

ELETROPOSTO EM UBERLÂNDIA: PREPARANDO A CIDADE PARA AUTOMÓVEIS NÃO POLUENTES

TRABALHO FINAL DE GRADUAÇÃO 02
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ALUNA: PAULA DA COSTA REZENDE
ORIENTADORA: THEMIS LIMA FERNANDES MARTINS

UBERLÂNDIA | 2019



FASE 01..... página 03
FASE 02..... página 51



FASE 01

ELETROPOSTO EM UBERLÂNDIA: PREPARANDO A CIDADE PARA AUTOMÓVEIS NÃO POLUENTES

Não há indícios de uma data exata da criação do automóvel. O que se sabe é que, a partir da década de 1880, empresas da Europa e dos Estados Unidos estavam focadas na produção em massa do carro. Ele foi uma das invenções mais populares da Revolução Industrial. A proposta era substituir as charretes, reduzindo o tempo de deslocamento das pessoas e a sujeira nas ruas, provocadas pelos cavalos.

O carro, desde seu início, era movido a vapor, gás ou combustíveis fósseis. Em 1769, Nicolas Joseph-Cugnot¹ criou uma carruagem movida a vapor, gerado a partir da queima do carvão, e que deixava os automóveis pesados, barulhentos e com mau cheiro. Mais tarde, a partir de 1850, dois engenheiros alemães criaram o primeiro motor movido a gasolina. Eles foram considerados os pioneiros do que se conhece hoje pelo carro moderno.

Nas Américas, em meados de 1890, criou-se o primeiro automóvel movido a energia elétrica. Sim, essa invenção não é tão recente. Tratava-se de um veículo com capacidade para seis passageiros e velocidade máxima de aproximados 25 quilômetros por hora. No início do século XX os carros elétricos estavam em seu auge, sendo que um terço da frota mundial era de carros elétricos.

Hoje, do total de carros no mundo, cerca de apenas 0,001 por cento são elétricos. Entretanto, sua frota é crescente e estudos indicam que a partir do ano 2025 serão vendidos milhões de carros anualmente.² Várias montadoras de veículos já disponibilizaram seus modelos de carros elétricos no mercado nacional e internacional, enquanto outras estão desenvolvendo suas versões e os lançarão em breve.

Um breve resumo da história dos carros elétricos

Na virada do século XX, o cavalo era a principal forma de transporte pessoal. O motor à vapor era intensamente utilizado nos trens e navios, mas nos carros ainda não era algo muito prático. Demorava cerca de 45 minutos para aquecer o motor em dias frios, e a necessidade de abastecer o equipamento com água limitava muito as distâncias. O motor à combustão, criado há pouco, também era muito trabalhoso de se manusear por causa das marchas pesadas.³ Já os motores elétricos ganharam força nesse período, por serem uma alternativa não barulhenta, leve e prática de se utilizar. Com a democratização da eletricidade na Europa e nos Estados Unidos na década de 1910, o carro elétrico ganhou tanta popularidade que engenheiros estrangeiros (Thomas Edison, Henry Ford e Ferdinand Porsche) criaram seus próprios protótipos usando essa tecnologia.

Contudo, apesar da fama dos motores movidos a eletricidade, o custo baixo dos carros à combustão fez a população mundial se decidir pelo mais barato. Em 1912, foi inventada a ignição elétrica, o que resolveu o problema do peso das marchas, colaborando ainda mais para o esquecimento dos carros elétricos.⁴

No final do século XX, houve uma das maiores crises do petróleo já registradas. O preço do barril chegou a preços nunca antes vistos. A OPEP, Organização dos Países Exportadores de Petróleo, incentivou as nações a se tornarem cada vez mais independentes desse combustível fóssil. No âmbito nacional, foi criada em 1975 a Proálcool pelo governo brasileiro, a fim de incentivar a produção de álcool combustível⁵. E internacionalmente, o Congresso Norte Americano autorizou,

1. SUPER INTERESSANTE. **Como foi criado o automóvel?** Disponível em <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-foi-inventado-o-automovel/>> acesso em 12 de março de 2019.

2. ENERGY.GOV. **Timeline: History of the Electric Car.** Disponível em <<http://energy.gov/articles/history-electric-car>> acesso em 12 de março de 2019.

3. Idem

4. Electric Auto Association. **Electric Vehicle History.** Disponível em <<http://www.electrcauto.org/?page=evhistory>> acesso em 21 de março de 2019.

5. BRASIL ESCOLA. **Proálcool.** Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/proalcool.htm>> acesso em 21 de março de 2019.

em 1976, o Departamento de Energia a incentivar pesquisas e desenvolvimentos para carros elétricos e híbridos⁶.

Foi então que os carros elétricos ganharam popularidade de novo. Vários países começaram a desenvolver formas alternativas de se gerar energia, que não fossem provenientes do gás natural, carvão mineral ou petróleo. A sustentabilidade fica em alta no início do século XXI, sendo um tema que permeia, até hoje, várias áreas do conhecimento, inclusive a arquitetura. Existem no mundo hoje mais de 1 milhão de carros elétricos, e este número está crescendo de forma intensa⁷.

Paralelamente, a população mundial aumenta cada vez mais. Em entrevista à ONU News, o chefe da seção de Estimativas Populacionais, François Pelletier, disse que “Atualmente, estamos com uma população estimada em 7,6 bilhões e nossa projeção até 2100 é que a população chegue a 11,2 bilhões de pessoas”⁸. Quanto mais pessoas, maiores os índices de consumo e, conseqüentemente, a poluição. Os gases gerados (pelos automóveis, indústrias, e afins) destroem o ozônio, gás incolor que circunda a terra e protege os seres humanos da radiação ultravioleta do sol. O buraco na camada de ozônio se encontra hoje quase do tamanho da América do Norte, fato que tem preocupado cientistas e químicos⁹. A ausência desse gás permite a livre entrada dos raios solares, o que pode causar sérios danos à saúde, tais como câncer de pele e catarata.

Esse cenário indica que o mundo tem uma necessidade de desenvolver e pôr em prática uma forma de mobilidade não poluente. Na Europa, Ásia, América do Norte e Oceania inúmeras estações de abastecimento de carros elétricos já estão instaladas. Somente a empresa Tesla já construiu quase 13 mil *superchargers* de carros movidos a eletricidade nesses locais¹⁰. As estações estão frequentemente localizadas próximas a restaurantes, bares, hotéis, porque uma recarga de 80% da bateria demora cerca de 45 minutos, dependendo do modelo do veículo. A ideia é que, enquanto o automóvel se recarrega, as pessoas possam fazer uma refeição, comprar algo ou mesmo passar a noite. Existem modelos de carros que permitem ao usuário acompanhar a recarga até mesmo pelo celular.



Figura 1: App da marca TESLA que permite acompanhar a recarga da bateria, verificar o clima, as funções do veículo e a localização.

6. ENERGY.GOV. **Timeline: History of the Electric Car.** Disponível em <<http://energy.gov/articles/history-electric-car>> acesso em 21 de março de 2019.

7. CARBON BRIEF. IEA: **There are now more than one million electric cars on the world's roads.** Disponível em <<https://www.carbonbrief.org/iea-there-are-now-more-than-one-million-electric-cars-on-the-worlds-roads>> acesso em 21 de março de 2019.

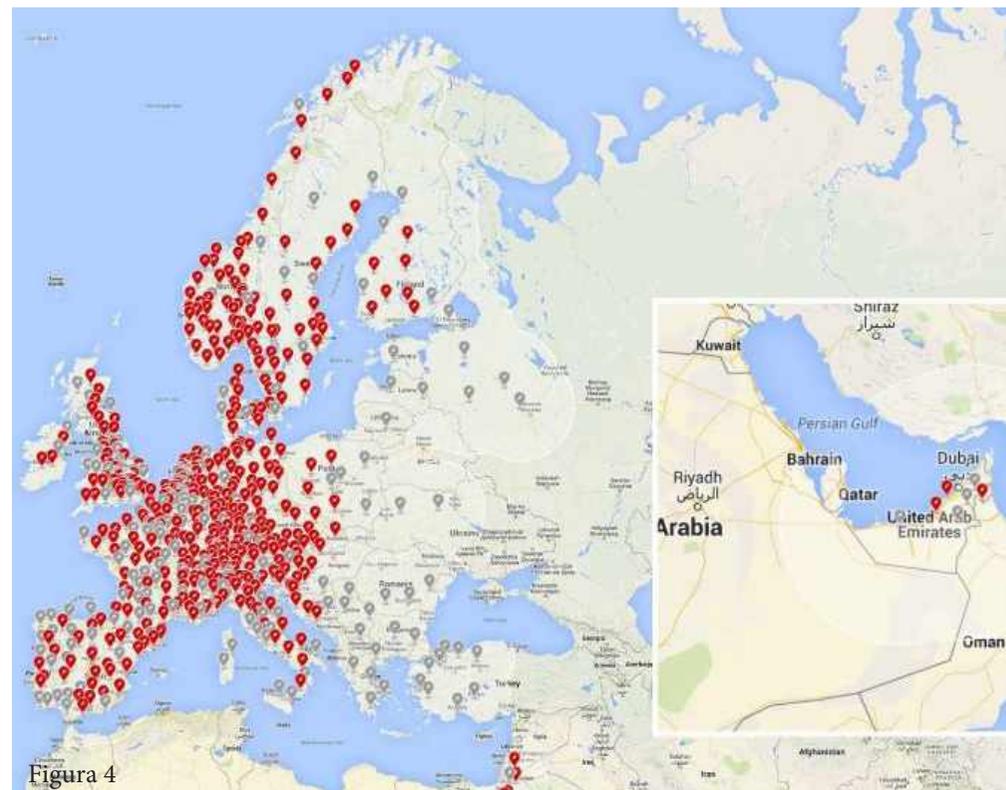
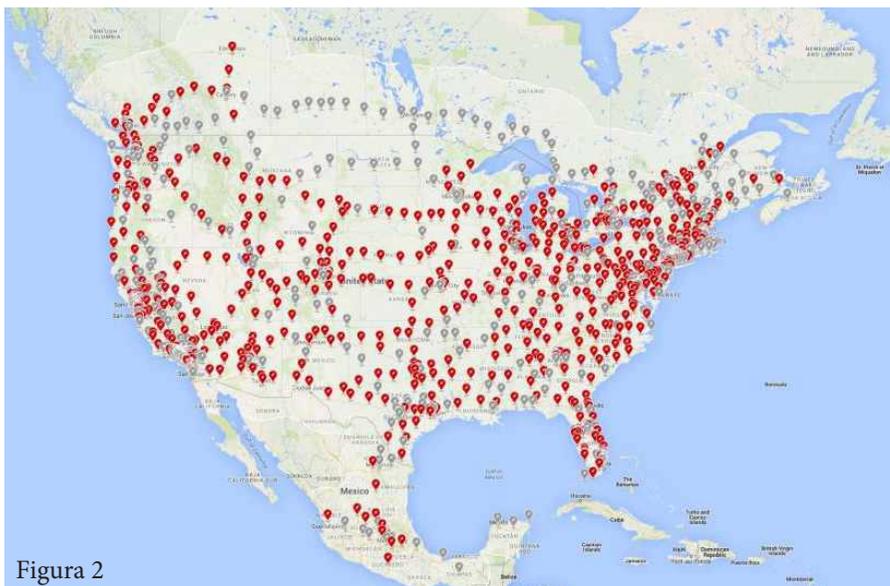
8. ONU NEWS. **População mundial atinge 7,6 bilhões de habitantes em 2017.** Disponível em <<https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>> acesso em 21 de março de 2019.

9. BBC NEWS. **Qual é o tamanho atual [novembro de 2018] do buraco na camada de ozônio?** Disponível em <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2018/09/18/qual-e-o-tamanho-atual-do-buraco-na-camada-de-ozonio.ghtml>> acesso em 21 de março de 2019.

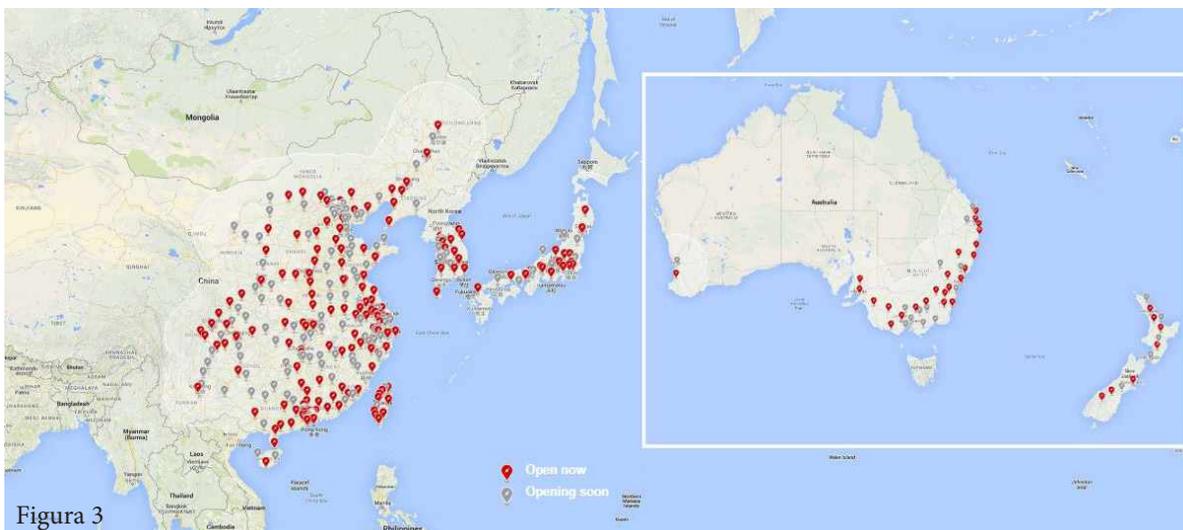
10. TESLA ON THE ROAD. **1,441 Supercharger Stations with 12,888 Superchargers.** Disponível em <<https://www.tesla.com/supercharger?redirect=no>> acesso em 21 de março de 2019.

Qual a situação de postos elétricos hoje no mundo?

Apenas da marca Tesla, observa-se atualmente na América do Norte:



Na Ásia e Oceania:



Acima, na Europa e Emirados Árabes Unidos.

* Em vermelho, eletropostos já abertos.

* Em cinza, eletropostos em construção que abrirão em breve.

Figuras 2, 3, 4, 5 e 6:

TESLA ON THE ROAD. 1,441 Supercharger Stations with 12,888 Superchargers. Disponível em <<https://www.tesla.com/supercharger?redirect=no>> acesso em 02 de abril de 2019.

A figura 5 mostra um eletroposto da mesma empresa (Tesla) já instalado. Nota-se que os postos oferecem capacidade para mais de 26 carros serem carregados de uma vez dada a alta demanda dos veículos elétricos em países de primeiro mundo. E ao fundo, lojas de conveniência e serviços.



Figura 5

A figura 6 lista os países onde os eletropostos já foram instalados.



Figura 7

Figura 7: A foto acima mostra que as estações de carregamento se localizam perto de locais que tenham permanência por parte dos usuários. Nesse caso, uma empresa de Hardware em Seattle, Washington, ofereceu carregadores no estacionamento da loja, para que os carros tivessem sua recarga enquanto os clientes fizessem suas compras¹¹.

11. CNN NEWS. **Public charging stations fuel desire for electric cars.** Disponível em < <https://edition.cnn.com/2012/10/24/us/public-car-chargers/index.html> > acesso em 02 de abril de 2019.



Figura 6

Questões a serem respondidas acerca dos veículos elétricos

Sobre os desafios para a popularização dos carros elétricos:

Os maiores obstáculos a serem superados são a democratização de energias alternativas e a autonomia¹² da bateria. Mesmo que ainda em desenvolvimento, a geração de energia limpa ainda é inferior às formas tradicionais em muitos lugares do mundo. Os países de primeiro mundo, principalmente, têm buscado gerar energia de forma não poluente, e essa atitude aos poucos vai se irradiando às outras nações. Quanto à autonomia, hoje já existem carros capazes de percorrer de 300 até 1000 quilômetros até precisarem de uma nova recarga. E, cada vez mais, as baterias tendem a ter alcances maiores.

Quando à inserção em grande escala dos carros elétricos no Brasil, o maior desafio a ser vencido é o preço desses veículos. Mais a frente, você verá uma breve comparação de valores de carros mo-

vidos à eletricidade disponíveis no mercado brasileiro atualmente. A expectativa que se tem é que um carro chinês chegue ao país com preço bastante acessível nos próximos anos, tornando o mercado mais competitivo e aberto aos automóveis não poluentes.

A proposta desse trabalho de graduação é fazer um projeto na área de Arquitetura e Urbanismo com o intuito de preparar Uberlândia para receber os veículos elétricos, que estão substituindo os carros movidos a combustíveis líquidos em vários locais do mundo. A revolução automobilística é iminente, e alguns países já começaram a instalar suas estações de abastecimento, como dito anteriormente.

12. Autonomia da bateria é a quantidade de quilômetros que um carro consegue percorrer até ser necessário uma nova recarga.

A empresa Celesc, no Brasil, também já tem projetos de eletropostos em estradas, autopostos, estacionamentos e em ambientes urbanos. A operação-piloto, desenvolvida pela Fundação CERTI, irá contar com postos de carros elétricos prontos para utilização dos usuários de veículos movidos à energia de forma simples e interativa. Três cidades do sul do país já foram escolhidas para terem suas instalações iniciadas: Joinville, Balneário de Camburiú e Florianópolis, que formam o primeiro corredor elétrico brasileiro.¹³ No entanto, os projetos ainda não foram concluídos.

Alguns estudos de caso podem ser observados:

Para se ter referências projetuais mais concretas de como um eletroposto funciona na prática, tem-se os estudos dos três primeiros colocados do concurso Projetar.ORG de quatro anos atrás, cujo tema era Estações de Abastecimento de Carros Elétricos.



Os autores desse projeto¹⁴ (Murilo Zidan, Pedro Freire, Marcos Epperlein, Daniel Machado e Thiago Maurelio) localizaram as instalações de eletropostos de duas formas: do lado esquerdo da figura 8 (parte diurna), eles posicionam as estruturas do eletroposto ao longo de avenidas dentro da cidade, no modelo que se conhece hoje por "parklets" (áreas contíguas às calçadas, onde são construídas estruturas a fim de criar espaços úteis de convívio onde anteriormente haviam vagas de estacionamento de carros). Nota-se no corte arqui-

tetônico mostrado na página seguinte que os usos previstos entre carros e pedestres foram intercalados a fim de que os parklets sejam de usufruto das pessoas e não apenas dos veículos.

Do lado direito da imagem (parte noturna), as estações são colocadas em estradas e rodovias, o que pode permitir a recarga do automóvel durante a noite, enquanto os usuários permanecem em um hotel próximo, por exemplo.

13. CELESC. **Eletropostos no sul do Brasil**. Disponível em < <http://www.eletropostocelesc.com/> > acesso em 02 de abril de 2019.

14. PROJETAR.ORG. **Concurso para a criação de um eletroposto modular**. Trabalhos disponíveis em < <https://projetar.org/vencedores/37/eletroposto-019> > acesso em 13 de maio de 2019. **Todas as imagens foram extraídas dos trabalhos lá postados, respeitando os direitos autorais de cada participante.**

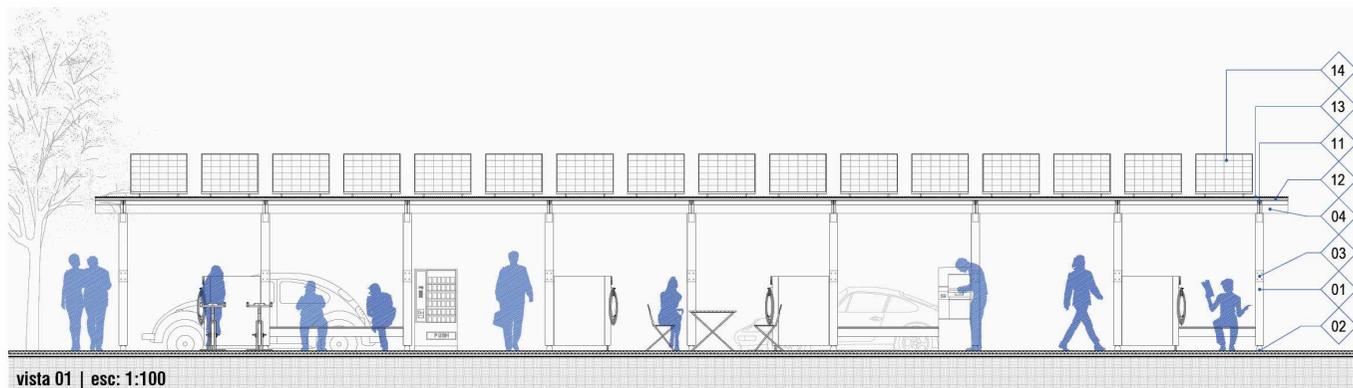


Figura 9

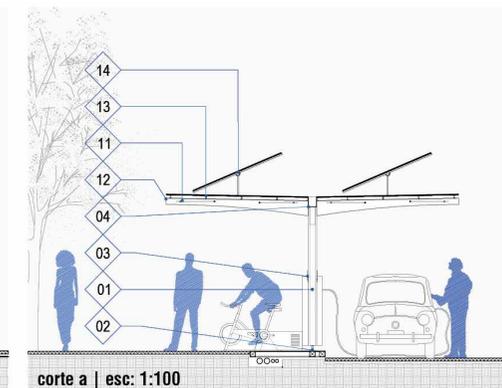
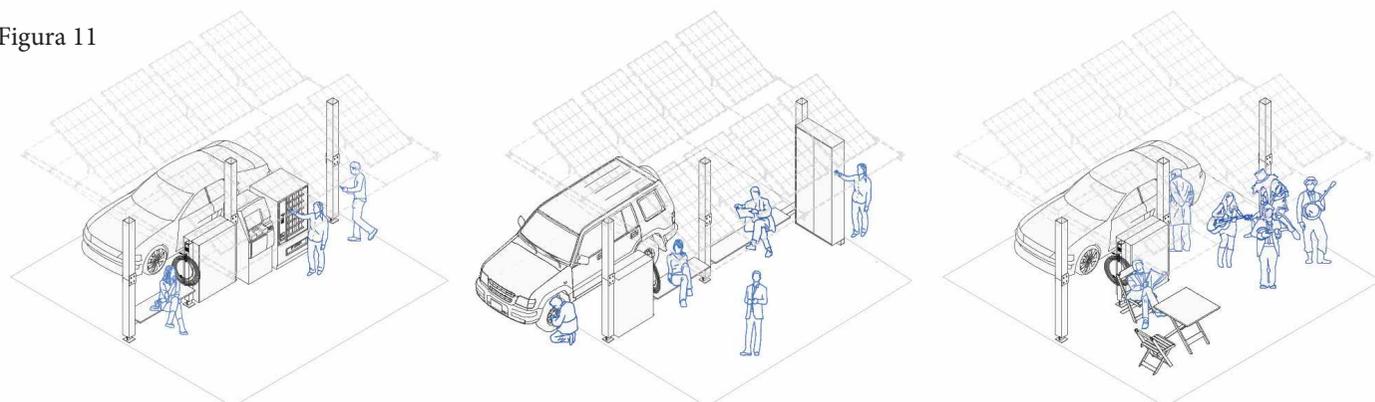


Figura 10

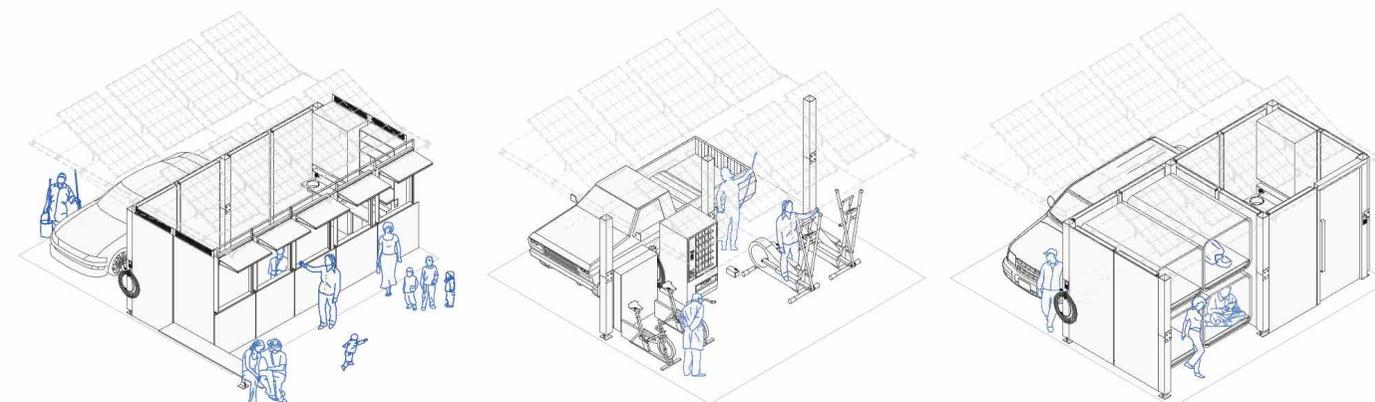
Figura 11



Propõe-se uma relação prática e ágil com a cidade, oferecendo equipamentos de uso rápido, como caixas eletrônicas e máquinas de conveniência.

A instalação pode ser incorporada como espaços de espera para pontos de táxi ou de ônibus.

A proteção da cobertura proporciona uma versatilidade na apropriação do espaço pelo cidadão.



O módulo pode vir a abrigar quiosques ou bancas de uso múltiplo, dispondo pontos de vendas e informações aos usuários do espaço público.

No âmbito da reciclagem energética, o eletroposto propõe equipamentos públicos de exercício físico que contribuem para a geração de energia.

A instalação também prevê equipamentos de permanência de maior duração, de modo a exercer a função de abrigo ou hospedagem.

No corte acima¹⁵ (figuras 9 e 10), percebe-se que o cidadão tem áreas livres entre os carros para que consiga se apropriar do espaço público como lhe for conveniente. O detalhamento das estruturas metálicas indicadas pelos números nas laterais dos cortes não vem ao caso.

Os autores criaram seu eletroposto em formato modular (figura 11), para que pudesse ser reproduzido de inúmeras formas. A ocupação varia, podendo abrigar máquinas de conveniência, espaços de espera de ônibus ou táxi, quiosques, equipamentos de exercício físico, área para hospedagem em pequena escala, dentre outros.

