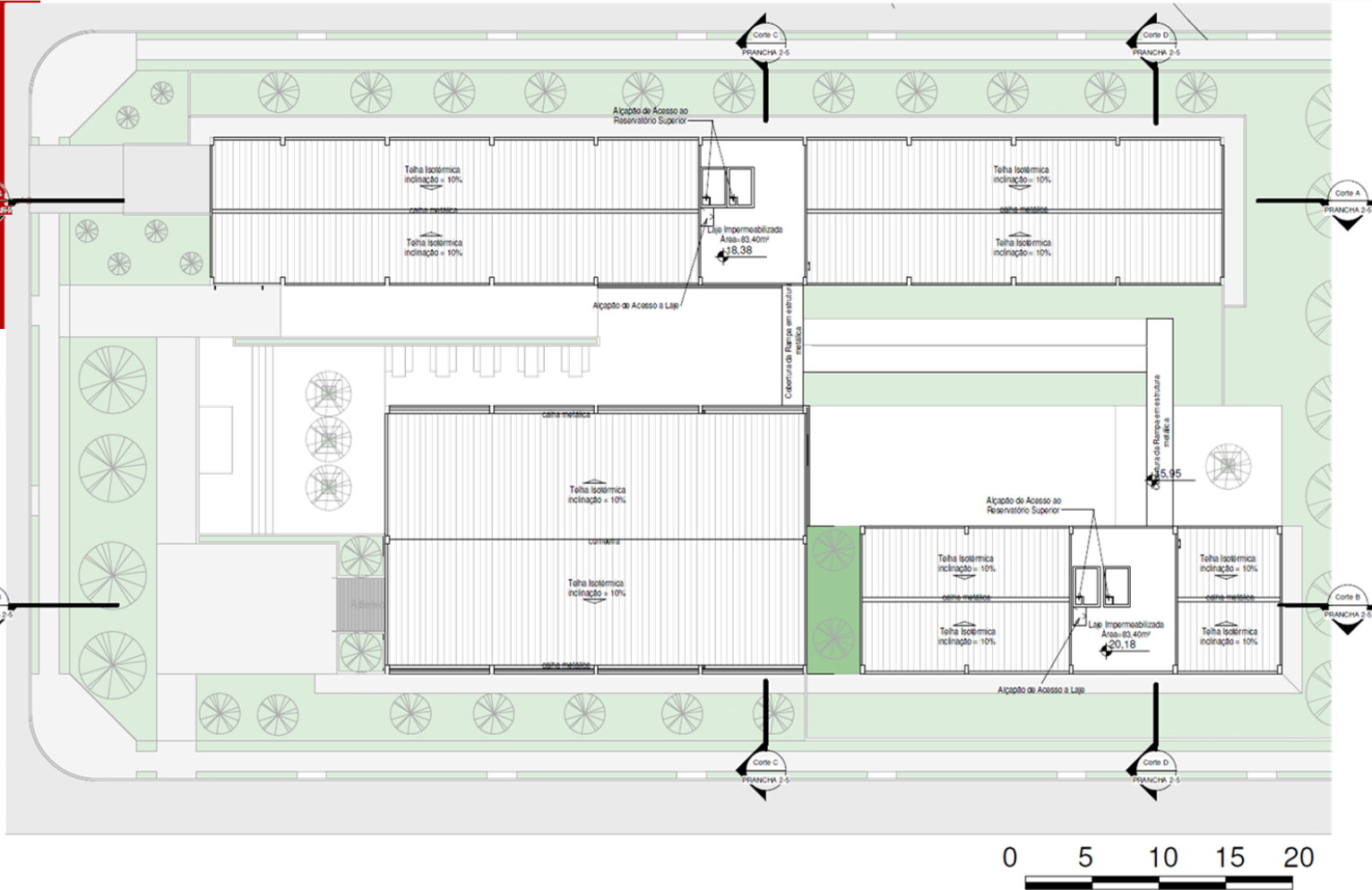


Figura 45. Planta Baixa da Cobertura. Feito no Revit.

