

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnico em Edificação

Cindy dos Santos Coimbra

Paulo Henrique dos Santos Barbosa

Valmir Ferreira Campos Junior

RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL

São Paulo

2022

Cindy dos Santos Coimbra

Paulo Henrique dos Santos Barbosa

Valmir Ferreira Campos Junior

RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Técnico em Edificação da Etec Itaquera II, orientado pela Prof. Eliana Cardozo a Silva Oliveira, como requisito parcial para obtenção do título técnico em edificações.

**São Paulo
2022**

“Dedicamos esse Trabalho de Conclusão de curso a todas as pessoas que querem mudar o planeta o tornando cada vez mais agradável de se viver”

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho de conclusão de curso tem como agradecimento ao centro Paula Souza por proporcionar essa oportunidade de mostrar nossas ideias e poder colocar em prática, formando jovens e adultos para o mercado de trabalho.

Agradecimento a toda administração da Etec Itaquera II, por sempre fazer o melhor para todos os alunos e por ajudar a todos os alunos a desenvolverem seus desempenhos.

Aos professores, que com muita dedicatória e apoio nos ensinaram não somente ao conteúdo que fora programado, mas também o sentido de amizade, respeito, educação e ética. Transformando os jovens em pessoas preparada para o mundo.

Todo agradecimento aos familiares por ter paciência, auxiliar psicologicamente e entender os sacrifícios que foi dado em pró ao curso e trabalho de conclusão e agradecemos a presença, dedicação, respeito e colaboração de todos os colegas do curso.

“Tornamos o futuro sustentável quando investimos nos pobres, não quando insistimos em seu sofrimento”

BILL GATES

RESUMO

A residência sustentável tem se tornado cada vez mais popular nos últimos tempo. Com essa premissa, será contemplado ideias sustentáveis sempre visando em soluções ambientais e soluções para os futuros clientes que necessita de uma casa que se autossustente e que de certa forma auxilie ao mundo. Ao pensar em como as casas profissionais poderiam ser um problema no futuro ambiental e olhando as tendências mundiais globais em aderir fatores ecológicos e sustentáveis, se tornou um pontapé inicial para o desenvolvimento de uma residência que englobe esses dois fatores primordiais: meio ambiente e sustentabilidade. Nesse meio será apresentado todo um processo executivo de construção de uma residência como essa, desde o processo arquitetônico (projeto de planta) para a parte da construção e pôr fim do acabamento, segundo as Norma Brasileira (NBR) plano diretor, código de obra, uso de ocupação entre outros. Por fim também será entregue o orçamento da obra, os projetos de edificações e um panorama em 3D.

Palavras chaves: Sustentabilidade. Residência. Meio ambiente. Economia. Edificação.

ABSTRACT

Sustainable housing has become increasingly popular in recent times. With this premise, sustainable ideas will be contemplated, always aiming at environmental solutions and solutions for future customers who need a home that is self-sustaining and that in a way helps the world. When thinking about how denominational houses could be a problem in the environmental future and looking at global global trends in adhering to ecological and sustainable factors, it became a starting point for the development of a residence that encompasses these two primary factors: environment and sustainability. In this environment, an entire executive process of construction of a residence like this will be presented, from the architectural process (plan project) to the construction part and finally the finishing, according to the Brazilian Standards (NBR) master plan, building code, occupation use among others. Finally, the budget for the work, the building projects and a 3D panorama will also be delivered.

Key words: Sustainability. Residence. Environment. Economy. Edification.

LISTA DE SIGLAS

NBR	Norma Brasileira
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação
OMS	Organização Mundial da Saúde
UICN	União Internacional para Conservação da Natureza
WWF	Fundo Mundial para a Natureza