Neste outro projeto¹⁶, as autoras (Sofia Vasconcelos, Giovanna Matos e Débora Câmara) também criam espaços em forma de módulo para que sejam facilmente reproduzidos em qualquer parte da cidade ou do país. Para tal, sabendo da inclinação certa das placas para cada localidade, são criadas estruturas metálicas reguláveis (figura 12), que dão suporte às fotovoltaicas de acordo com a angulação adequada de cada cidade.

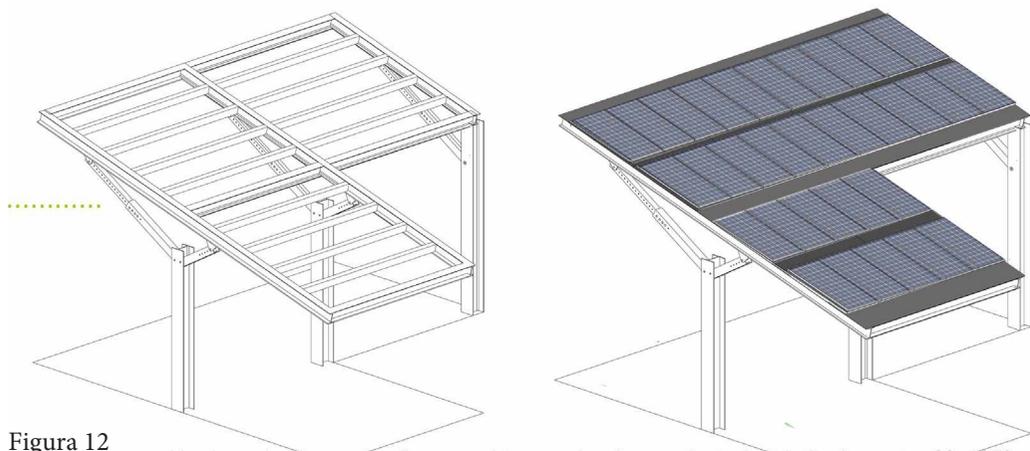


Figura 12

O projeto favorece a convivência de pessoas, pois conta com áreas de permanência dos motoristas que aguardam o carregamento de seus veículos. Como dito anteriormente, a recarga de 80% da bateria leva, em média, 45 minutos. Nesse sentido, o eletroposto oferece um restaurante e uma cafeteria para os usuários das estações elétricas, bem como instalações de banheiro e mobiliários (bancos) - figura 13.

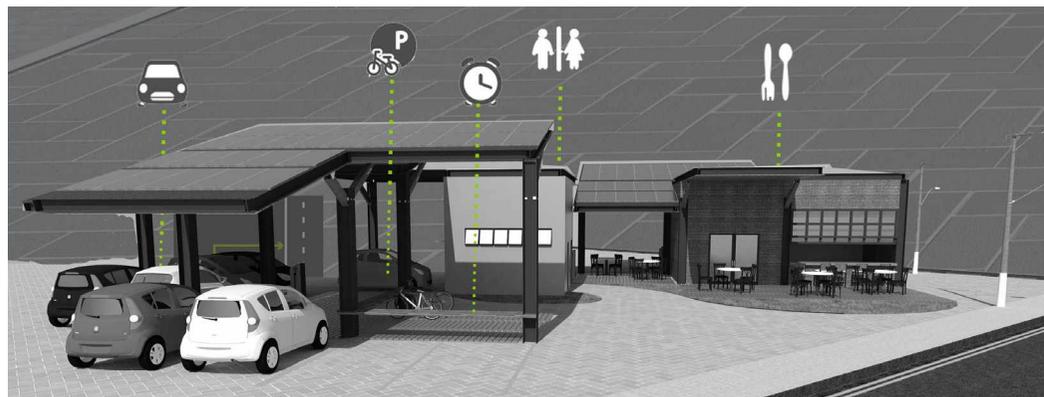


Figura 13



Figura 14

A imagem (figura 14) acima mostra uma parte do espaço de convivência destinada aos usuários do eletroposto, com assentos públicos e área para bicicletas.

15. PROJETAR.ORG. Concurso para a criação de um eletroposto modular. Trabalhos disponíveis em < <https://projetar.org/vencedores/37/eletroposto-019> > acesso em 13 de maio de 2019. Todas as imagens foram extraídas dos trabalhos lá postados, respeitando os direitos autorais de cada participante.

16 e 17. Idem.

No caso deste outro projeto¹⁷, o autor (Breno Silveira) desenvolve uma praça no coração de seu eletroposto. Sua defesa é de que o tempo de espera do carregamento dos carros deve ser agradável aos motoristas, por isso ele coloca um bloco com uma banca de revistas e um café do lado esquerdo e um bloco de banheiros do lado direito. A vegetação harmoniza o ambiente, criando aconchego ao redor do banco de madeira. Essa estação de abastecimento abriga até 4 carros por vez - figuras 15, 16 e 17 (planta).



Figura 15

Figura 16



Figura 17

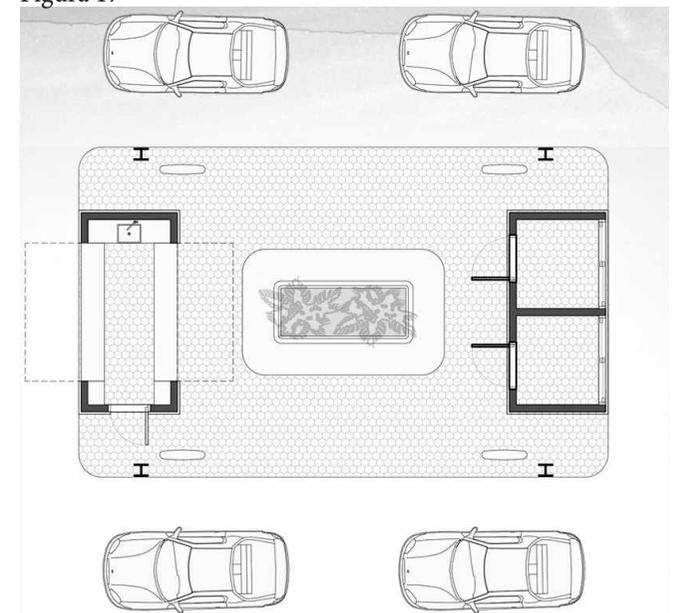




Figura 18

A proposta desta outra referência projetual¹⁸ (por Luan Marcos e Bruno Zietz) traz uma volumetria inclinada no mesmo ângulo das placas fotovoltaicas que ficam na cobertura. A forma do projeto também faz referência à velocidade e dinâmica dos automóveis, gerando um volume com bastante representatividade visual (figura 18). Os carros a serem abastecidos ficam na sombra, em baixo do grande vão, e rodeado pelos veículos, tem-se restaurantes (a logo da rede de *fast-food* Mc Donald's aparece na fachada - figura 20). Esse empreendimento possui dois andares: no pavimento térreo ficam as lojas e serviços, e no superior se localiza um mezanino para atender uma cafeteria - vide figuras 19, 20 e 21.



Figura 20



Figura 21

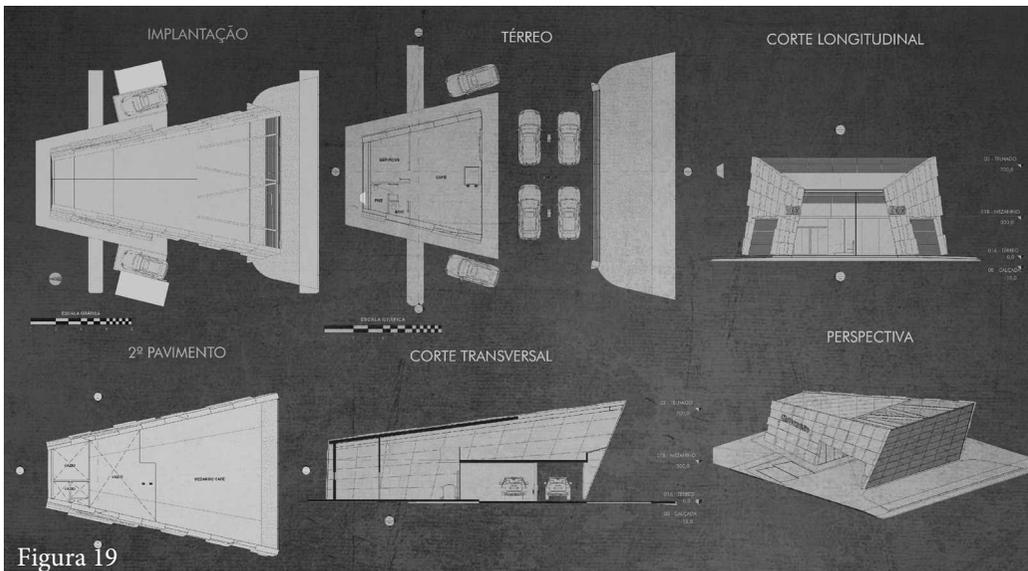


Figura 19

18. PROJETAR.ORG. Concurso para a criação de um eletroposto modular. Trabalhos disponíveis em < <https://projetar.org/vencedores/37/eletroposto-019> > acesso em 13 de maio de 2019. Todas as imagens foram extraídas dos trabalhos lá postados, respeitando os direitos autorais de cada participante.

Outras referências de Eletropostos espalhadas pelo mundo:



Figura 22: Eletroposto na cidade canadense de Campbell River. A cidade instalou os carregadores no estacionamento de um **Centro Comunitário** para estimular os moradores a utilizarem carros elétricos. Disponível em < <https://www.campbellrivermirror.com/news/campbell-river-charged-up-for-electric-vehicle-charging-station/> acesso em 13 de maio de 2019.



Figura 23: Carregadores instalados no estacionamento de uma cidade americana, **próximo a lojas**. Disponível em < <https://www.plugincars.com/breaking-electric-car-charging-station-tax-credit-extended-lower-30-pre-stimulus-levels-106580.html> acesso em 13 de maio de 2019.



Figura 24: Vagas de carros na cidade com carregadores elétricos instalados ao lado, **próximo a estabelecimentos comerciais** em Ontário, Canadá. Disponível em < <https://sweetcrudereports.com/2018/11/transition-from-fossil-fuel-powered-vehicles-to-ev-cars-outlook-for-opee/> acesso em 13 de maio de 2019.



Figura 25: Vaga para carro elétrico **em frente loja de departamento Sears** em cidade norte-americana. Disponível em < <https://envisionsolar.com> acesso em 13 de maio de 2019.

Nota-se que as estações para os carros elétricos estão posicionadas em locais estratégicos. O tempo é como uma moeda no mundo atual: quanto mais rápido algo se resolver, melhor. E os estudos de caso e as referências da página anterior buscam **valorizar** exatamente isso: **o tempo do usuário do eletroposto**. Enquanto ele aguarda seu carro ser abastecido, serviços diversos estão à sua disposição. A sociedade raramente pára para esperar algo acontecer. **O tédio perdeu seu espaço**.

A empresa Tesla anunciou recentemente (em março de 2019) seu novo lançamento de uma estação de recarga capaz de carregar carros elétricos em cinco minutos. Segundo a montadora, com esse tempo de carregamento será possível obter 120 quilômetros de autonomia. Com essa autonomia, é possível percorrer de uma estação a outra nos Estados Unidos.



Figura 26: Estação Tesla em estacionamento, que carrega 120 km em 5 minutos. Disponível em <<http://www.startse.com>> acesso em 13 de maio de 2019.



19. Carregador de Carro Elétrico Evlink EVH2 1 saída 22 kW e Cabo. Disponível em <<https://www.neosolar.com.br/loja/carregador-carro-eletrico-evlink-s22-1-saida.html>> acesso em 13 de maio de 2019.

Acerca das formas de carregamento dos carros elétricos

Os veículos movidos a eletricidade não precisam ser carregados apenas em estações públicas. É possível comprar um carregador e instalá-lo em casa. E o valor não é muito alto: um gerador específico para carros elétricos, com os cabos necessários¹⁹ custam em média R\$8.000,00. Utiliza-se uma tomada normal para carregar a bateria, e essa por sua vez carrega o veículo movido à energia.

Já que os carros podem ser abastecidos confortavelmente em casa, o leitor pode estar se perguntando por que então investir tempo e projetar eletropostos que sejam públicos.

A ideia desse projeto de graduação, bem como dessas referências apresentadas do Projetar.ORG, é de promover o encontro social e criar relacionamentos. O mundo atual é marcado pela rapidez - quase que instantaneidade de decisões (a exemplo da Tesla que acaba de lançar carregamento em apenas cinco minutos), e as pessoas têm tido muito mais contato virtual do que real. O encontro interpessoal é menos estimulado e olhar nos olhos um do outro tornou-se mais difícil. A velocidade da informação é capaz de unir indivíduos de continentes diferentes, mas ao mesmo tempo, pode separar pessoas dentro da mesma casa. O Eletroposto em Uberlândia nascerá com a vocação de ser um ponto de reunião de pessoas, proposital ou não.

Ao analisar a situação de postos de gasolina na cidade, percebe-se que os cidadãos se reúnem como que em um *Happy Hour* (principalmente nos finais de semana) apenas para ver os amigos, observar o movimento da cidade e quem sabe, assistir um futebol enquanto os carros vêm e vão. Você pode pensar: "Mas há tantos lugares mais interessantes, e até mais propícios para que haja a reunião de amigos em

Uberlândia, como cafeterias, bares, pubs, boates". A questão é que os postos de gasolina mostram a vida urbana, sem muros, sem preço para entrar no recinto e com a vista da cidade de que cada cidadão deseja. Não é possível prever onde os melhores encontros da cidade se darão antes de concretizar um projeto arquitetônico; bem como às vezes não é possível compreender a escolha das pessoas por lugares tão alternativos depois que a obra é concluída. E isso é cidade: um organismo vivo que se adapta quando quer, e ocupa onde quer.



Figura 27



Figura 28

Figuras 27 e 28: Pessoas se reunindo no posto - muitos deles oferecem até mesmo um deck com mesas para promover o encontro social. Foto tirada em 18 de maio de 2019, pela autora.

Esse projeto de graduação busca, então, cumprir a missão de ser "*a relationship builder*", como muito bem defendido por Jeanne Gang do Studio Gang de Arquitetura de Chicago, EUA. Em seu TED Talk²⁰, a arquiteta afirma que "Muitos acreditam que arquitetos são responsáveis por construir prédios e cidades. Mas na verdade o que nós fazemos é construir relacionamentos, porque a essência das cidades são as pessoas".

As figuras 22, 23, 24 e 25 mostram que os eletropostos estão localizados estrategicamente próximos a serviços ou lojas e, na maioria das vezes, em estacionamentos. Mas porque não criar uma estrutura que favoreça a permanência dos motoristas e pedestres no mesmo local que os carros se recarregam? Afinal, os brasileiros gostam de confraternizar em postos de gasolina. E esse é o intuito desse trabalho. Promover a relação social, a conversa ao acaso, a vida em sociedade. E ao mesmo tempo, gerando energia de forma sustentável para contribuir com um Planeta mais limpo.

20. TED WOMEN 2016. **Buildings that blend nature and city**, by Jeanne Gang. Disponível em < https://www.ted.com/talks/jeanne_gang_buildings_that_blend_nature_and_city/transcript#t-19607 > acesso em 13 de maio de 2019.



Figura 29: *Outdoor* na Av. Nicomedes Alves dos Santos, próximo ao Supermercado Pão de Açúcar, em Uberlândia, mostrando a proposta de condomínio com instalações para carro elétrico. Foto tirada em 21 de março de 2019, pela autora.

Acerca dos eletropostos existentes no Brasil

Alguns estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Mato Grosso já apresentam postos para carregamento de carros elétricos. Tudo indica que, em breve, o eletroposto também chegará a Uberlândia. Alguns *outdoors* na cidade já anunciam a chegada desses veículos, mostrando que o futuro de automóveis “verdes” em Uberlândia não está tão distante assim. (Vide Figura 29)

Acerca dos preços de mercado

Abaixo, observe a comparação de preços dos carros disponíveis no mercado internacional e nacional.

RENAULT ZOE
R\$149 mil

Autonomia: 300 km
Recarga: 80% da bateria em 1h38

NISSAN LEAF
R\$179 mil

Autonomia: 389 km
Recarga: 80% da bateria em 40 minutos

BMW i3
R\$160 mil

Autonomia: 183 km
Recarga: 80% da bateria em 39 minutos

TESLA MODEL 3
R\$225 mil básico

Autonomia: 520 km
Recarga: 55% da bateria em 15 minutos

CHEVROLET BOLT
R\$175 mil

Autonomia: 520 km
Recarga: 10 km a cada hora

TESLA MODEL 3
R\$325 mil com funções autônomas, rodas aro 19 e autonomia expandida.

Autonomia: 520 km
Recarga: 55% da bateria em 15 minutos

Extremos (mais caro e mais barato):

PORSCHE MISSION E
R\$725 mil

Autonomia: 500 km
Recarga: total em 15 minutos

CHERY eQ
R\$50 mil

Ainda são só especulações, mas se chegar mesmo ao Brasil como se espera, criará competitividade no mercado automobilístico.

Autonomia: 200 km
Recarga total: 8 a 10h

Existe uma expectativa no mercado automobilístico atualmente que diz respeito à acessibilidade dos preços com a chegada do Chery eQ. A China é um dos países que está liderando a revolução dos carros elétricos, por conseguir fabricar modelos eficientes e com preço muito mais baixo que as outras marcas. O valor de R\$50 mil ainda pode ser alto para grande parte da população, mas se comparado aos preços dos outros veículos movidos a eletricidade, é de três a cinco vezes menor. E a tendência é que os preços se tornem cada vez mais populares com a inserção do quatro-rodas chinês²¹.

21. ARMAZÉM AUTO PEÇAS. Chery eQ – O carro elétrico que poderá custar menos de R\$ 50 mil. Disponível em <<http://blog.armazemautopecas.com.br/chery-eq-o-carro-eletrico-que-podera-custar-menos-de-r-50-mil/>> acesso em 21 de março de 2019.

Em suma, com relação à popularização iminente dos automóveis elétricos em Uberlândia, os argumentos já foram dados. Agora pode-se partir para a etapa prática: onde e como implantar algum tipo de serviço que possa preparar a cidade para esse tipo de veículo?

Não existe fórmula e nem se pode ter certeza de como o mercado vai se configurar nos próximos anos. Por isso, o que se pode fazer é prever alguns fatores, como o local de implantação de um eletroposto. Como foi apresentado, os preços dos carros elétricos atualmente são bem altos, mas espera-se que o valor caia drasticamente com a chegada do Chery eQ. Portanto, analisando o cenário atual, o melhor local para implantar um eletroposto seria nas zonas mais ricas de Uberlândia.

De acordo com algumas pesquisas em imobiliárias, os bairros que mais são valorizados em Uberlândia estão no setor Central e no Setor Sul.²² A seguir, mostram-se imagens desses dois setores e os bairros que nele se localizam.

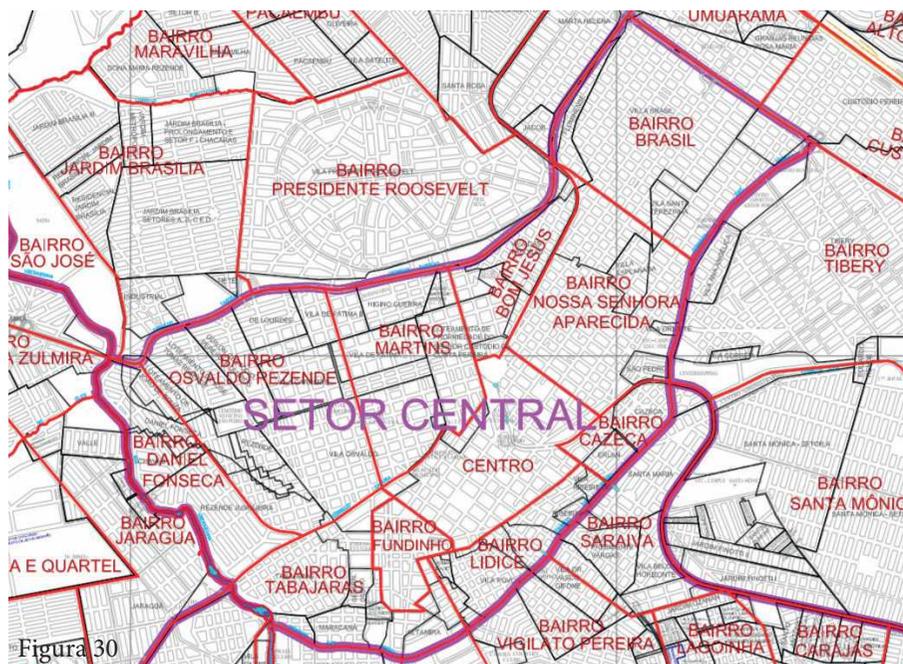


Figura 30

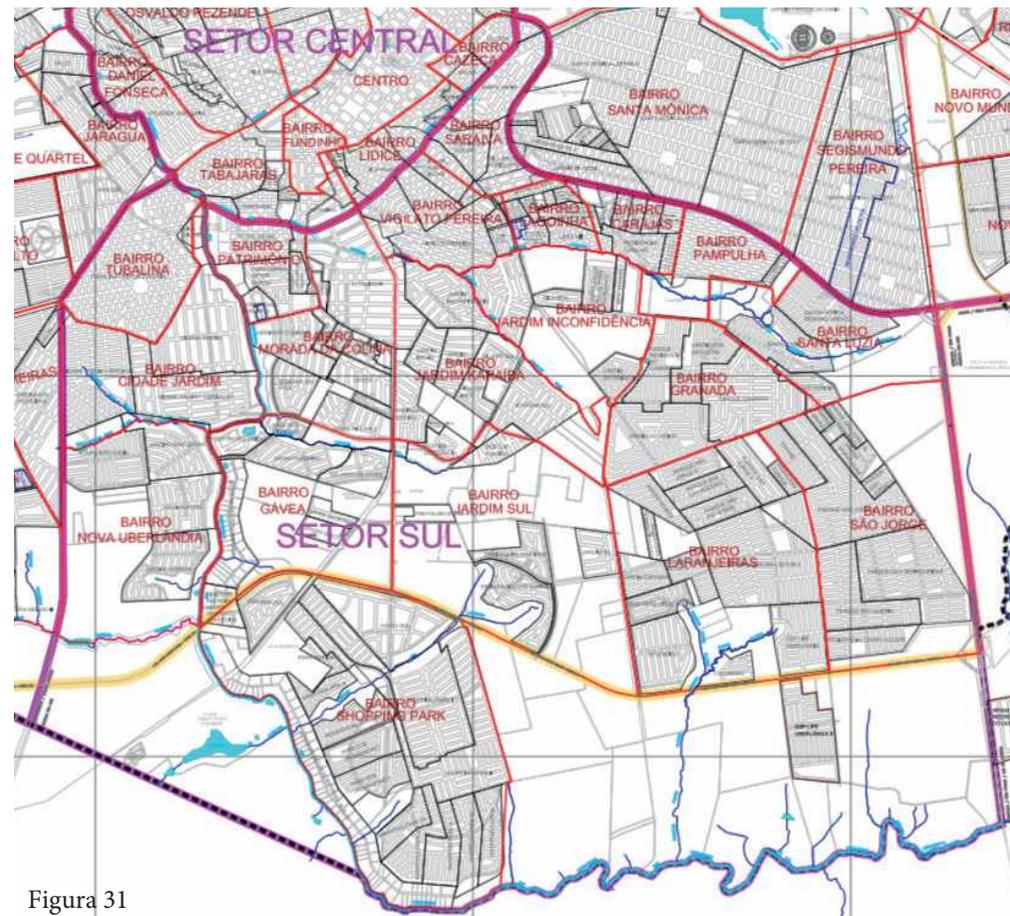


Figura 31

SETOR CENTRAL: Bom Jesus, Brasil Cazeca, Centro, Daniel Fonseca, Fundinho, Lídice, Martins, Nossa Senhora da Aparecida, Osvaldo Resende e Tabajaras.

SETOR SUL: Carajás, Cidade Jardim, Gávea, Granada, Jardim Inconfidência, Jardim Karaíba, Jardim Sul, Lagoinha, Laranjeiras, Morada da Colina, Nova Uberlândia, Pampulha, Patrimônio, Santa Luzia, São Jorge, Saraiva, Shopping Park, Tubalina e Vigilato Pereira.

Figuras 30 e 31: BAIRROS INTEGRADOS. **Bairros integrados com seus respectivos loteamentos por setor territorial com mapas.** Disponível em < http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/56/543/bairros_integrados.html > acesso em 02 de abril de 2019.

22. IMÓVEIS MITULA. **Casas em área nobre em Uberlândia.** Disponível em < <https://imoveis.mitula.com.br/imoveis/casas-area-nobre-uberlandia> > acesso em 04 de abril de 2019.

Bairro	Alteração Mensal	Preço/M ²	Preço médio	Setor
1. Lídice	+0.67%	R\$ 4.969	R\$ 996.658	SETOR CENTRAL
2. Bosque dos Buritis	+2.63%	R\$ 4.598	R\$ 379.444	
3. Fundinho	-3.10%	R\$ 4.381	R\$ 794.661	SETOR CENTRAL
4. Jardim Indaiá	+0.39%	R\$ 4.379	R\$ 1.304.757	SETOR SUL
5. Tabajaras	+0.14%	R\$ 4.341	R\$ 520.325	SETOR CENTRAL
6. Centro	+1.04%	R\$ 4.180	R\$ 569.510	SETOR CENTRAL
7. Granada	+2.24%	R\$ 4.155	R\$ 320.615	SETOR SUL
8. Morada da Colina	+0.51%	R\$ 4.153	R\$ 1.126.664	SETOR SUL
9. Jardim Patrícia	+4.51%	R\$ 4.147	R\$ 349.168	
10. Tibery	-0.05%	R\$ 4.099	R\$ 413.205	
11. Vila Oswaldo	-0.51%	R\$ 4.090	R\$ 578.043	SETOR CENTRAL
12. Vigilato Pereira	-0.59%	R\$ 4.070	R\$ 660.943	SETOR SUL
13. Saraiva	-0.15%	R\$ 4.006	R\$ 499.592	SETOR SUL (PARTE)
14. Copacabana	+0.50%	R\$ 3.992	R\$ 414.556	SETOR SUL
15. Patrimônio	+0.36%	R\$ 3.953	R\$ 408.370	SETOR SUL

Figura 32: Tabela com preço por metro quadrado e médio para cada bairro em Uberlândia.