CORTE A

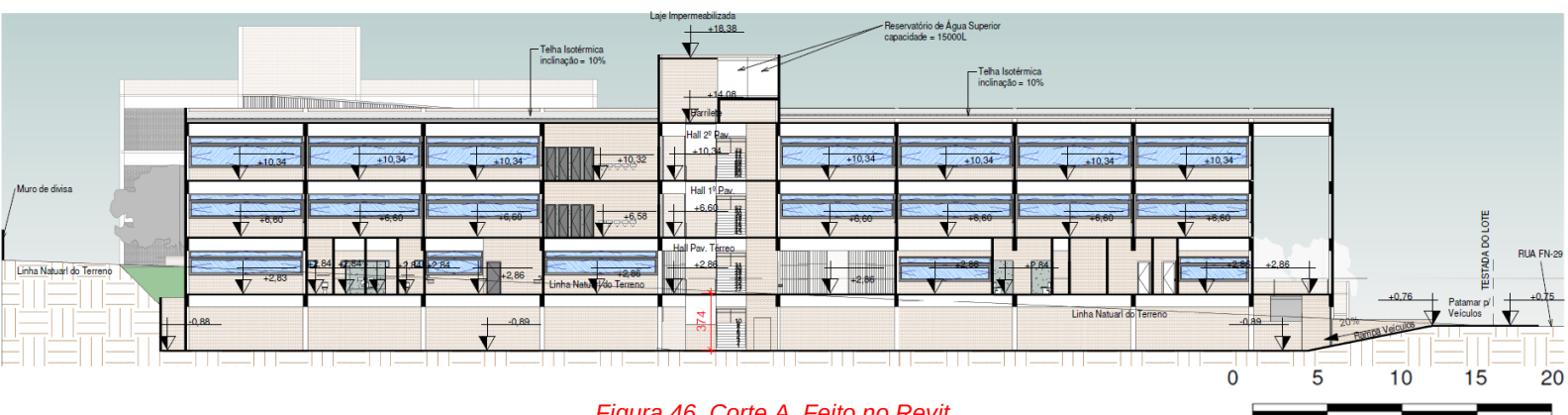


Figura 46. Corte A. Feito no Revit.