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: PASSO A PASSO DA FABRICAÇÃO DO PAINEL SOLAR	33
FIGURA 2: AQUECEDOR SOLAR A VÁCUO ACOPLADO	35
FIGURA 3: TERCEIRO PAVIMENTO DA CASA HCL	37
FIGURA 4: PERSPECTIVA 3D	38
FIGURA 5: TIPOS DE MATERIAIS USADOS	38
FIGURA 6: IMAGEM FRONTAL DO TERRENO	40
FIGURA 7: LOTE	41
FIGURA 8: MAPA DO ENTORNO.....	42
FIGURA 9: IMAGEM AÉREA DO TERRENO	44
FIGURA 10: FACHADA DO TERRENO.....	45
FIGURA 11: INÍCIO DA OBRA	45
FIGURA 12: ESTUDO DE SONDAGEM (SPT).....	46
FIGURA 13: TOPOGRAFIA DO TERRENO.....	46
FIGURA 14: A CASA	48
FIGURA 15: CASA SUSTENTÁVEL	48
FIGURA 16: IMPLANTAÇÃO.....	49
FIGURA 17: ARQUITETÔNICA.....	50
FIGURA 18: PLANTA BAIXA	51
FIGURA 19: CORTE.....	52
FIGURA 20: COBERTURA	53
FIGURA 21: FACHADA	53
FIGURA 22: PLANTA BAIXA DE ESGOTO	54
FIGURA 23: ISOMÉTRICO	55
FIGURA 24: ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE- HIDRÁULICA	56
FIGURA 25: ELÉTRICA.....	57

FIGURA 26: ELÉTRICA (CORTE)	58
FIGURA 27:TINTA SUVINIL TOQUE DE LUZ	62
FIGURA 28:PISO SINTÉTICO PIANI MÁRMORE PRETO	62
FIGURA 29:ESQUADRIA 2,37 x 1,20	63
FIGURA 30:PORTA RETA COM PUXADOR MADEIRA..	63
FIGURA 31:PISO BRILHANTE LE BLANC ESMALTADO	63
FIGURA 32:ESQUADRIA: 1,20X1,60.	63
FIGURA 33:REVESTIMENTO 3D PARA PAREDE 50X50CM ESTRELAR.....	64
FIGURA 34:PORCELANATO INTERNO ACETINADO BORDA ARREDONDADA.....	64
FIGURA 35:KIT BACIA COM CAIXA ACOPLADA.....	64
FIGURA 36:BRANCA 3X6 BRILHANTE E BRILHANTE.....	65
FIGURA 37:FRENTE	66
FIGURA 38:SALA	66
FIGURA 39:LAVABO	67
FIGURA 40: COZINHA COM ACESSO EXTERNO	67
FIGURA 41:COZINHA.....	67
FIGURA 42:DEPOSITO.....	68
FIGURA 43: ÁREA DE SERVIÇO	68
FIGURA 44: JARDIM FRUTÍFERO	68
FIGURA 45: QUARTO DO FILHO.....	69
FIGURA 46: BANHEIRO DA SUÍTE	69
FIGURA 47: QUARTO DO FILHO.....	69
FIGURA 48: BANHEIRO SUÍTE	70
FIGURA 49: SUÍTE	70

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL.....	16
2.1. Definição	16
2.2. Exemplos sustentáveis	17
3. EXPLORAÇÕES DE RECURSOS SUSTENTÁVEIS	18
3.1. Definição	18
3.2. Recursos Naturais	18
3.2.1. Energia Renovável.....	18
3.2.2. Energias Não renováveis	19
3.3. Como o ser humano influencia nesse problema.....	19
3.3.1. Como a residência confessional pactuam.....	21
3.4. Impactos futuros desse problema.....	22
4. RECURSOS SUSTENTÁVEIS NA EDIFICAÇÃO	23
4.1. Definição	23
4.2. Quais são os recursos?	23
5. SUSTENTABILIDADE: UM CAMINHO MAIS BONITO.....	26
5.1. Como a sustentabilidade residencial pode mudar o mundo?	26
5.2. Solução residencial	26
6. REFERÊNCIAS SUSTENTÁVEIS	28
6.1. Construção.....	28
6.2. Tecnologias residências	29
6.2.1. Tecnologias sustentáveis	29
6.3. Tipos de residências	36
6.3.1. Casa HCL	37