Na tabela acima, feita por uma imobiliária²³, tem-se levantamentos de valores por metro quadrado e por preço médio de um imóvel em cada local da cidade. Nota-se que, dentre os 15 bairros apresentados no topo do ranking de maiores preços, 12 são dos setores Central ou Sul.

Diante dessas informações, foi escolhido o bairro **Fundinho (Setor Central)** para ser a área de estudo do projeto de um eletroposto para Uberlândia. Dentre as possibilidades de terreno nesse local, escolheu-se o lote que fica entre as ruas Marechal Deodoro da Fonseca e a Quinze de Novembro. O lote atravessa transversalmente a quadra, ou seja, tem entradas em ambas as ruas, que são paralelas e possuem sentidos opostos da via.

Figura 32: PORTAL AGENTE IMÓVEL. Preço de imóveis por metro quadrado em Uberlândia. Disponível em <<https://www.agenteimovel.com.br/imoveis/a-venda/mg/uberlandia/>> acesso em 04 de abril de 2019.

23. Idem.

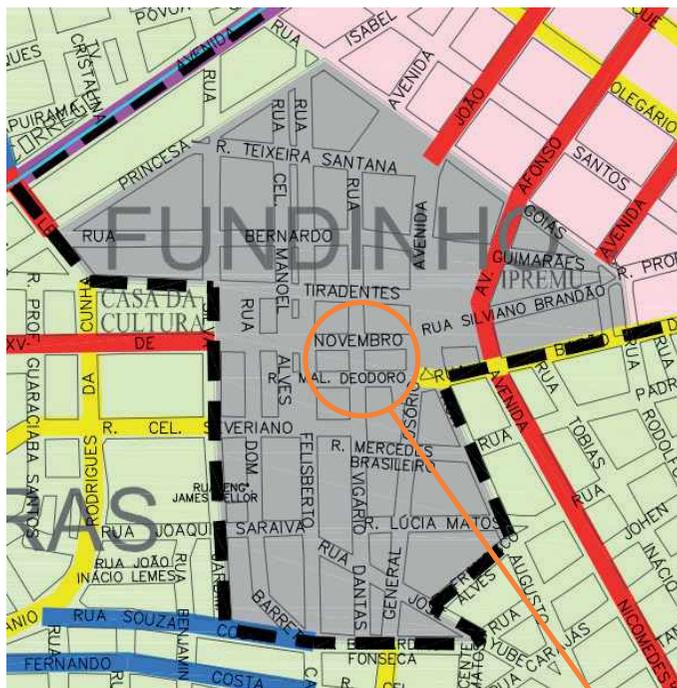


Figura 33: Zona Cultural do Fundinho. Mapa disponibilizado no Portal da Prefeitura de Uberlândia.

ÁREA
ESCOLHIDA

- Setor de Vias Arteriais - SVA
- Setor de Vias Coletoras - SVC
- Setor de Vias Estruturais - SVE
- Setor de Vias Especiais - SE
- Áreas de Diretrizes Especiais I - ADE I
- Requalificação Urbanística

Como se sabe, a região do Fundinho é rica em cultura e história. E isso implica, em muitas edificações, restrições quanto a mudanças na arquitetura, lote, fachada, perímetro da construção, entre outros. Muitas obras lá construídas têm proteção legal - tombamento, pelo fato de expressarem traços arquitetônicos de períodos importantes na linha do tempo da cidade. Esses imóveis, portanto, não podem ser alterados: os elementos tombados devem ser preservados.

Na Rua Marechal Deodoro da Fonseca, há uma construção belíssima tombada. Trata-se da Residência Chacur, uma casa amarela da década de 1920. O imóvel possui, em sua fachada, "características neoclássicas expressas pela clareza construtiva e pela simplicidade formal. O edifício situa-se no alinhamento do lote, tanto em relação à Rua Vigário Dantas quanto em relação à Rua Marechal Deodoro, sem afastamento frontal. Estão distribuídas nas fachadas nove janelas ornadas por arcos plenos, cujas bandeiras constituem-se de vidro pintado. Este mesmo ornamento aparece na porta principal da casa. Foi tombada como Patrimônio Histórico Municipal em 2003." ²⁴

O terreno escolhido para o projeto situa-se na quadra seguinte à da Residência Chacur, descendo a rua Marechal Deodoro da Fonseca. No local, existe apenas um muro que foi preservado (acredita-se que a razão seja apenas bloquear a passagem dos pedestres para a outra rua). Não existe tombamento, proteção legal dessa fachada nem propostas em análise para a sua preservação. Para o projeto que será proposto, não se nota necessidade de mantê-la, uma vez que não tem importância arquitetônica. Os traços não se mostram relevantes com relação à composição arquitetônica: há apenas janelas basculantes velhas e gradis que proíbem a entrada de pessoas no local.

Figura 33: PORTAL DA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. **Mapa Zoneamento e Ocupação do Solo**. Disponível em <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/17279.pdf> acesso em 18 de abril de 2019.

24. PORTAL DA PREFEITURA DE UBERLÂNDIA. **Residência Chacur**. Disponível em <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/23/426/secretaria.html>> acesso em 18 de abril de 2019.



Figura 34: Fachada do lote na Rua Marechal Deodoro da Fonseca, onde o projeto será proposto. Foto tirada pela autora, em 19 de abril de 2019.



Figura 35: Vista do terreno, a partir da Rua Quinze de Novembro. Foto tirada pela autora em 19 de abril de 2019.



Figura 36



Figura 37



Figura 38

Figuras 36, 37 e 38: Vistas de vários ângulos do terreno, a partir da Rua Quinze de Novembro. Há diferença de altura dos muros pré-existent, uma mangueira bem alta no terreno ao fundo e um poste. São elementos que serão considerados no projeto. Foto tirada pela autora em 19 de abril de 2019.

Acerca da escolha do terreno

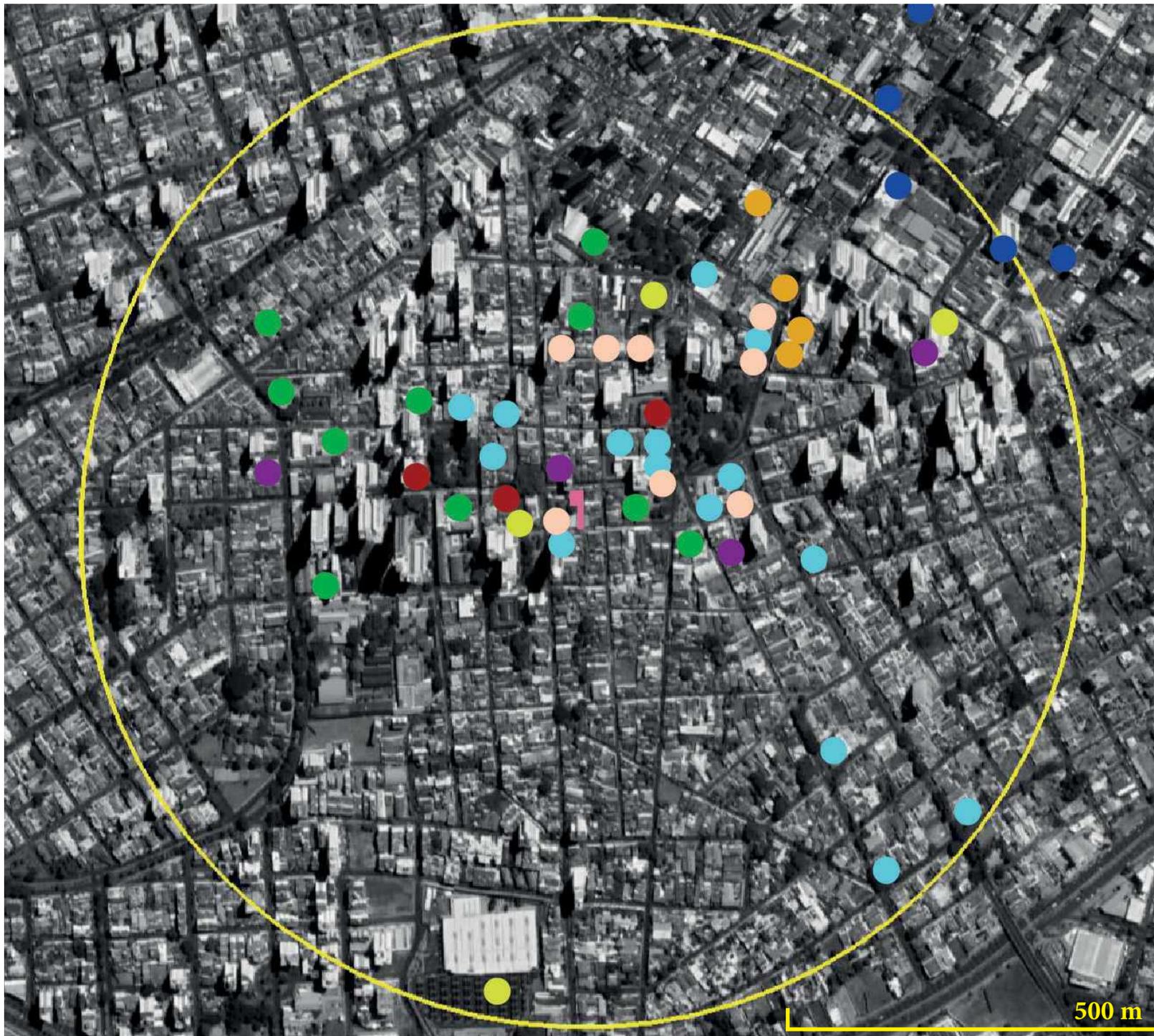
O projeto a ser apresentado precisa estar bem localizado, com serviços próximos ao usuário do eletroposto. Isso porque os carros elétricos levam em média 45 minutos para serem recarregados, como já foi dito. O projeto contará com um programa específico (detalhado mais à frente) capaz de entreter os usuários durante a espera, contudo seria importante permitir que as pessoas pudessem ir à pé onde quisessem enquanto aguardam o carregamento. Além da questão da valorização do bairro Fundinho e do poder aquisitivo dos moradores da região ser um fator crucial devido ao preço dos carros elétricos, foram priorizadas as pequenas distâncias.

No Fundinho, sempre há muitas pessoas caminhando o tempo todo. Durante o dia, é possível ver gente andando nas ruas e na praça do Coreto, resolvendo seus negócios pessoais no banco, na Previdência Social, ou lanchando nos bares, almoçando nos restaurantes, ou indo e vindo das escolas que têm por ali. Sem contar os indivíduos que têm sua jornada de trabalho nessa região central, o que movimentam ainda mais o local. E durante a noite, o bairro também é cheio de vida. Os pubs não param; jovens se reúnem com os amigos para tomar uma cerveja, assistir um futebol e jogar conversa fora.

Acerca dos serviços e comércios oferecidos no entorno do terreno escolhido

Serão listados a seguir os estabelecimentos que se encontram em um raio de até 600 metros do projeto. Isso daria uma caminhada de no máximo 12 minutos em ritmo normal. Vide mapa na próxima página .

- Ótica
- Sorveteria
- Espaço de Eventos
- Hotéis
- Cabelereiros
- Lojas diversas
- Empório
- Boutique
- Igrejas
- Escola de Dança
- Livraria
- Previdência Social
- Bares
- Pubs
- Praças
- Estúdios de tatuagem
- Barbearia
- Copiadora
- Biblioteca
- Museus
- Escola de Ensino Regular
- Escola de Línguas
- Informática
- Restaurantes
- Cafés
- Clínica de Dermatologista
- Oficina Cultural
- Supermercado
- Fast Food
- Balada
- Advocacia



Mapa com alguns serviços hachurados próximos ao terreno, em um raio de 600 metros (12 minutos de caminhada). Escala gráfica indicada. Legenda ao lado.



RESTRIÇÕES URBANÍSTICAS

COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	1,5
TAXA DE OCUPAÇÃO	70%
AFASTAMENTO LATERAL	1,5 m
AFASTAMENTO DE FUNDO	1,5 m
AFASTAMENTO FRONTAL	Facultativo
GABARITO MÁXIMO	10 m

LEGENDA

-  Terreno escolhido
-  Hotéis e Apart-hotel
-  Cultura (Oficina Cultural, MUnA e Casa da Cultura)
-  Escolas estaduais, colégios, faculdades e cursinhos
-  Óticas
-  Restaurantes, cafés, sorveterias, bares
-  Supermercados
-  Escritórios de advocacia
-  Barbearias

Acerca das restrições urbanísticas do local

As leis municipais estabelecem que o gabarito máximo das edificações sejam de 10 metros. O afastamento frontal é facultativo, enquanto os laterais e de fundo são de no mínimo 1,5 metros. O coeficiente de aproveitamento é 1,5 e a taxa de ocupação é até 70% do tamanho do lote. Veja a tabela ao lado.

Acerca do programa de necessidades

O projeto contará com cafeteria, sala de Co-Working, bar (local para tomar cerveja e conversar) e vagas para os carros elétricos. A intenção é deixar um espaço generoso para ocupações efêmeras e reuniões de pessoas. Por isso, o partido do projeto é localizar as construções em pontos estratégicos para que o encontro coletivo seja possível em uma escala grande.

Justificativas

O programa foi escolhido em função do formato do lote, do entorno, em função do tempo de recarga dos carros elétricos e também da apropriação dos cidadãos dos postos de gasolina como local de reunião.

Com relação ao formato do lote: Entrando pela Rua Marechal Deodoro da Fonseca, o terreno tem formato de L, sendo a maior parte bem estreita (aproximadamente 9 metros de largura). Seguindo em direção à Rua XV de Novembro, e atravessando o terreno, a área se alarga, che-

gando a ter o dobro - cerca de 18,5 metros de largura. (Na próxima página o mapa do terreno é mostrado para situar o leitor). Isso limita o uso do espaço, não permitindo colocar comércios muito amplos na área mais estreita, pois a circulação ficaria apertada. Ambientes menores podem ser trabalhados de maneira a ficarem aconchegantes, promovendo o encontro social de forma agradável. Por isso a cafeteria foi escolhida: é possível criar uma arquitetura que valorize o projeto com esse tipo de ambiente, mesmo que sua área no terreno seja limitada.

Com relação ao entorno: o bairro Fundinho, como apresentado no mapa, é repleto de usos comerciais e serviços. Há vários restaurantes, pubs e cafés na região. Esse tipo de estabelecimento confere vida à cidade, em qualquer hora do dia. Locais de alimentação promovem o fluxo de indivíduos e automóveis onde estão instalados, pois são um atrativo aos cidadãos. E esse movimento de pessoas ainda contribui com a segurança nas ruas, já que olhos estão por toda a parte (JACOBS, 2011)²⁵. Essa é mais uma justificativa da escolha do café, e também do bar.

Com relação ao tempo de carregamento dos carros elétricos: como já dito, os carros levam 45 minutos em média para carregarem 80% da bateria. Os locais próximos ao terreno escolhido possuem inúmeros serviços capazes de atender um indivíduo nesse pouco intervalo de tempo. No entanto, a ideia do projeto não é posicionar tomadas cobertas e estimular que o usuário saia das dependências para resolver seus negócios pessoais. O coração do projeto está em incentivar a permanência no local para que relacionamentos sejam criados, mesmo que corriqueiramente. O Eletroposto em Uberlândia visa abraçar as pessoas, oferecendo-lhes infraestrutura para que aguardem o carregamento de seus veículos elétricos enquanto apreciam um café com a família ou amigos. Para os mais ocupados, será oferecida uma sala de Co-working, caso exista a necessidade de colocar os trabalhos e negócios em dia. Mesmo que o carro termine o carregamento em menos de uma

hora, se o ambiente for agradável o bastante, os indivíduos vão querer ficar mais tempo trabalhando.

Com relação à apropriação dos postos de gasolina como local de reunião: o povo brasileiro é conhecido como um povo acalorado, que gosta do abraço e do bate-papo. Como mostrado nas fotos da página 17, as pessoas escolheram os postos de gasolina como local para atualizar as conversas. É aqui que entra a justificativa da escolha do bar. Tendo os produtos certos para vender no local certo, a permanência é garantida. Então a ideia é fornecer um local de reunião, com mesas, cadeiras, televisão e comida gostosa, perto dos carros.

Acerca da quantidade de vagas de carros

Serão fornecidos quatro pontos de carregamento, sendo quatro estações individuais. Em postos de gasolina, comumente se vê de quatro a oito bombas de abastecimento de combustíveis líquidos. Então começar com quatro pontos elétricos seria um bom início. A ideia é que os cidadãos sejam estimulados a migrarem para veículos não poluentes e, com o tempo, carros movidos a gasolina, álcool e afins sejam substituídos pelos elétricos. E ainda, incentivar a produção de energia limpa, já que serão utilizadas placas fotovoltaicas.

Ao lado, veja o mapa do terreno.

Figura 39: Mapa mostrando o terreno escolhido (hachurado em vermelho) e sua área de entorno. Fonte: Mapa em DWG disponibilizado pelo Portal da Prefeitura de Uberlândia em <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=134>> acesso em 23 de abril de 2019.

25. JACOBS, Jane. Morte e Vida de Grandes Cidades. 3ª edição. São Paulo. Editora WMF Martins Fontes, 2011.

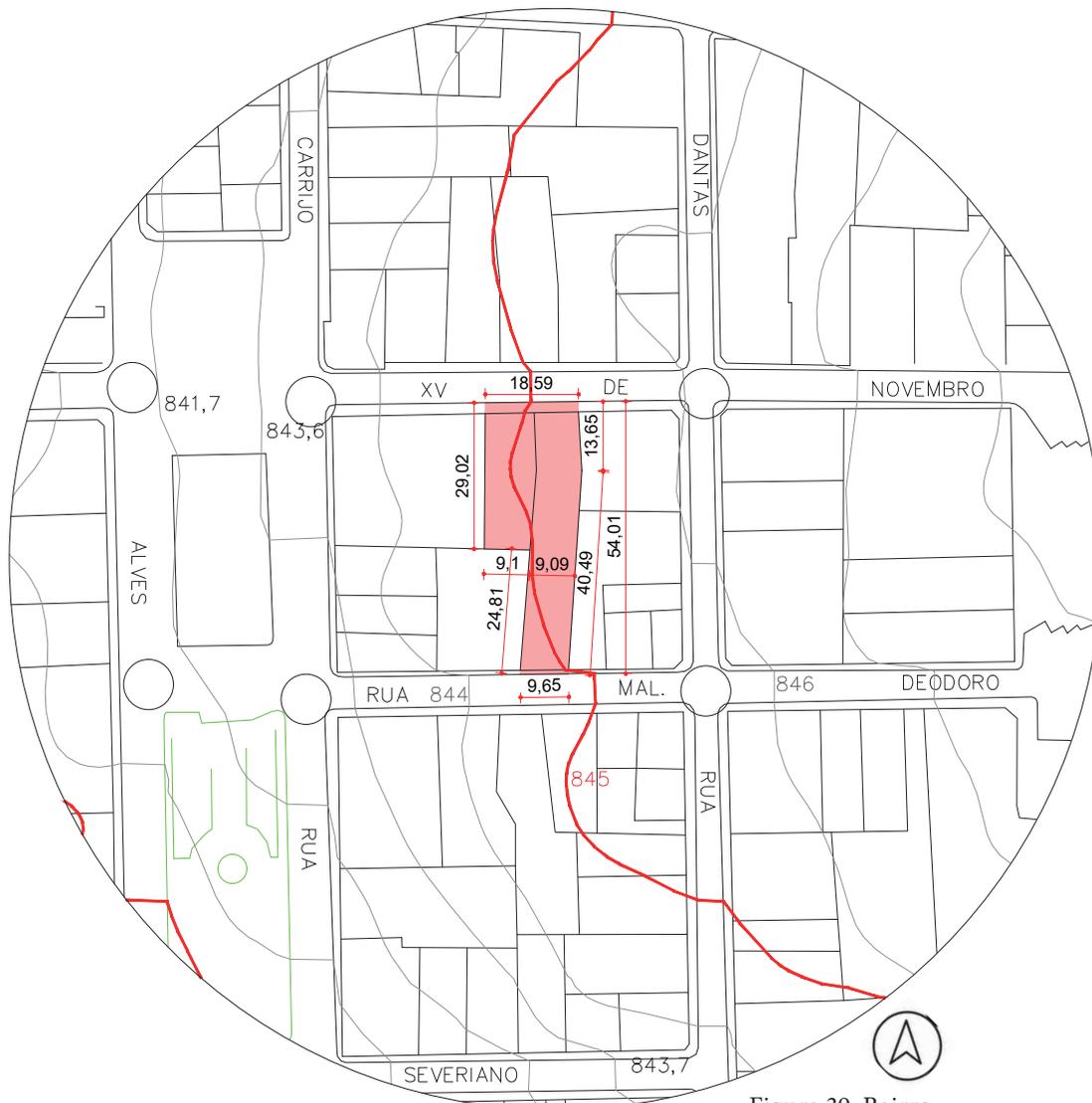


Figura 39: Bairro Fundinho em Uberlândia. Escala 1:1000.

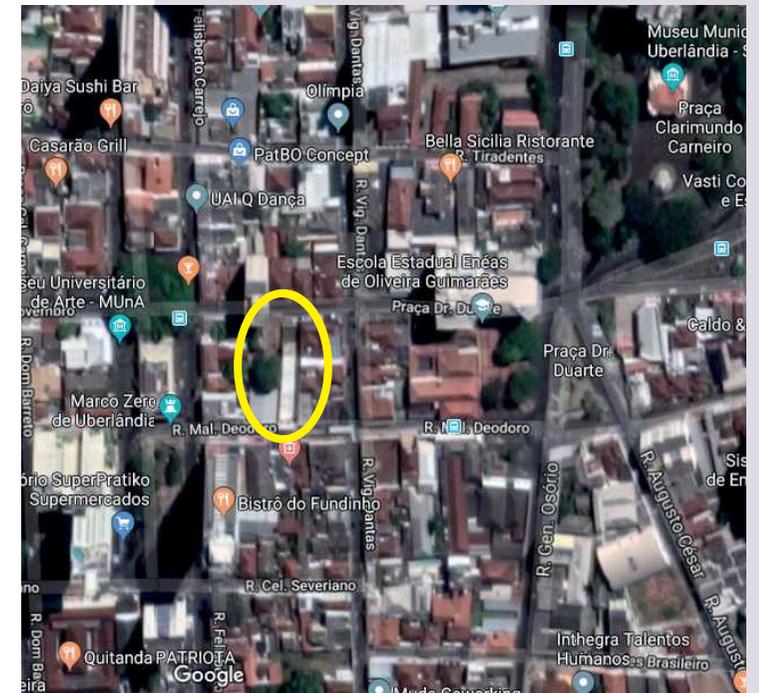
LOTE

Rua Marechal Deodoro da Fonseca com
Rua Quinze de Novembro

ÁREA
787,59 m²

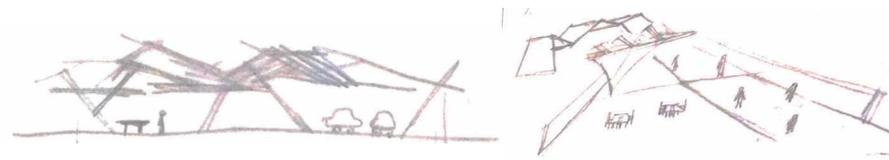
PERÍMETRO
145,31 m

Figura 40: Foto aérea do bairro Fundinho, com foco no terreno escolhido. Google, 2019.



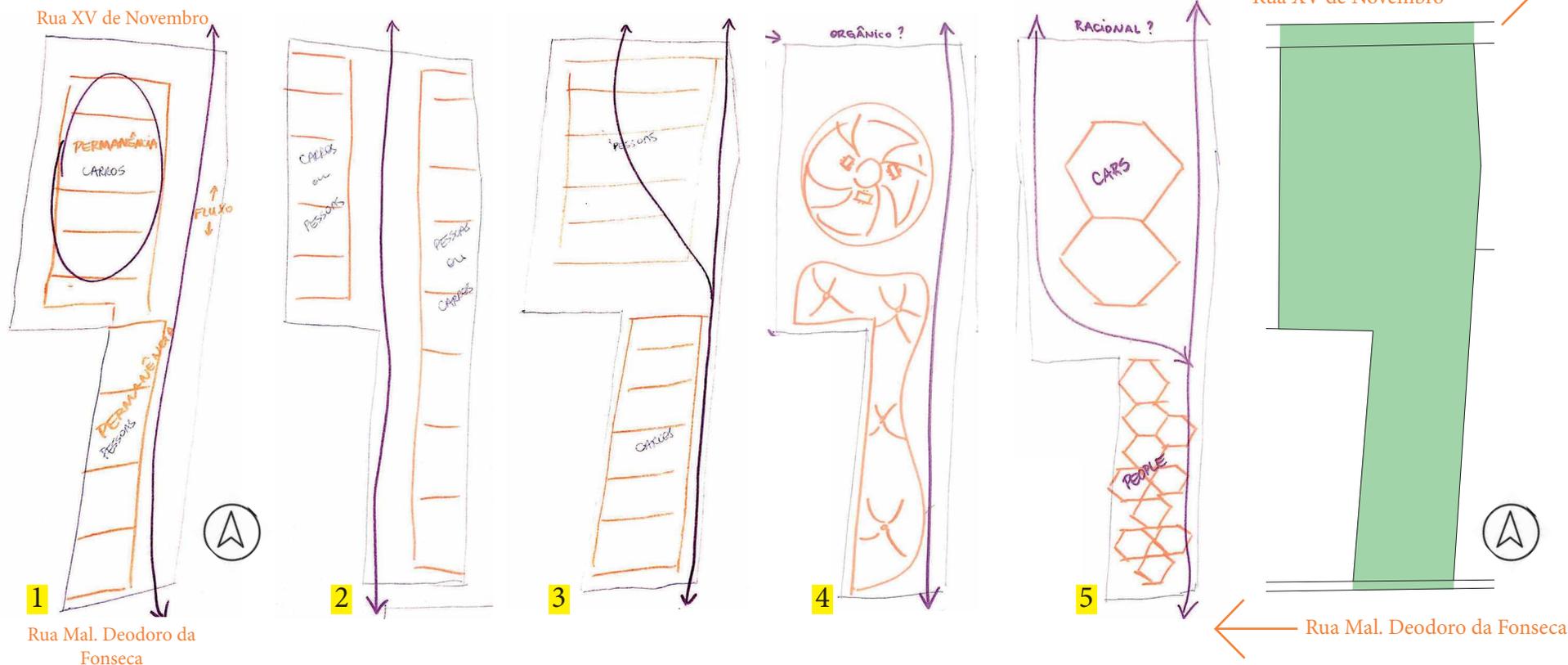
Primeiros estudos do terreno:

Estudo de fluxo: observação da área mais estreita e mais espaçosa do local. A permanência de carros e pedestres foi analisada. Algumas possibilidades podem ser executadas. No entanto, acredita-se que a melhor solução seja a primeira, devido à entrada de carros (ficando mais ampla quando os veículos entram pela rua Quinze de Novembro). O fluxo de pedestres foi colocado na borda direita do terreno.



