

TCC2
2020/2

CENTRO DE PESQUISA AMBIENTAL DO CERRADO

PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE ARTES E ARQUITETURA
ADRIANA MIKULASCHEK
SOFIA B. B. SIMÕES

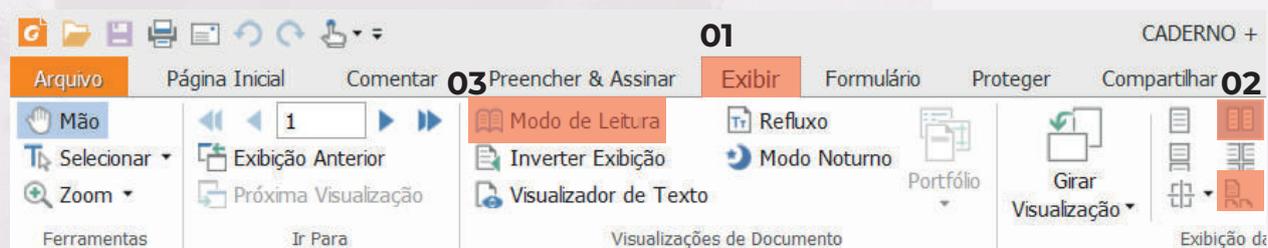
MEMORIAL DO PROJETO – CADERNO TEÓRICO

OBSERVAÇÕES DE LEITURA

Este trabalho foi produzido para uma leitura em forma de livreto, já que por conta da pandemia do novo Covid-19 o mesmo não será impresso. Dessa maneira, a seguir será demonstrado como visualizar o pdf no modo de leitura.

01 | Abrir o arquivo PDF com o programa Foxit Reader;

02 | Marcar as caixas marcadas na barra superior do programa com o PDF aberto de acordo com os passos na foto abaixo.



Sofia Bueno Brandão Simões

Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC GO como requisito parcial à obtenção do título de graduação.

Orientadora: Adriana Mikulaschek

**GOIÂNIA
2020**

Sofia Bueno Brandão Simões

Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado

Ficha de autorização

Orientadora: Adriana Mikulaschek

**GOIÂNIA
2020**

Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado

RESUMO

O presente trabalho é fruto do desenvolvimento de projeto a ser apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, da escola de Artes e Arquitetura da PUC Goiás. O tema do projeto, Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado, foi desenvolvido para ser implantado na cidade de Goiânia, Goiás, no Câmpus Samambaia da Universidade Federal de Goiás (UFG) com a justificativa do complexo a combater a extinção do Cerrado, que continua enfrentando após décadas e assim, com um discurso ambientalista, emprega técnicas sustentáveis para o complexo.

Palavras-chave: arquitetura sustentável, cerrado, pesquisa.

SUMÁRIO

1	Introdução	104
1.1	Temática	105
1.1	Tema	106
2	Justificativa	104
4	Usuário	110
5	Estudos de Caso	111
5.1	Academia de Ciências da Califórnia	111
5.2	Centro de Ciências e Pesquisa Australiano Plantbank	113
5.3	Centro de Pesquisa ICTA-ICP · UAB	115
6	Estudo do Lugar	117
7	Conceito	122
8	Definições de projeto	130
9	Referências Bibliográficas	144
10	Anexos	145

INTRODUÇÃO

O presente caderno teórico conceitual aborda estudos e pesquisas que nortearam o projeto arquitetônico do Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado como tema para o Trabalho de Conclusão do Curso de Arquitetura e Urbanismo.

A maior problemática que o trabalho aborda é a devastação do Cerrado e a falta de amparo em preservação desse bioma.

“O Cerrado já chegou a ser o clímax evolutivo, o que significa que uma vez degradado ele não se recupera nunca mais na plenitude de sua biodiversidade”
I Altair Sales

A seguir serão apresentados a temática e o tema abordado para compreender a área trabalhada do objeto de estudo, os embasamentos teóricos ao tema para justificar a necessidade do equipamento e as diretrizes para a implantação do mesmo. Em um segundo momento será feito o estudo da implantação do edifício contendo e escolha do lugar, os critérios para a escolha de locais e um estudo sobre o tipo de usuário que frequentará o equipamento. Tratando da materialização do projeto, terá um estudo sobre tecnologias no partido arquitetônico para condizer a arquitetura com as diretrizes do projeto, e por fim as referências projetuais que obterá conhecimento da forma projetual desse tipo de equipamento, observando a integração da forma, composição, discurso e programa dos edifícios.



TEMÁTICA

“E
ducare”

EX
“fora”

DUCERE
“guiar”

“Per
quirere”

PER
intensifica
ção

QUAERERE
“indagar”

QUAESTIO
“busca”

As temáticas trazidas no trabalho retratam a educação e a pesquisa, onde a união das duas alicerçam os objetivos do tema.

A etimologia da palavra educação vem do latim “educare” o qual significa guiar para fora conduzindo o conhecimento para o mundo exterior ou para fora de si mesmo, expondo a todos. De acordo com o dicionário Michaelis (2020), a função da educação é instruir e que consequentemente ajuda na formação da pessoa como ser humano, ser integrador de uma sociedade, de um ecossistema, é por meio da educação que nos tornamos cidadãos.

A palavra pesquisa em sua etimologia vem do latim “perquirere” o qual traduz em buscar com afinco, “per” traduzindo seria um advérbio de intensificação e “quaerere” significa indagar que vem de “quaestio” o qual corresponde a busca, procura. A pesquisa caminha ao lado da educação, visto que a educação tem o objetivo de instruir e a pesquisa a busca por algo, sendo assim uma precisa da outra para se constituir e continuar a propagar o conhecimento.

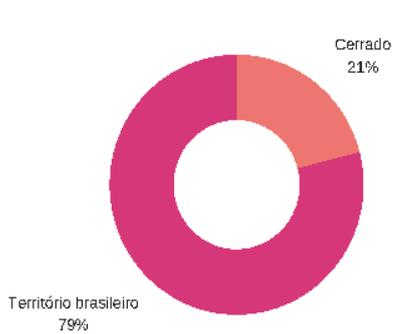
Tratando do conhecimento a ser propagado e pesquisado, o Cerrado é o principal elemento a ser analisado, onde o mesmo não é reconhecido pela população brasileira muito menos pelas regiões o qual o bioma percorre. A sua constante degradação afeta não somente a região onde o mesmo circunda mas o Brasil todo pela sua função propagadora de fluxo de águas, transportando a água dos mananciais do Centro-Oeste para o resto do país.

Sendo assim, é necessário e urgente um equipamento que pesquise e propague o conhecimento e importância do Cerrado.

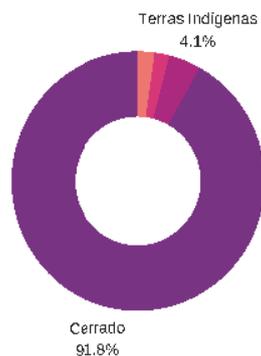


TEMA

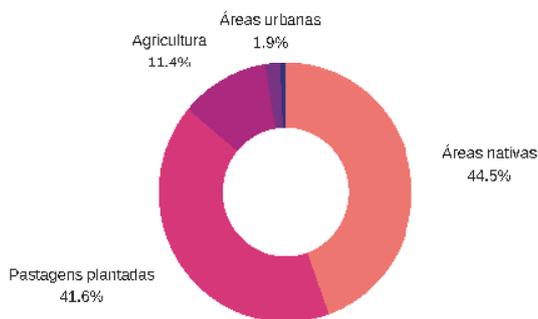
A OCUPAÇÃO DO CERRADO NO TERRITÓRIO BRASILEIRO



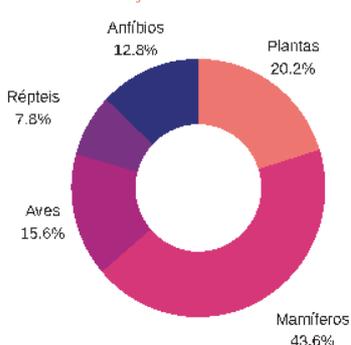
COBERTURA DE ÁREAS PROTEGIDAS



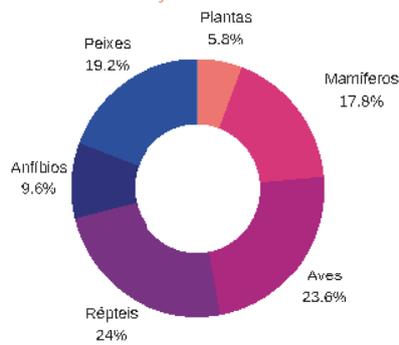
PRINCIPAIS USOS DAS TERRAS NO CERRADO



ESPÉCIES ENDÊMICAS EM RELAÇÃO AO CERRADO



ESPÉCIES ENDÊMICAS EM RELAÇÃO AO BRASIL



O tema Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado vem com o intuito de promover a educação e a pesquisa acerca do bioma Cerrado. O mesmo tem o intuito de promover por meio de laboratórios e salas de exposição a materialização da pesquisa e da educação acerca desse ecossistema.

O bioma Cerrado é a savana com maior biodiversidade do planeta e um dos maiores biomas brasileiros e de acordo com a Agência Brasil, 2018, de 2000 a 2015, o bioma perdeu 236 mil quilômetros quadrados. De acordo com pesquisadores da UnB e do Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste (KLINK, C. A.; MACHADO, R. B.; 2005, p. 1) "O Cerrado é um dos 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens plantadas e culturas anuais." Além de possuir a maior diversidade florística do mundo e também uma das grandes variedades de animais do planeta Terra de acordo com o antropólogo e geólogo especialista no Cerrado Altair Sales (SER Tão Velho Cerrado, 2018), nota-se que o cerrado corre risco de extinção da forma como esse está sendo utilizado.

A partir de pesquisas realizadas sobre os Centros de Pesquisa Ambientais no Brasil e no mundo, tais equipamentos abrangem conhecimentos acerca da natureza para aplicar o mesmo em educação, pesquisa e turismo, que é definido por relações públicas, público-privadas e privadas. Sendo assim, o Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado proposto promoverá o conhecimento acerca do bioma, onde terá uma relação direta com a Universidade Federal de Goiás (UFG) para se promover.

Figura 1. Fonte: KLINK, CARLOS A.; MACHADO, RICARDO B. (2005) adaptado pela autora



JUSTIFICATIVA

Figura 2. Fonte: Acervo Pessoal



A partir desse cenário, percebe-se que o bioma tem importância mundial e pouco se tem feito para a conservação do mesmo. Partindo do pressuposto que apenas 8,2% de sua área está dividida em unidades de conservação de proteção integral, de uso sustentável e terras indígenas, sua conservação não tem sido eficaz pela sua magnitude. A preocupação é ainda maior perante o Código Florestal Brasileiro, que permite a devastação de 80% de áreas privadas; o Cerrado é constituído de 85% dessas. Definido como hotspot, que são áreas de extrema importância que possuem espécies endêmicas em grau de ameaça, o Cerrado é um dos ambientes mais ameaçados mundialmente, a qual sua região possui áreas de extrema importância para o equilíbrio ambiental e suas espécies endêmicas estão em estado de ameaça. A necessidade de conservação do mesmo é alarmante, precisando da criação de mais Unidades de Conservação e maior exploração de estudos do bioma. A biodiversidade do Cerrado contribui também para o equilíbrio dos biomas que o circundam.

“Quando você tira um sistema de raízes profundas, que tem uma cobertura bastante diversificada para um sistema mais simples que também é um grande consumidor de água, você diminui a capacidade de recarga e a capacidade de afloramento depois nos recursos de água”
I Mercedes Bustamante

O fato desse estar em um planalto o mesmo funciona como um guarda-chuva, distribuindo a água para outras regiões do Brasil por meio das suas raízes profundas. O Cerrado é responsável por uma alta parcela da produção e conservação de água no país. De oito grandes bacias hidrográficas brasileiras seis possuem nascentes no bioma sendo elas as bacias Amazônica, Tocantins, Atlântico Norte/Nordeste, Atlântico Leste, São Francisco e Prata (LIMA; SILVA, 2005), além de grandes regiões de recarga de aquíferos, como o Guarani. A troca das espécies nativas do cerrado pelas gramíneas e pastagens como a soja e o milho afetam diretamente no desaparecimento de mais de 300 cursos d'água do Centro-Oeste (MOYSÉS; SILVA; p. 1; 2007) e ainda na distribuição d'água para outros rios. O avanço da fronteira agrícola afeta nas secas e ainda na eutrofização das águas onde podemos ver principalmente na região sudeste do país, por conta da troca das plantas nativas com raízes profundas pelas pastagens. Os agricultores adicionam fósforo, nitrogênio e cálcio nos solos alterando as condições do mesmo, dando consequência à eutrofização dos recursos hídricos e ainda, gerando um impacto no aquecimento global, produzindo menos oxigênio por tal feito e atingindo a atmosfera com gases efeito estufa com a adição de agrotóxicos.



Anacardium humile
Cajuzinho do cerrado



Foto 6. Fonte: Lívia Arriel
Rubiataba, Goiás

Zanthoxylum rhoifolium
Mamica de porca



Foto 7. Fonte: Ariadne Bueno
Santa Helena de Goiás, Goiás

Caryocar brasiliense
Pequi



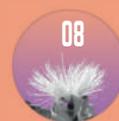
Foto 8. Ariadne Bueno
Santa Helena de Goiás, Goiás

Foto 5. Fonte: acervo pessoal
Cachoeira de Alto Paraíso,
Goiás

JUSTIFICATIVA

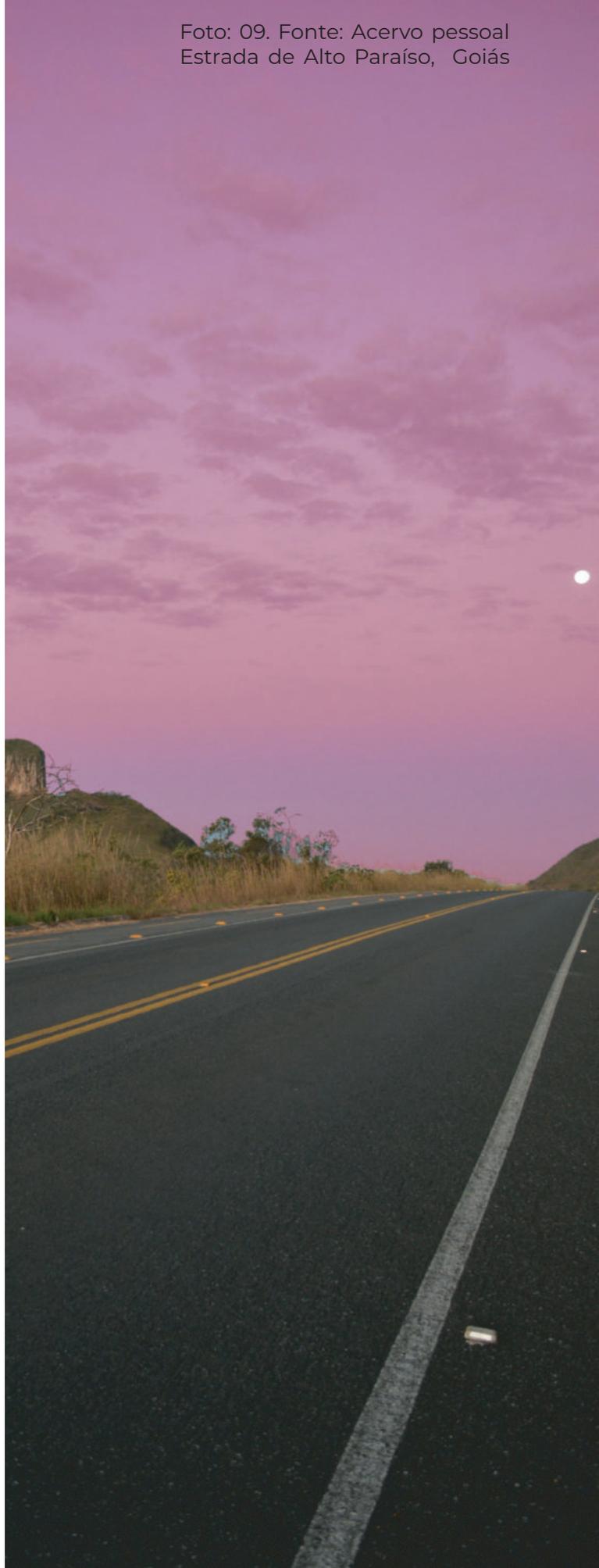
O Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado será um conjunto de edifícios que tem o objetivo de promover a pesquisa e a educação sobre este bioma tentando amenizar tais problemáticas trazidas no presente trabalho. Através da educação podemos tornar o conhecimento sobre o Cerrado para a população na parte expositiva que o prédio terá, fazendo com que o cidadão goianiense tenha noção que bioma é este que nos circunda e sua imensa importância para a sobrevivência local e federal, trazendo um senso de responsabilidade e também pertencimento a este ecossistema, sentimentos estes importantes no que tange a preservação do cerrado como exemplo a fauna e flora local (fotos ao lado de espécies endêmicas do Cerrado). A pesquisa será responsável pelo aprofundamento dos estudos sobre o Cerrado, tratando de temáticas ambientais como a água e pesquisa de suas espécies edêmicas, agrônomas, do solo, dentre outras. Por outro lado, a linha educacional visa levar informações à sociedade, buscando, como foi dito, a preservação do bioma por meio da compressão de sua importância.