6.3.2. Casa Aqua	39
ESTUDO DO TERRENO	40
DEFINIÇÃO	40
6.4. Escolha do terreno	40
6.5. Levantamento da legislação	41
LEVANTAMENTO DO ENTORNO	41
VISITA TÉCNICA	42
Dados Inicial.....	42
Características do terreno.....	42
Existência De Serviços Públicos	43
Elementos Para Adequação Do Projeto	43
Providências A Serem Tomadas Previamente	44
7. CLIENTE	47
Perfil dos clientes	47
Referencias estéticas	47
PROJETO.....	49
MEMORIAL DESCRITIVO.....	59
Sala 59	
Suíte 1	59
Suíte banheiro 1	59
Suíte 2.....	60
Suíte banheiro 2	60
Lavabo	60
Área de Serviço	61
Dispensa.....	61

Garagem	61
Caminhos (corredores externos / laterais/ área do fundo (quintal)).....	62
Jardim de Inverno	62
ANEXOS do memorial descritivo	62
PROJETO RENDERIZADO	66
CONCLUSÃO	71
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é uma prática que se tornou muito popular nos últimos anos devido ao aumento do aquecimento global. Só para se ter uma ideia, segundo dados da imprensa “Organização Metrológica Mundial-OMM” (2020), os últimos seis anos foram os mais quentes de 1880, sendo o dia 15 de janeiro de 2020 mais quente, até mais do que os dias da era pré-Industrial. Esse fator acontece muita das vezes por causa o desmatamento desenfreado por interesse humano, como no caso da construção civil vai desde a obra até na decoração.

Com o passar dos anos a sustentabilidade se tornou uma ação primordial para o bem-estar do planeta e para o avanço mundial, com isso, a construção civil, se adaptou e aderiu à ideia dando ênfase a preservação e a reutilização de certos recursos como, por exemplo, a reutilização do entulho para a construção civil.

O mundo tem se tornado cada vez adepto a novas detenças e como o lamarckismo — tese criada pelo biólogo Jean Baptiste Lamarck (BAPTISTE LAMARCK, [S.a.]) no século XIX-diz que com repetitivas ações o ser humano aprimora características que o se torna adaptável e assim avança no processo evolutivo. Nesse âmbito de sustentabilidade não é diferente, já que quando todos fazem a mesmas alterações em prol da sustentabilidade, acabamos nos adaptando, abrindo a mente para novas ideias e assim mantendo a espécie viva.

Como o mundo tem se tornado cada vez mais adepto a novas ideias que possa contribuir com o meio ambiente e apoia a intenção de contribuir uma “casa do futuro” com aspectos ambientalistas, vemos essa elaboração com a perspectiva de um crescimento rápido.

Neste será elaborado todo o processo construtivo para uma edificação que possa atender aos recursos sustentáveis seguindo a NBR e demais leis regentes da construção civil e orientaremos quanto as etapas do processo de edificação.

Com base o que tudo foi dito, será visado nas próximas os elementos: pré-textuais, textuais, desenvolvimento do projeto e pós-textuais completando com a bibliografia. Tendo por finalidade, além da criação uma edificação, a compressão do leitor a suma importância de uma edificação sustentável para o mundo e como ela

pode ser aplicada na construção de diversas formas, sendo um benefício ao cidadão e para ao planeta.

O terreno escolhido está na zona leste de São Paulo, localizado a rua Barros Penteado, Jardim Iguatemi, este terreno ainda não possui uma construção nem numeração, mas possui grande potencial residencial levando em consideração sua localização na quadra, sendo um terreno ótimo para uma residência sustentável que possa auxiliar ao cliente aos demais fatores, sempre levando em conta no que se diz respeito ao conforto.

Em cem anos o mundo evoluiu mais do que em seus 600 anos predecessores, só o avanço da internet permitiu que coisas até então inimagináveis fossem feitas de forma prática, rápida e popular, com isso novas tecnologias puderam ser apresentadas e se popularizaram no auxílio à sustentabilidade, este tem por finalidade oferecer mais um passo em direção de um futuro mais harmônico, onde homem e natureza convivam em paz, por meio de uma proposta agravável e viável a todas as partes envolvidas.