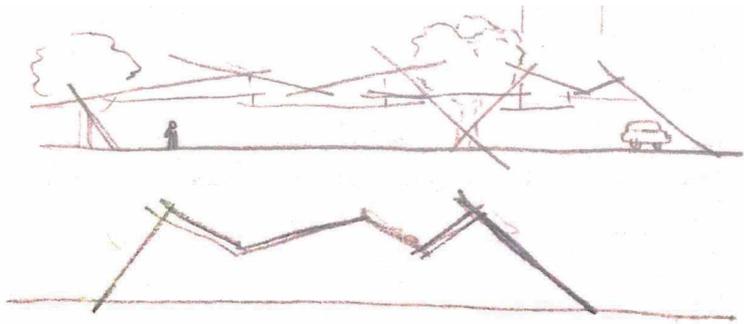
Abaixo, indicação do terreno na proporção real e com os sentidos das vias.

Rua XV de Novembro →



No segundo estudo, se o fluxo de pedestres passasse pela borda esquerda, dividiria o terreno em duas áreas menores onde potencialmente é o maior espaço de reunião de pessoas. Na terceira imagem, analisou-se a possibilidade de os carros ficarem na parte mais estreita, valorizando o espaço de pedestres na área maior. No entanto, como observado nos postos de gasolina, os indivíduos

gostam de observar o movimento dos automóveis e frequentemente se reúnem perto deles. Inverter a posição ideal de carros e pessoas no terreno segregaria as duas partes. Nas duas últimas imagens, observou-se a possibilidade de elencar formas replicáveis como círculos e hexágonos perfeitos, mas o resultado não foi interessante. A primeira opção foi a vencedora.



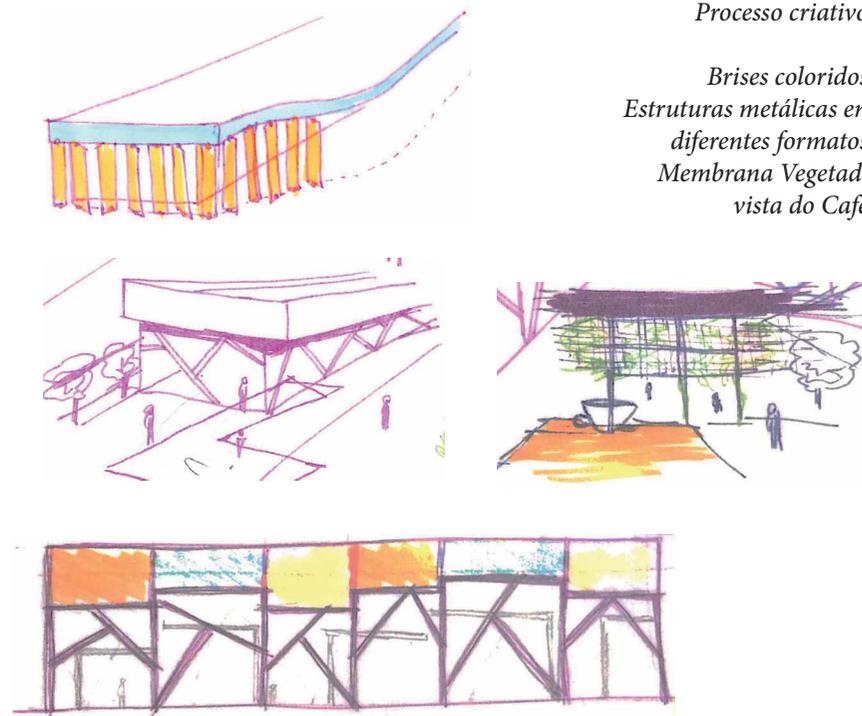
Estudo das placas fotovoltaicas: Após uma entrevista com o professor da UNA, André Rezende de Figueiredo Oliveira, especialista em Engenharia de Materiais e Estruturas Metálicas, observou-se que a instalação das placas fotovoltaicas interferiria bastante na volumetria da cobertura. Eis algumas questões restritivas levantadas pelo profissional:

As placas fotovoltaicas devem estar voltadas para o Norte a fim de pegar maior quantidade de insolação durante o dia. E quanto à área da cobertura disponível para as placas, quanto mais fotovoltaicas couber, melhor.

Além disso, deve-se alinhar as placas agrupando o maior número possível numa mesma ligação a fim de viabilizar a instalação. Descontinuidades podem custar muito caro, pois a forma de funcionamento exigiria inversores de potência e o rendimento da geração de energia solar seria mais baixo.

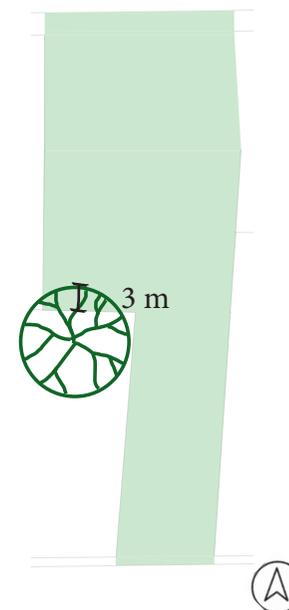
Se possível, deve-se colocar as placas na mesma inclinação do telhado, o que economizaria na necessidade de suportes de alumínio (metal recomendado, portanto mais caro) para que elas fiquem no ângulo de 18 graus, ideal para Uberlândia.

Também deve-se observar cuidadosamente áreas de sombras e evitá-las, pois essas podem danificar as placas solares. No terreno, há uma árvore no lote vizinho que deve ser levada em consideração, pois sua copa ultrapassa em três metros o muro, para dentro do lote do



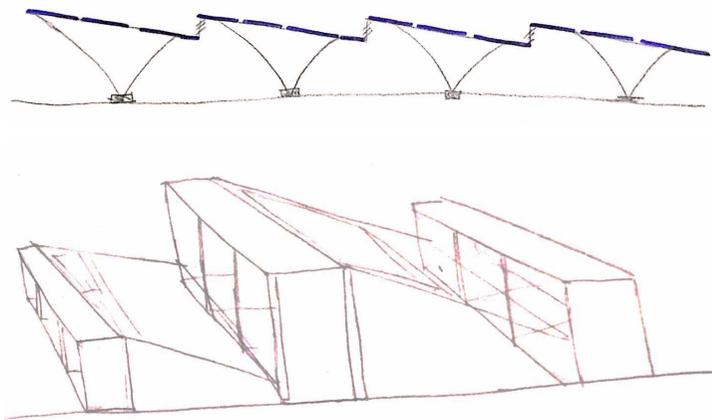
Processo criativo:

*Brises coloridos;
Estruturas metálicas em
diferentes formatos;
Membrana Vegetada
vista do Café.*



*Ilustração da árvore:
na área de sombra, não
se deve instalar placas
fotovoltaicas*

projeto. Por fim, utilizar apenas uma água do telhado é a situação ideal e mais executável, com maior rendimento e melhores resultados energéticos. No projeto, apenas uma água não é possível devido à posição geográfica do terreno. Colocar apenas uma água voltada para o norte resultaria em uma cobertura muito grande e muito alta, ultrapassando o gabarito máximo permitido. Assim sendo, alguns estudos foram feitos das primeiras ideias de cobertura, dadas essas informações.



Processo criativo:

*Estrutura metálica com desníveis;
Viga Vierendeel gigante.*

Dimensão das placas fotovoltaicas:

Existem duas dimensões recomendadas, indicadas pelo Professor André Oliveira:

2,00 x 1,00 m = 325 a 355 W

2,05 x 1,00 m = 380 a 405 W

A dimensão escolhida será de acordo com a proposta final de cobertura, apresentada após os estudos.

Também foi pensado na possibilidade de criar uma estrutura de telhado em que as placas fotovoltaicas fossem a própria cobertura do Eletroposto, como na imagem abaixo, em que não há necessidade de telhas.

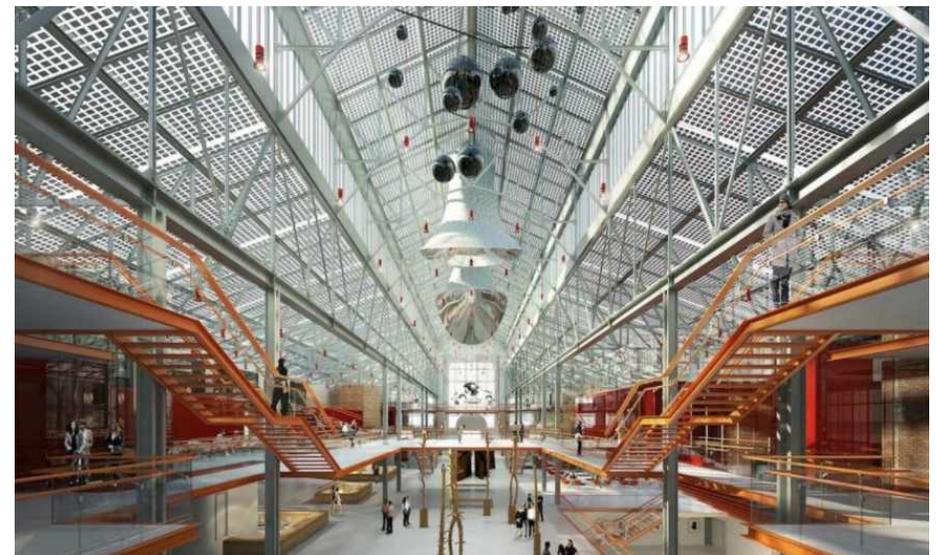
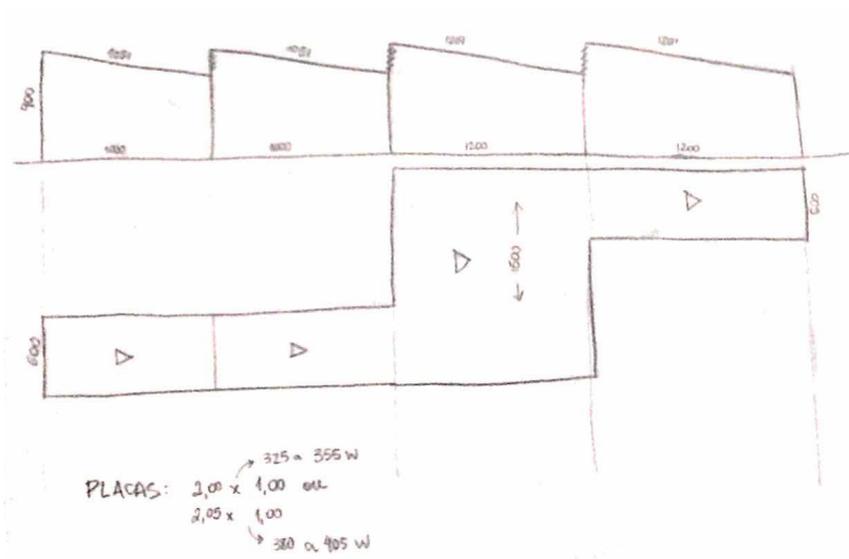
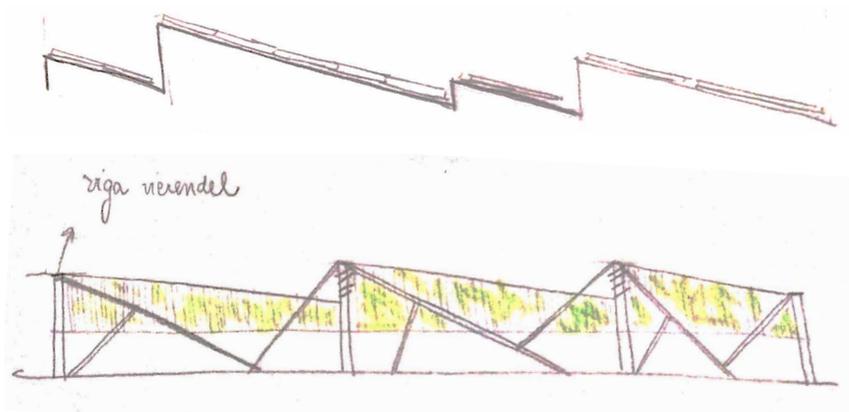


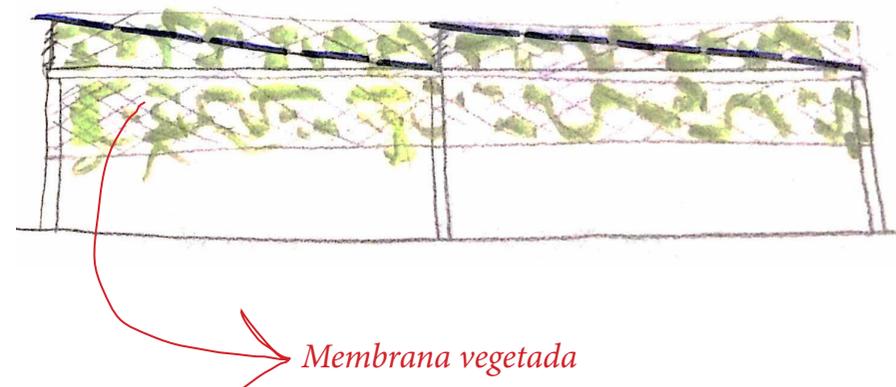
Figura 41: Placas fotovoltaicas transparentes. Museu VAC Foundation, Moscou, Rússia. Arquiteto Renzo Piano. Fonte: Architizer, acesso em 07 de maio de 2019.



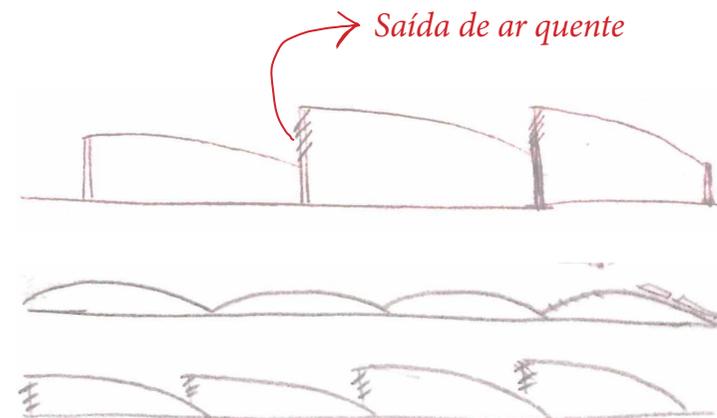
Juntamente com a ideia de que as telhas fossem as próprias placas, alguns estudos e desenhos foram feitos considerando a possibilidade de se utilizar o sistema SHED, a fim de favorecer o uso de placas solares sem grandes discontinuidades e também permitir a saída de ar quente da construção. No entanto, usar poucas aberturas causaria uma altura muito grande. Pensou-se em dividir em intervalos que variassem a altura do SHED.

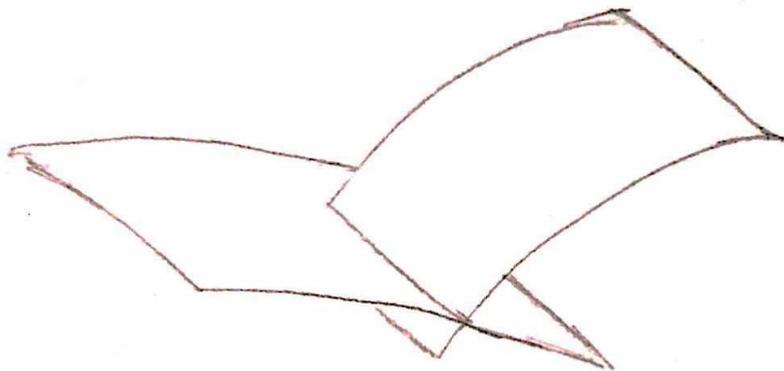


Criar uma membrana (tipo de tela) coberta por uma camada de vegetação é algo interessante a se pensar, para trazer tanto a temperatura ideal ao projeto quanto a estética arquitetônica de um "projeto verde". Por isso, ela foi incluída nos croquis como elemento da fachada.



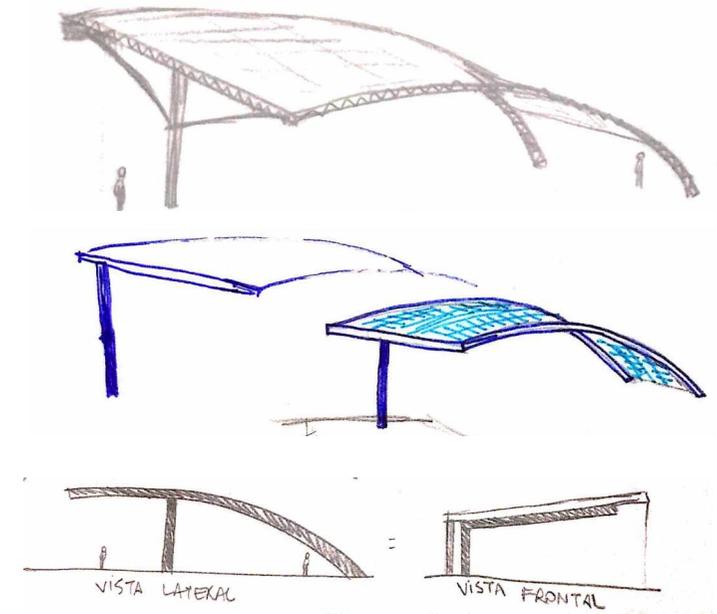
Mas por quê o SHED deveria ser padrão? Por que deveria ser ortogonal, como se fosse um galpão? Pensa-se então em trabalhar com algo modelado por curvas, esbeltas e leves.





E se a estrutura fosse como duas páginas de um livro aberto, só que entrelaçadas? Ou seriam asas de um pássaro?

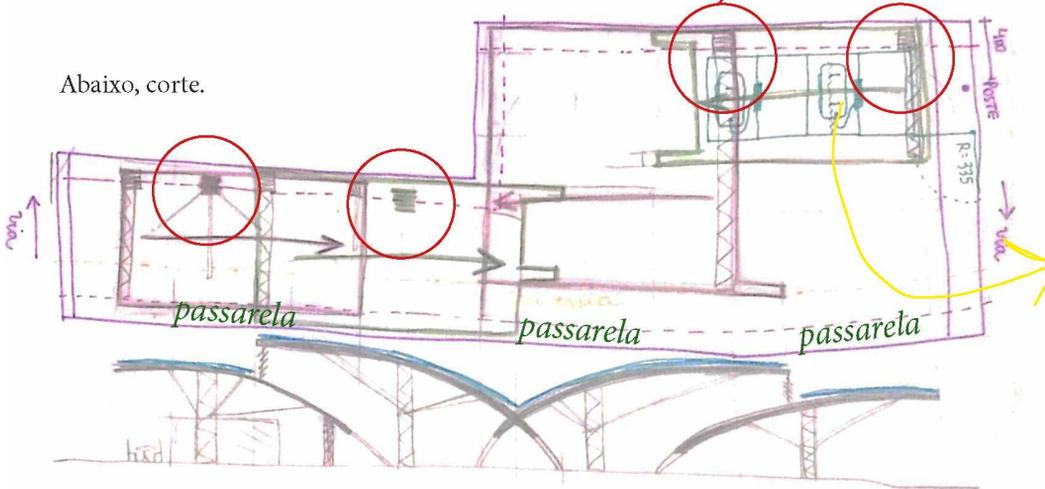
Em um terreno tão estrangulado, o espaço é um fator muito limitante ao projeto arquitetônico. Por isso, cabe ao arquiteto propôr uma construção que valorize o lugar, em vez de atrapalhá-lo. Algumas tentativas de colocar essas estruturas monumentais em prática trouxeram o seguinte resultado: pilares estavam se posicionando em locais nada interessantes, como na passarela de pedestres, que já é bem estreita. A passarela deve ser o ponto mais importante do Eletroposto - as pessoas que passarem perto dali devem ter vontade de atravessar a quadra utilizando o espaço a ser proposto, em vez de darem a volta no quarteirão.



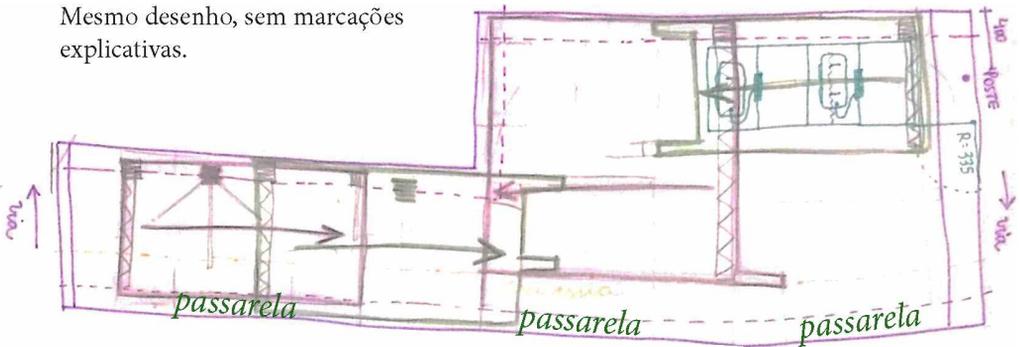
Surge então a ideia de uma estrutura que tenha apenas um apoio, e não dois - um em cada lado, como usual. E esse apoio deve ficar o mais longe possível da passagem de pedestres.

*Pilares apenas nas bordas laterais
esquerdas, opostas à passarela*

Abaixo, corte.

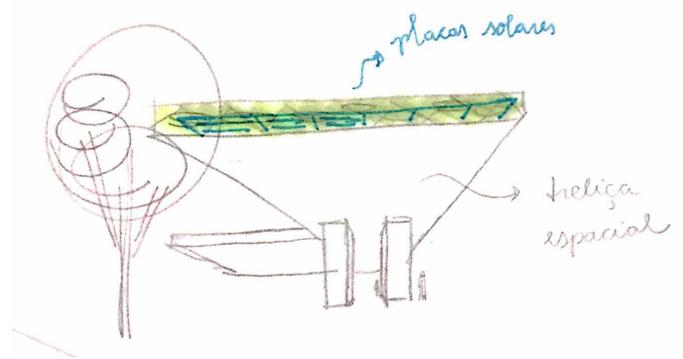
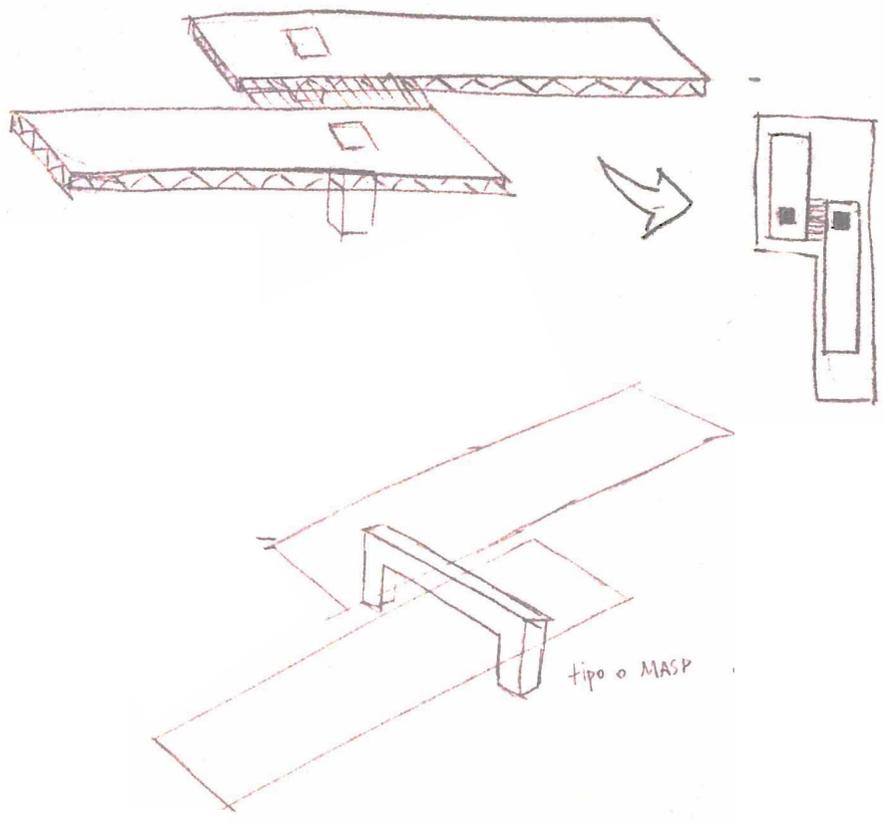


Mesmo desenho, sem marcações
explicativas.



Possibilidade de se fazer quatro membranas metálicas, duas versus duas em direções opostas. Até então, o objetivo era propôr algo grandioso, monumental, esbelto, alto e que chamasse a atenção do público logo de cara.

No entanto, a ideia da monumentalidade começou a esbarrar na questão histórica do bairro Fundinho. A região é cultural, definida até mesmo por leis de zoneamento urbano da cidade. Será que um projeto esplendoroso seria a melhor opção para aquele terreno? Soma-se a isso o fato de que o lote é pequeno, há restrições de altura e de afastamento e ainda a circulação de pedestres não poderia ser afetada na borda direita.



Talvez a proposta ideal pudesse envolver núcleos rígidos ou pilares bem generosos que sustentassem toda a cobertura, vencendo um vão considerável (para o terreno) de 25 a 30 metros de cada lado. Inspirações como o MASP de Lina Bo Bardi e o Museu do Amanhã de Calatrava vieram à tona.