A inserção deste equipamento na cidade de Goiânia visa o uso pela universidade UFG que pode proporcionar a pesquisa de tais temáticas, as quais citadas anteriormente já possuem grupos de pesquisa cadastrados pela instituição junto ao CNPq, com uma infraestrutura de laboratórios e equipamentos para realizá-las. A proposta de se vincular o Instituto de Pesquisa Ambiental do Cerrado se dá com a Universidade Federal uma vez que a mesma, segundo informações do Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação da UFG Jesiel Freitas Carvalho, a universidade conta hoje com 89 pesquisas científicas em andamento e 23 grupos de pesquisa com o tema Cerrado em diversos cursos de graduação.



JUSTIFICATIVA

Tratando-se de um edifício que personifica o discurso ambientalista indo contra a degradação do cerrado por meio dos processos rurais e pela ampliação das cidades, necessita-se então de uma arquitetura condizente com sua linguagem reduzindo os impactos ambientais para sua edificação. Partindo do pressuposto que a construção civil consome de 14% a 50% dos recursos naturais do planeta e ainda no Brasil a mesma gera de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos (CARDOSO, A. C. F.; GALATTO, S. L.; GUADAGNIN, M. R., p. 2; 2014) a tentativa é de alcançar um edifício eficiente em recursos energéticos e materiais, livre de toxinas e emissões poluentes considerando o bem estar do ser humano e do planeta. Para gerar tal resultado é indispensável pensar na quantificação de energia que todo o processo construtivo gasta, desde a extração da matéria prima e o conseqüente desgaste da biosfera até ao tratamento dos materiais restantes e o uso e manutenção do edifício. Em paralelo deve-se ponderar sobre o ciclo de vida dos materiais a serem utilizados durante a obra, otimizando o método construtivo do material escolhido ao ideal geral, tendo como modelo o conceito de ciclos fechados de “Cradle to Cradle” de William McDonough e Michael Braungart, onde todos os materiais que serão utilizados para a construção do edifício terão energias embutidas baixíssimas, e o que for consumido no edifício terá um ciclo fechado como por exemplo a energia e a água.



Paepalanthus Chiquitensis
Chuveirinho



Foto 11. Fonte: Tiago Campos
Vale da Lua, Alto Paraíso, Goiás

Sterculia apetala
Chichá



Foto 12. Fonte: Paula Bueno
São Miguel do Araguaia, Goiás

Caryocar brasiliense
Pequi



Foto 13. Fonte: Luísa Maia
Goianira, Goiás

Foto 10. Fonte: acervo pessoal
Vale da Lua, Alto Paraíso, Goiás

USUÁRIO

O equipamento será aberto para toda a população da cidade e da região que se interessar pelas áreas expositivas e mais especificamente para os pesquisadores, alunos e professores da UFG. A intenção é explorar e apresentar as problemáticas que o Cerrado encontra, seu status e retratar a importância que o mesmo tem em escala local à mundial. Dessa maneira podemos explorar os assuntos abordados na justificativa como explorar as espécies endêmicas do Cerrado como nas fotos ao lado, retratar da problemática da água e etc. Tratando da temática do trabalho podemos dizer que estamos materializando a educação do edifício nesse setor.

Os usuários que usarão constantemente a edificação serão os alunos e o corpo docente da UFG. Esses por meio de laboratórios e salas de aula poderão ter contato direto com com tecnologias à favor de cada ciência. A partir do contato com o pró-reitor da UFG, Jesiel Freitas, mostra-se que a UFG é a instituição que mais possui pesquisas e a vivência com o Cerrado como segue a seguir as pesquisas vigentes e que irão se expandir.



ACADEMIA DE CIÊNCIAS DA CALIFÓRNIA



ESTUDO DE CASO

A construção se trata de uma revitalização pois recupera dois edifícios porém colocando uma estrutura totalmente tecnológica em relação ao anterior. O edifício transparente traz uma conexão com o Golden Gate Park, um grande parque urbano que ocupa uma área de 4,12 km² em terras públicas, sem muitas interferências o prédio é inserido sem estar distante da paisagem.

O museu de história natural conserva duas paredes de calcário de 1934 do projeto anterior e o seu programa abriga um planetário, o Morrison Planetarium, um habitat da floresta tropical e um aquário, o Steinhardt Aquarium, e ainda os vários espaços de exposições para abrigar as exposições da Academia.

FICHA TÉCNICA

I Arquitetos: Renzo Piano

I Ano: 2008

I Tipo de projeto: Educacional

I Engenharia e Sustentabilidade:

Arup e Teecom Design Group

I Operação projetual: Revitalização

I Status: Construído

I Materialidade: Metal e Vidro

I Estrutura: Aço

I Localização: São Francisco, Califórnia,
Estados Unidos da América

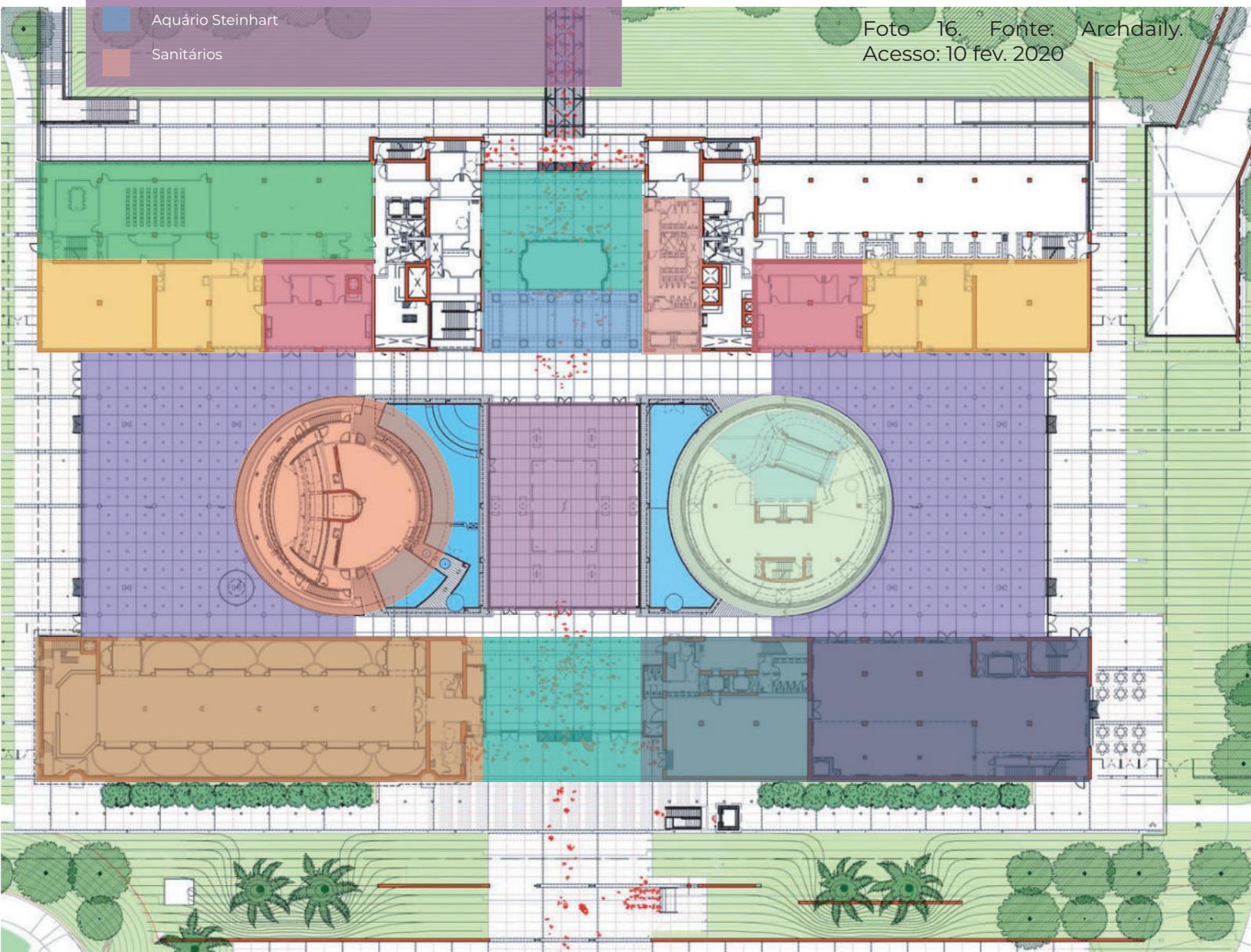
I Implantação no terreno: Isolado



PROGRAMA

- Habitat da Floresta Tropical
- Planetário Morrison
- Museu de História Natural Kimball
- Entradas
- Loja
- Auditório e Restaurante
- Praça
- Salas de exposição
- Acervo
- Laboratórios Públicos
- Laboratórios de Pesquisa
- Aquário Steinhart
- Sanitários

Foto 16. Fonte: Archdaily.
Acesso: 10 fev. 2020



CENTRO DE CIÊNCIAS E PESQUISA AUSTRALIANO PLANTBANK

ESTUDO DE CASO

FICHA TÉCNICA

O Australiano PlantBank é um centro de ciências e pesquisa do Jardim Botânico Real e do Domínio Fiduciário. Para a realização do equipamento, foi pedido duas condições para a o projeto, a primeira que seria um local onde haveria a pesquisa de sementes indígenas da Austrália e um depósito de sementes das mesmas, e a segunda que esse centro de pesquisa se voltasse para o público por meio de atividades expositivas. O entorno natural e a localização do edifício obteve uma implantação sustentável e simbólica, pela entrada ao leste há um caminho por debaixo da terra e assim que o edifício curva-se para o norte, ele dá para a entrada do bosque de Cumberland.

- I Arquitetos:** BVN Donovan Hill
- I Ano:** 2013
- I Tipo de projeto:** Institucional, Cultural (Centro de Diagnóstico)
- I Gerenciamento da Empreiteira:** Hansen Yuncken
- I Status:** Construído
- I Materialidade:** Aço, Concreto e Vidro
- I Estrutura:** Aço e Concreto
- I Localização:** Mount Annan, Austrália
- I Implantação no terreno:** Isolado
- I Paisagismo :** 360 Degrees
- I Consultor Ambiental:** Eco Logical Australia



PROGRAMA

- | Laboratório de instalações
- | Abóbada de sementes
- | Laboratório limpo
- | Laboratório de DNA
- | Fluxo laminar e armazenamento criogênico
- | Sala de crescimento
- | Laboratório de Fisiologia Vegetal
- | Sala de Ambiente Controlado com grandes câmaras de crescimento de plantas
- | Instalação de microscopia e fotografia
- | Salas de reunião / escritórios
- | Biblioteca
- | Vestiário
- | Recepção



CENTRO DE PESQUISA ICTA-ICP I UAB

ESTUDO DE CASO

FICHA TÉCNICA

I Arquitetos: H Arquitectes, DATAAE

I Ano: 2014

I Tipo de projeto: Institucional (Centro de Diagnóstico)

I Engenharia: Oriol Vida

I Status: Construído

I Materialidade: Aço, Concreto e Madeira

I Estrutura: Concreto

I Localização: Cerdanyola, Espanha

I Implantação no terreno: Incluso na paisagem urbana

I Consultores Ambientais: Societat Orgànica

O centro de pesquisa em ciências ambientais e paleontologia ICTA-ICP localiza-se no campus da UAB (Universidade Autônoma de Barcelona).

Fazendo referência ao discurso da pesquisa e sustentabilidade, o projeto precisava remeter à mesma linguagem, sendo assim, foi repensado tanto no programa quanto para o partido arquitetônico a implementação de técnicas sustentáveis. O edifício possui a certificação energética Leed Gold (73 pontos)

A forma do edifício é um volume isolado com cinco pavimentos de 40x40m² cada e ainda dois pavimentos subterrâneos.



PROGRAMA

I Térreo

hall, salas de aula, salas de reunião e administração

I Pavimentos Tipo 1-3

escritórios e laboratórios

I Cobertura,

hortas (estufas) e áreas de descanso

I Semi-sótão

estacionamento e sala de máquinas

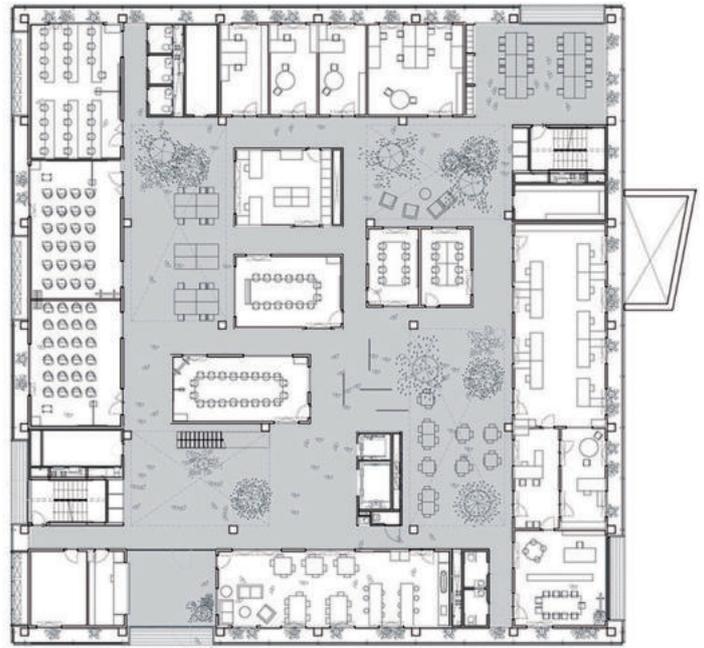
I Sótão

depósitos e outros laboratórios

Foto 22. Fonte: Archdaily.
Acesso: 10 fev. 2020



Foto 23. Fonte: Archdaily.
Acesso: 10 fev. 2020



ESTUDO DO LUGAR

O mapa abaixo, Sistema de Transporte Coletivo - Campus II e Região Centro, demonstra as seis linhas diretas de ônibus ao campus II da UFG. Diante desse, nota-se que as linhas diretas unem a região central ao campus samambaia, não atendendo outras regiões da cidade, fazendo com que a população dessas regiões prejudicadas tenha que fazer uma ou mais conexões por meio de terminais ou pela Praça Cívica para chegar à universidade.

A partir dessa análise, constata-se a necessidade de melhora do sistema de transporte público de Goiânia, tanto na qualidade dos ônibus quanto nas suas respectivas rotas, sendo indispensável a criação de novas linhas e a remodelagem das antigas para melhor atender as regiões não atendidas e ainda melhora nos automóveis públicos.