CORTE B

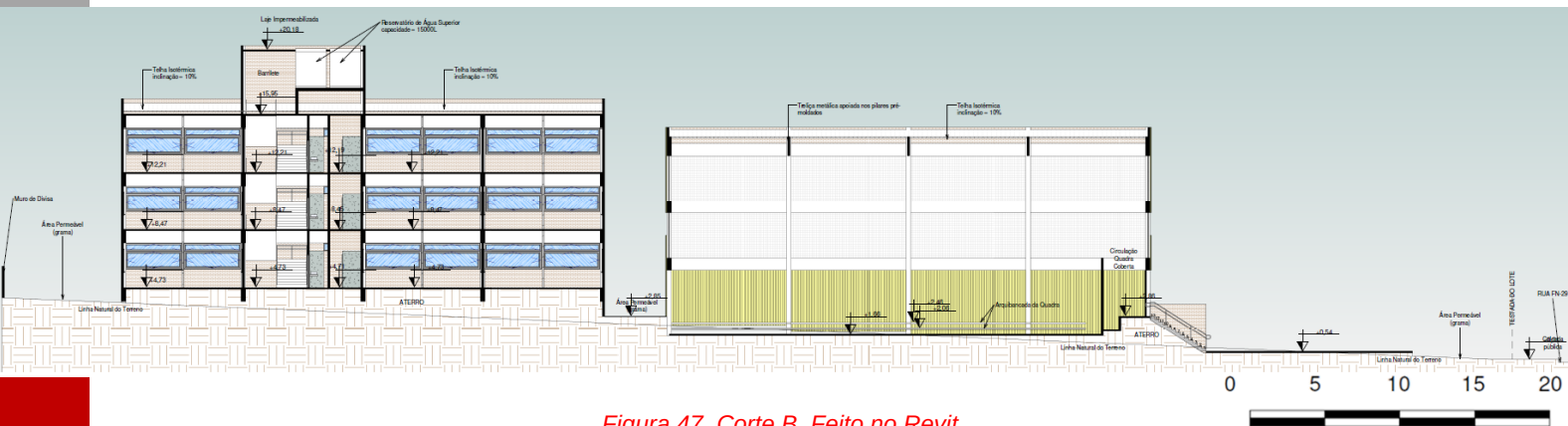


Figura 47. Corte B. Feito no Revit

CORTE C

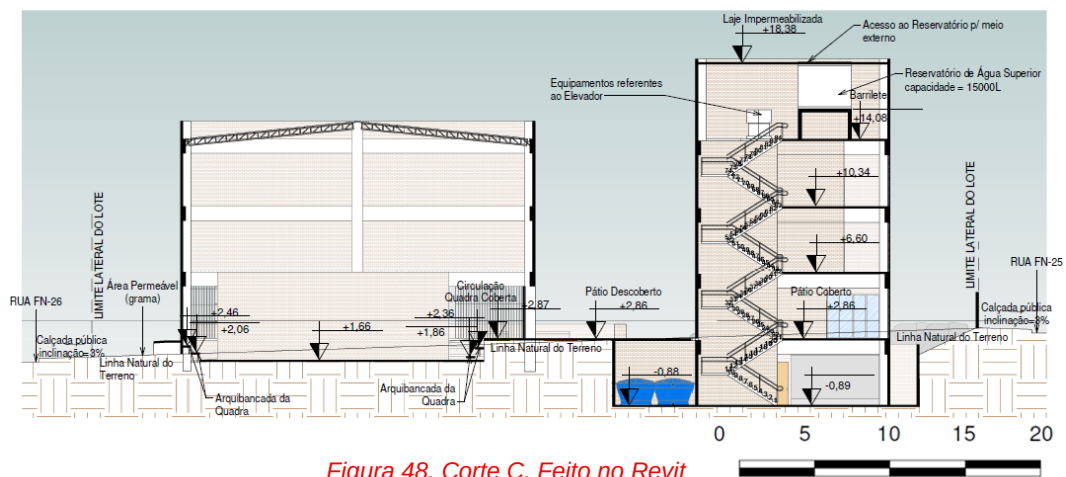


Figura 48. Corte C. Feito no Revit

CORTE D

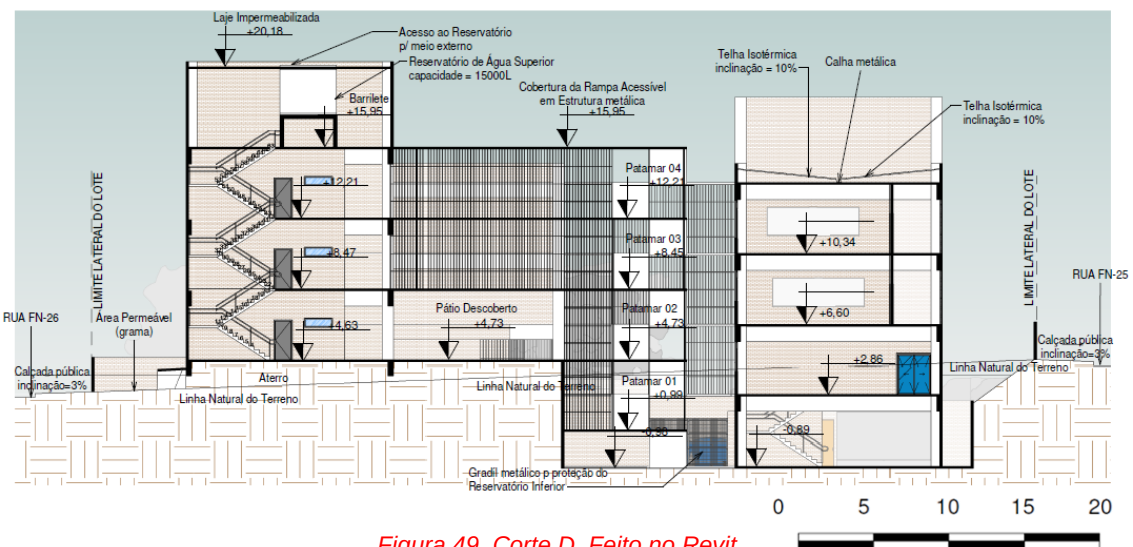
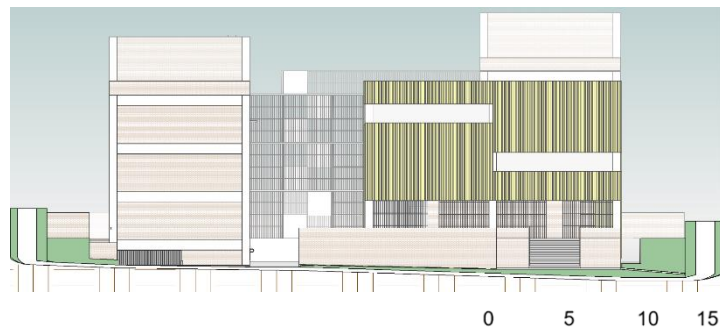
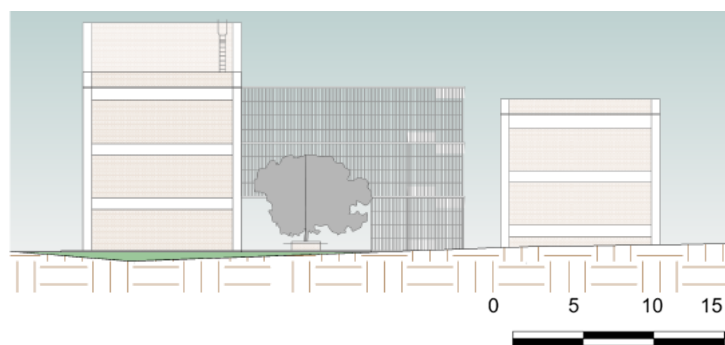