Figura 42: Croqui do MASP, obra de Lina Bo Bardi. Disponível em <<http://criticae-curadoriapuc.blogspot.com/>> acesso em 10 de junho de 2019.

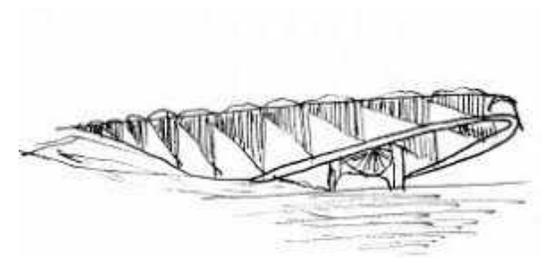
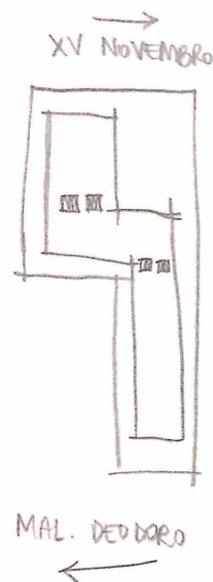
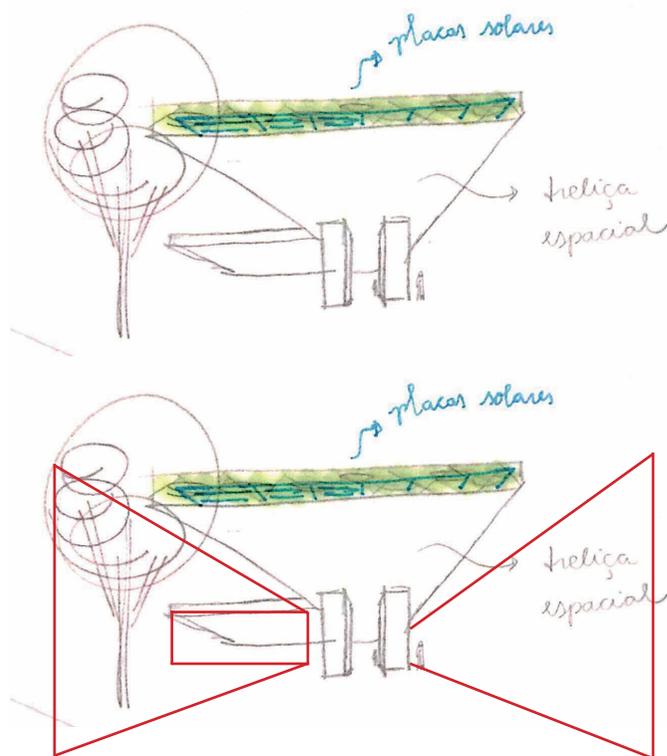


Figura 43: Croqui do Museu do Amanhã, obra de Santiago Calatrava. Disponível em <<https://saopaulosao.com.br/nossos-caminhos/1863-praca-maua-os-vestigios-da-historia-do-rio-de-janeiro-num-lugar-so.html>> acesso em 10 de junho de 2019.

Contudo, esse pensamento de posicionar grandes pilares prejudicaria a permeabilidade visual de uma rua à outra. A cobertura desenhada no croqui é vista da Rua Marechal Deodoro da Fonseca, em direção à Rua XV de Novembro.

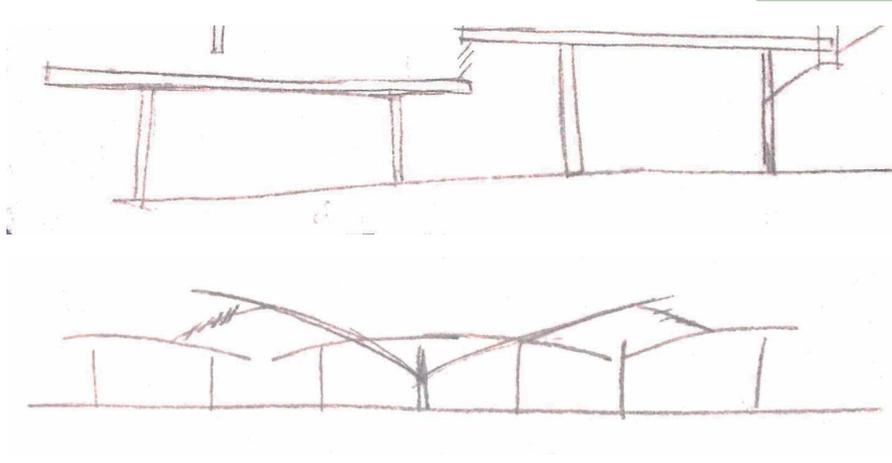


Com os muros projetados em vermelho, o que se vê claramente é uma imensa barreira visual bloqueando a continuidade do projeto. Além disso, dois pilares assim limitariam usos posteriores que o espaço pode ter. Se o local precisasse se tornar um centro de uma grande reunião de pessoas, os pilares impediriam a conexão dos olhares dos indivíduos. Se precisasse de uma área livre para praticar ioga, mais uma vez os núcleos seriam um grande problema.

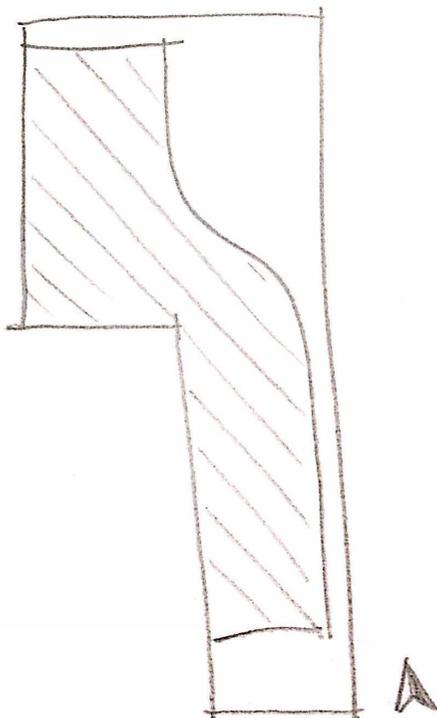
Em contrapartida, algo bom pode ser retirado da proposta: o espaço livre em baixo da treliça espacial.

O conhecimento é acumulativo e associativo. A mente viaja nas possibilidades, nos desenhos tridimensionais, analisa as melhores e piores e questões - e isso é um processo que vai e volta o tempo todo.

Talvez estivesse na hora de voltar (ou mesmo começar a pensar) em uma solução arquitetônica SIMPLES. Como já dizia o arquiteto Mies Van Der Rohe em seu tempo, "Menos é mais". Por que não traços puros, limpos, objetivos, sem muitos floreios, que vão direto ao ponto? A simplicidade não implica em uma obra pobre. Ao contrário, difícil é criar algo minimalista.



A questão é: como sintetizar, de um jeito eficiente, essas ideias que foram mostradas até aqui em uma solução que atenda às necessidades do entorno e não desqualifique o terreno?

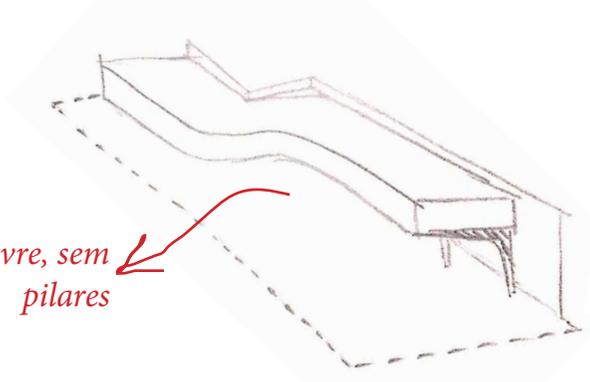
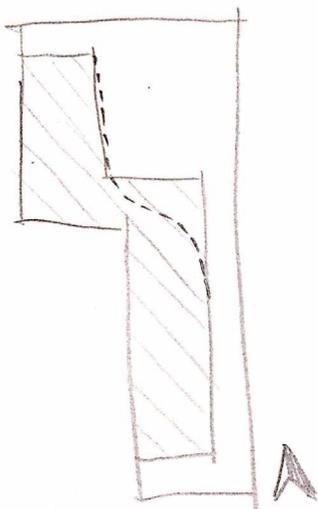


Utilizar retas na maior parte do desenho e apenas uma leve curva no encontro de dois planos pareceu ser uma boa opção. Seria uma volumetria leve, prática, simples e minimalista.

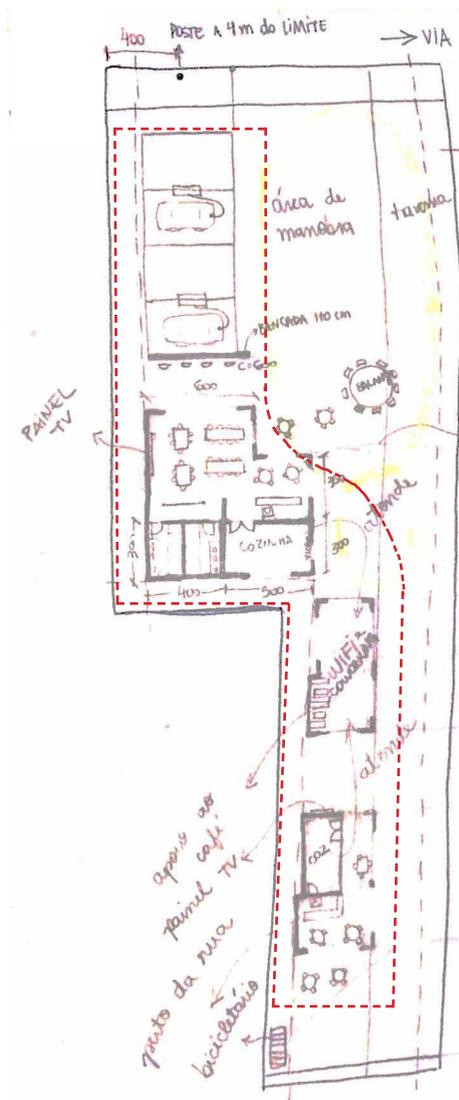
O tipo de estrutura pensada para segurar a cobertura foram as mãos francesas: suportes menores que pórticos convencionais ou pilares, mas muito eficientes.



Figura 44: Cobertura em mão-francesa. Disponível em < https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-732113711-cobertura-mo-francesa-290-x-490-_JM > acessi em 10 de junho de 2019.

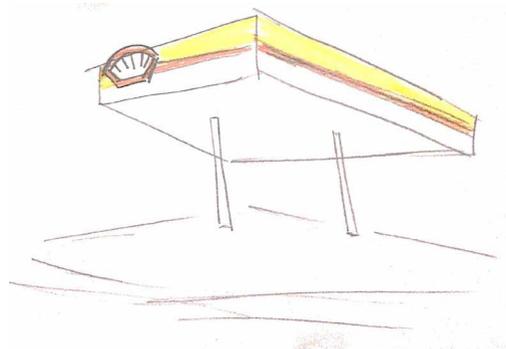
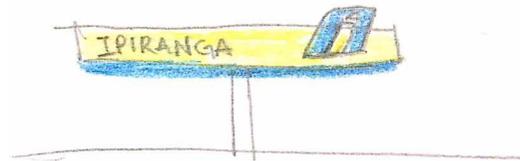
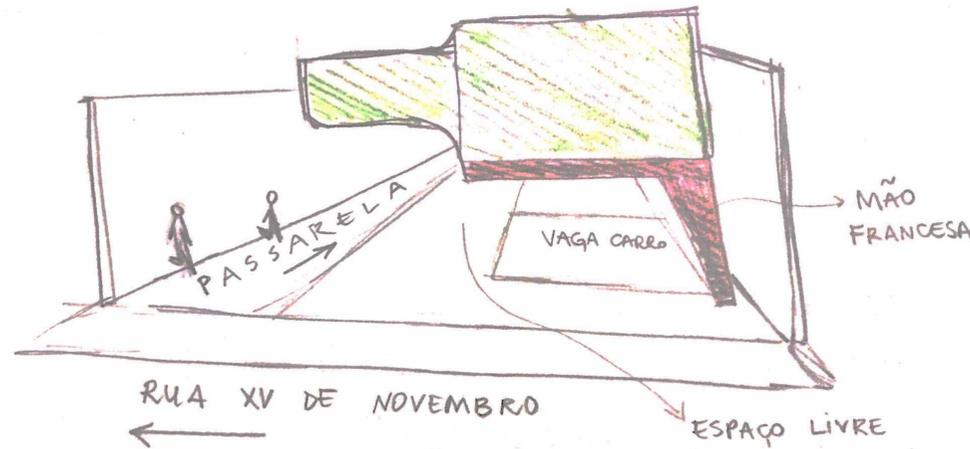


Espaço livre, sem pilares



Tracejado vermelho: projeção da cobertura.

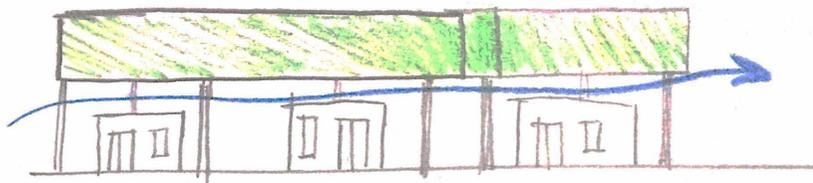
A membrana vegetada (camada de vegetação que comporia a fachada) pode ser aplicada a essa ideia sem problemas. Isso criaria um volume grande suspenso que daria até uma certa aparência de posto de gasolina. Abaixo, desenho da proposta do Eletroposto, seguido de comparações com postos convencionais. Nesses, o volume onde as marcas estão normalmente posicionadas é largo e sustentado por pilares centrais.



Chega-se então a essa proposta final para a primeira apresentação acadêmica. Ela conseguiu atender todos os requisitos: deixou a passarela de pedestres livre de obstáculos, posicionando os pilares na borda oposta do terreno; criou uma volumetria simples e minimalista e que ainda lembra um posto convencional (o que ajudaria as pessoas a se ambientarem com a nova ideia de um Eletroposto); a proposta traz o elemento "verde" pela membrana vegetada, que remete à sustentabilidade e energia limpa tanto dos carros elétricos quanto da geração de energia por fontes renováveis; e o projeto permite uma área livre considerável para o lote (que mesmo pequeno) consegue abrigar uma grande quantidade de pessoas.

E a saída de ar quente, que seria resolvida pelo SHED?

Essa questão será resolvida com o descolamento da laje de cobertura com relação às alvenarias dos ambientes (café, bar e salas). O ar poderá circular livremente no espaço entre lajes, permitindo que a construção fique termicamente agradável.



Além disso, será colocado no muro lateral direito (ao lado da passarela), uma parede verde de 4,30 metros, com folhagens que variam tons de verde e vermelho escuro. Acima dessa vegetação, haverá uma arte em graffiti de algum artista cujo trabalho é relevante para a cidade (Muzai, Dequete, Kueia). Isso porque a arte grafitada tem o poder de expressar o pertencimento de uma determinada comunidade. No Bairro Fundinho, inúmeras são as construções marcadas com esse tipo de expressão.

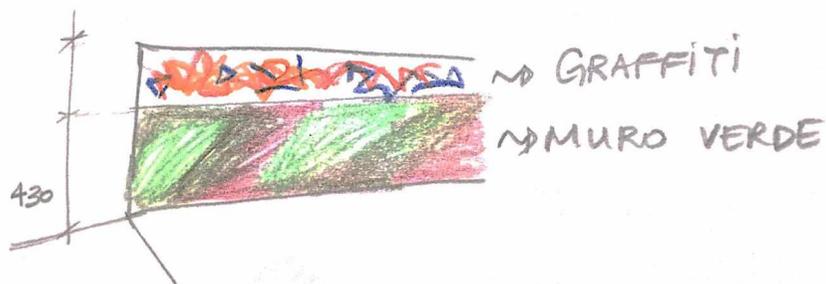


Figura 45: Graffiti ao lado da Hamburgueria do Barão (Fundinho). Fonte: Google, 2019.

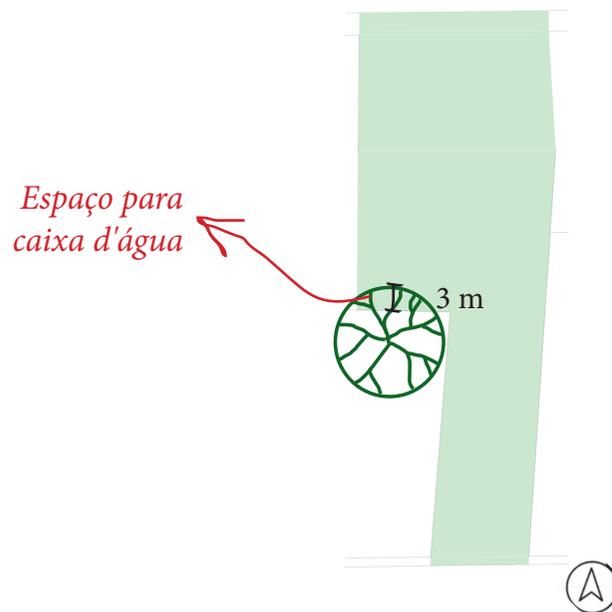


Figura 47: Graffiti por Muzai, na fachada do estúdio de pilates Eva Simone (Fundinho). Fonte: Google, 2019.

Figura 46: Graffiti por Dequete, na fachada do pub Ovelha Negra (Fundinho). Fonte: Revista Fórum, 2019.

Como a laje de cobertura será plana, as placas fotovoltaicas utilizarão os suportes convencionais que as inclinam no ângulo adequado para Uberlândia, de 18 graus para o Norte. As dimensões escolhidas para a fotovoltaica foram 2,00 por 1,00 metro.

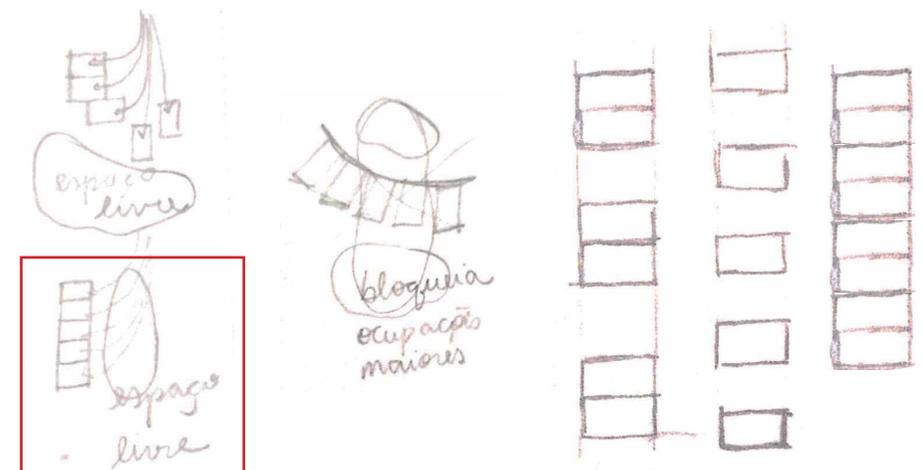
E, sabendo que existe uma árvore cujas folhas invadem o terreno em aproximadamente 3 metros (conforme ilustração), o espaço sombreado pela massa arbórea será utilizado para armazenar a caixa d'água. A árvore existente não terá seus galhos cortados.



E a disposição das vagas para os carros elétricos?

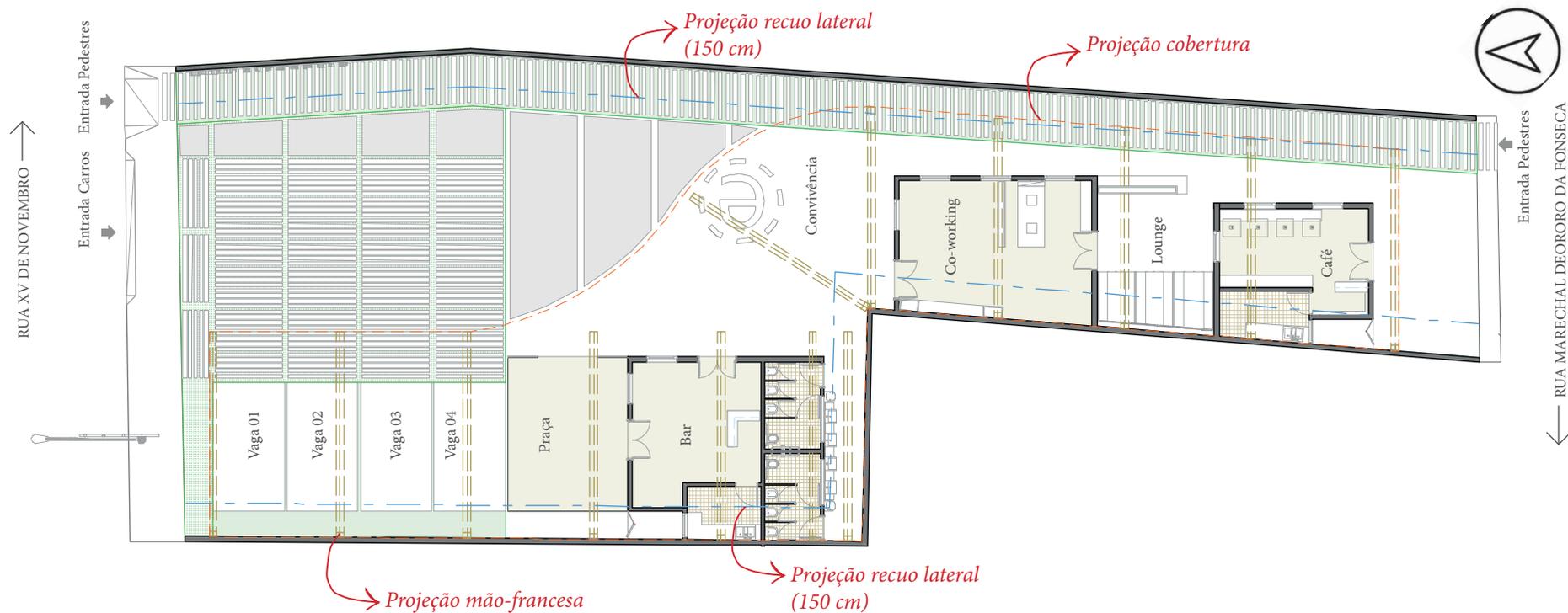
Alguns fatores foram levados em consideração como partidos do projeto. Como a intenção é permitir que o espaço possibilite ocupações efêmeras em uma escala grande de pessoas, as vagas foram pensadas linearmente. A colocação de carregadores de energia e de pilares metálicos em locais errados poderia bloquear um espaço potencialmente amplo.

O esquema desenhado da direita são possibilidades de espaçamento das vagas. Colocá-las com intervalos cria muitos espaços residuais, mas dispô-las de duplas é uma boa possibilidade. No entanto, a disposição linear sem intervalos é a melhor alternativa, pois agrupa os carros em um só local e deixa mais espaços livres para o uso dos pedestres.



A seguir, veja uma prévia da planta de implantação do Eletroposto.

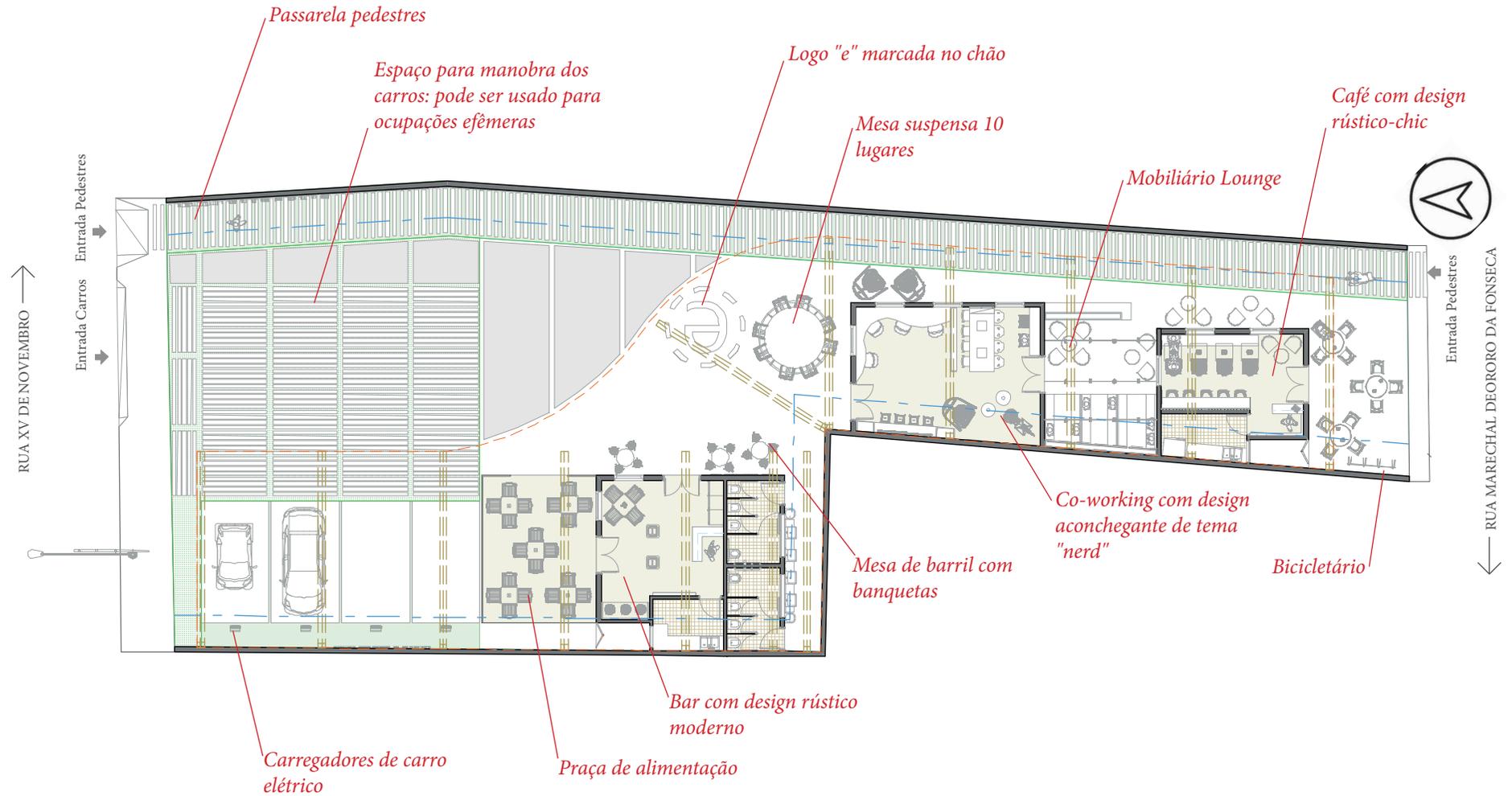
ESCALA 1:250



As pranchas encontram-se no final do caderno, anexas. No entanto, antes de ver os documentos arquitetônicos, o leitor é convidado a conferir como foi pensado o design de interiores, a materialidade e a logo do projeto.