Figura 3. Fonte: Maria Natália Alcântara

ESTUDO DO LUGAR

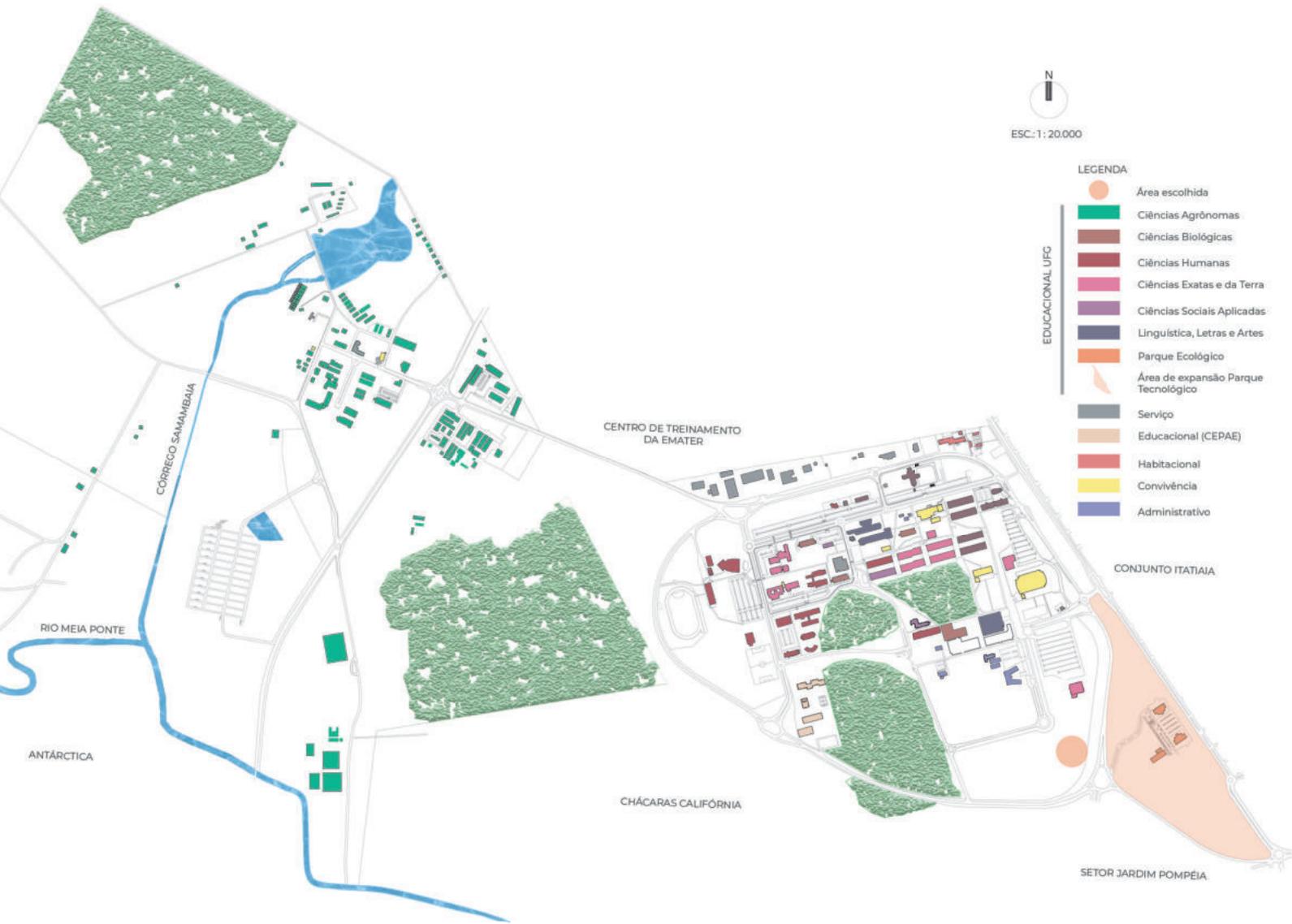
No mapa abaixo nota-se a hierarquia viária no entorno da gleba da do campus II, assim como onde encontra-se os pontos de ônibus e Polos Geradores de Viagens internos, de acordo com o possível fluxo que gera cada edifício. A partir desse, percebe-se a importância da GO-462 (via arterial) para acessar a universidade.



Figura 4. Fonte: SEINFRA - UFG.
Adaptado por Sofia Simões



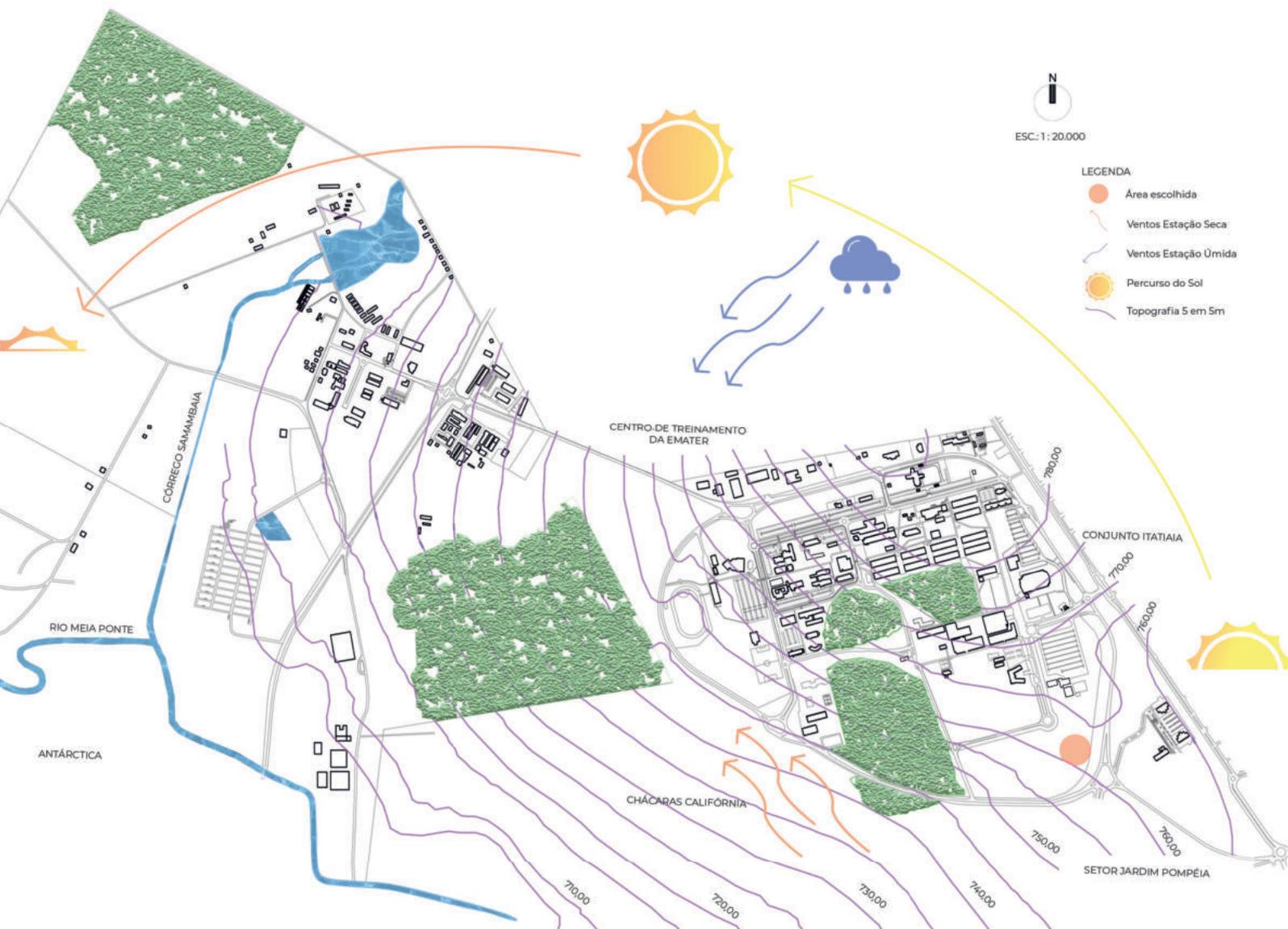
Figura 5. Fonte: SEINFRA - UFG.
Adaptado por Sofia Simões



ESTUDO DO LUGAR

No mapa acima, Uso do Solo, vemos os usos dos edifícios pelo campus o qual a maioria é educacional. Ao oeste nota-se os edifícios de ciências agrárias, ao leste uma maior variação dos usos onde na maior parte de educação são as ciências humanas, e ao sul localiza-se a parte administrativa e a locação do complexo. Importante citar que em suma os edifícios possuem de um a três pavimentos, influenciando assim a paisagem para não destoar do entorno.





ESTUDO DO LUGAR

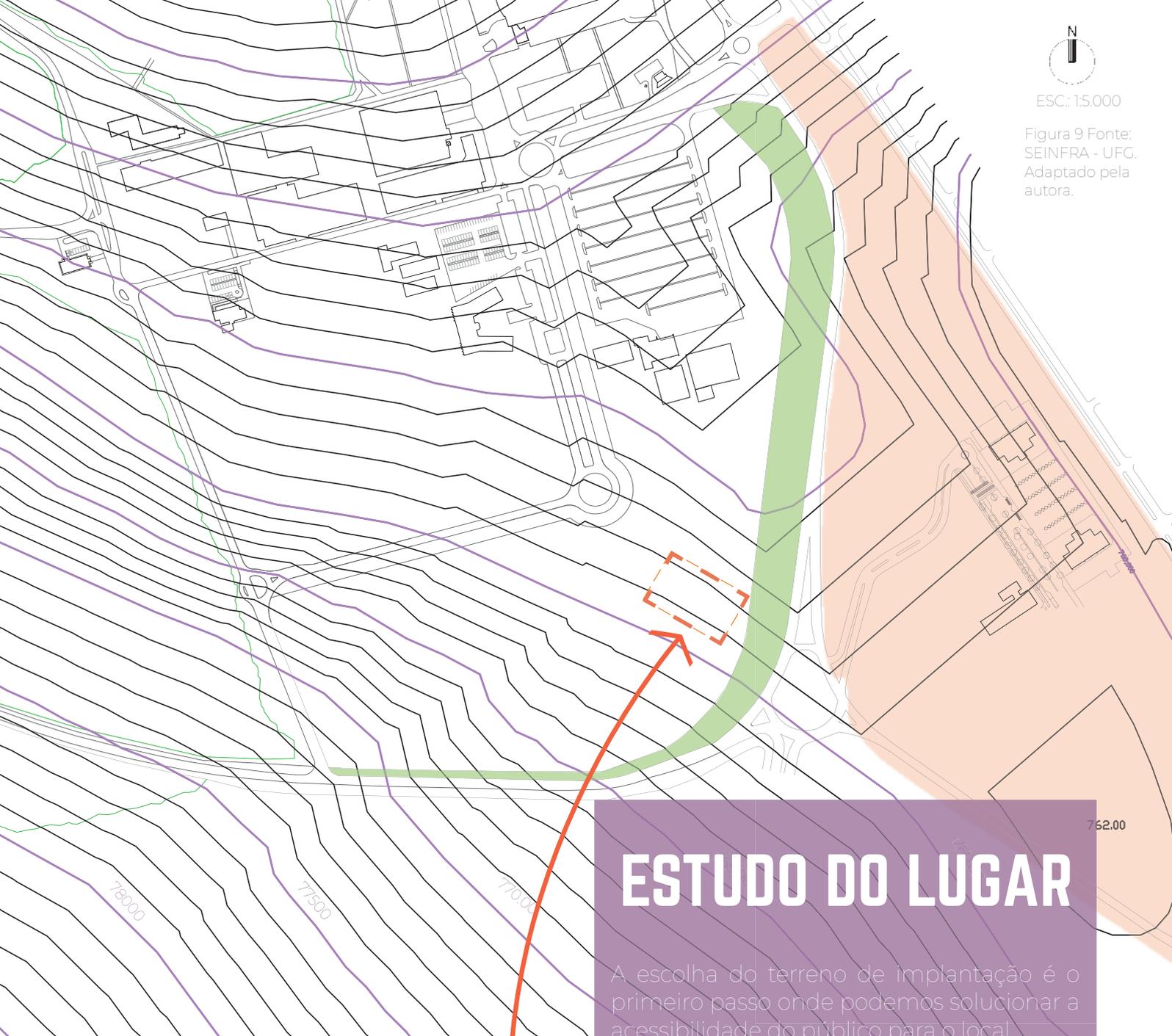
No mapa acima mostra os aspectos geográficos no câmpus Samambaia. Importante a análise dos ventos dominantes para poder resfriar o Centro de Pesquisa por meio do resfriamento passivo, onde podemos colocar uma vegetação com alta evapotranspiração em direção aos ventos secos levando umidade para o complexo. A análise do caminho do Sol é significativa para orientar a insolação do edifício e assim definindo suas coberturas e brises.





ESC.: 15.000

Figura 9 Fonte: SEINFRA - UFC. Adaptado pela autora.



762.00

ESTUDO DO LUGAR

A escolha do terreno de implantação é o primeiro passo onde podemos solucionar a acessibilidade do público para o local. Ponderando sobre os usuários que utilizarão o edifício, a melhor localização para se implantá-lo seria em uma área que teria acesso ao corpo docente e discente da UFC, incluindo principalmente seus pesquisadores. A locação do edifício será próximo ao Parque Tecnológico da UFC, onde está sendo proposto pela SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura) e a FAV (Faculdade de Artes Visuais) da UFC, um conjunto de edifícios afim de propagar a ciência e a pesquisa. A região do Parque representada no mapa Uso do Solo está sendo totalmente elaborada, por isso a locação ficará próximo a esse ramo de pesquisa.

LEGENDA

Área Parque Tecnológico

Terreno A = 4.000m²

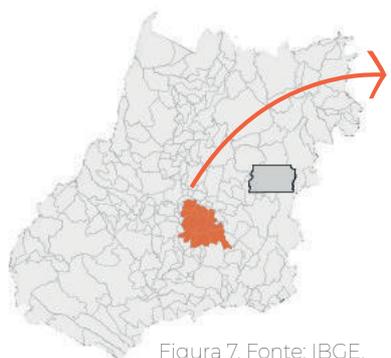


Figura 7. Fonte: IBGE.



Figura 8. Fonte: Acervo Pessoal

Foto 24. Fonte: Mapa Fácil, Prefeitura de Goiânia. Adaptado pela autora



Figura 10. Fonte: Acervo pessoal.

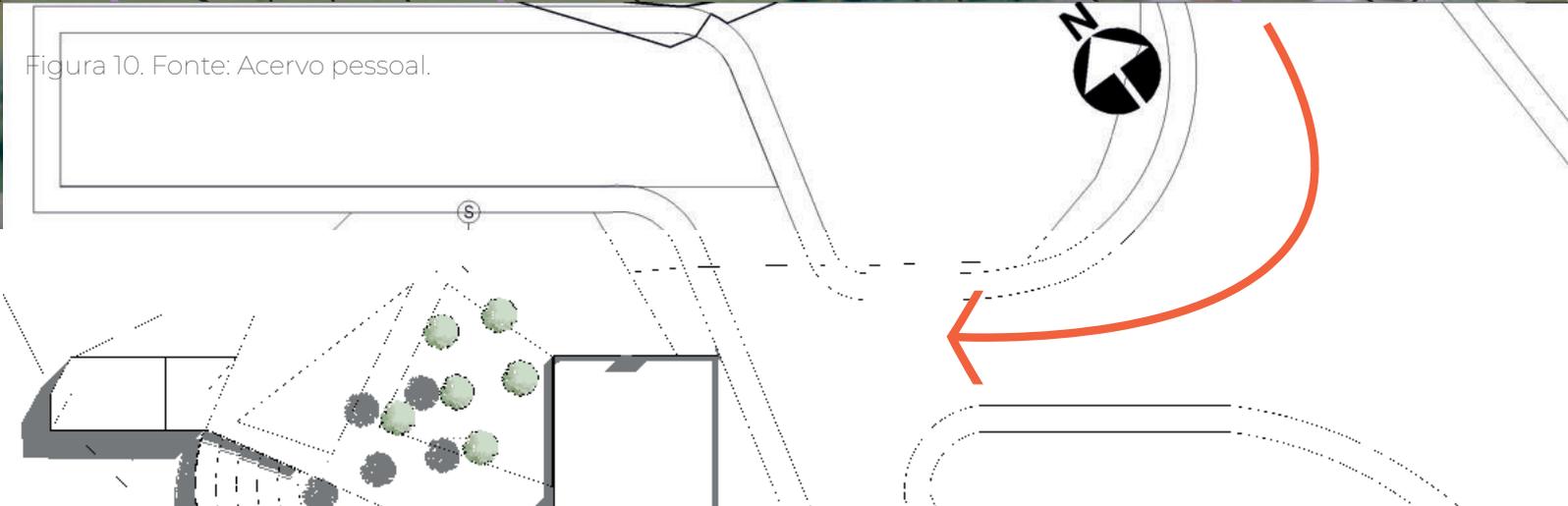


Foto 25. Fonte: Google Maps. Adaptado pela autora



CONCEITO

A partir das pesquisas realizadas sobre a conservação do bioma Cerrado, os estudos de caso dos edifícios que referenciam a estudos ambientais por meio da pesquisa e educação, e os conteúdos adquiridos através das tecnologias no partido arquitetônico, o conceito do edifício terá que traduzir um discurso ambientalista.

“Uma expressão usada na análise de ciclo de vida para descrever o processo linear de extração, produção e descarte.”

I Ideia Circular

Para embasar o conceito do objeto proposto, será utilizado a metodologia do livro “Cradle to Cradle”, onde esse cita que ao reproduzir um produto, deve-se trabalhar a vida desse como um ciclo fechado, uma vez que o Cerrado chegou no estágio de clímax evolutivo de acordo com Salles.

Traduzindo isso para linguagem arquitetônica, é necessário pensar o edifício e sua relação com o Cerrado, onde esse precisa interpretar a paisagem de tons terrosos. Os materiais e todo o sistema de água e energia precisam ser apresentados por ciclos fechados já que o Cerrado também não consegue produzir o que já se perdeu.