Figura 49. Corte D. Feito no Revit

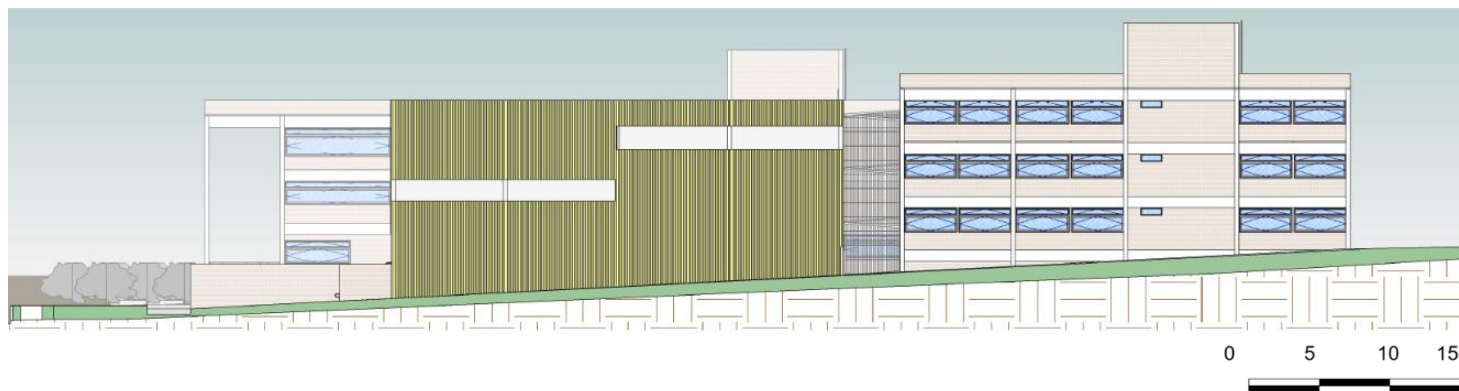
FACHADA FRONTAL



FACHADA POSTERIOR



FACHADA LATERAL DIREITA



FACHADA LATERAL ESQUERDA

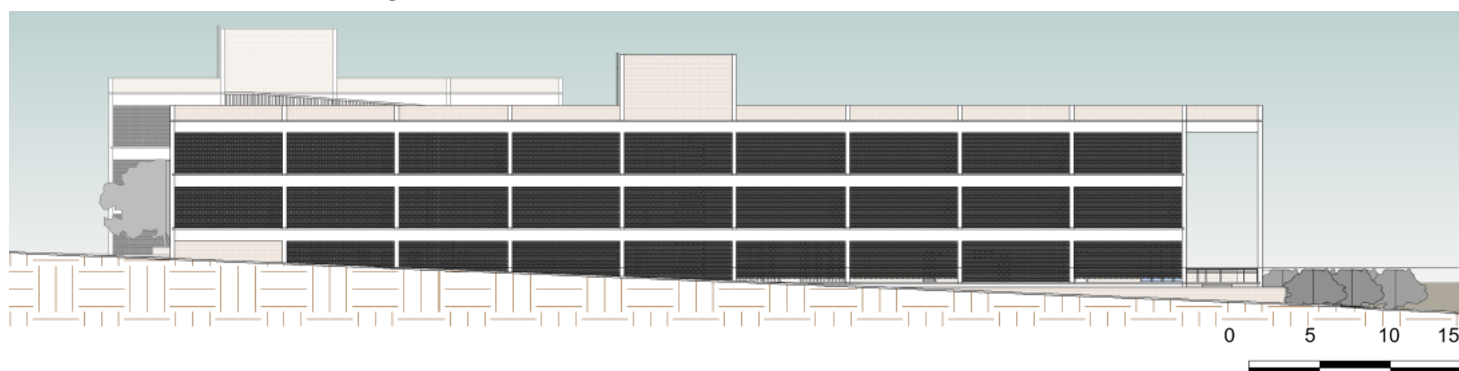


Figura 50. Fachadas frontal, lateral esquerda, posterior e lateral direita. Feito no Revit