Veja a planta de implantação, dessa vez com o Layout do Eletroposto.

ESCALA 1:250



Acerca dos materiais utilizados

O Fundinho é conhecido por suas cafeterias e bares agradáveis e acolhedores. E esse foi um fator determinante para a materialidade dos ambientes projetados - café, bar e salas. O material escolhido foi parede de tijolinhos bege claro em estrutura autoportante, com esquadrias em alumínio preto. A aparência criada com isso é bastante convidativa.



Figura 48: Imagem ilustrativa mostrando os materiais (Lounge e Co-Working). Fonte: Autora, 2019.

Os interiores foram pensados também com a vocação de serem acolhedores. Cada ambiente possui a sua linguagem e particularidade, mas sem perder a diretriz geral de design do projeto como um todo. As elevações internas encontram-se na prancha 05/05, anexa. Abaixo, alguns croquis do projeto e, logo em seguida, imagens ilustrativas de como o Eletroposto realmente vai ficar.

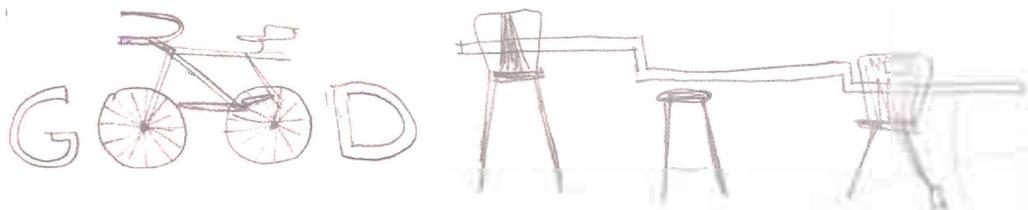




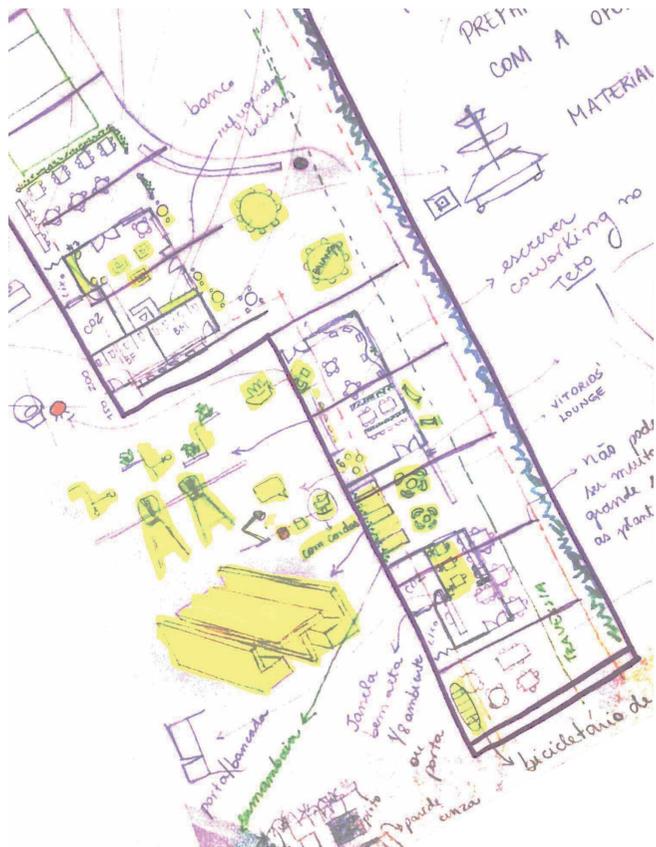
Figura 49: Design de interiores da sala de Co-Working. Fonte: Autora, 2019.



Figura 50: Design de interiores do Café, com a logo. Fonte: Autora, 2019.



Figura 51: Design de interiores do Bar. Fonte: Autora, 2019.



Croqui para definição de layout.

Acerca da logo criada para o Eletroposto

Criar uma marca para o projeto o enriqueceria ainda mais. E assim foi feito. Já que a ênfase do **E**letroposto está em sua **E**nergia limpa e renovável, foi criado uma logo desenhada com a letra "E", e um círculo tracejado que o circunda que remete ao infinito, à totalidade, à completude, a algo que se renova. Essa identidade visual se encontra no muro direito, de modo que as pessoas que passam pela Rua XV de Novembro (via que sobe) possam avistar de longe o "Eletroposto"; a marca também está presente em frente às vagas de carro onde se escreve "**E**nergia Verd**E**"; também se desenha no chão e por fim, dentro da cafeteria, na palavra "caf**E**". Veja as imagens abaixo.



Croqui da logo.

Veja algumas imagens do Eletroposto. Entrada pela Rua XV de Novembro. Fonte: Autora, 2019.

Figura 52



55



53



56



54



57



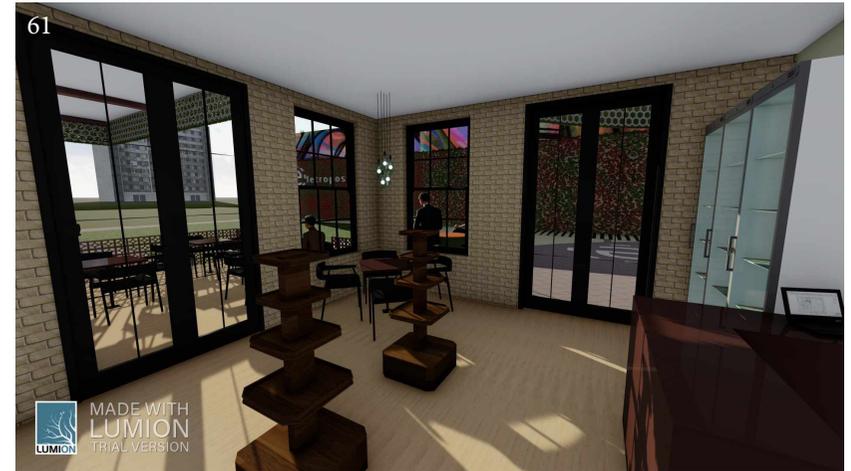
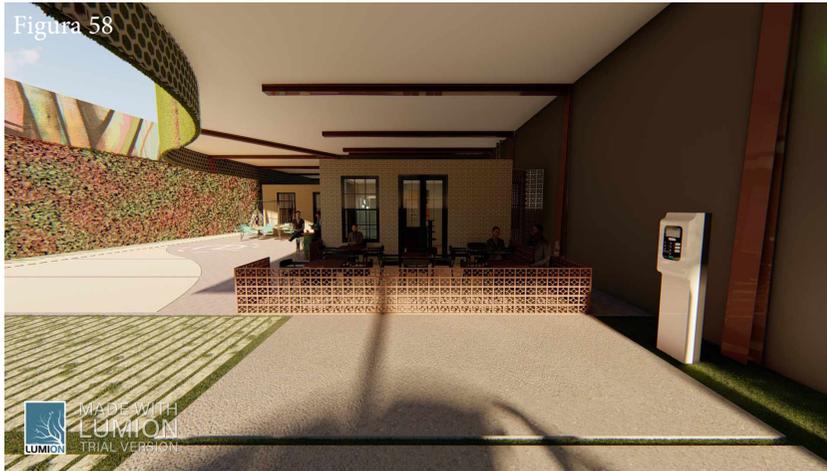


Figura 58: Praça. Figura 59, 60 e 62: Bar. Figura 61 e 63: Bebedouros e banheiros.

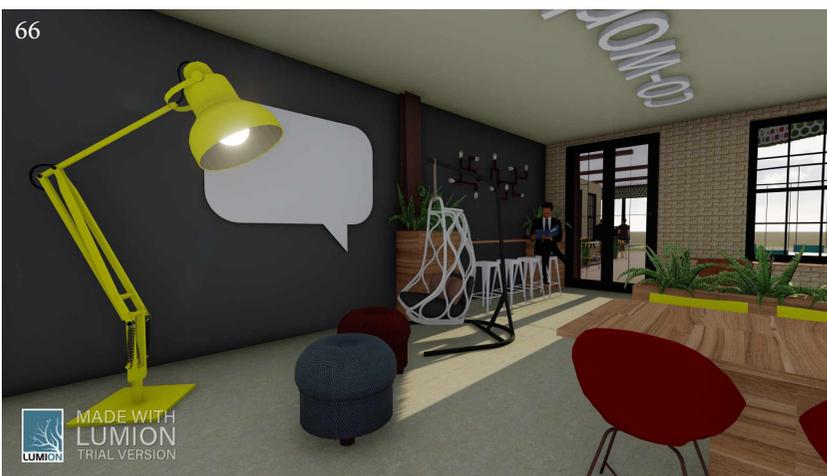
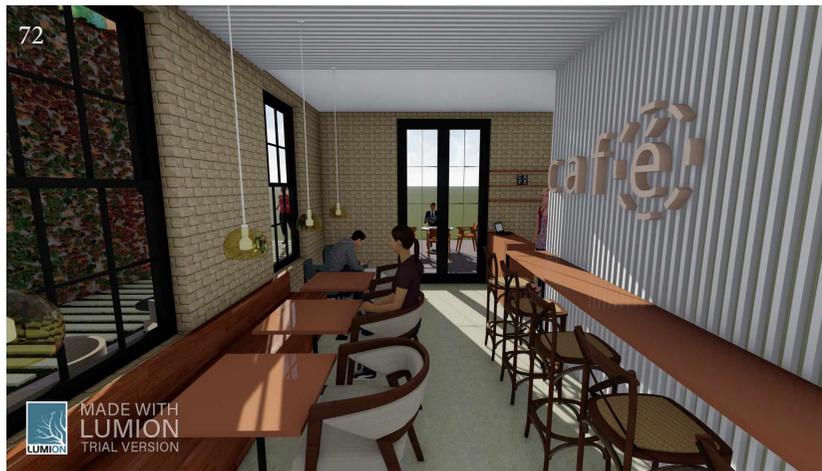


Figura 64: parte externa do Bar. Figuras 65 a 69: Sala de Co-working. Fonte: Autora, 2019.



Figuras 70 e 71: Lounge (entre Co-working e Café). Figuras 72 a 75: Café. Fonte: Autora, 2019.



Figura 76

Figura 76:
Vista superior



79

Figura 79:
Entrada R. Mal.
Deodoro



77

Figura 77:
Mesa suspensa



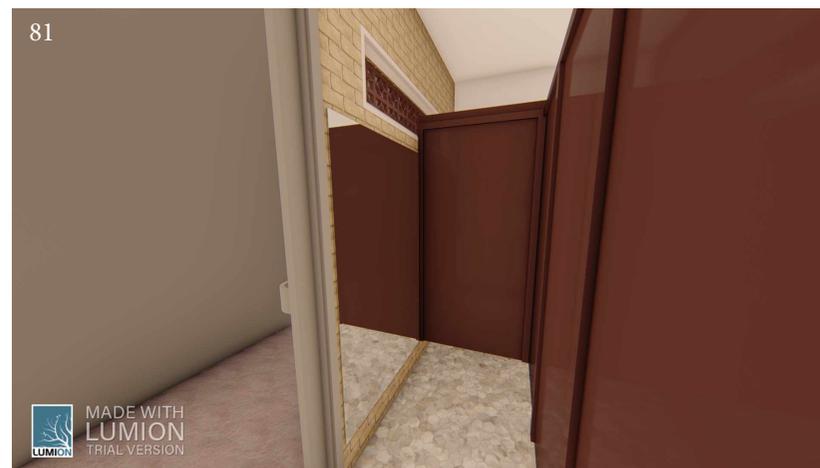
80

Figura 80:
Entrada R. Mal.
Deodoro



78

Figura 78:
Porta
Sanfonada
Cobogó



81

Figura 81:
Detalhe do
banheiro

Fonte: Autora,
2019.

FASE 02

Após a primeira banca do Trabalho Final de Graduação, várias considerações foram feitas pelos professores acerca da volumetria, estrutura, materialidade e até mesmo funcionalidade de um Eletroposto.

Para a Fase 02 do projeto, busca-se apresentar uma arquitetura moderna, estruturalmente mais arrojada e com um programa que envolva a tecnologia, além das estações elétricas propriamente ditas para os veículos. Vale ressaltar que, como a proposta do trabalho é nova para a cidade de Uberlândia, o projeto se mostra com um caráter experimental. Não se sabe nem se pode prever o futuro - apenas restam indagações à sociedade. Portanto, o que se propõe é uma tentativa dentro da visão da autora de acertar o futuro no que diz respeito à mobilidade urbana.

Acerca do programa repensado

Inicialmente, o projeto contava com três tipos de serviço: bar, cafeteria e uma sala de Co-Working. Para essa nova etapa, a ideia é acrescentar um item que torne o projeto mais tecnológico, já que a proposta é futurista.

Na China e na Coreia do Sul, foram criados supermercados virtuais²⁶ em estações de metrô para que as pessoas fizessem suas compras apenas com um *QR code*. É só apontar a câmera do celular para a prateleira em que o produto escolhido está, finalizar o pagamento (também online) - e os produtos chegam em casa dentro de algumas horas. A justificativa é facilitar o cotidiano dos indivíduos, pois desse modo é possível evitar filas, economizando tempo e energia em tarefas obrigatórias e nem sempre agradáveis. O resultado trouxe mais qualidade de vida às populações chinesa e sul-coreana, e a iniciativa recebeu vários elogios.



Figura 82

Para o Eletroposto em Uberlândia, pensou-se em inserir também estantes virtuais para a compra online. Essa mudança trará benefícios similares aos instalados nas nações chinesa e coreana, bem como servirá de estímulo aos transeuntes que desejem atravessar de uma rua para a outra, dentro do terreno. As prateleiras virtuais irão economizar o tempo dos uberlandenses, que então poderão gastá-lo com mais tranquilidade nas dependências da edificação - na cafeteria, no bar e na sala de estudos cooperativa.

26. ARCHELLO. **Tesco opens worlds first virtual store**. Disponível em <<https://archello.com/project/tesco-opens-worlds-first-virtual-store>> acesso em 07 de novembro de 2019.

Figura 82: Idem.



Figura 83

Propõe-se instalar o supermercado no muro lateral antes ocupado por vegetação trepadeira e expressões em Graffiti (vide figura 83 acima). Desse modo, o serviço torna-se acessível a todos, já que a passagem não possui inclinações severas e é um espaço aberto de circulação.

Quanto à quantidade de pavimentos, pensou-se em adicionar um piso superior que será destinado ao Co-Working. Isso porque a nova proposta desse trabalho abarca uma estrutura maior e mais arrojada, portanto, dois pavimentos são ideais às relações de espaço do projeto. O pavimento térreo será para uso do bar e do café, enquanto que o superior será mais reservado - perfeito para estudar e trabalhar. O acesso se dá por elevador (englobando a acessibilidade), ou por escadas.

Para essa nova etapa do trabalho, também buscou-se inspiração em projetos com estruturas grandiosas e com design desafiador devido à fluidez da forma. Arquitetos como Zaha Hadid, Shigeru Ban e Arata Isozaki - todos ganhadores do Prêmio Pritzker, sendo o último premiado em 2019, são grandes questionadores da arquitetura convencional e demonstram ousadia em suas obras.

"An architect is not someone that's just designing a building, but someone who operates in times to come", afirma Isozaki. ("Um arquiteto não é apenas alguém que projeta um edifício, mas alguém que lida com os tempos futuros"). Ele e Ban são conhecidos por seus projetos ornamentais e suntuosos, e ambos têm uma característica em comum: a motivação inicial na carreira e que ainda permanece foi surpreender não apenas anseios estéticos e superficiais em suas obras, mas criar espaços que pudessem atender comunidades, funcionalmente. Isozaki nasceu em tempos de Segunda Guerra Mundial - em que sua cidade fora afetada pelas bombas de Hiroshima e Nagasaki, e Ban se envolveu em inúmeros trabalhos humanitários, ao perceber que o real significado da profissão ia além da questão de "o que é belo". Desde abrigos temporários a cidades verticais nascidas das cinzas, esses dois nomes na Arquitetura Mundial se descobriram no verdadeiro cerne projetual, que é o amor e bem-estar do ser humano em primeiro lugar. Escapar da consciência estética opressora fez bem a esses dois indivíduos, que se destacaram grandemente em suas realizações.



Figura 84: Centre Pompidou-Metz, por Shigeru Ban. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/617797/centre-pompidou-metz-slash-shigeru-ban-architects>> acesso em 08 de novembro de 2019.

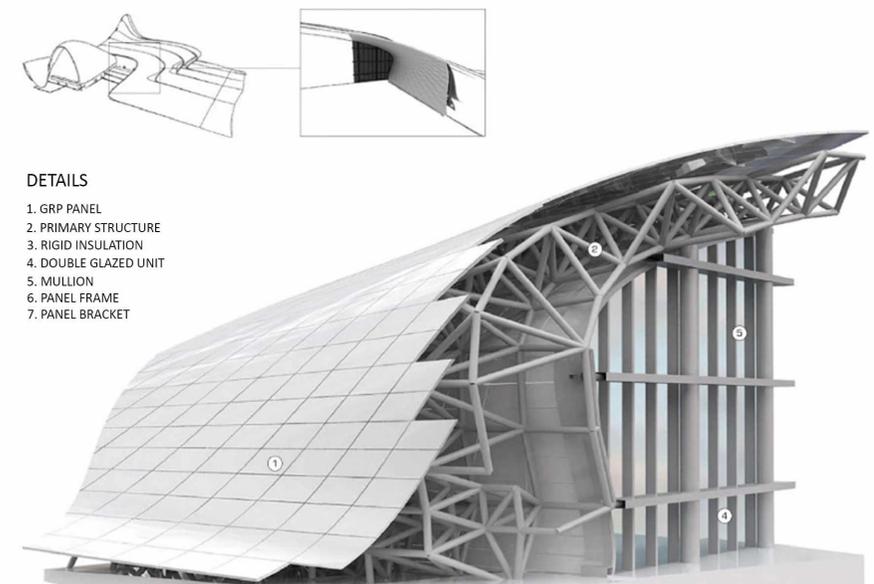
Figura 85: Heydar Aliyev Center, por Zaha Hadid Architect. Disponível em <<https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects/>> acesso em 08 de novembro de 2019.

Figura 86: Art Tower em Mito, Japão, por Arata Isozaki. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/912601/as-obras-de-arata-izozaki-vencedor-do-premio-pritzker-2019>> acesso em 08 de novembro de 2019.

Essas três edificações mostradas ao lado - Centre Pompidou-Metz, Heydar Aliyev Center e Art Tower em Mito - serviram de ponto chave para a concepção desse trabalho. Como dito, essas obras desafiam a engenharia e a gravidade, desde à criação da ideia ao cálculo estrutural, e por fim à fabricação das peças. Para decisões mais assertivas acerca da materialidade e estruturação desse projeto de TFG, um estudo de caso foi levado em consideração: uma descrição completa da obra de Zaha Hadid, o Centro Heydar Aliyev. A análise foi feita por um grupo de estudantes da Universidade Turca de Arquitetura, TEDÜ, ou Ted Üniversitesi em Ankara, na Turquia.²⁷

Como foi dito, o exercício da arquitetura não pode estar apenas focado no presente, mas deve se preocupar em atender eras que ainda estão por vir. Em concordância com esse pensamento, esse trabalho visa expressar formas fluidas e ao mesmo tempo que supram o que uma determinada população necessita, nesse caso os uberlandenses.

A cidade de Uberlândia atualmente tem se configurado como um laboratório de novas tecnologias, tornando-se um pólo de inovação em Minas Gerais e no Brasil. A relevância desse município tem crescido tanto no cenário regional que serviços como Uber e 99 POP no ramo de mobilidade, Airbnb no âmbito de hospedagem e hotelaria, James Delivery, Rappi e iFood na entrega de alimentos e produtos, Fin-techs - como o Social Bank - e outras empresas de tecnologia chegaram trazendo melhorias para os cidadãos. Companhias como a Zup IT e a Softbox, ambas fundadas em Uberlândia e no nicho de T.I., chamaram tanto a atenção externa que acabaram sendo compradas pelo Itaú Unibanco e a Magazine Luiza, respectivamente, esse ano. Isso mostra que a cidade deve continuar acompanhando o desenvolvimento digital e tecnológico a que tem se submetido, e o Eletroposto almeja contribuir com isso.



PREDOMINANT MATERIALS USED IN THE FACADE SYSTEM

- GLASS FIBER REINFORCED POLYESTER
- GLASS FIBER REINFORCED CONCRETE PANEL

Figura 87

Figura 87: Material and structure analysis. Disponível em <https://cerenozsu.wordpress.com/2017/03/01/arch372_case-study/> acesso em 25 de novembro de 2019.
27. CEREN ÖZSU TEDU ARCHITECTURE S. **Arch372_Case Study: Heydar Aliyev Cultural Center.** Disponível em <https://cerenozsu.wordpress.com/2017/03/01/arch372_case-study/> acesso em 25 de novembro de 2019.

Como também confirmado em outras fontes além desse estudo - em que a própria equipe de arquitetos do escritório de Zaha Hadid escreveu, os materiais utilizados no sistema de fachadas do Centro Cultural foram treliças espaciais metálicas aliadas ao GFRC, Glass Fiber Reinforced Concrete (Concreto Reforçado com Fibra de Vidro), e ao GFRP, Glass Fiber Reinforced Polyester - Plástico com Reforço de Fibra de Vidro.

O GFRC é um microconcreto composto à base de cimento reforçado com fibras de vidro álcali resistentes. O material torna possível projetar peças de diversas formas com pequenas espessuras. As principais características do material estão relacionadas à leveza, elevada resistência, velocidade na instalação, maior controle de qualidade na execução, plasticidade e durabilidade. O desenvolvimento do GFRC ocorreu na década de 1960, com o propósito de reforçar compósitos de concreto e cimento. "Nos dias de hoje, o GFRC é utilizado em mais de 100 países. É aplicado em todo o mundo para fabricar uma vasta gama de produtos pré-moldados para indústrias de construção e engenharia civil".²⁸

28. TECNOSIL.COM. **Concreto GFRC: O Que É Essa Novidade Do Ramo Civil E Quais Suas Grandes Vantagens?**. Disponível em <<https://www.tecnosilbr.com.br/gfrc-o-que-e-essa-novidade-do-ramo-civil-e-quais-suas-grandes-vantagens/>> acesso em 25 de novembro de 2019.



Figura 88

"5.500 toneladas de aço estrutural carregam a pele externa de 40.000 metros quadrados de painéis de Plástico com Reforço de Fibra de Vidro (GFRP), o que totaliza quase 17 mil painéis individuais de geometrias distintas". Esse tipo de arquitetura somente é possível atualmente por meio de *softwares* de computação e *design* avançados, que trabalham com modelagem paramétrica.

Figura 88: Material and structure analysis. Ceren Özsu Tedu Arcitecture S. **Arch372_ Case Study: Heydar Aliyev Cultural Center.** Disponível em <https://cerenozsu.wordpress.com/2017/03/01/arch372_case-study/> acesso em 25 de novembro de 2019.

Recentemente, em 19 de outubro de 2019, a empresa Brasal Incorporações lançou a primeira vaga pública para carro elétrico em Uberlândia, com carregamento gratuito. Trata-se da figura número 29 desse trabalho, tirada quando ainda o projeto não havia sido inaugurado. “Com forte tendência em todo o mundo, os veículos elétricos prometem fazer uma revolução daqui pra frente. Por isto, já aderimos à essa nova tendência, disponibilizando pontos de recarregamento nas garagens dos nossos mais recentes lançamentos, atendendo à essa demanda que anda de mãos dadas com a questão da sustentabilidade em todo o planeta. Estamos felizes em inovar mais uma vez e sermos os primeiros a oferecer esse recurso para os motoristas de veículos elétricos de Uberlândia”, afirmou diretor da Brasal em Uberlândia, Guilherme Sacramento²⁹. A inauguração contou também com test-drive de modelos elétricos de carros, motos e bicicletas.

29. G1.GLOBO.COM. **Primeiro local para carregamento gratuito de veículos elétricos em Uberlândia é inaugurado neste sábado.** Disponível em <<https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/10/17/primeiro-local-para-carregamento-gratuito-de-veiculos-eletricos-em-uberlandia-e-inaugurado-neste-sabado.ghtml>> acesso em 09 de novembro de 2019.



Figura 89: Primeira vaga elétrica pública inaugurada em Uberlândia, em outubro de 2019, pela Brasal Incorporações. Disponível em <<https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/10/17/primeiro-local-para-carregamento-gratuito-de-veiculos-eletricos-em-uberlandia-e-inaugurado-neste-sabado.ghtml>> acesso em 09 de novembro de 2019.

Existe atualmente, disponível para Android e iOS, um aplicativo que mostra os pontos de carregamento de carros elétricos espalhados pelo mundo, sobretudo no Brasil - o Plugshare. A estação elétrica de Uberlândia, única até então, já está cadastrada. Nas imagens, da esquerda para a direita: eletroposto em Uberlândia e região, na América e por fim na África, Europa e Ásia.

Figuras 90, 91 e 92: Estações para carros elétricos espalhadas pelo mundo. Disponível no aplicativo para mobiles, em Android e iOS - o PlugShare. Fonte: Autora, 2019.