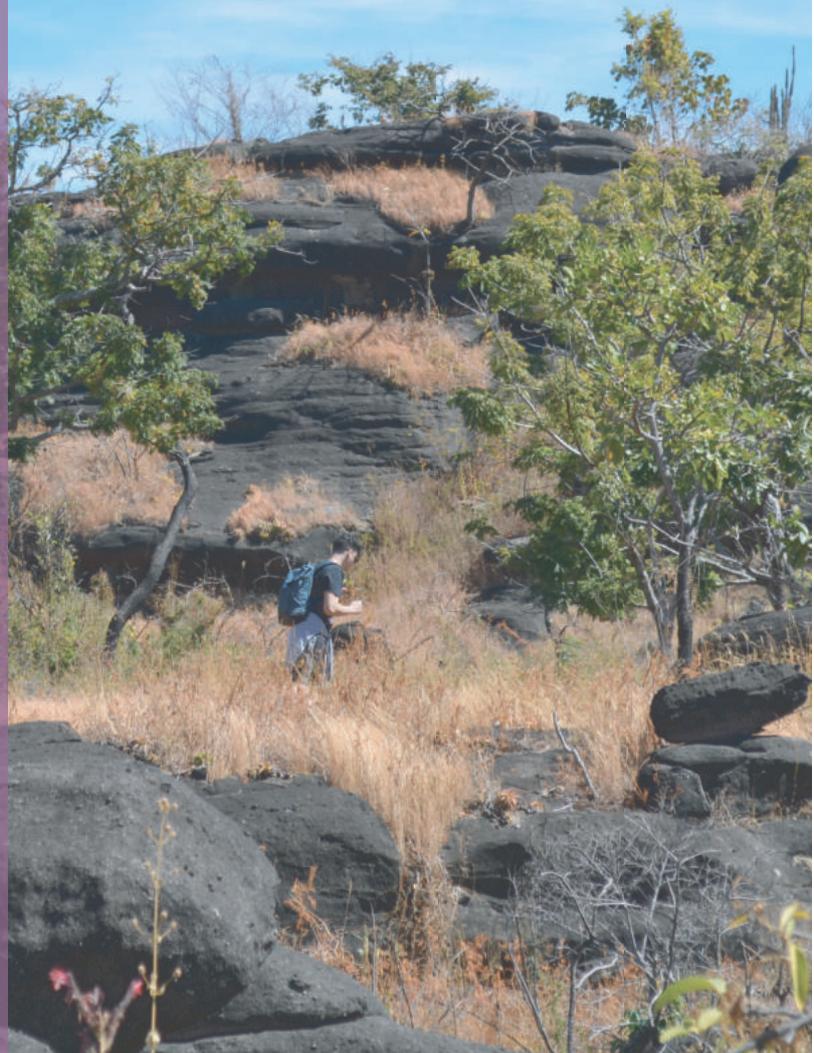




Foto 27. Fonte: acervo pessoal Raizama, Alto Paraíso, Goiás

CONCEITO

Para compreender o programa que o edifício irá conceber, foi feita uma análise sobre as pesquisas científicas e grupos de pesquisa vigentes da UFG em relação ao Cerrado de acordo com a PROGRAD. Sendo assim, os temas principais que abordam a biodiversidade do bioma de uma forma generalizada são: terra, flora, água e fauna, podendo futuramente expandir esses grupos e pesquisas. A partir do que foi observado, percebe-se que estas pesquisas de terra e flora são os tópicos mais cotados por tanto merecem uma área edificada maior.

O programa proposto para edificação será repartido em 6 setores, os quais seriam: terra + flora, água + fauna, cultural, administrativo, serviço e social que serão apresentados a seguir juntamente com o fluxograma.



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

TERRA



FLORA

PESQUISAS
5 áreas

GRUPOS
3 áreas

PESQUISAS
13 áreas

GRUPOS
6 áreas

SANITÁRIO F
30m²x1
30m²

SANITÁRIO M
30m²x1
30m²

LABORATÓRIOS
50m²x 6
300m²

DEPÓSITOS
15m²x6
90m²

DEPÓSITO
20m²x1
20m²

ESTUFA
300m²x 1
300m²



Foto 28. Fonte: acervo pessoal Vale da Lua, Alto Paraíso, Goiás



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

ÁGUA



FAUNA

PESQUISAS
3 áreas

GRUPOS
2 áreas

PESQUISAS
5 áreas

GRUPOS
3 áreas

SANITÁRIO F
30m²x1
30m²

SANITÁRIO M
30m²x1
30m²

DEPÓSITOS
15m²x2
30m²

SALAS DE AULA
60m²x 3
180m²

COPA
15m²x1
15m²

SALAS DE
ESTUDO EM GRUPO
20m²x 3
60m²

SALAS
LABORATORIAIS
60m²x 2
120m²

SALA DOS
PROFESSORES
25m²x1
25m²

Foto 29: Fonte: acervo pessoal
Raizama, Alto Paraíso, Goiás



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

CULTURAL

ACERVO GERAL

120m²x 1
120m²

HALL

20m²x1
20m²

EXPOSIÇÃO

200m²x 1
200m²

GUARDA
VOLUMES
8m²x1
8m²

EXPOSIÇÃO INTEGRATIVA

70m²x 1
70m²

SANITÁRIO M
8m²x1
8m²

SANITÁRIO F
8m²x1
8m²



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

ADMINISTRATIVO



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

SERVIÇO

SEGURANÇA DO
TRABALHO
10m²x1
10m²

ALMOXARIFADO
6m²x1
6m²

DML
8m²x1
8m²

VESTIÁRIO DOS
FUNCIONÁRIOS
10m²x1
10m²

SALA DE
FUNCIONÁRIOS
10m²x1
10m²

COPA
6m²x1
6m²

Foto 32. Fonte: Acervo pessoal,
Alto Paraíso, Goiás

PROGRAMA I FLUXOGRAMA



Foto 33. Fonte: Acervo pessoal, Vale da Lua, Alto Paraíso, Goiás



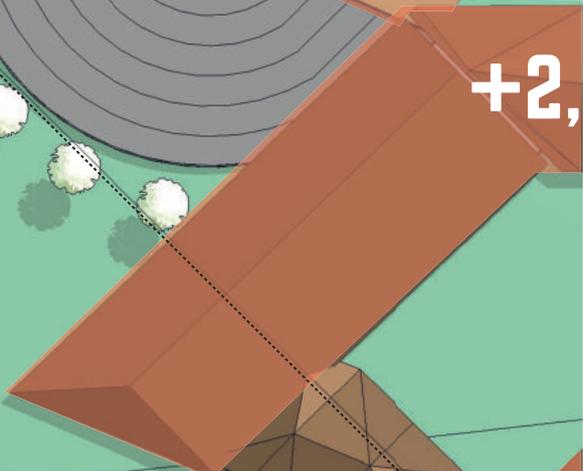


±0,00

AA
07



+1,00



+2,00



+3,00

DEFINIÇÕES DE PROJETO IMPLANTAÇÃO

1:500



+4,00

+3,00

INT



O partido para a criação do conjunto de edifícios se deu principalmente pela intenção de que esse tangisse a sustentabilidade, uma vez que o Centro de Pesquisa precisa transmitir a importância e conservação da natureza. Sendo assim, o primeiro passo para a concepção do projeto foi trabalhar em níveis os edifícios. Mostrado na planta de implantação e no corte a seguir, para que haja menos movimentações de terra para a construção, os níveis foram trabalhados da seguinte forma:

I O nível zero é onde se dará o estacionamento, o acesso ao complexo

I O primeiro nível tem o acesso a praça, tendo a primeira conexão com o Centro de Pesquisa;

I O segundo nível se dá pelo edifício que se encontra a parte expositiva que dá acesso a um jardim de cerrado ao lado esquerdo, e ao lado direito temos a ala administrativa do centro;

I Por fim o terceiro nível é constituído pelo edifício que encontra toda a parte de pesquisa, a qual foi segmentada em dois pavimentos, o primeiro encontra-se todos os laboratórios e o segundo as salas de aula e de estudos em grupo. O primeiro pavimento tratará das pesquisas do Cerrado em Terra e Flora prioritariamente, enquanto no segundo discutirá as pesquisas em Água e Fauna.

00

00

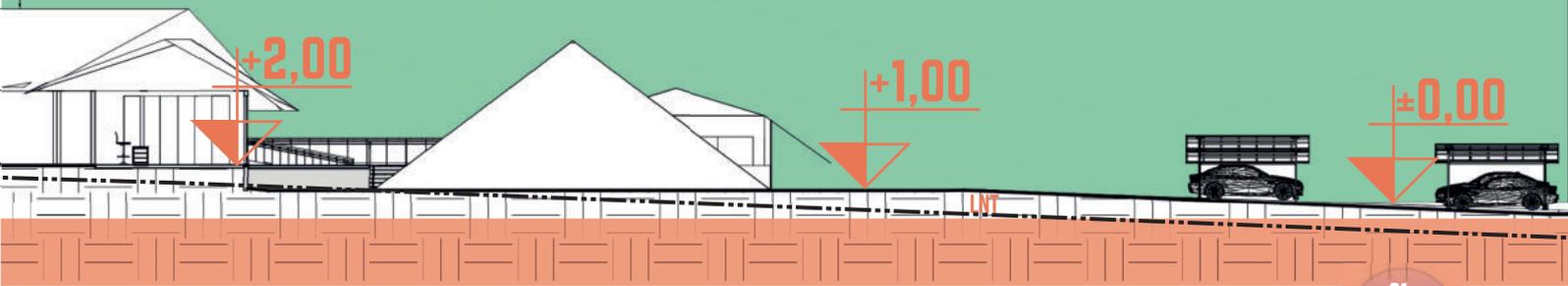
0 5 10 20



CORTE BB

1:300

AA
07



Como dito anteriormente, a implantação foi pensada a partir dos níveis do terreno, junto dessas, é necessário ressaltar os outros elementos naturais e como esses impactam no complexo.

Além da locação estratégica, a forma do edifício é vantajosa para que os ventos dominantes permeiem o complexo. Podemos assim dizer que o edifício tem a finalidade de sintetizar o bioclimatismo na arquitetura, onde nota-se a utilização de elementos climáticos que proporcionam o conforto no complexo. Para aperfeiçoar esse conforto, foi implantado uma bacia de evapotranspiração composta por bananeiras indicadas na mancha verde da figura 12, onde os ventos dominantes transpassam umidade para o edifício.

Outro ponto que auxilia no bioclimatismo, pensando no fator da insolação, é a utilização da cobertura de telha cerâmica com grandes beirais para dar sombreamento aos edifícios demonstrado nas figuras 14 a 16. Nessas imagens nota-se como a cobertura auxilia no conforto do complexo mesmo que a fachada principal esteja voltada para o norte. Além do mais, com as alturas diferentes trabalhadas na cobertura, vemos uma janela entre a tesoura grande e a pequena demonstrado nas figuras 13 e 14, adentrando luz solar e uma ventilação seletiva.

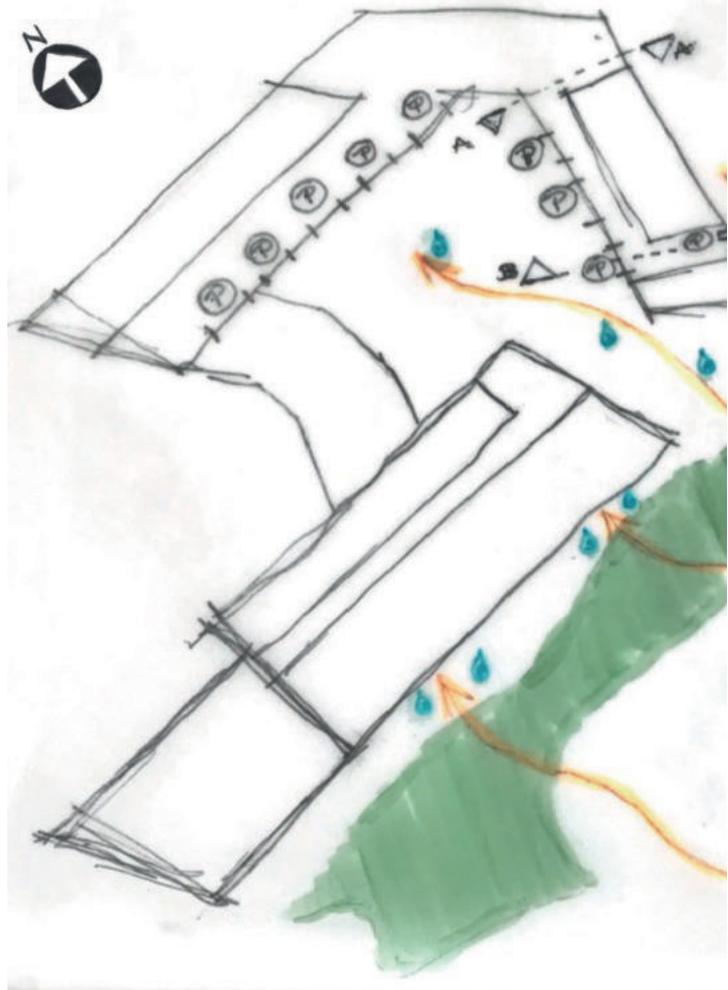


Figura 12. Fonte: Acervo pessoal.

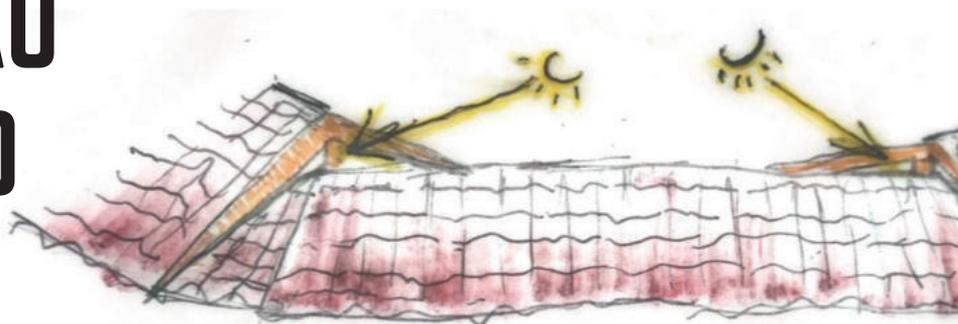


Figura 13. Fonte: Acervo pessoal.

DEFINIÇÕES DE PROJETO

IMPLANTAÇÃO

E INSOLAÇÃO





8H

Figura 15. Fonte: Acervo pessoal.



12H

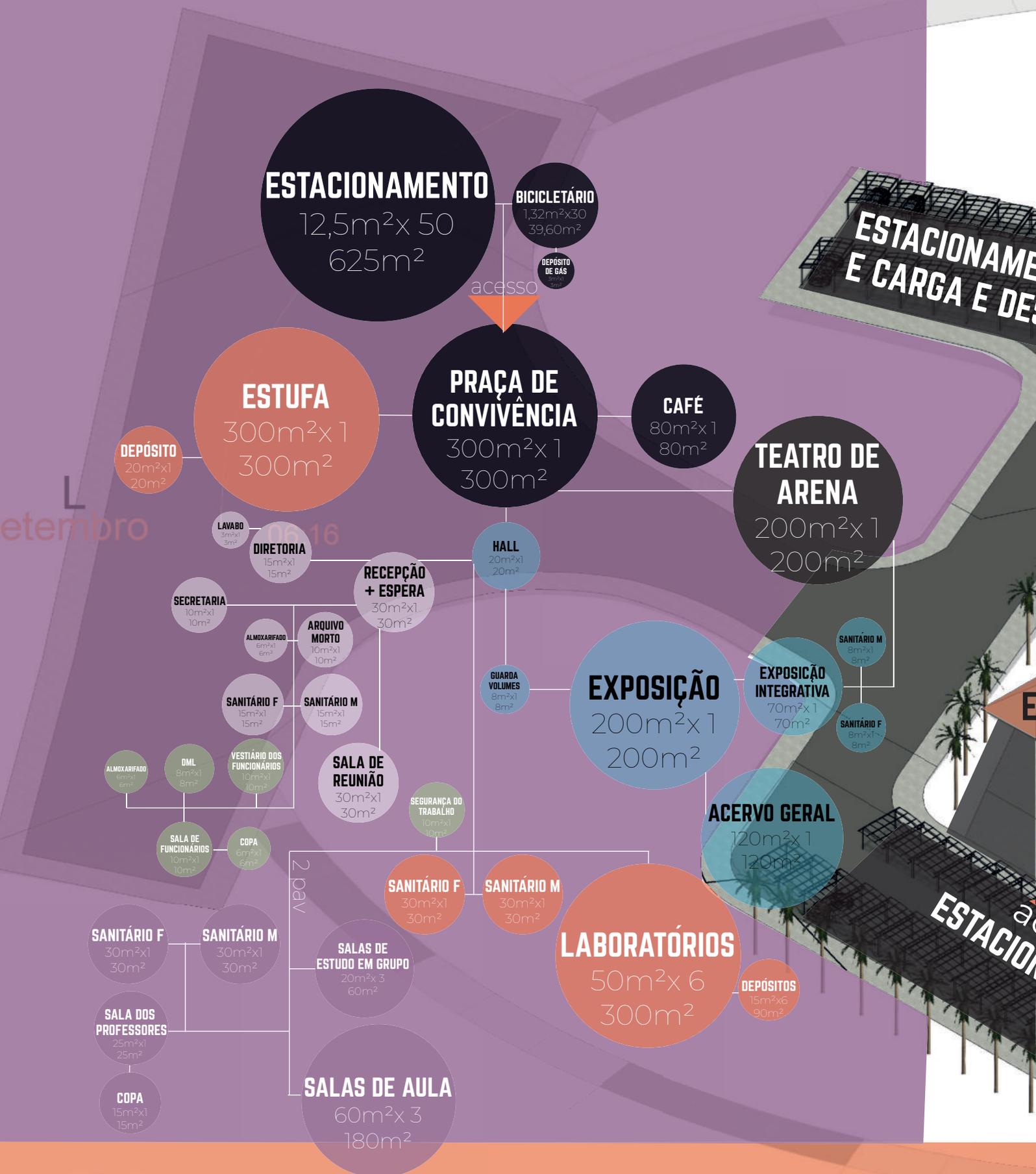
Figura 16. Fonte: Acervo pessoal.