ESQUINA RUA FN-25 COM FN-29



ESQUINA RUA FN-25 COM FN-26



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA



PERSPECTIVA VISTA DA RUA FN-26



PERSPECTIVA VISTA DA PARTE
POSTERIOR DO COMPLEXO



PERSPECTIVA VISTA DA RUA FN-25



ACESSO PRINCIPAL A ESCOLA



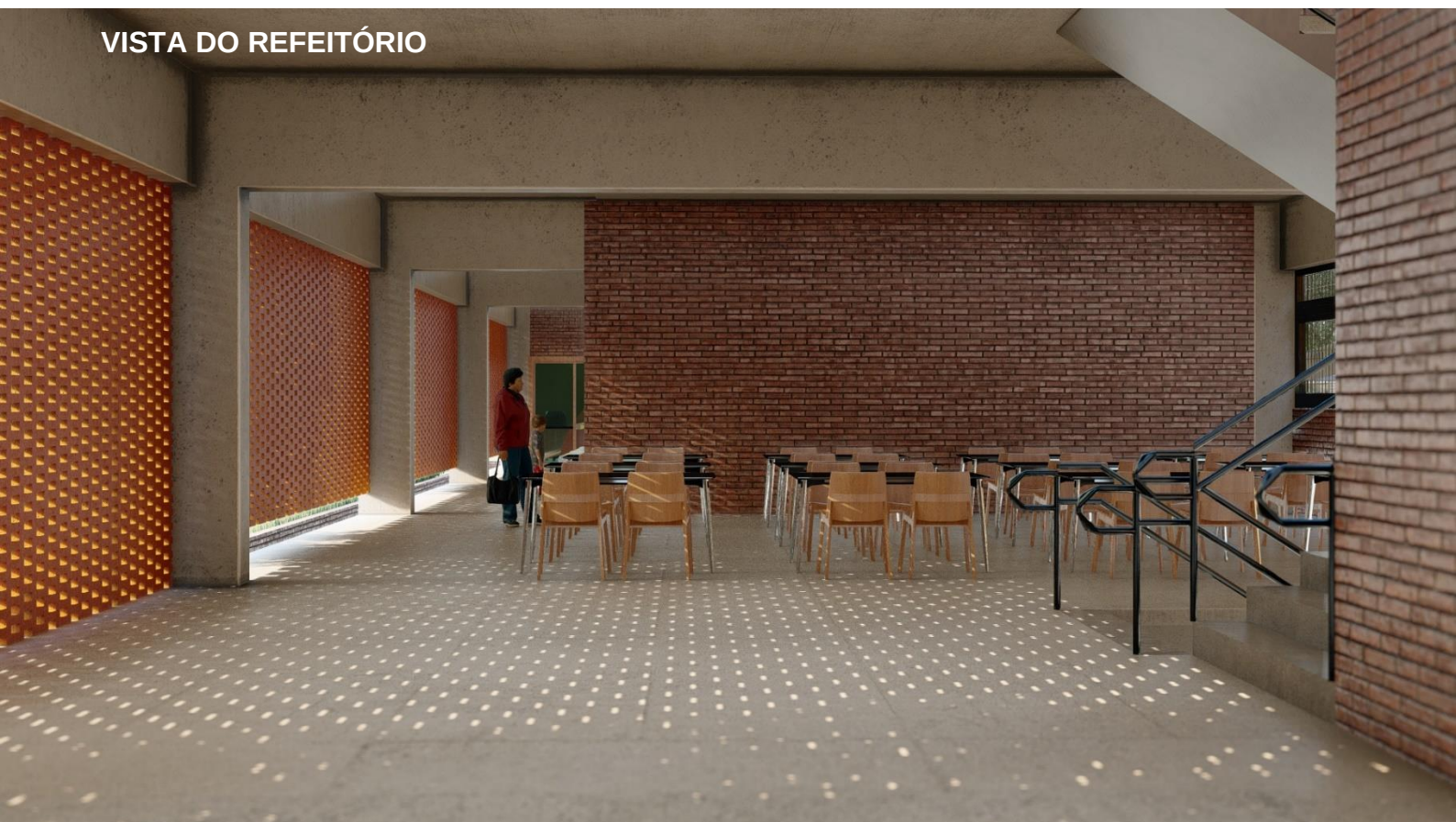
PÁTIO DE USO PÚBLICO E ACESSO A QUADRA POLIESPORTIVA



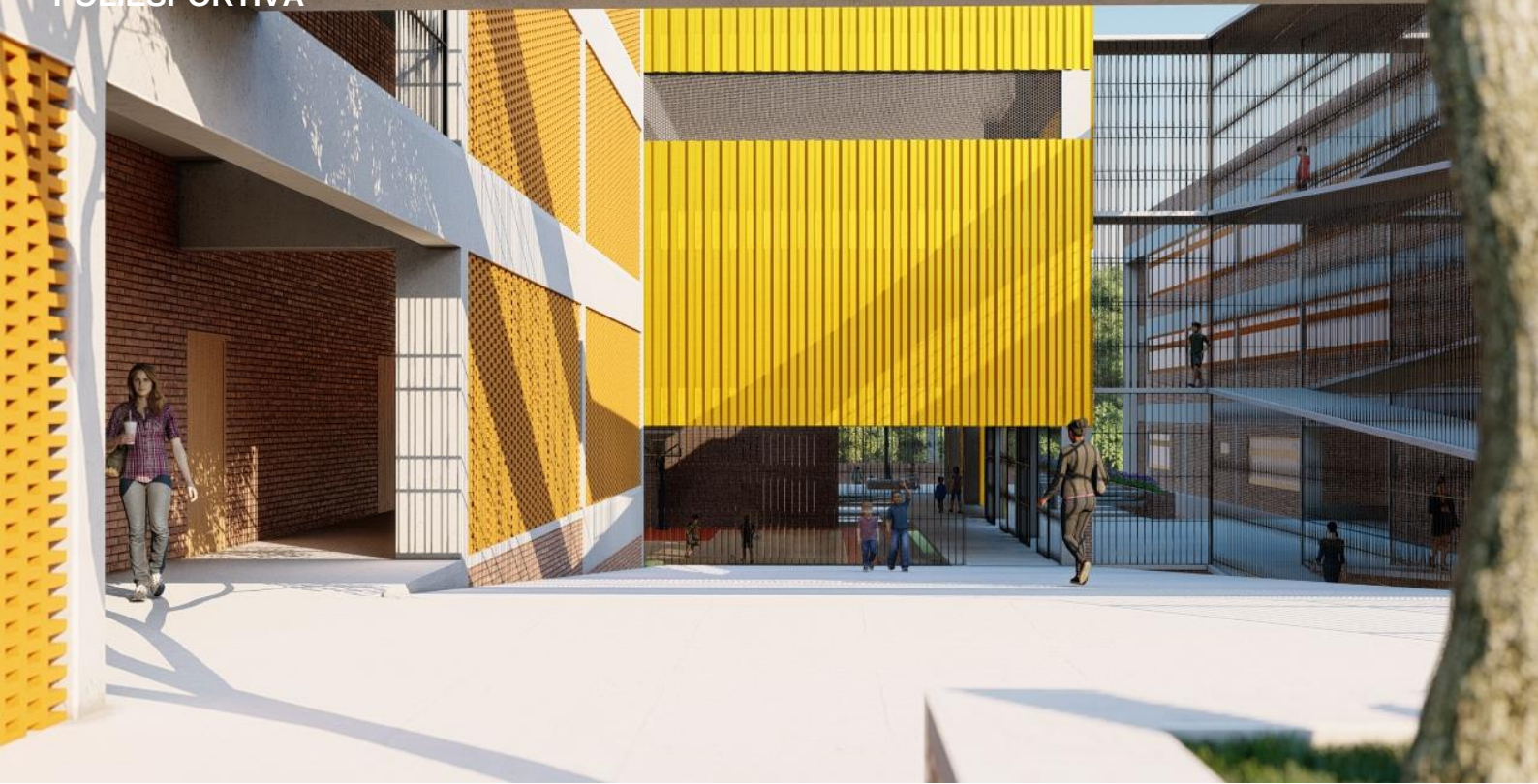
INTERIOR DA QUADRA POLIESPORTIVA
E CIRCULAÇÕES