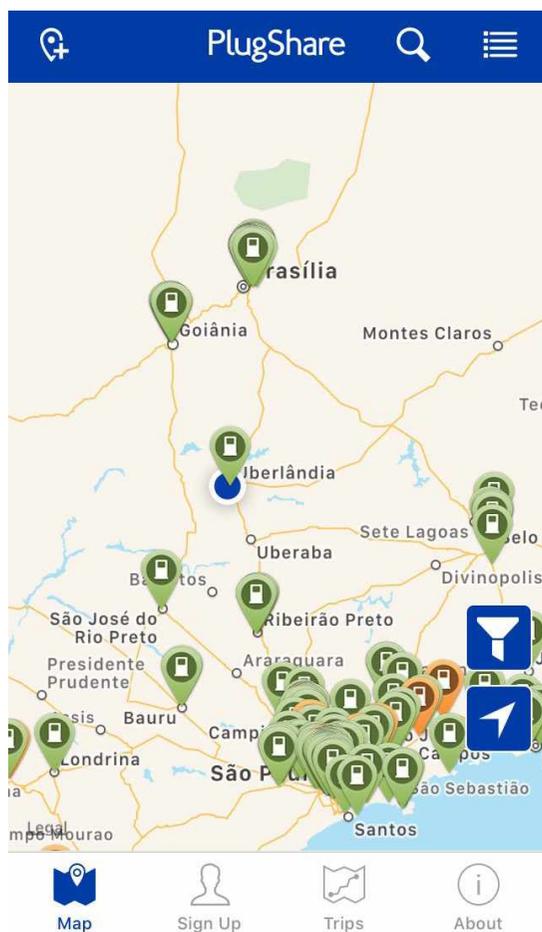


Figura 90

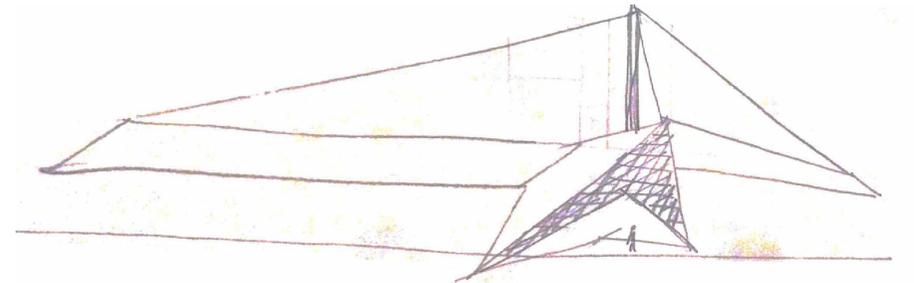
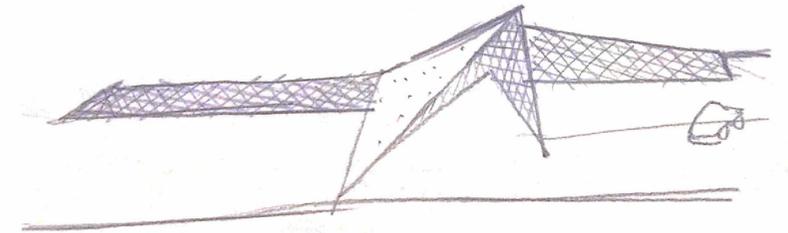
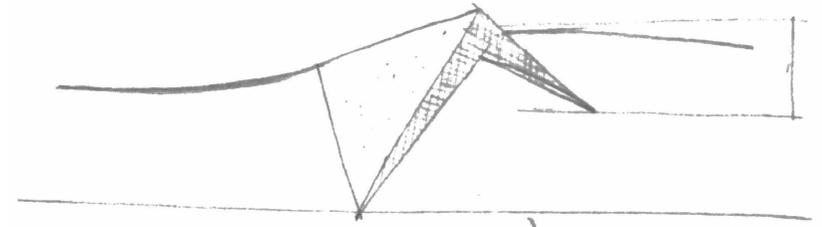
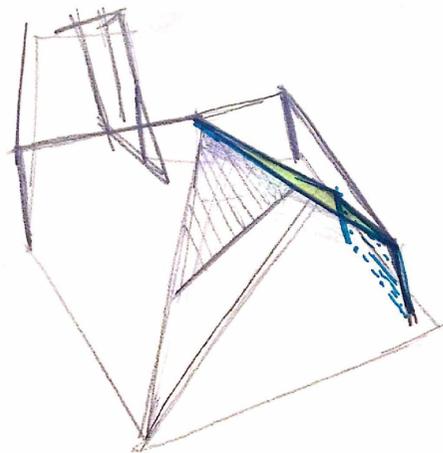
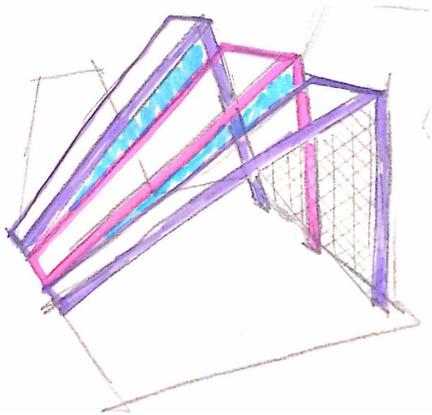
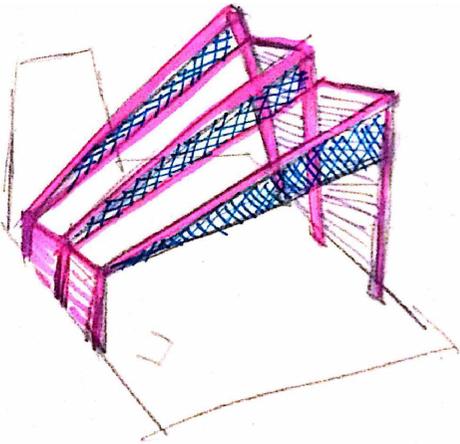
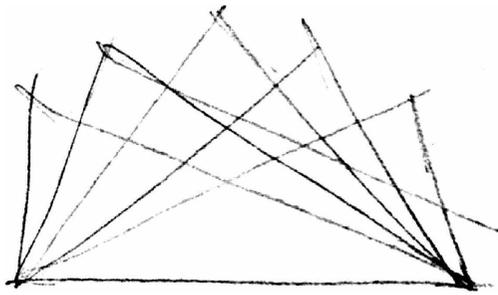


Figura 91



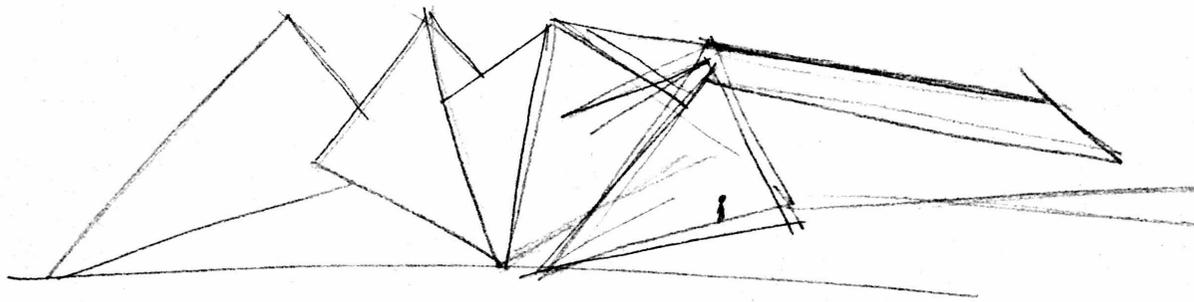
Figura 92

Dá-se então início à concepção de projeto. Faz-se os primeiros croquis para essa segunda etapa do trabalho.

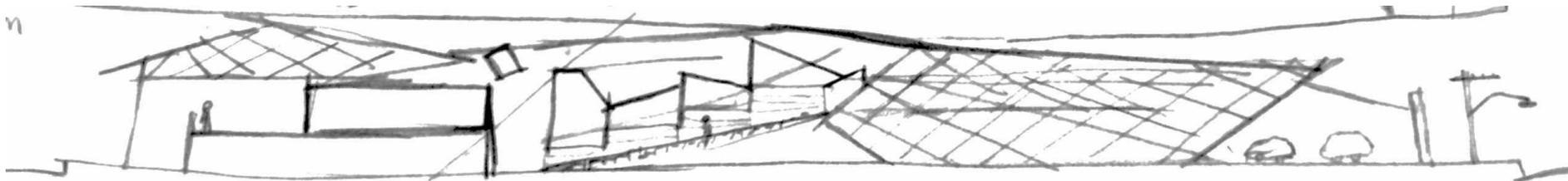
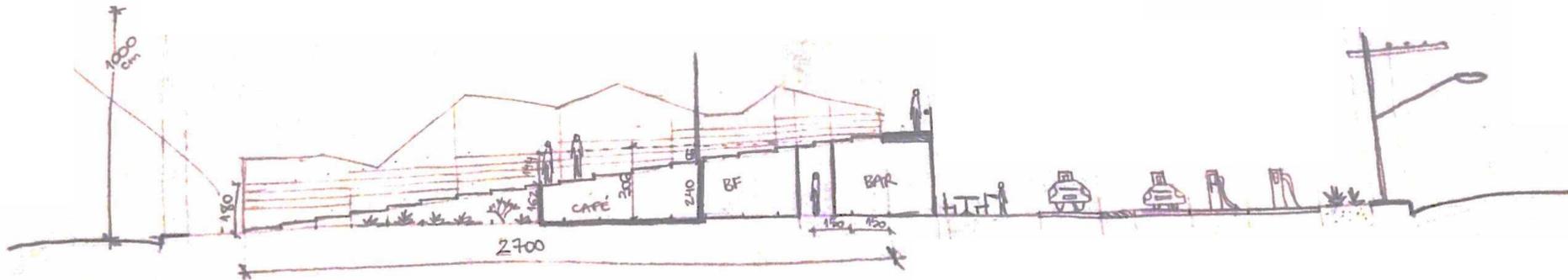


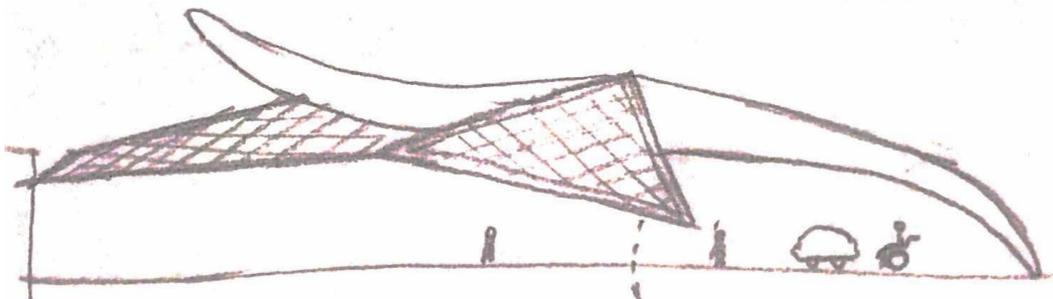
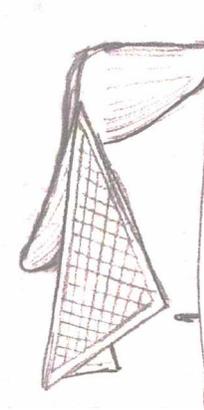
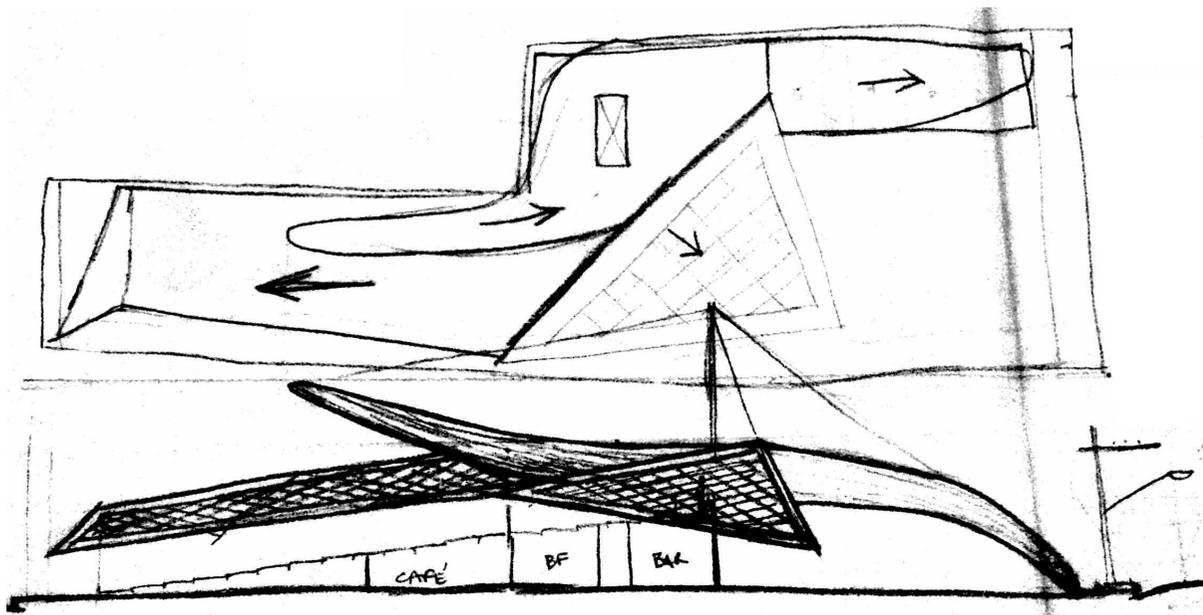
Os traços iniciais se basearam em formas geométricas marcantes, com desníveis e rotação de planos. A ideia desde o princípio é usar placas fotovoltaicas na cobertura, representada nos desenhos pela hachura cruzada.

Os desenhos variam entre vistas frontais, perspectivas e elevações laterais, respectivamente. No último croqui, ocorre a inserção de um pilar principal e estruturas estaiadas.



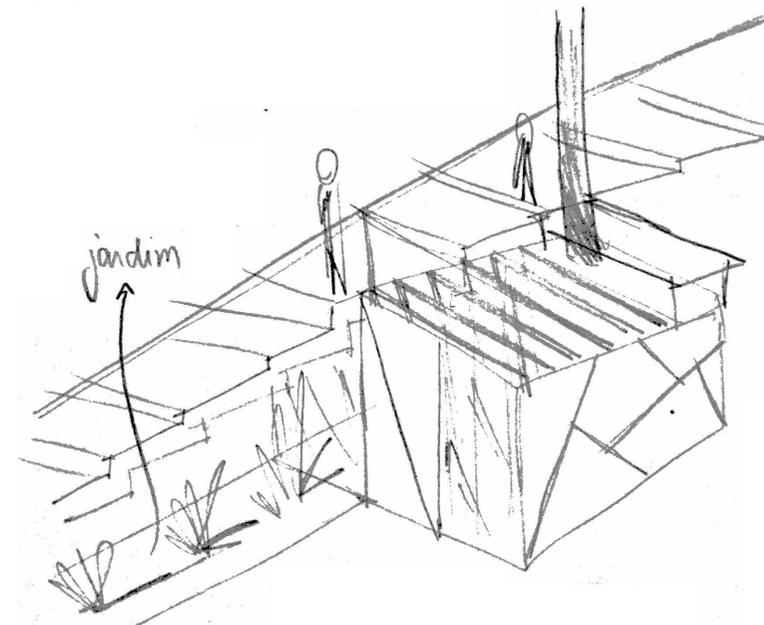
Algumas possibilidades de vistas laterais. O segundo desenho é a representação de um corte longitudinal. Pensou-se em inserir um andar superior, como dito anteriormente, em que o acesso se daria por uma escada longa ou por elevador. Os transeuntes que sobem a escada podem ver de cima o que ocorre na produção de alimentos da cafeteria.

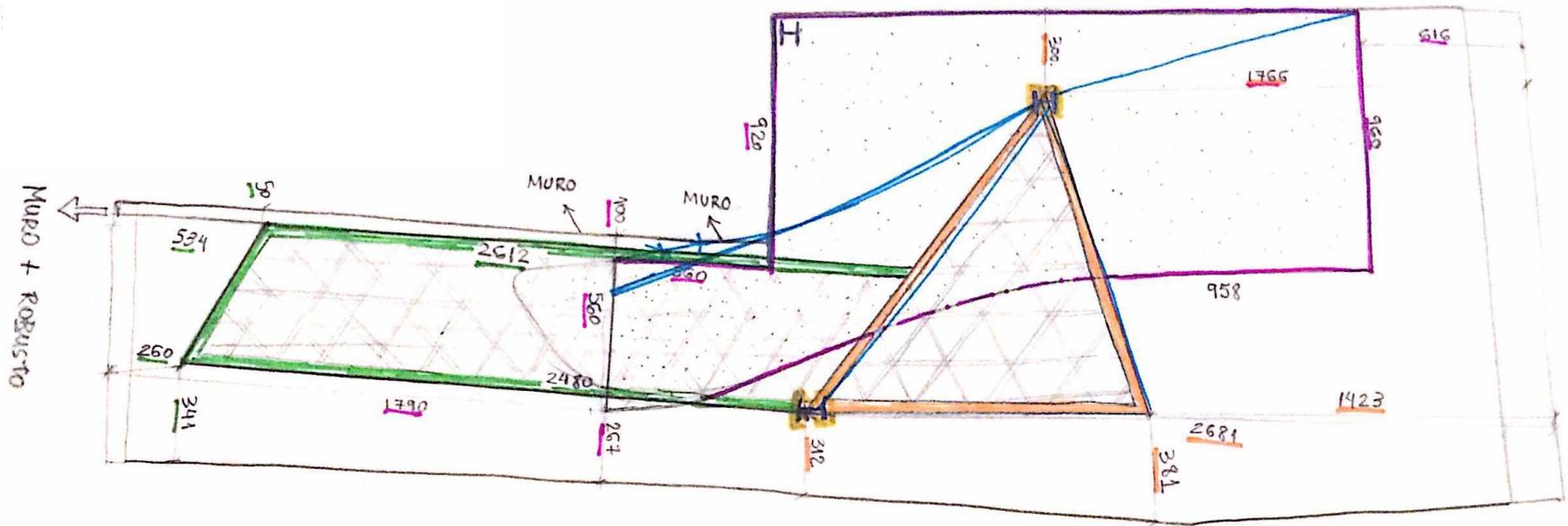




Passos para a finalização da ideia. Uma cobertura fluida, inspirada nas obras de Zaha Hadid e Shigeru Ban, e estruturas metálicas arrojadas, seguradas por estais.

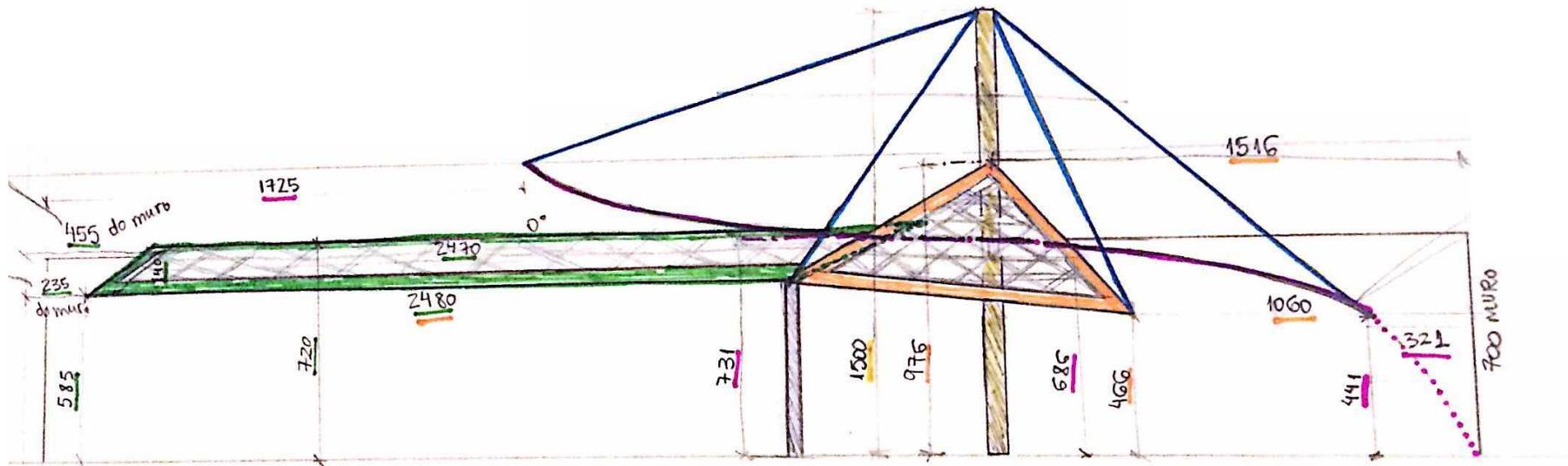
Ao lado, concepção da escada longa que dá vista exclusiva ao café.





PLANTA DE COBERTURA

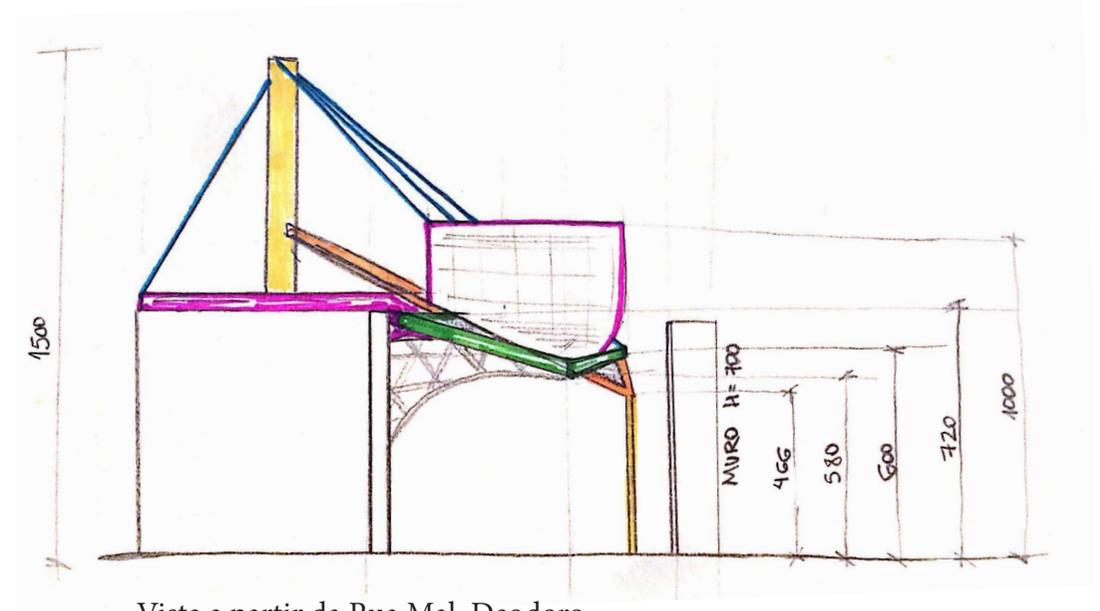
Escala 1:250



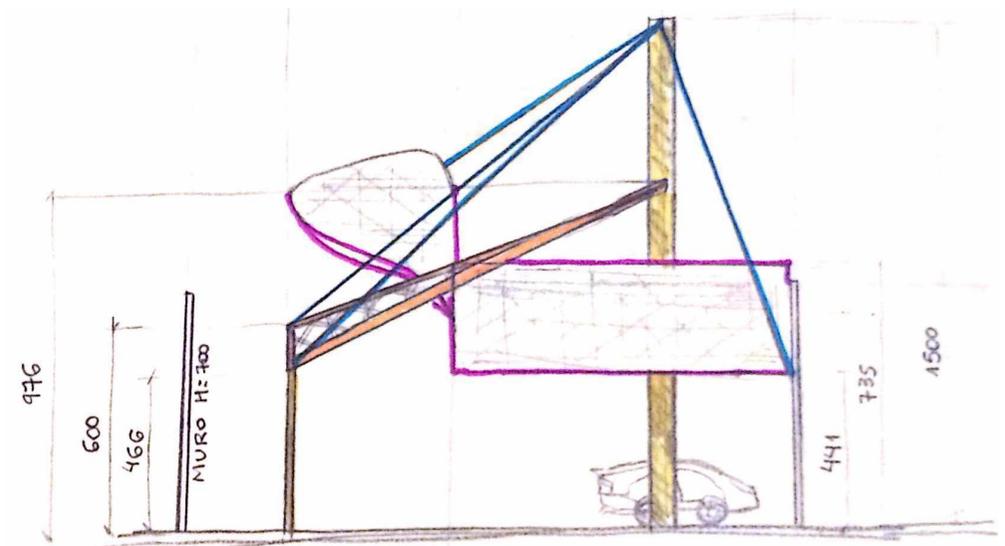
Vista Longitudinal

Escala 1:250

Chega-se então à proposta final: os desenhos foram feitos em escala, à mão e representados por cores de acordo com o tipo de estrutura. Em rosa, a cobertura fluida; em laranja, o triângulo metálico biapoiado, em verde a estrutura que dá continuidade ao triângulo; tirantes em azul e, por fim, o pilar principal em amarelo.



Vista a partir da Rua Mal. Deodoro
Escala 1:250



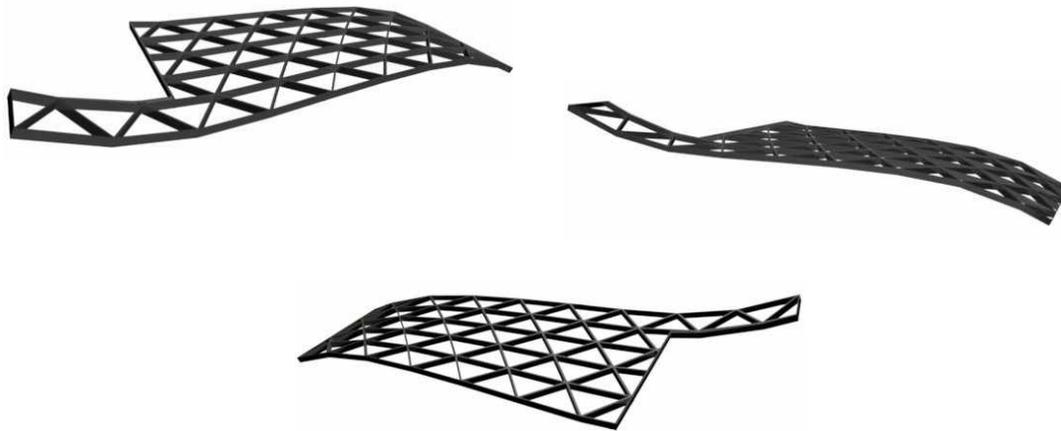
Vista a partir da Rua XV de Novembro
Escala 1:250

A materialidade escolhida para sustentar a cobertura fluida foi o *gridshell* em aço, assim como nas outras águas, e para revestimento dessa forma orgânica decidiu-se pelo GFRC ou apenas GRC, Glass Fiber Reinforced Concrete, usado na obra de Hadid no Azerbaijão - Centro Heydar Aliyev. A decisão se baseou nos mesmos motivos que a referência, isto é, plasticidade, velocidade na execução, melhor controle de qualidade e acurácia, leveza e espessura reduzida. O material também pode conter isolantes térmicos e acústicos, conforme as condicionantes do projeto, o que favorece a questão da sustentabilidade.