16H



PROGRAMA I FLUXOGRAMA



12:00

S



ENTRADA
DESCARGA

SERV.

ADM.

HALL

EXPOSIÇÃO

SALAS

LABORATORIOS

STUFA

ACESSO
PARKING

CAFE

N

DEFINIÇÕES DE PROJETO

macro	setor	compartimentos	função/atividades	permanência
educação	água+fauna	sala de aula	discutir, lecionar, assistir	prolongada
		salas laboratoriais	assistir, praticar, discutir, experimentar	prolongada
		depósitos das salas laboratoriais	armazenar, depositar	transitório
		sala de estudo em grupo	estudo/leitura	prolongada
		sala dos professores	descansar, interagir	prolongada
		copa dos professores	preparar, servir, comer	transitório
		sanitário feminino	higiene pessoal	transitório
		sanitário masculino	higiene pessoal	transitório
	terra+flora	laboratórios	experimental, assistir, discutir, pesquisar	prolongada
		depósitos dos laboratórios	armazenar, depositar	transitório
		estufa	plantar, regar, coletar, cuidar	prolongada
		depósito da estufa	armazenar, depositar	transitório
		sanitário feminino	higiene pessoal	transitório
		sanitário masculino	higiene pessoal	transitório
	cultural	exposição	expor, observar, mediar	transitório
		exposição integrativa	expor, observar, mediar	transitório
		acervo central	acervo	transitório
		guarda volume	guardar	transitório
		sanitário feminino	higiene pessoal	transitório
		sanitário masculino	higiene pessoal	transitório
		hall	andar, esperar	transitório
	administrativo	recepção+espera	recepcionar, aguardar	transitório
		diretoria	administrar, planejar	prolongada
		lavabo da diretoria	higiene pessoal rápida	transitório
		sala de reunião	reunir, discutir	transitório
		almoxarifado	estocar, armazenar	transitório
		secretaria	atender	prolongado
		arquivo morto	arquivar, guardar	transitório
		sanitário feminino + PNE	higiene pessoal	transitório
	sanitário masculino + PNE	higiene pessoal	transitório	
	serviço	segurança do trabalho	fiscalizar, administrar tarefas	prolongada
		almoxarifado	estocar, armazenar	transitório
		DML	depositar material de limpeza	transitório
		sala de funcionários	espaço de convivência funcionários	prolongado
		vestiário funcionários	higiene pessoal	transitório
		copa de funcionários	preparo de refeições rápidas	transitório
	social	café	comer, sentar, socializar	prolongada
		bicicletário	acessar, guardar	transitório
		estacionamento	acessar, guardar	transitório
		depósito de gás	local destinado para depositar gases dos laboratórios de biologia e agronomia	transitório
área de convivência		conviver, sentar, conversar, caminhar	prolongado	

ÁREA TOTAL =



PROGRAMA I FLUXOGRAMA

síntese				
usuários	equipamentos	total	área (m²)	subtotal
40	mesas, cadeiras, ar condicionado, projetor	3	60,00	180,00
15	mesas, cadeiras, computador, ar condicionado, armário, equip. específicos	2	60,00	120,00
2	armário, estantes, bancadas, geladeiras, freezers	2	15,00	30,00
5 a 10	ar-condicionado, mesas, cadeiras	3	20,00	60,00
10 a 20	ar-condicionado, estantes, armários, mesas, cadeiras, escaninho e computador	1	25,00	25,00
5	micro-ondas, frigobar, filtro, cafeteira	1	15,00	15,00
1 a 10	bacias sanitárias, lavatórios	1	30,00	30,00
1 a 10	bacias sanitárias, lavatórios, mictórios	1	30,00	30,00
			SUBTOTAL= 490,00	+30%= 637,00
5	mesas, cadeiras, computador, ar condicionado, armário, equip. específicos	6	50,00	300,00
2	armário, estantes, geladeiras, freezers	6	15,00	90,00
10 a 30	mesas, cadeiras, computadores, armários	1	300,00	300,00
2	armário, estantes, equip. específicos	1	20,00	20,00
1 a 10	bacias sanitárias, lavatórios	1	30,00	30,00
1 a 10	bacias sanitárias, lavatórios, mictórios	1	30,00	30,00
			SUBTOTAL= 770,00	+30%= 1001,00
20	ar-condicionado, expositores	1	200,00	200,00
10	ar-condicionado, expositores, mesas, estantes	1	70,00	70,00
20	ar-condicionado, estantes	1	120,00	120,00
1	armários	1	8,00	8,00
1 a 2	bacias sanitárias, lavatórios	1	8,00	8,00
1 a 2	bacias sanitárias, lavatórios	1	8,00	8,00
10	-	1	20,00	20,00
			SUBTOTAL= 434,00	30%= 564,20
20	ar-condicionado, mesa, cadeiras, poltronas e computador	1	30,00	30,00
1 a 3	ar-condicionado, mesa, cadeira, armário	1	15,00	15,00
1	bacia sanitária, lavatório	1	3,00	3,00
15	ar-condicionado, mesas, cadeiras, projetor	1	30,00	30,00
1	armário, estantes	1	6,00	6,00
1	cadeira, mesa, armários	1	10,00	10,00
1	armário, pastas	1	10,00	10,00
1 a 4	bacias sanitárias, lavatórios	1	15,00	15,00
1 a 4	bacias sanitárias, lavatórios, mictórios	1	15,00	15,00
			SUBTOTAL= 134,00	30%= 174,20
2	ar-condicionado, mesa, cadeiras, poltronas e computador	1	10,00	10,00
1	armário, estantes	1	6,00	6,00
1	armário, estantes	1	8,00	8,00
5 a 10	sofá, cadeiras, mesas, televisão	1	10,00	10,00
5 a 10	escaninho, chuveiros, bacias sanitárias, lavatórios, bancos	1	10,00	10,00
1	micro-ondas, frigobar, filtro, cafeteira	1	6,00	6,00
			SUBTOTAL= 50,00	30%= 65,00
5 a 20	mesas, cadeiras, balcão, caixa, cozinha, equipamentos para preparo	1	80,00	80,00
30	bicicletário	30	1,32	39,60
40	-	50	12,50	625,00
1	1	1	3,00	3,00
50	mesas, cadeiras, pergolados	1	200	200,00
			SUBTOTAL= 947,60	+30%= 1231,88
			2825,6	+30%= 3673,3



DEFINIÇÕES DE PROJETO

Figura 18. Fonte: Acervo pessoal.



Todas as definições de projeto ressaltadas durante o decorrer do trabalho tem sua significância e sentido para o conjunto do complexo. A grande inspiração que foi desencadeando os outros conceitos é a mesma que o tema deste trabalho tenta preservar: o Cerrado. A implantação foi pensada a partir dos níveis do terreno, assim como o Cerrado e suas paisagens naturais representados no croqui ao lado, cada elevação tem sua importância e relevância para dar forma a um conjunto dessa paisagem. A interpretação das paisagens do Cerrado foi de grande importância para o desenvolvimento do partido e todas as características de seu bioma. Compreender como a fauna e a flora se comportam transportando isso ao projeto, é conectar a natureza ao concreto.

Outro ponto que o complexo transmite é a reverência a cultura goiana. Quando se trata da história de Goiás, a antiga capital demonstra essa por meio de suas edificações. Essa perspectiva foi agregada ao projeto com a finalidade de criar um vínculo com a trajetória da narrativa da cidade e a tradição. Sendo assim, o elemento que trata dessa união no complexo foi a análise da paisagem das ruas da cidade de Goiás como na foto, onde percebe-se a diferença de alturas entre os telhados. Partindo dessa visão, foi feita de maneira mais tecnológica esse desnível para obter maior captação de luz solar e uma ventilação seletiva.



Foto 34.. Fonte: <<https://www.trilhaamarupiara.com/>>. Acesso: 03 de setembro de 2020.



DEFINIÇÕES DE PROJETO

A materialidade de um edifício traduz o estilo e até o conceito que o mesmo pode transmitir. No caso do presente trabalho não é diferente, a utilização de materiais sustentáveis efetivam uma arquitetura com um menor impacto ambiental.

Os materiais utilizados para formar os edifícios foram a madeira laminada colada (MLC) como estrutura e o tijolo de solo cimento como vedação. É preciso salientar que o tijolo solo cimento possui a característica de ser estrutural, porém, no caso do presente trabalho o material não irá desempenhar essa função pela falta de estudos e trabalhos científicos que comprovem que a funcionalidade de uma estrutura híbrida com os dois materiais teria êxito.

Tanto o tijolo solo cimento quanto a madeira realizam o compromisso ambiental e o menor gasto de tempo na execução de uma obra com um acabamento e propostas que exercem funcionalidade e agilidade.

A necessidade de criar os detalhamentos vem de assimilar melhor a tectônica dessa união, participando do processo criativo interligando o edifício como um todo. Nas figuras ao lado estão representados croquis dos detalhamentos e como esses estudos partiram das características físicas dos materiais. Exemplo disso está na figura 19, o MLC não pode entrar em contato direto com o tijolo por conta da umidade e da passagem de esforços físicos, sendo assim, é posto uma chapa de EPS para um material não interferir no outro. No detalhamento 20 podemos compreender como os fechamentos das paredes se dão, onde a cantoneira de madeira mascara as possíveis trincas que podem ocorrer nos tijolos por conta dos esforços.

Figura 19. Fonte: Acervo pessoal.

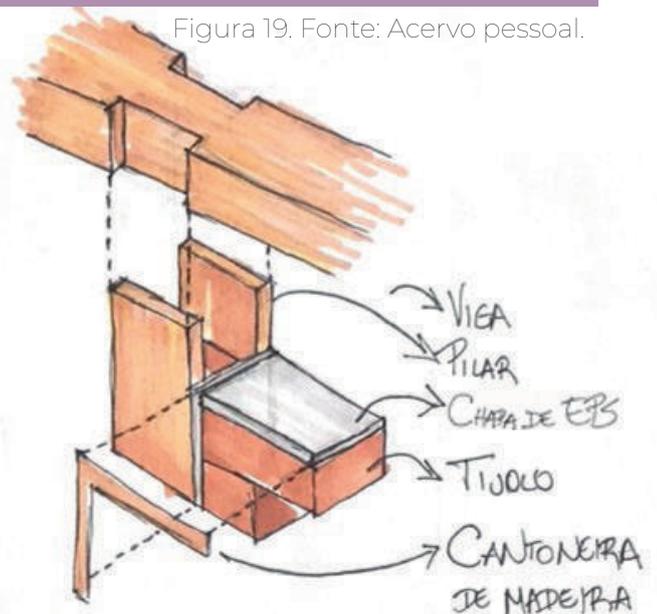


Figura 20. Fonte: Acervo pessoal.

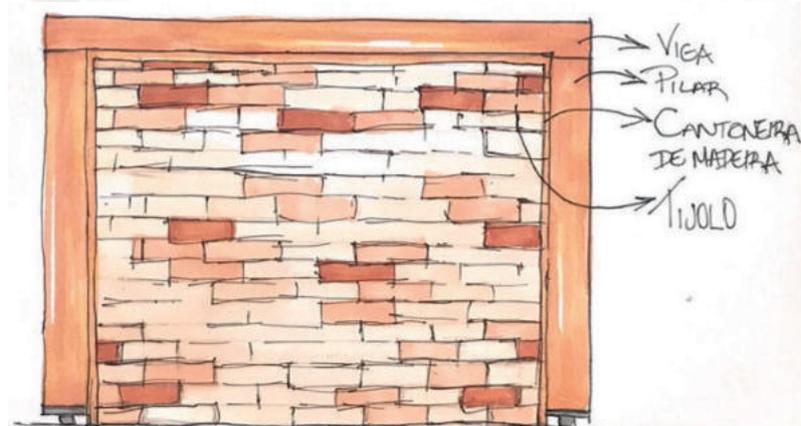
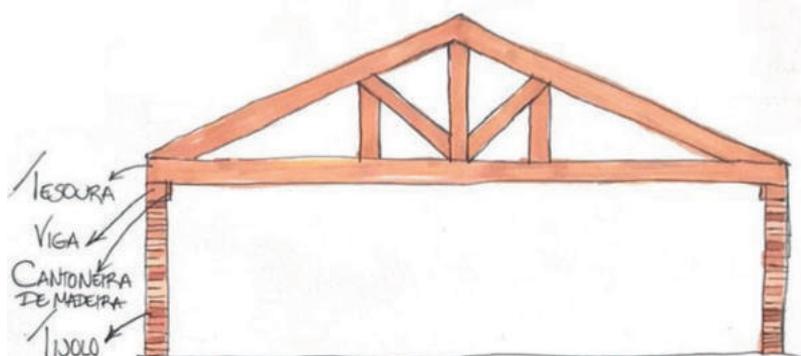


Figura 21. Fonte: Acervo pessoal.



DEFINIÇÕES DE PROJETO TECNOLOGIAS

Neste tópico será abordado as tecnologias empregadas no edifício. Assim, inicia-se com as tecnologias que auxiliam no conforto térmico.

A primeira é a bacia de evapotranspiração, essa transporta umidade ao edifício por conta dos ventos dominantes, e ainda tem o objetivo de tratar o esgoto do complexo, o esquema de sua instalação está traduzido na figura 24.

Outra tecnologia implementada foram as esquadrias de vidro, tanto da cobertura entre as tesouras que concebem uma ventilação seletiva, quanto das portas que possuem banderolas para permear uma ventilação cruzada que desloca o ar quente para fora do edifício cultural e administrativo. Juntamente a esquadria, a cobertura demonstrada na figura 25 ajuda no conforto do edifício. Tal imagem auxilia na compreensão da montagem do telhado para obter uma construção eficiente.

Agregando para a sustentabilidade do complexo, foi implantado o sistema de captação de água pluvial. Por conta do complexo ser dividido em dois edifícios, foi executado dois sistemas demonstrados nas figuras 26 e 27. As contas para o dimensionamento dos reservatórios se encontram no anexo.

E por fim, a última são as coberturas de painéis fotovoltaicos no estacionamento. Os cálculos da energia produzida também estão no anexo.

Figura 22. Fonte: Acervo pessoal.

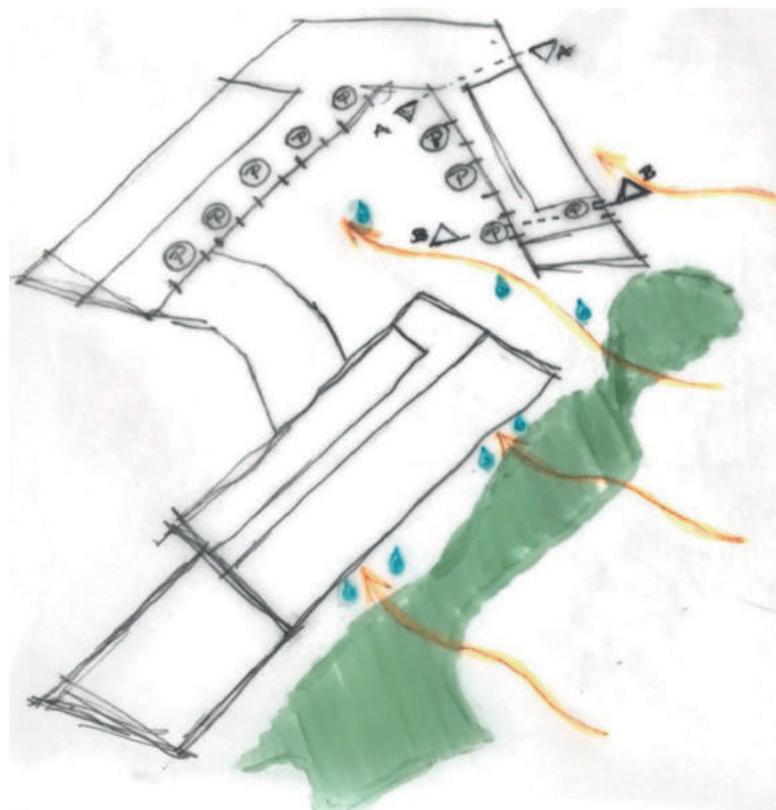


Figura 23. Fonte: Acervo pessoal.