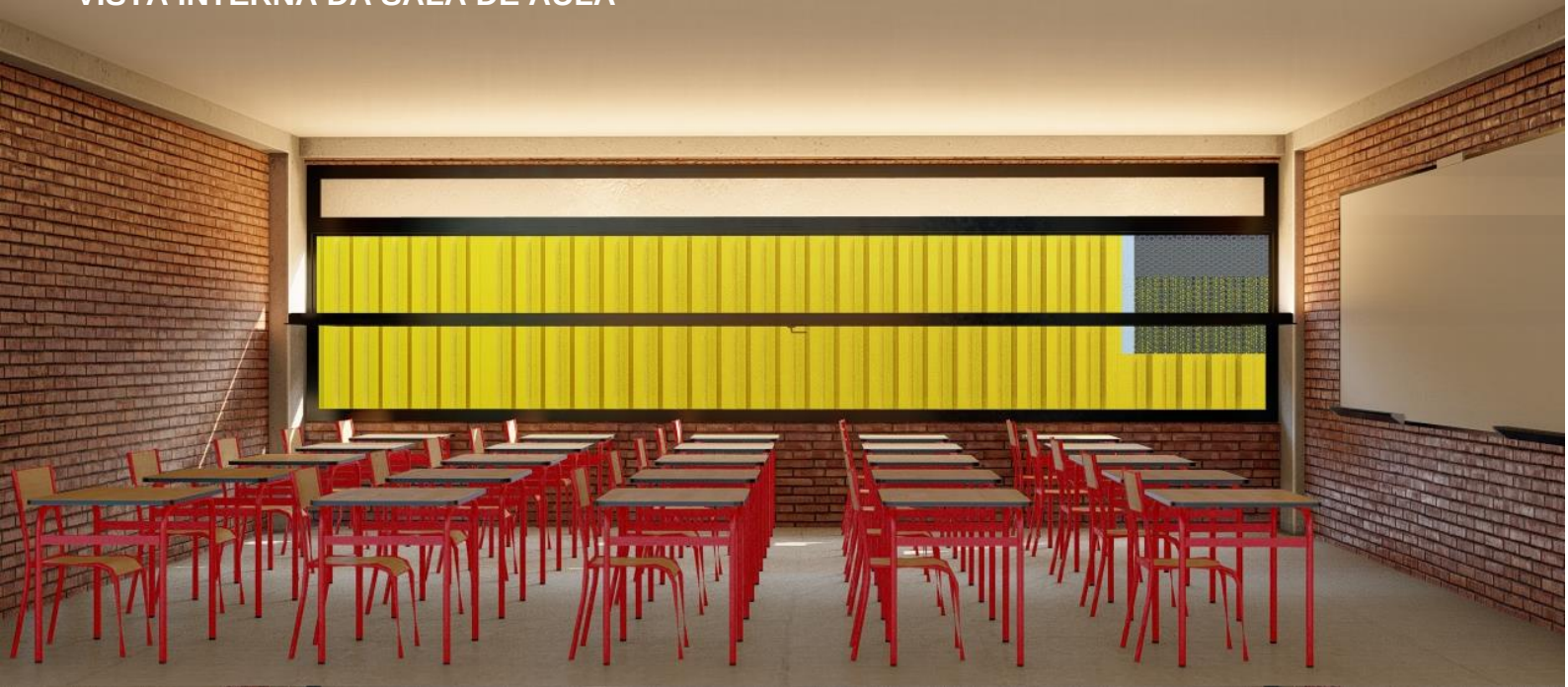
VISTA DO REFEITÓRIO



RAMPA DE ACESSO A QUADRA
POLIESPORTIVA



VISTA INTERNA DA SALA DE AULA



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou propor etapas que configurassem um processo metodológico viável para a concepção de um projeto de arquitetura escolar que visa a qualidade construtiva, estrutural e sobre tudo ergonômica.

Os conceitos apresentados abrangem uma metodologia construtiva existente e já efetivada no Brasil. Dessa maneira a presente pesquisa buscou evidenciar que além dessas vantagens tecnológicas o uso e estudo dos espaços podem variar e agregar qualidade e conforto ao edifício. Isso se deve a preocupação físico-climática do terreno, os ruídos produzidos no entorno e estudos de insolação do local.

É importante ressaltar a viabilidade em se trabalhar com a tecnologia construtiva de concreto pré-moldado, o qual se mostrou muito eficiente nos estudos encontrados e de maneira alguma foi motivo de dificuldades projetuais. Tendo em vista que aparentemente seu agenciamento não permite livre conceituação formal.

Por fim é indispensável abordar as questões topográficas e de movimentação de terra para adequação do projeto. Visto que o terreno possui um acentuado, foi necessário trabalhar de maneira cautelosa para garantir a compatibilidade dos níveis, platôs e pisos de todos os pavimentos, garantindo uma boa permeabilidade e circulação para os usuários do edifício, sem que o mesmo seja objeto de segregação daqueles que possuem dificuldades de locomoção.

O intuito do trabalho apresentado foi garantir um processo de conceituação arquitetônica passível de ser executada na cidade de Goiânia. Baseando-se em materiais construtivos abundantes na região. E tendo em vista os recursos limitados de verbas disponibilizados para tais fins pelo poder público, buscou-se através da racionalidade projetar uma obra de custo relativamente baixo.

9. REFERÊNCIAS

BALARAS, C.A. Thermal Comfort. In: SANTAMOURIS, M.; ASIMAKOPOULOS, D. **Passive Cooling of Buildings**. Londres: James & James, P. 129-170, 1996.

BRASIL. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 27 dez. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php?opt>>

BRUNA, P.J, V. **Arquitetura, industrialização e desenvolvimento**, a976. 312p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo.

CME. **RESOLUÇÃO CME Nº 116, DE 16 DE SETEMBRO DE 2013**. Conselho Municipal de Educação. Prefeitura de Goiânia. Goiânia, set. 2013.

CRUZ, R. C. **A região noroeste de Goiânia: de grande bolsão de pobreza à nova classe trabalhadora**. 2015. 166 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

EBC. **Bebês nascem com 5 vezes mais neurônios do que terão quando adultos**. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2016/07/bebes-nascem-com-5-vezes-mais-neuronios-do-que-terao-quando-adultos>>. Acesso em 02, Mar, 2020.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Indoor Air Quality & Student Performance**. United States: Indoor Environments Division – Office of Radiation and Indoor Air. Revised August 2003. Disponível em: <www.epa.gov/iaq/schools>. Acesso em 31 mar. 2020.

FERNANDES, Antônio Manuel Corado Pombo. **Arquitetura e Sombreamento: Parâmetros para região climática de Goiânia**. Dissertação de Mestrado, UFRGS. Goiânia, 2007.

FERREIRA, Avany de Francisco; GEIGER DE MELLO, Mirela (Orgs.). **Arquitetura escolar paulista: estruturas pré-fabricadas**. São Paulo, FDE, 2006.

FERREIRA, A de F, MELLO, M G. de. **Arquitetura escolar paulista: estrutura pré-fabricadas**. São

Paulo: FDE. Diretoria de Obras e Serviços, 2006. 336 p. il.