Nesse meio, como metodologia de pesquisa, será determinado e investigado o problema estabelecido que o uso escasso dos recursos naturais em uma edificação na qual prejudica não só o ser humano como tudo em sua volta. Estando conforme a íntegra da introdução, dos objetivos gerais e específicos, e determinando como será a solução para tipo de problema. Nesse meio, será apresentado o problema que no caso uso em escassez de recursos não só na construção como também na edificação já pronta, como isso ocorre e como tem prejudicado a todos e por finalidade será proposto uma ideia de solução.

Será aplicado uma pesquisa qualitativa, sendo de uma forma mostrar evidências e fatos de como a falta de uma estrutura não sustentável prejudica a todos, colocar na mesa, ideias sustentáveis, mesclar e transformando numa residência ideal para todos no futuro.

2. RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL

2.1. Definição

Definição de Sustentabilidade segundo o dicionário “Dicio” é “a capacidade de criar meios para atender às necessidades básicas do presente sem afetar as gerações futuras, geralmente associadas à ação econômica, social, cultural e ambiental”. Em suma, a sustentabilidade é um princípio de uma sociedade que é uma característica necessária para manter um sistema social justo e ambientalmente próspero por um longo e infinito período, ou seja, refere-se a busca por equilíbrio entre os recursos naturais e a exploração deles por parte da sociedade.

Em 1979, a Assembleia Geral das Nações Unidas usou oficialmente o conceito de desenvolvimento sustentável pela primeira vez. Desde 1987, governos e organizações multilaterais adotaram formalmente o conceito de desenvolvimento sustentável após muitas reuniões com especialistas sob a coordenação das Nações Unidas. A primeira-ministra norueguesa Gro Brundland publicou “Nosso Futuro Comum”, no qual ofereceu a definição clássica de sustentabilidade como: “Desenvolvimento sustentável é atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. desenvolvimento de capacidade”.

A partir 1987, concluiu que é necessário mudar padrões atualmente empregados pelas sociedades para preservar os recursos e serviços ambientais necessários à sobrevivência humana para que as futuras gerações possam suprir suas necessidades e não serem afetadas. Desde então, houve um movimento massivo de governos, empresas e ONGs buscando criar parâmetros para o desenvolvimento sustentável.

Tratando de alguns princípios diferentes de uma residência ecológica ou natural, pois não se aplica em processos de construção com matérias naturais, como por exemplo parede de bambu e argila, mas sim conectando o homem com a natureza, obtendo o mínimo de impacto possível nos processos. Desta forma uma residência sustentável está associada ao conceito de sustentabilidade, pois ela pode utilizar recursos naturais auxiliando na economia, adaptando ao local onde está inserida, usando tecnologias e soluções residenciais, a fim de contribuir, também com o meio ambiente, resumindo, se trata de um imóvel que tem como base técnicas conscientes no processo de construção, arquitetura e reformas.

2.2. Exemplos sustentáveis

A sustentabilidade não se compactua apenas com a visão ambiental, ela se trata de um conjunto de sociedade, economia e meio ambiente. Em outras palavras, significa a possibilidade de crescimento econômico e provimento das necessidades básicas humanas sem o desgaste e poluição ambiental. Desta forma, a diversas maneiras de agir sustentavelmente podendo ser de ações individuais, como economizar água, separar o lixo corretamente etc., Ações comunitárias. e globais.

Segundo Lana Magalhães no site toda matéria, cita que existem tipos de sustentabilidade, delas são:

- Sustentabilidade ambiental: Abrange a conservação e manutenção do meio ambiente
- Sustentabilidade Social: baseasse no bem-estar da população visando o desenvolvimento social, como o acesso á educação;
- Sustentabilidade empresarial: Estratégias de responsabilidade das empresas pautadas na sustentabilidade, como ações e produtos sustentáveis;
- Sustentabilidade Econômica: Se baia na gestão sustentável, que objetivam o crescimento econômico, no desenvolvimento social e melhoria de renda.

3. EXPLORAÇÕES DE RECURSOS SUSTENTÁVEIS

3.1. Definição

Nesse capítulo visa apresentar o problema da exploração de recursos naturais de uma forma abrangente e entender como a edificação influencia nesse meio de devastação global. Mostrando as atitudes humanas, seja por questão da falta de conhecimento de suas ações ou questões maquiavélicas, que no final as consequências serão amargas.