Figura 24. Fonte: Acervo pessoal.

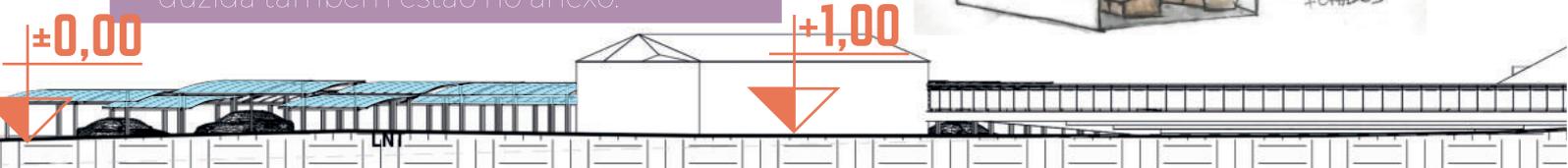
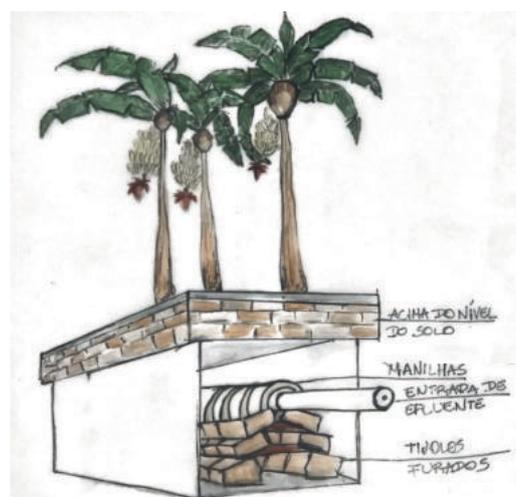


Figura 25. Fonte: Acervo pessoal.

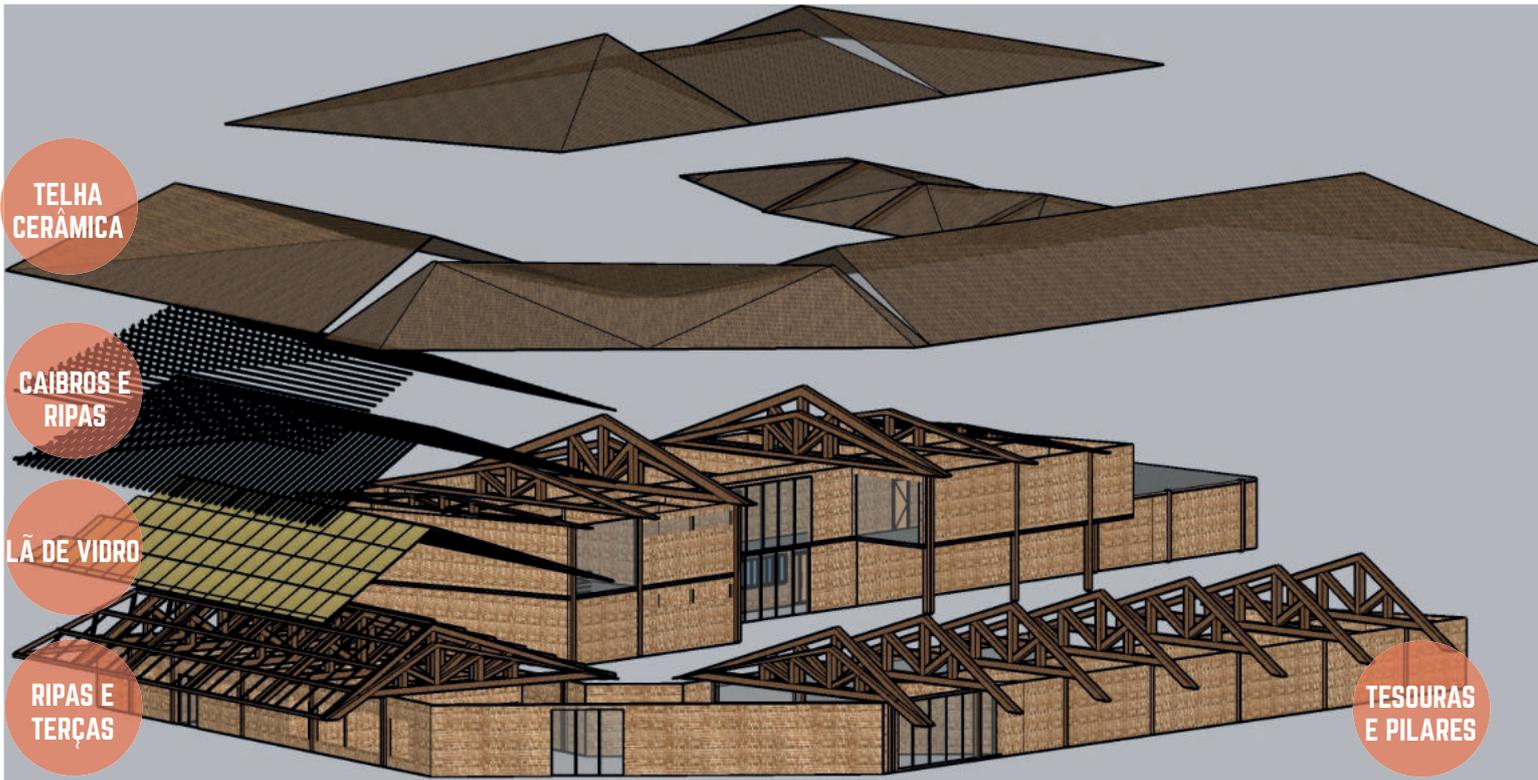
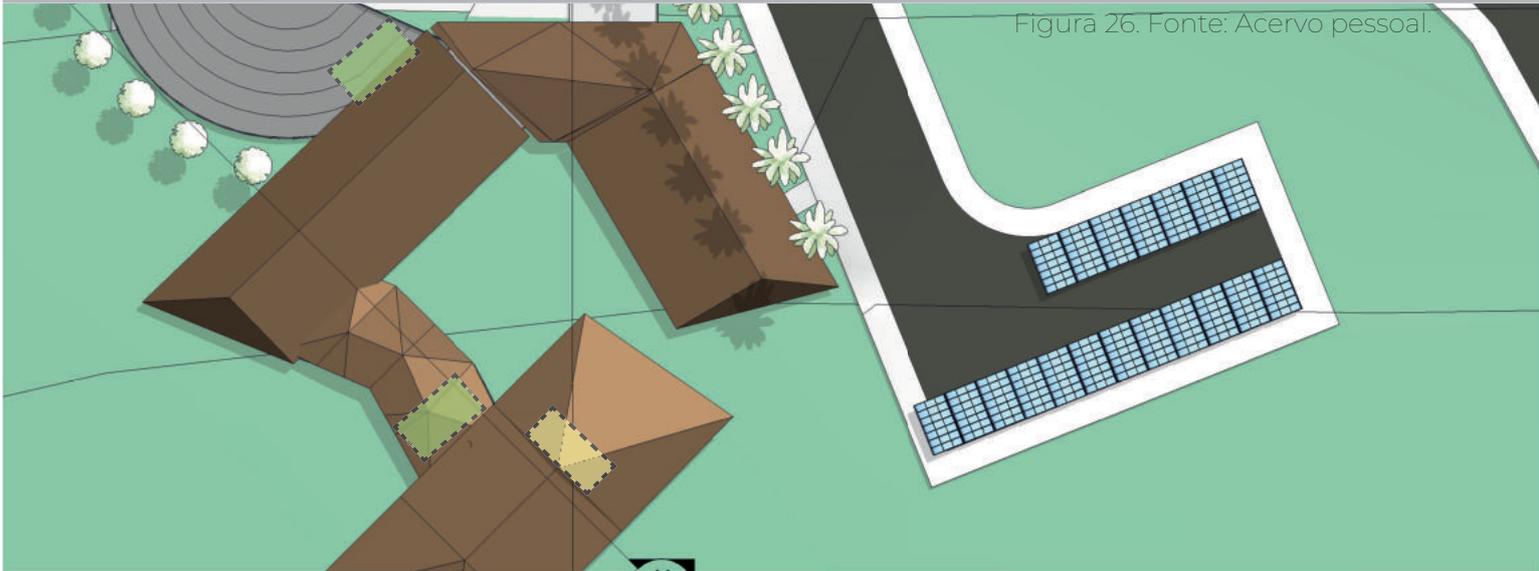


Figura 26. Fonte: Acervo pessoal.



CORTE AA 1:300



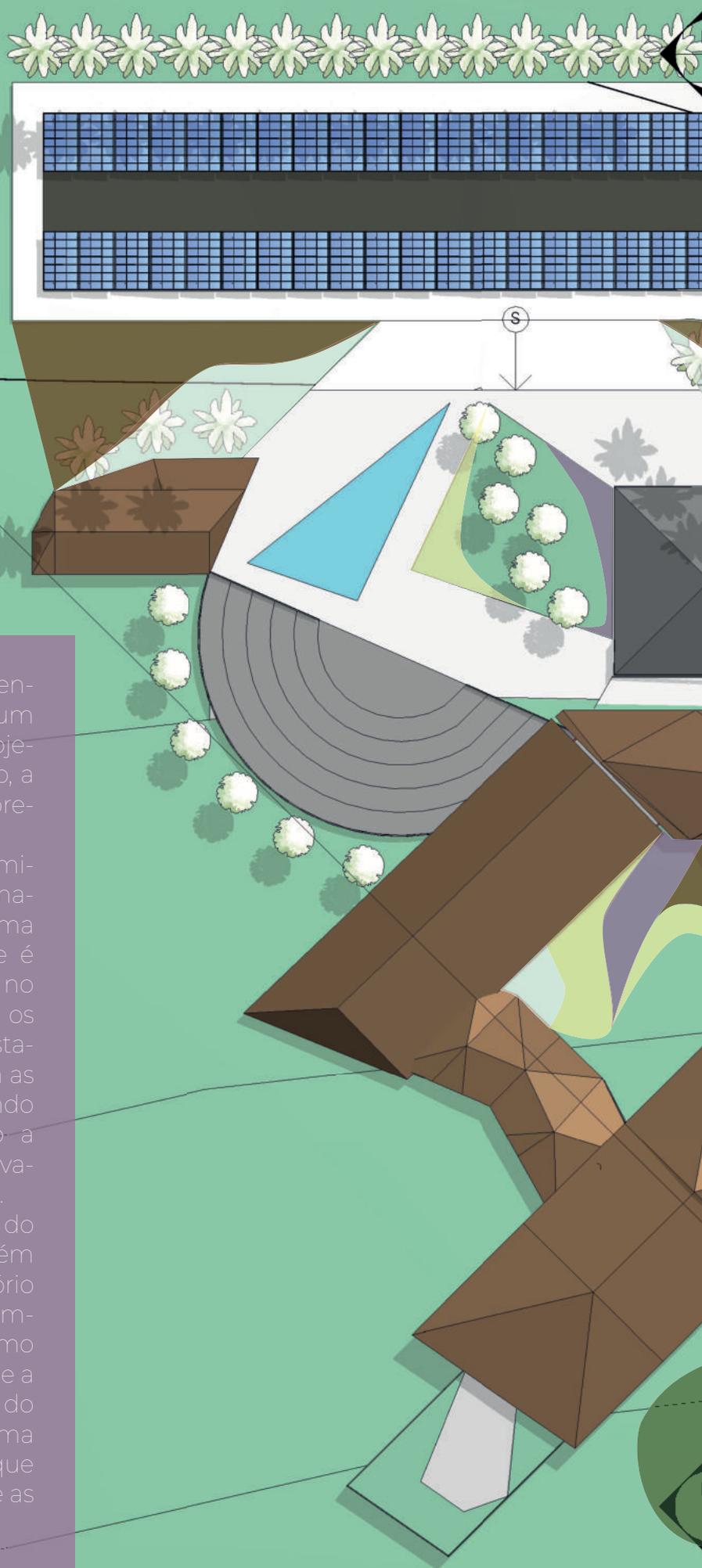
DEFINIÇÕES DE PROJETO PAISAGISMO 1:500

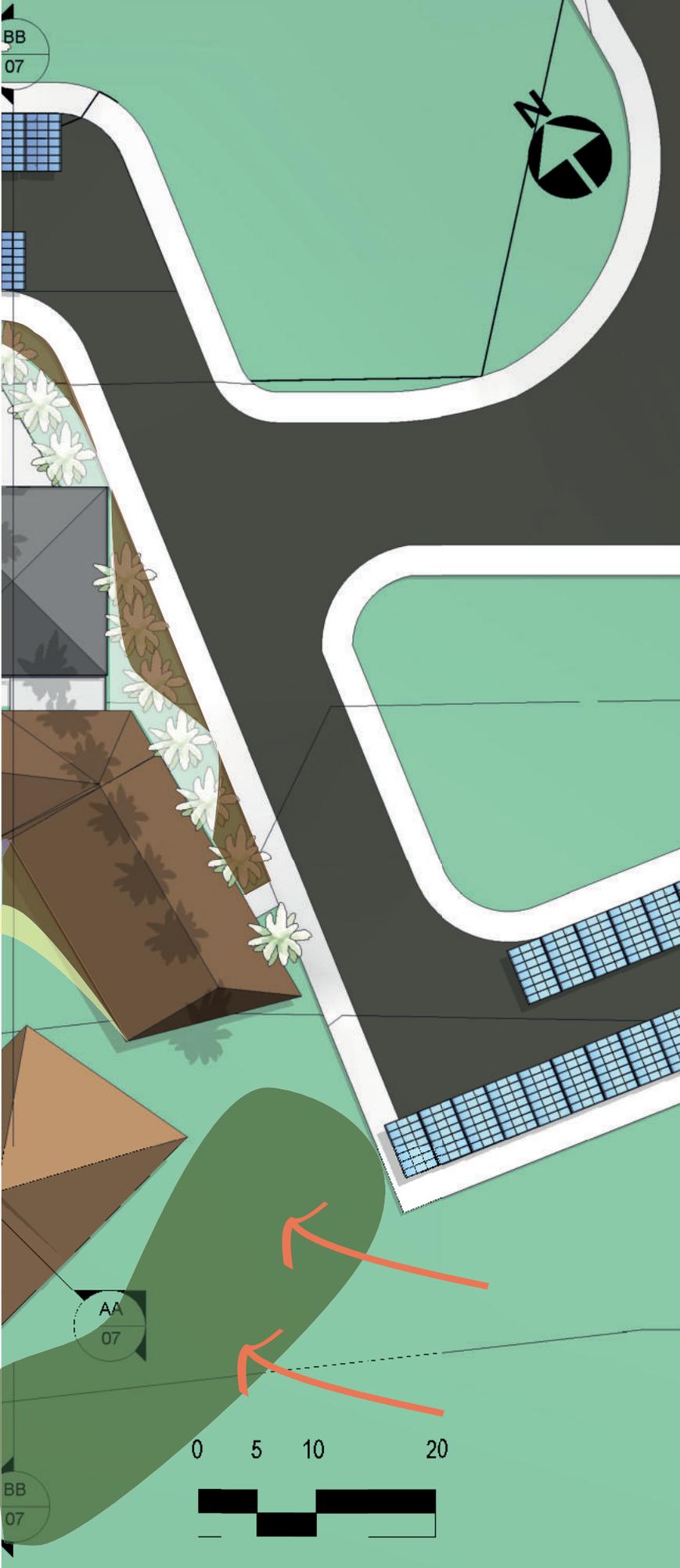
AA
07

O paisagismo é mais um elemento que agrega o conjunto como um todo. Posto que o complexo tem o objetivo de estudar e preservar o Cerrado, a utilização de plantas nativas é imprescindível nesse caso.

A utilização de espécies endêmicas são benéficas pois terão pouca manutenção no jardim e ainda, traz uma conexão com o expectador de que é possível se utilizar plantas do cerrado no paisagismo. O plano de trazer os edifícios permeados de jardins é justamente trazer uma familiaridade com as espécies nativas e o visitante, trazendo um sentimento de pertencimento a nossa região, exaltando as nossas savanas que compõem nossas paisagens.

A proposta dos espaços livres do Centro de Pesquisa é poder também proporcionar um grande laboratório para as pesquisas de fauna do complexo. Sendo assim, o paisagismo pode-se alterar durante os anos já que a intenção é retratar uma paisagem do cerrado, ou seja, pretende-se ter uma linguagem mais naturalista já que espécies do cerrado mudam durante as estações.