*Sugestões de fornecedores desse material:

- ModuPainel Soluções Construtivas LDA, em Ourém, Portugal
- Arabian Profile, em Sharjah, Emirados Árabes Unidos

O *gridshell* foi modelado³⁰ em programas de computação gráfica avançada, tais como Rhinoceros e Grasshopper. Sem a utilização desses recursos, seria muito difícil tornar formas fluidas em realidade, especialmente quando se pensa na fabricação das peças para a montagem e execução.

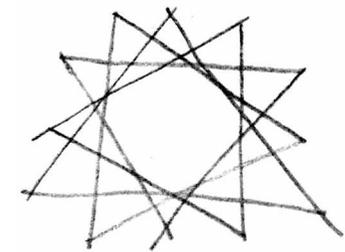
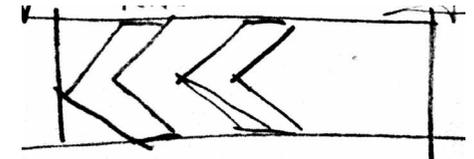


Vistas em 3D de diferentes ângulos da proposta estrutural em *gridshell* para a cobertura fluida do projeto.

30. Agradecimento especial ao aluno João Pedro Andrade Caixeta, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Uberlândia, por ter doado seu tempo e dedicação para modelar a forma fluida de difícil execução.

A estrutura metálica do restante da cobertura é feita de aço, desenhada também em *gridshell*, com placas fotovoltaicas translúcidas instaladas em sua superfície para proteger da chuva e, ao mesmo tempo, recolher energia solar. A inclinação dessas estruturas não se voltam necessariamente para o norte, onde a incidência do sol é maior; mas se direcionam levemente a nordeste e leste. No entanto, após um comparativo feito com a insolação na Alemanha - que serve também para outros países europeus, notou-se que o Brasil tem a vantagem de ter a incidência solar bem alta (em "nível vermelho", acima de $4,2 \text{ kWh/m}^2$ por dia) em todo o território, o que favorece o posicionamento de placas solares.

Nas imagens que se seguem, vê-se que, de acordo com o Atlas Brasileiro de Energia Solar, a incidência em todo o território nacional varia de $4,25$ a $6,5 \text{ kWh/m}^2$ por dia, enquanto que na Alemanha os locais mais quentes recebem apenas de $2,5$ a $3,4 \text{ kWh/m}^2$ por dia de radiação solar. No país germânico, há muitas áreas com coloração verde e amarela, que representam níveis mais amenos de quantidade de calor por metro quadrado. Portanto, essa comparação mostra que nesse projeto de Eletroposto em Uberlândia, as placas receberão energia suficiente para alimentarem o estabelecimento e possivelmente ainda vender o excedente para a concessionária de energia.



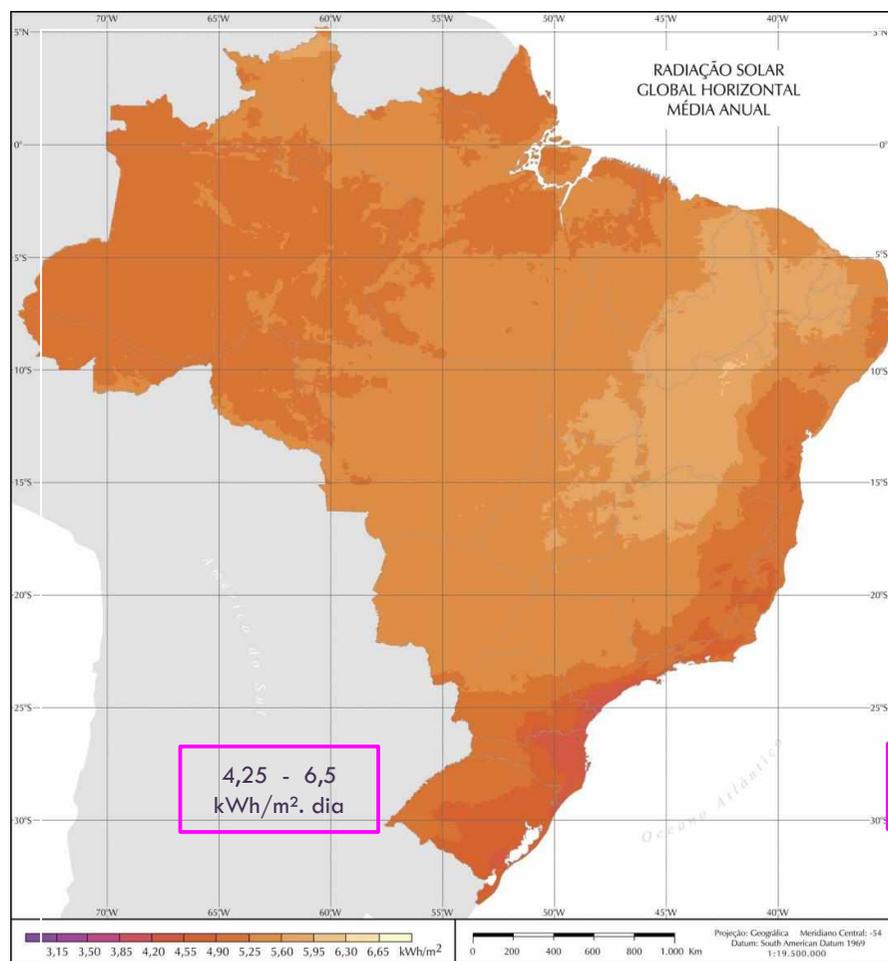


Figura 93

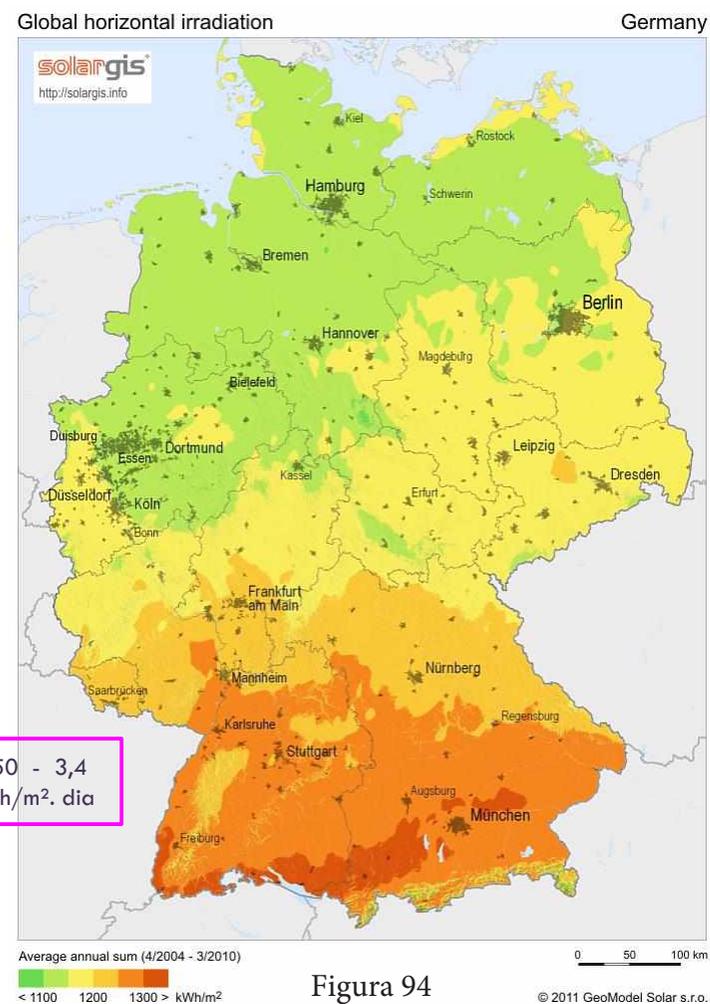


Figura 94

Figuras 93: Radiação Solar no Brasil. Radiação Solar Global Horizontal, Média Anual. Fonte: Atlas Brasileiro de Energia Solar. (Levantamento feito pela doutora em Arquitetura e Urbanismo, Joara Cronemberger Ribeiro Silva, da Universidade de Brasília, em 2013).

Figura 94: Radiação Solar na Alemanha. Global Horizontal Irradiation. Fonte: www.solargis.info.

Com relação ao tipo de placa fotovoltaica, pensou-se em duas opções: painel solar de silício amorfo ou células fotovoltaicas orgânicas (OPV). Ambas as possibilidades funcionam, já que é possível controlar os tamanhos de cada painel com mais flexibilidade.



Figura 95

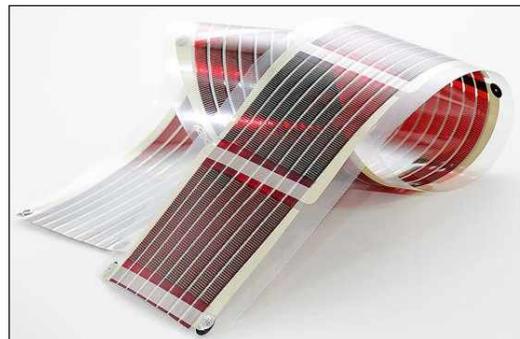


Figura 96

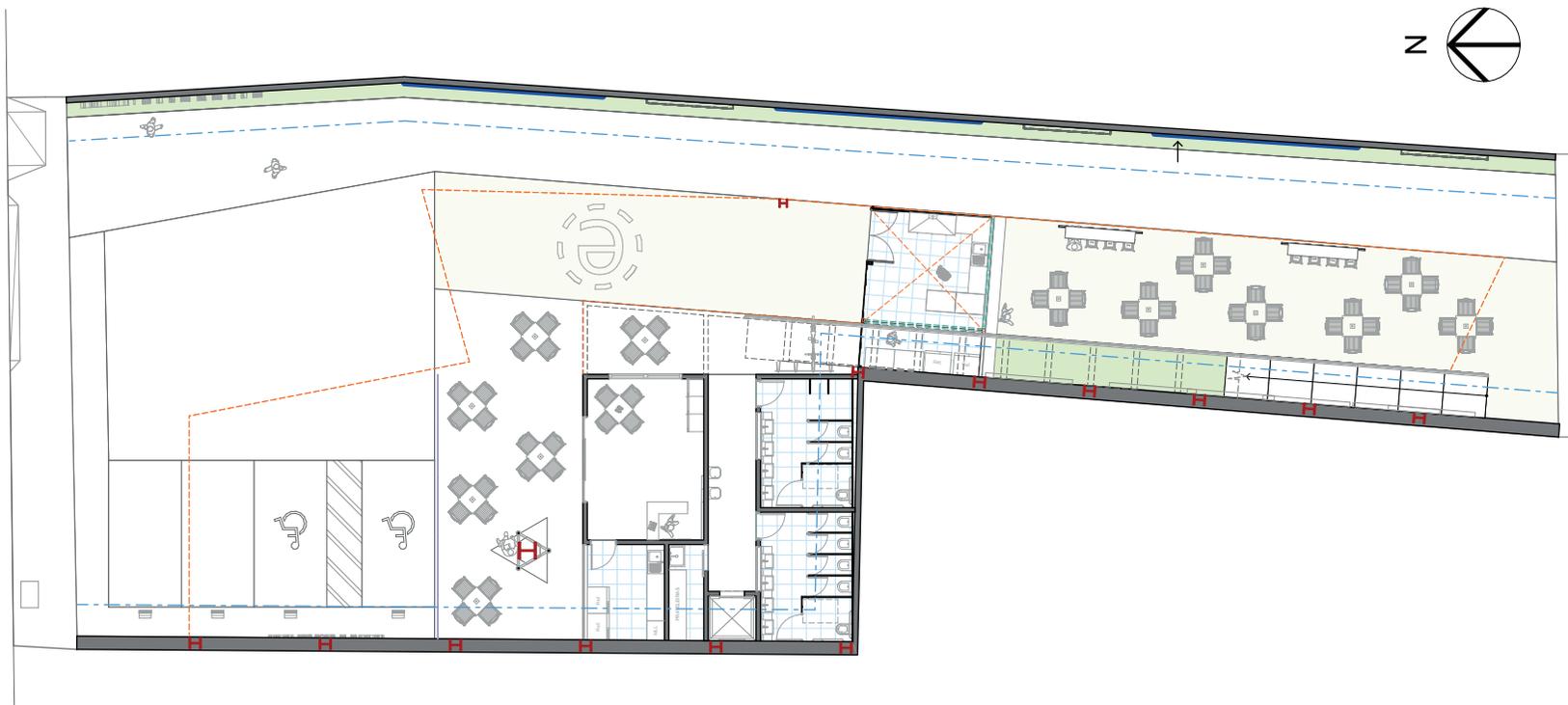
Por fim, mostra-se o projeto de forma esquemática e em escala menor. As pranchas oficiais estão anexas na pasta do trabalho.

Figuras 95: Módulo de silício amorfo. Disponível em <www.portalsolar.com.br> acesso em 26 de novembro de 2019.

Figura 96: OPV, ou Células Orgânicas Fotovoltaicas. Disponível em <www.ambienteenergia.com.br> acesso em 26 de novembro de 2019.

Planta Pavimento Térreo
Escala 1:250

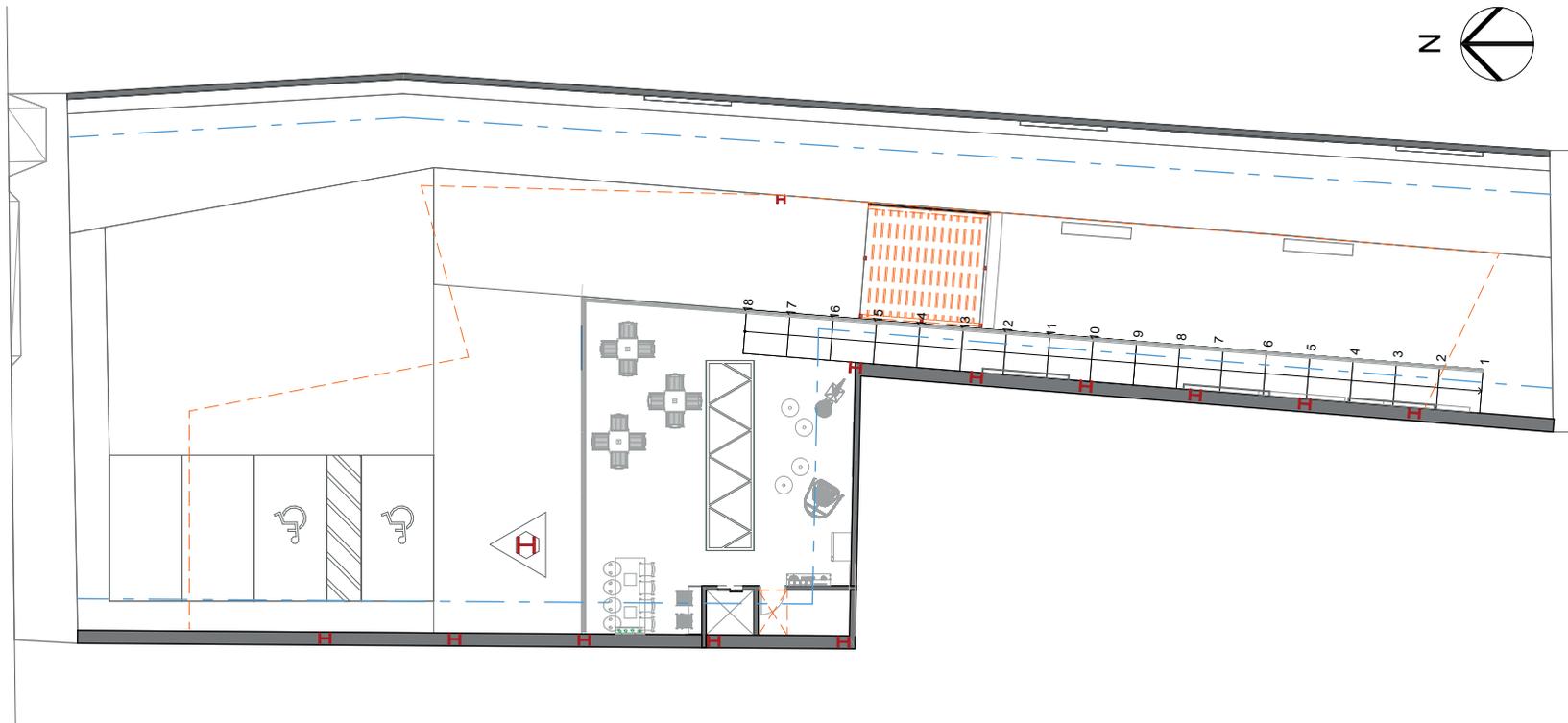
Rua XV de Novembro



Rua Mal. Deodoro da Fonseca

Planta Pavimento Superior
Escala 1:250

Rua XV de Novembro



Rua Mal. Deodoro da Fonseca

Planta de Cobertura
Escala 1:250

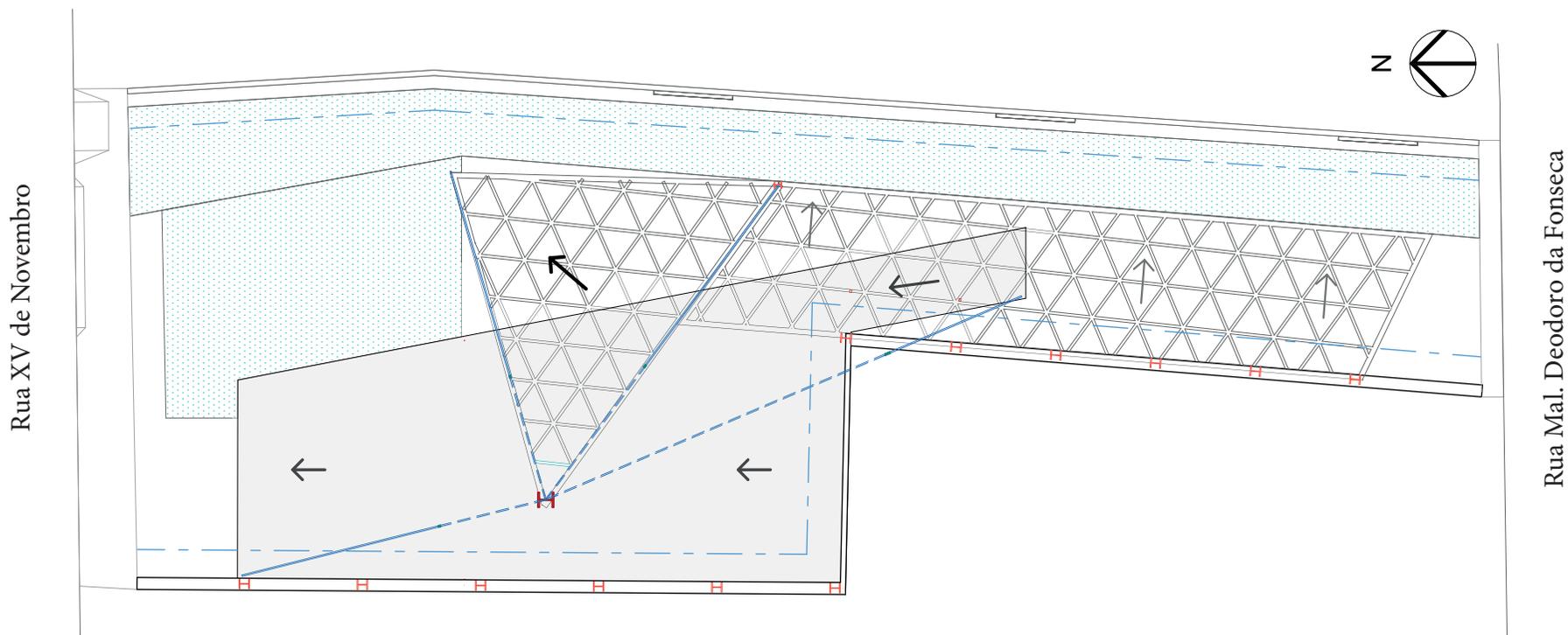




Figura 97

Figura 97: Perspectiva ilustrativa do projeto Eletroposto em Uberlândia.
Fonte: Autora, 2019.



Figura 98: Vista da Logo e da parede do supermercado virtual.

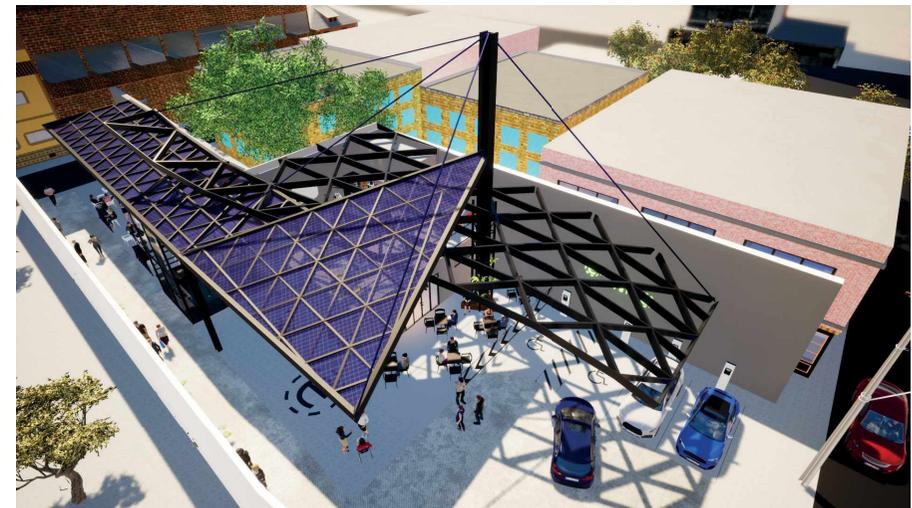


Figura 99: Vista da estrutura fluida e da estrutura com placas fotovoltaicas.

Figura 100: Vista do café e do supermercado virtual.



Figura 101: Vista superior com estrutura da cobertura fluida aparente, ilustrativa.



Figuras 98 a 101: Perspectivas ilustrativas do projeto Eletroposto em Uberlândia. Fonte: Autora, 2019.

Figura 102: Vista do ambiente de Co-working, com piso de vidro.



Figura 103: Vista do ambiente de Co-working.

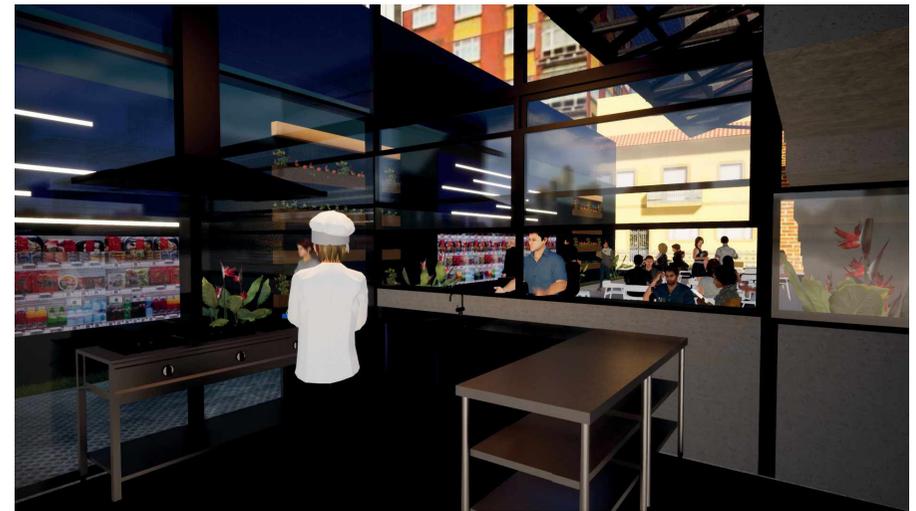


Figura 104: Vista do interior do café.

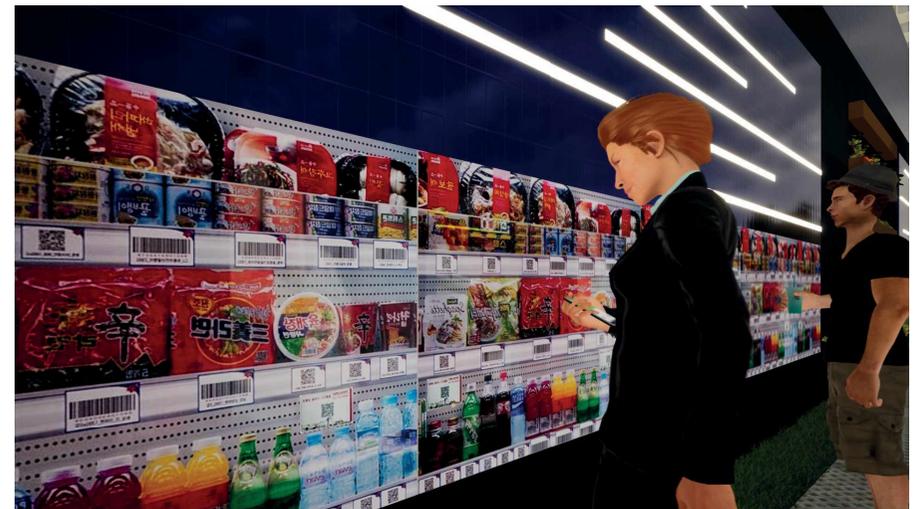


Figura 105: Supermercado virtual por QR code.



Figura 106: Vista do térreo com direção ao bar e ao Co-working.



Figura 107: Parte da praça e da passarela.

Figura 108: Estações para carregamento dos carros elétricos. Guarda-corpo em setas.



Figura 109: Vista do pavimento superior.



Figuras 106 a 109: Perspectivas ilustrativas do projeto Eletroposto em Uberlândia. Fonte: Autora, 2019.

"Solar architecture is not about fashion, it's about survival".
FOSTER, Norman