3.2. Recursos Naturais

Segundo a matéria publicada no site “Portal Solar” os recursos naturais são a princípio todos os elementos que estão disponíveis na terra gerada pela natureza. Que podem ser utilizadas com finalidade para atividades humanas, como a geração de energia, a utilização de água, utilização de minério podendo ser renováveis ou não, sendo nesse meio dividido como: minerais hídricos e energéticos.

Muitas das vezes eles são indispensáveis para o ser, como é o caso da água, por exemplo, e são responsáveis por uma grande parte das necessidades humanas. Segundo ao Relatório da Global Footprint Network (2018), a humanidade vem gastando mais 1,7 vezes mais rápido do que o ecossistema do planeta consegue regenerar, o que é equivalente a 1,7 terras em vez de uma, ou seja, o consumo vem crescendo cada vez mais. Devido a isso muitos debates acontecem de como se pode evitar o uso desenfreado do recurso planetário.

Como dito anteriormente, os recursos naturais são classificados como renováveis ou não renováveis, e isso é determinado pela classificação de acordo com a capacidade e/ou tempo que pode levar para mesmo se recompor.

3.2.1. Energia Renovável

Segundo a matéria publicada no site “Portal Solar” os recursos naturais são a princípio todos os elementos que estão disponíveis na terra gerada pela natureza. Que podem ser utilizadas com finalidade para atividades humanas, como a geração de energia, a utilização de água, utilização de minério podendo ser renováveis ou não, sendo nesse meio dividido como: minerais hídricos e energéticos.

Muitas das vezes eles são indispensáveis para o ser, como é o caso da água, por exemplo, e são responsáveis por uma grande parte das necessidades humanas.

Segundo ao Relatório da Global Footprint Network (2018), a humanidade vem gastando mais 1,7 vezes mais rápido do que o ecossistema do planeta consegue regenerar, o que é equivalente a 1,7 terras em vez de uma, ou seja, o consumo vem crescendo cada vez mais. Devido a isso muitos debates acontecem de como se pode evitar o uso desenfreado do recuso planetário.

Como dito anteriormente, os recursos naturais são classificados como renováveis ou não renováveis, e isso é determinado pela classificação de acordo com a capacidade e/ou tempo que pode levar para mesmo se recompor.

3.2.2. Energias Não renováveis

Os não renováveis, que são os de reserva infinita, não se disponibilizam de forma continua na natureza, como afirma na matéria de Michelly Moraes no site Agro pós de 2018, de exemplo pode citar o petróleo que atualmente é um material tão rico que para se ter uma ideia segundo o economista Shariq Khan do site economia do Uol, o petróleo Brent atualmente é equivalente a \$139,13 o barril, mesmo havendo uma leve queda devido a atual crise da Europa, o petróleo continua caro e esse recurso demora milhares de anos para o planeta ter de volta.

O Brasil é um território muito rico em recursos naturais, tanto na questão da biodiversidade, pelo solo que e considerado de qualidade quanto o clima que sem tem chuvas regulares e também a maior reserva de água doce do mundo. Os recursos que o Brasil disponibiliza são: os minerais, energéticos e biológicos, segundo a matéria da autora Michelly Moraes que complementar “Dessa forma, se visa a preservação dos recursos naturais não renováveis e ao maior proveito dos recursos naturais renováveis, sempre de maneira consciente.” (MORAES, 2021).

3.3. Como o ser humano influencia nesse problema

A relação do homem e da natureza se vem desde os primórdios, quando o ser humano começara a ter noção de mundo em sua volta, quando começa a sair da caverna e entra numa percepção dele e o mundo. A natureza sempre teve um elo com o ser humano e os demais animais, para Darwin a Natureza é "bela e harmoniosa diversidade" Darwin (1875, pp. 132, 61) contento várias características e biomas e como o ser humano consegue se adaptar nesses mesmos. Quando o ser humano começa a observar as plantas, isso no período neolítico, ao perceber que umas morrendo outras nascendo, se viu a importância das sementes que se perdiam, a

partir daí ele percebeu que ao abrir o solo e colocar essa semente, uma nova planta surgia e a partir daí com a água e uma boa terra se podia ter vida, ele começou a se unir com outros grupos e por fim a cultivar mais planta e com isso obter mais alimento e por fim se sai do período pré-histórico e entra ao (período) civilizações antigas