Aristida riparia
Rabo-de-raposa



Schizachyrium sanguineum
Capim vermelho



*Achyrocline sat-
ureioides*
Macela



*Lepidaploa
aurea*
Amargoso



*Handroanthus
albus/impetiginosus*
Ipê branco



Attalea speciosa
Babaçu



Musa basjoo
Bananeira



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. . **Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro.** In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- I KLINK, CARLOS A.; MACHADO, RICARDO B. **A conservação do Cerrado brasileiro.** Brasília: Megadiversidade, vl. 1, nº1, 2005
- I **SER Tão Velho Cerrado.** Direção de André D'Elia. São Paulo: Cinedelia, 2018. 1 DVD (93 min.).
- I CARDOSO, A. C. F.; GALATTO, S. L.; GUADAGNIN, M. R. **Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem.** Revista Brasileira de Ciências Ambientais, núm. 31, 2014.
- I **Michaelis.** Dicionário online do Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, 26 mar. 2020. Disponível em < <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>>. Acesso em 26 mar. 2020
- I **Origem da Palavra.** Disponível em <<https://origemdapalavra.com.br/>>. Acesso em 26 mar. 2020.
- I **Desmatamento no Cerrado diminui, mas perda atinge 51% da região. Agência Brasil,** 21 jun. 2018. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/desmatamento-no-cerrado-diminui-mas-perda-ainda-atinge-51-da-regiao>>. Acesso em: 27 mar. 2020
- I **ARCHDAILY.** Archdaily, c2020. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/>>. Acesso em: 16 fev. 2020
- I **THE CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES.** California Academy of Sciences, c2020. Página inicial. Disponível em: <<https://www.calacademy.org/>>. Acesso em: 20 de mar. 2020.
- I **BVN.** BVN, c2020. Página inicial. Disponível em: <<http://www.bvn.com.au/>>. Acesso em: 20 de mar. 2020. Acesso em: 20 de mar. 2020.



ANEXOS



SISTEM DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL - CÁLCULOS

1. CONSUMO DE ÁGUA

1.1 RESERVATÓRIO SUPERIOR

CAFÉ

$$\begin{aligned} &1 \text{ pessoa} - 1,4\text{m}^2 \\ &\quad \times \quad - 84,09\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$x = 60 \text{ pessoas} \times 25\text{L (tabela SANEAGO)} = 1500\text{L/dia} .$$

EDIFÍCIO EXPOSIÇÃO

$$10,73 \times 2 + 72,50 + 221,16 + 11,04 + 38,02 + 8,96 + 9,15 + 17,21 = 475,05\text{m}^2 \text{ (159,96m}^2 \text{ correspondente ao escritório e 315,12m}^2 \text{ à exposição)}$$

$$P/ \text{exposição: } 315,12 \times 2\text{L} = 630,24\text{L}$$

P/ escritório:

$$\begin{aligned} &1 \text{ pessoa} - 6\text{m}^2 \\ &\quad \times \quad - 159,96\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$x = 27 \text{ pessoas} \times 70\text{L} = 1890\text{L}$$

Portanto, o consumo de água da exposição corresponderá a 2520L/dia.

EDIFÍCIO EXPOSIÇÃO + CAFÉ

Como $(1500 + 2520) \times 2 = 8040\text{L}$, serão necessários dois reservatórios de 5m^3 , um para água potável e um para reuso.

LABORATÓRIOS

PRIMEIRO PAVIMENTO

$$A = 396,09\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} &1 \text{ pessoa} - 6\text{m}^2 \\ &\quad \times \quad - 396,09\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$X = 66 \text{ pessoas} \times 70\text{L} = 4620\text{L/dia}$$

SEGUNDO PAVIMENTO

$$A = 454,25\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} &1 \text{ pessoa} - 6\text{m}^2 \\ &\quad \times \quad - 454,25\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$X = 76 \text{ pessoas} \times 10\text{L} = 760\text{L/dia}$$

TOTAL

$$4620 + 760 = 5380\text{L/dia} \times 2 = 10760\text{L}$$

Portanto, será usado um reservatório de 5m^3 e um de $7,5\text{m}^3$.

1.2 RESERVATÓRIO INFERIOR

REGA DE JARDINS

$$1\text{L/m}^2/3 \text{ dias/ semana}$$

$$1143,94 \times 3 / 7 = 494,97\text{L/dia}$$

Logo,

$$\text{REGA} + \text{BACIA} = \text{TOTAL}$$

$$414,97 + 1566 = 2060,97\text{L}$$

$$2060,97\text{L/dia} \times 90 = 185\text{m}^3 \text{ (reservatório inferior)}$$

1) Quantidade de energia que será consumido na casa

QT.	EQUIPAMENTO	CONSUMO W		HORAS DE USO/DIA	CONSUMO W POR DIA
		UNITÁRIO	TOTAL		
1	TELEVISÃO	100	100	12	600
9	GELADEIRA	120	1080	24	960
31	COMPUTADOR	130	4030	12	48360
200	LAMPADAS INTERNAS	9	1800	12	21600
30	LAMPADAS EXTERNAS	8	240	12	2880
TOTAL					74400

2) Quantidade de W necessária a ser produzida pela placa ou conjunto de placas

Zona que estamos localizados	Zona 6
Quantidades de horas que produz insolação suficiente para as placas solares	6
Quantidade de W necessária a ser produzida pela placa ou conjuntos de placas por dia	12400

3)

Máxima potência do painel escolhido em W	340
Quantidade de painel necessário para produzir a energia necessária	36,5

Ou seja, será necessário 37 placas para produzir a quantidade de energia necessária

SRP-6PA(-HV) SERIES 6 INCH 72 CELLS
325-340w

KEY FEATURES

- Bankable products
- Top rank in Photon yield measurement
- Safety for salt mist corrosion
Safety for ammonia corrosion
- Safety for fire risk
(Class C tested in TÜV SÜD and Rheinland)
- Outstanding power output capability at low irradiance
- Triple 100% Electro-luminescence (EL) tests minimize leakage rate

MANAGEMENT SYSTEM
ISO 9001: Quality management system
ISO 14001: Standard for environmental management system
OHSAS 18001: International standard for occupational health and safety assessment system

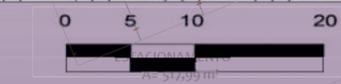
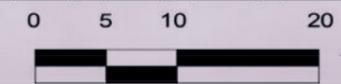
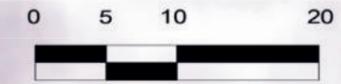
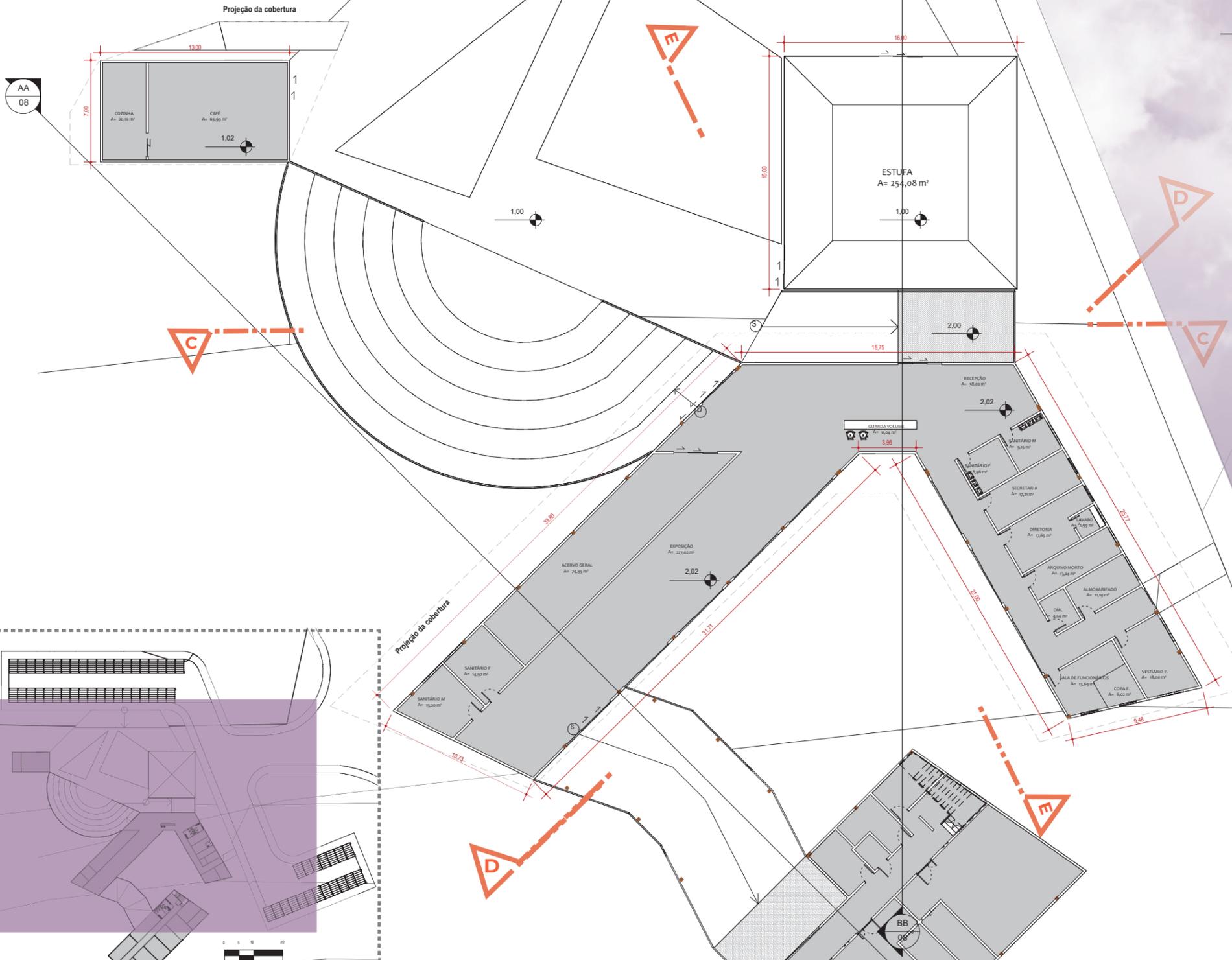
INSURANCE
PKCC

PRODUCT CERTIFICATES
UL, CE, TÜV, etc.

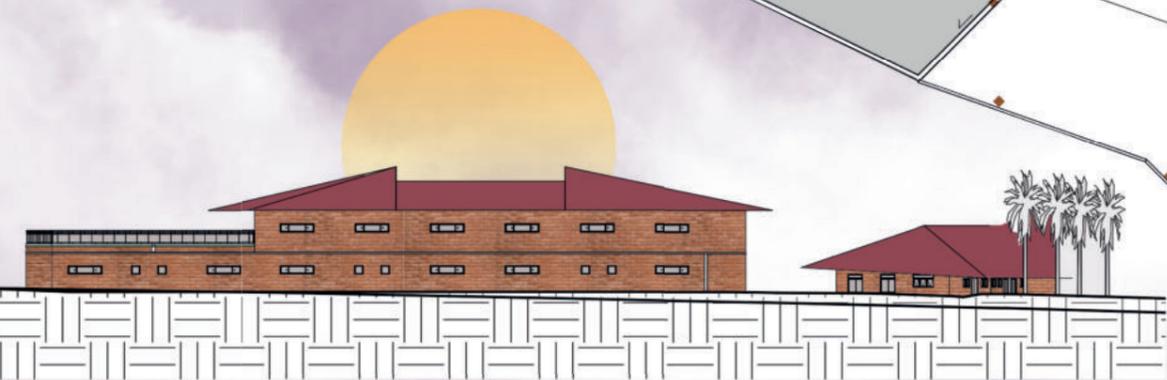
WARRANTY

EXPOSIÇÃO

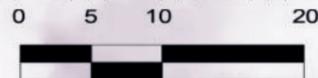
Projeção da cobertura



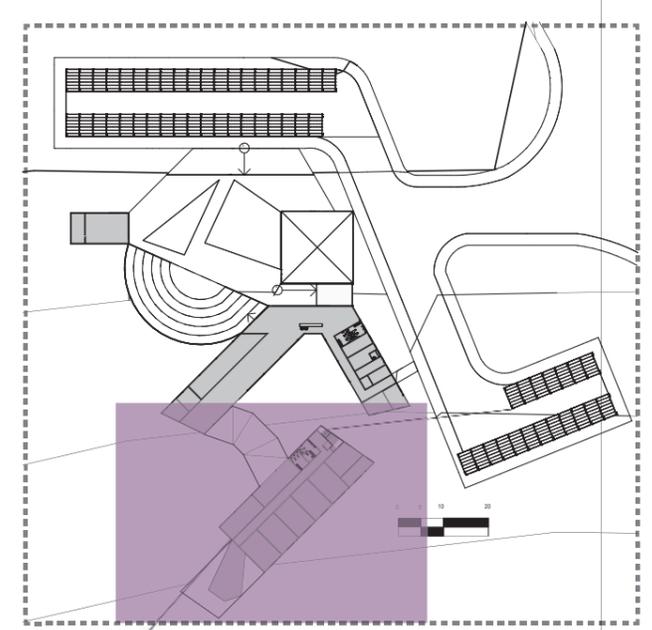
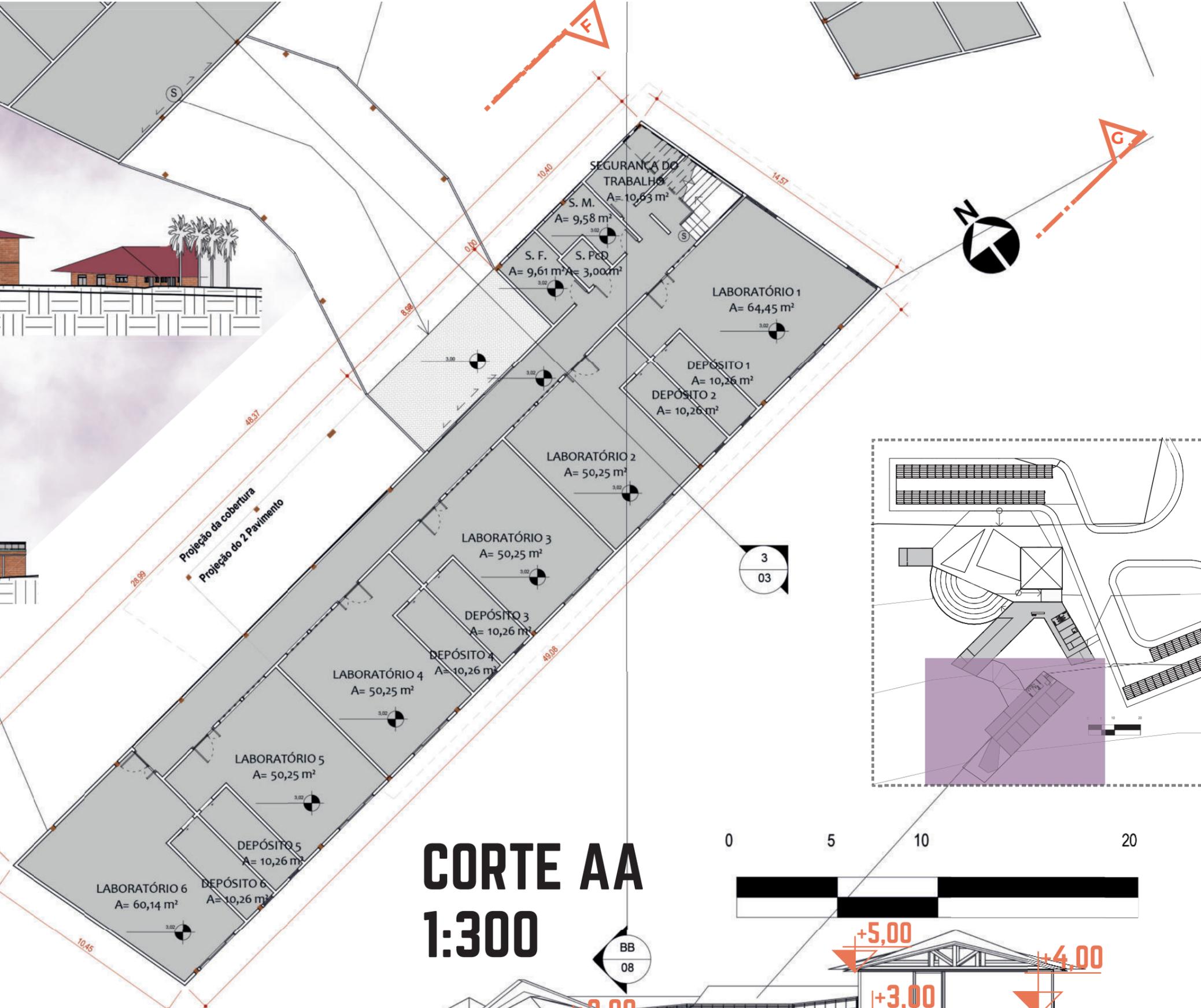
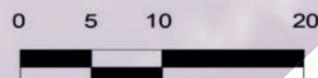
LABORATÓRIOS