GOMES, Maria de Fátima Lopes. **Planejamento bibliotecário: proposta preliminar para implementação de Biblioteca Parque na região de Goiânia-GO**. Trabalho de Conclusão de Curso. Goiânia, 2014.

IMB – INSTITUTO MAURO BORGES. **2º Relatório de Monitoramento do Plano Estadual de Educação – Goiás**. 2019. Acesso em 21, abr. 2020.

JAGO, E.; TANNER, K. **Affects of the school facility on student achievement**. 1999. Disponível em : <http://www.coe.uga.edu/sdpl/researchabstracts/visual.html>. Acesso em: 25 mar. 2020.

JESUS JÚNIOR, Ricardo Sousa de. **Espaço urbano e criminalidade na região noroeste de Goiânia –GO**: a visão dos sujeitos sociais (2004). Uberlândia –MG, 2005. Dissertação de Mestrado. Disponível em <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/1164/4/EspacoUrbanoCriminalidade_parte%201.pdf> Acesso em: 22, abr. 2020.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEONARDO, Aline, et al. **Região Noroeste: carências sociais e riquezas naturais**. O Popular, Goiânia, ed.3, 13 abr. 2006. Agenda Goiânia, minha cidade.

MORETTI, Ricardo de Sousa. **Normas urbanísticas para habitação de interesse social: recomendações para elaboração**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1997.

MYHRVOLD, A.N.; OLSEN, E.; LAURIDSEN, O. **Indoor Environment in schools: Pupils' Health and Performance in regard to CO2 Concentrations**. In: Indoor Air '96 (Apresentado em THE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDOOR AIR QUALITY AND CLIMATE, 1996). Vol. 4, p.369-371.

MOYSÉS, Aristides. **A Produção de Territórios Segregados na Região Noroeste de Goiânia**: uma leitura sociopolítica. In: ENCONTRO "DEMOCRACIA, IGUALDADE E QUALIDADE DE VIDA. O DESAFIO PARA AS CIDADES NO SÉCULO XXI", 2., 2000. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: UFRJ, 2001. Disponível em: http://www.observatoriodasmetrolopes.ufrrj.br/download/arimoyses_tersegreg.pdf. Acesso em: 22, abr. 2020.

MUELLER, Cecília Mattos. **Espaço de ensino-aprendizagem com qualidade ambiental: o processo metodológico para elaboração de um anteprojeto**. Dissertação de mestrado. FAU USP. São Paulo, 2007.

MPF. **MPF investiga abandono das escolas públicas em Goiás**. Ministério Público federal. Disponível em <<http://www.mpf.mp.br/go/sala-de-imprensa/noticias-go/mpf-investiga-abandono-de-obras-de-creches-em-goias>>. Acesso em 24, abr. 2020.

ORDONEZ, J. A. F. **Pré-Fabricación - teoria y práctica**. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1974. v.1.

PEREIRA, Matheus. **"Projeto de escolas: a arquitetura como ferramenta educacional"** 27 Fev 2020. ArchDaily Brasil. Acessado 2 Mar 2020. <<https://www.archdaily.com.br/br/900627/projeto-de-escolas-a-arquitetura-como-ferramenta-educacional>> ISSN 0719-8906

QEd. **Aprendizado dos alunos: Goiás. 2017**. Disponível em <<https://www.qedu.org.br/estado/109-goias/aprendizado>>. Acesso em 21, abr. 2020.

SCHNEIDER, M. **Do school facilities affect academic outcomes? National Clearnghouse for Education Facilities**, nov. 2002. Disponível em: www.edfacilities.org. Acesso em: 24 mar. 2020.

WILDEROM, Mariana Martínez. **Espaço educacional contemporâneas reflexões sobre os rumos da arquitetura escolar na cidade de São Paulo (1935-2013)**. A: Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo. "VII Seminario Internacional

de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Montevideo, junio 2015". Barcelona: DUOT, 2015.

XIMENES-<https://www.jornalopcao.com.br/ultimas-noticias/com-falta-de-vagas-em-cmeis-educacao-infantil-enfrenta-caos-em-goiania-161067/>

<https://www.opopular.com.br/noticias/cidades/mapa-da-viol%C3%Aancia-regi%C3%B5es-noroeste-e-oeste-s%C3%A3o-as-que-mais-concentram-crimes-em-goi%C3%A2nia-1.1993258>

<http://www.fde.sp.gov.br/PagePublic/Home.aspx>

https://www.archdaily.com.br/br/799387/escola-nacional-para-a-qualidade-do-cafe-julian-larrotta-plus-carlos-andres-montano?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

<https://www.archdaily.com.br/br/01-90543/instituicao-educacional-la-samaria-slash-campuzano-arquitectos>

<https://www.archdaily.com.br/br/01-19508/fde-escola-varzea-paulista-fgmf>