Segundo ao livro de Leopoldo Feldens “o Homem a agricultura e a história” por volta de 8000 a 5000 a.C., o homem começou a ter domínio dos metais, cobre, estanho e o ferro, percebeu que usando o fogo, poderia obter ferramentas através desses recursos e nela surgiu ferramentas que foram importantes para a criação de estruturas e edificações como as pirâmides do Egito mostrando suma importância.

Dessa época o homem viu a importância da natureza como o povo babilônico, responsáveis pelos jardins suspensos, que foi criada a primeira lei durante o reinado de Hamurabi que determinou a controlar os abusos cometidos do ser humano contra a mãe natureza, relata a obra de Leopoldo Feldens.

Os egípcios criaram perceberam a importância da prática da irrigação para a utilização de recursos naturais e isso foi essencial para a longevidade do império durante 2 mil anos, pois os recursos naturais que a natureza oferecia era o que permanecia o povo vivo afirma o historiador Leopoldo Feldens, em seu texto “As técnicas hidráulicas (cheias sazonais) permaneceram anos e até séculos atendendo à demanda de alimento da população” (FELDENS, Pag 23, 2018).

Para os Gregos deram como salto tecnológico enorme graças a natureza, como o domínio de materiais como rochas e começam a perceber o uso e aprimoramento da argila. Para os Romanos tiveram um progresso na engenharia como o domínio do cimento que era extraído da rocha, porém ocorreu o uso desacerbado da agricultura, pois nesse período os egípcios se encontravam dominados pelos romanos.

Avançando mais no tempo, se é apresentado ao período medieval com o uso contínuo de recursos de materiais para a sobrevivência, mas a partir se começa a ficar notável a comercialização desses produtos por troca de algo, prática que já existia nas civilizações antigas, porém, se tornou mais evidente no período vigente. Nesse meio houve o grande avanço de comercialização e porventura a expansão marítima por procura de novos recursos naturais até chegar ao continente americano.

Após sua chegada se viu regiões ricas em recursos naturais como a cana, ouro e demais elemento que se tinha pouco na Europa, através da extração se houve um avanço considerado na economia, porém um uso desenfreado na questão de recursos naturais que se iria pesar mais para frente.

Revolução industrial foi avanço na humanidade, em questão de tecnologia, arquitetura e engenharia, mas em questão de recursos naturais foi o mais prejudicial, pois começara a ser extraído em demasiado o petróleo, água, madeira, que são importantes para nós e para a terra em si, cuja importância que em tempos depois foi criado grupos internacionais para conscientização desses recursos e por volta da década de 80 foi elaborado metas para o uso elemento com conscientização e a reciclagem de certos recursos utilizáveis.

3.3.1. Como a residência confessional pactuam

As residências têm se tornado como uma característica na qual foi possível a progressão do ser humano até aos dias de hoje como afirma Jonathan Glancey nas histórias da arquitetura, andando de mãos dadas com o ser humano desde aos tempos remotos. Mas como se ela deu origem, foi através da utilização de recursos naturais como barro, argila, areia, cimento e diversos outros elementos.

Os recursos naturais são essenciais para a criação desses elementos, como é caso do cimento que precisa do Cal (tirando das mineradoras, cuja explosão de TNT se torna como para a obtenção desse minério) e a argila. Também temos área que vamos usar para a edificação, sendo um tipo específico. O vidro recurso extraído da areia a uma temperatura a mais de 5 mil Graus, virando vidro usado nas casas, tinta extraída de madeira, a própria madeira usada para mobília, equipamentos eletrônicos usando matérias da natureza. Se ver o quanto é usado da mãe natureza para residência simples, podendo ser multiplicado essa residência em milhares de vezes.