CORTE GG



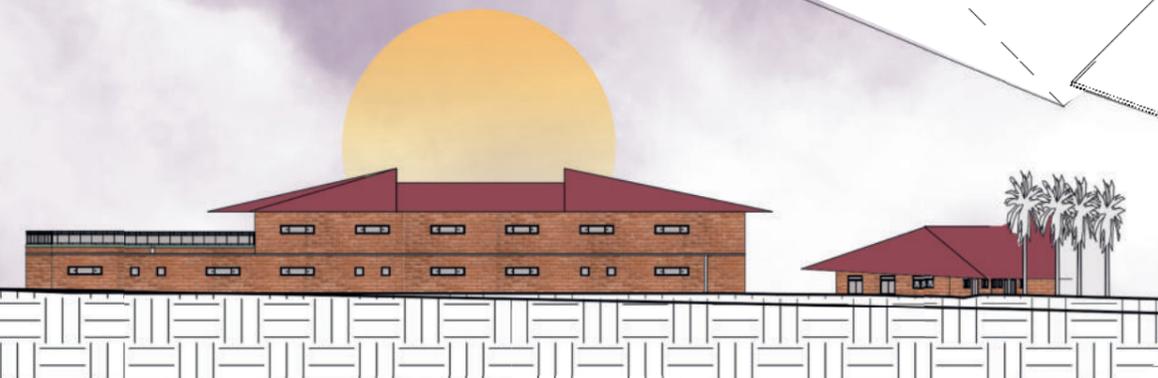
CORTE FF



CORTE AA
1:300



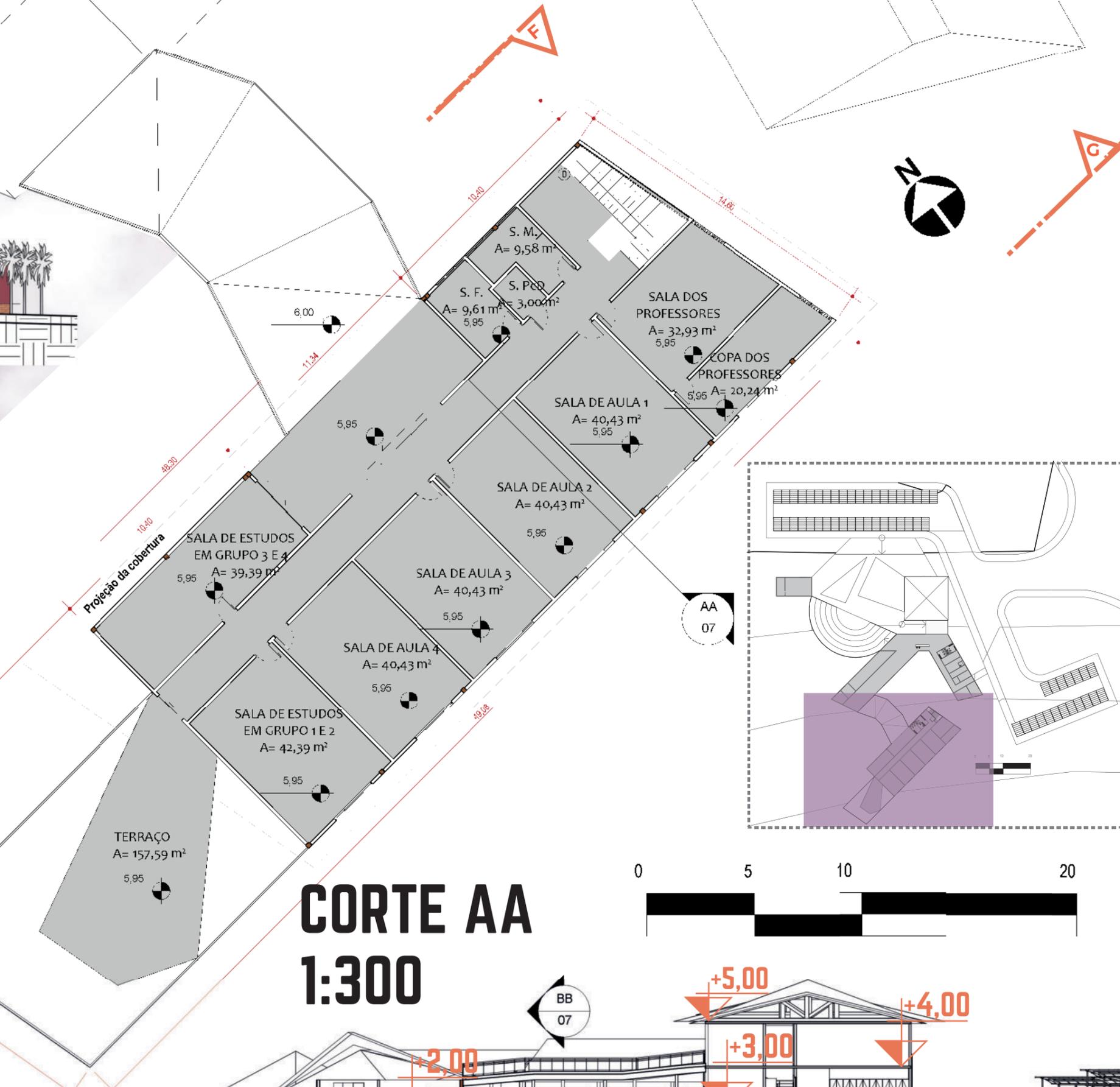
SALAS DE AULA



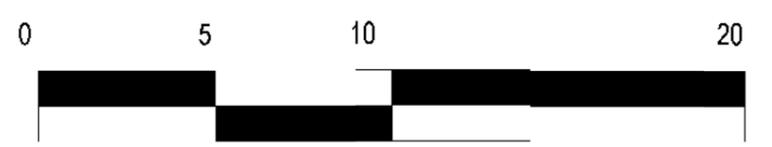
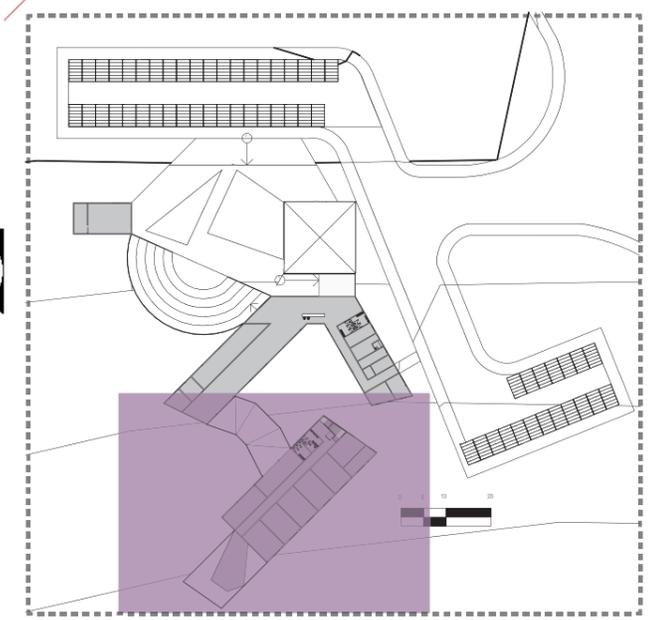
CORTE GG

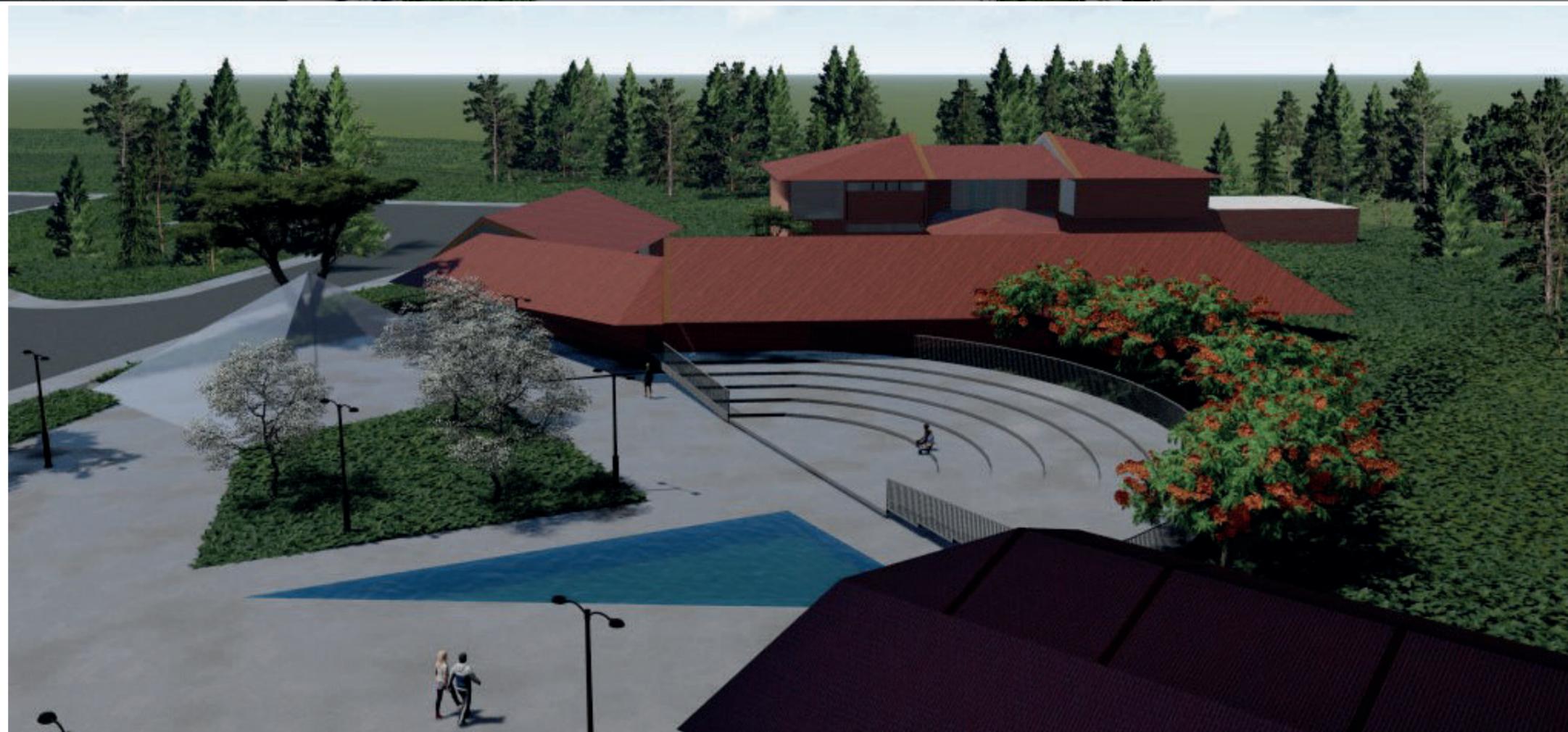
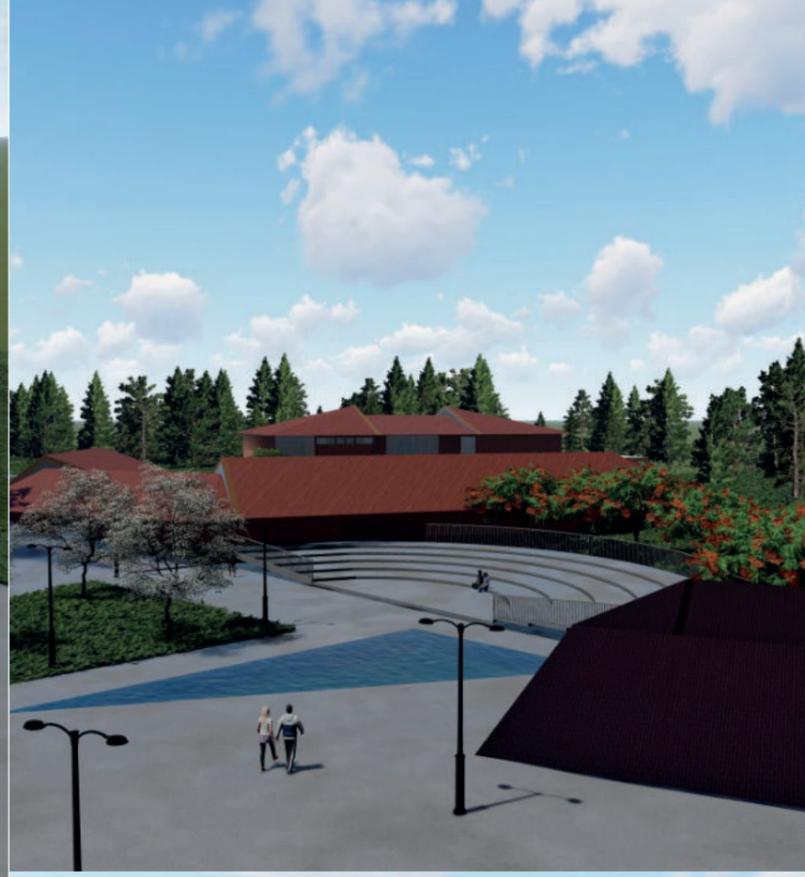
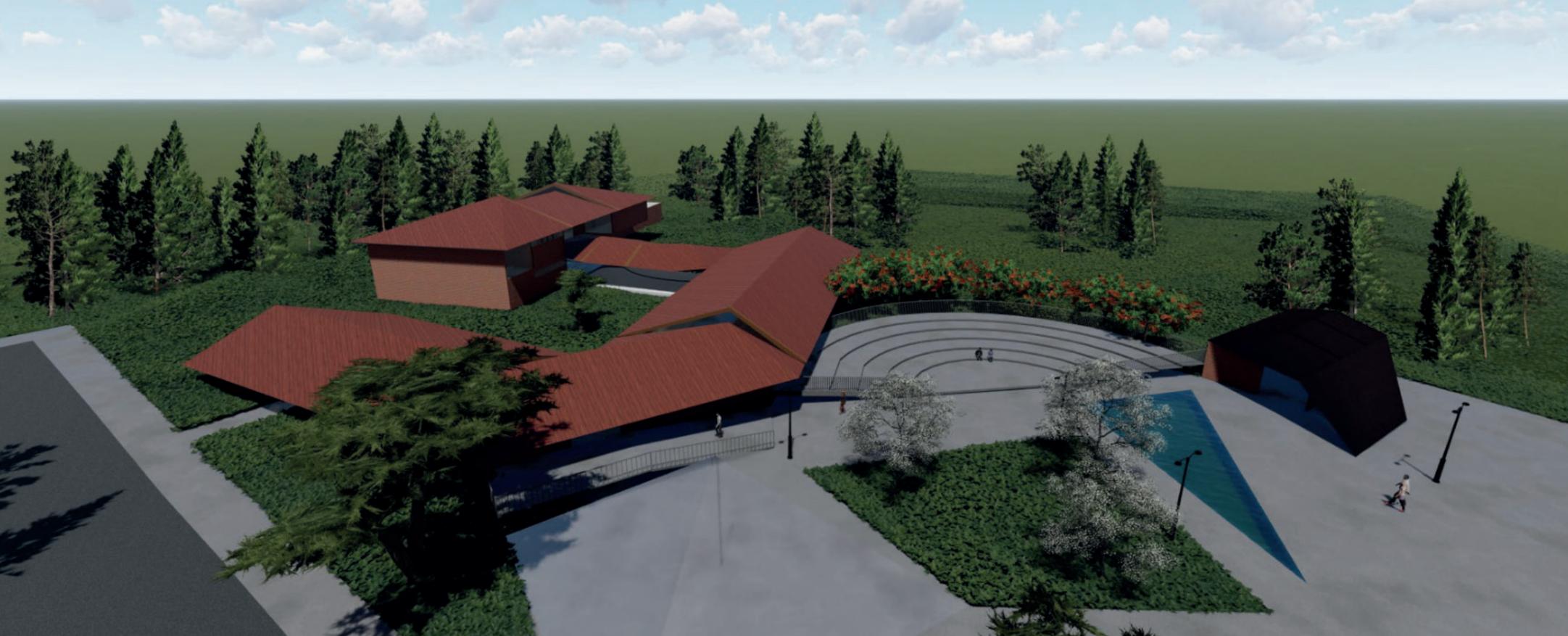


CORTE FF



**CORTE AA
1:300**





RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

A estudante Sofia Bueno Brandão Simões do Curso de ARQUITETURA E URBANISMO , matrícula 2015.2.0016.0051-4 , telefone(62) 998568930 e-mail sofiaabbsimoes@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Centro de Pesquisa Ambiental do Cerrado, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 16 de dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es):

Nome completo do autor: Sofia Bueno Brandão Simões

Assinatura do autor:



Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador: ADRIANA MIKULASCHEK