As residências têm se motivado durante o tempo e cultura, a utilização de materiais fora aprimorada com materiais de melhor benefício, cuja a ação humana não seja agravante, mas infelizmente essa não é a maioria. Uma residência atual tem se ganhado corpo no período moderno como fala mais Jonathan Glancey em sua obra. O desenvolvimento do homem, vem junto com a arquitetura, aprimorado e estabelecendo novos critérios de consumo e reutilização.

3.4. Impactos futuros desse problema

Os impactos detêm a ser devastador caso esse problema não se reverta, segundo o Fundo Mundial para a Natureza (WWF) a estação desenfreada de recursos naturais irar diminuir a qualidade de vida das pessoas por volta de 2030, criando um enorme déficit. Por ano são consumidos mais de 20% de recursos em relação à quantidade que é regenerada.

Se continuar com esse ritmo, será preciso 2,5 planetas para abastecer em 2050 segundo os dados da própria WWF, sem falar da extinção em diversas espécies que poderá prejudicar a vida do ser humano, sendo mais de 31 mil espécies ameaçadas de extinção, segundo dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

Na Economia, 33% do solo está degradado em níveis de moderado a alto, ou seja, caso nada seja feita, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) o preço dos produtos agrícolas vai subir de forma surpreendente.

Na questão na saúde, haverá mais poluição do ar, menos arvores, mais sumidouros de carbono e com isso terá mais pessoas com problemas pulmonares, e com isso poderá levar em óbitos milhares de pessoas, e sem falar da fome por causa da escassez de alimento entre outros, isso afirma a Organização Mundial de Saúde (OMS).

A natureza ela é rica e mostra como ela e boa para todos, todos os seres vivos necessitam dela, o ser humano não é diferente. Os recursos dela permito o avanço extraordinário do ser humano, e por causa dela se encontramos aqui. O elo do homem e a natureza não se deve terminar, mas sim longo e eterno, assim como ela cuidou, o ser humano tem como responsabilidade cuidar dela preservando e protegendo, caso ao contrário o futuro de todo está fartado a se sucumbir.

“Cada dia a natureza produz o suficiente para nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome.” (GANDHI, 1945).

4. RECURSOS SUSTENTÁVEIS NA EDIFICAÇÃO

4.1. Definição

Nessa parte do desenvolvimento teórico será visado entender como a sustentabilidade se anexou na construção civil com ideias propostas para o controle do mal uso de recursos e mostrar como a sustentabilidade influencia as nossas vidas. De forma geral, será uma ponte para no fim encontrar uma solução plausível com o projeto.

4.2. Quais são os recursos?

Quando se fala em recursos sustentáveis, estamos falando de diversos tipos e materiais que podem influenciar de forma benéfica uma edificação, seja uma casa feita de contêiner, até casas com steel frame ou a reutilização de entulho como como alvenaria, e não se pode esquecer da reutilização de pneus para asfalto ou até mesmo tintas, mas na questão de recursos naturais se pode citar diversos tipos recursos que são considerados sustentáveis.

Os recursos sustentáveis, muitas das vezes são estrutura de hidráulica, painéis solares, sistema de coleta de lixo, tipos de alvenarias mais ecológicas entre outros.

4.3. Ação contra o uso de recursos desenfreado

Segundo ao site Coberturas Leves (abril, 2018) afirma que o Brasil está em 4º lugar no ranking mundial de construções sustentáveis com a certificação LEED, ou seja, isso foi graças ao fato do Brasil ver as consequências negativas caso Ideais sustentáveis não forem adotados de imediato. No atual cenário do mundo que é sobre a crise da Europa, segundo ao jornal CNN Brasil (Março, 2022) a Rússia não fornecera o gás natural ao valor em dólar- que antes era habitual- atualmente na moeda russa com o intuito de arrecadar mais dinheiro para a Rússia que até no momento sofre diversas seções devido a guerra que ela deu Ascensão, assim de uma certa forma prejudicaria a Europa que determinou a não compra do gás natural da Rússia, assim a Europa a seguir novos meios de energia já que o gás natural era um. Quanto a Europa necessita de 40% do gás russo, segundo o governo russo e a Gazprom afirma CNN, no Brasil temos uma das maiores reservas de energia eólica, ou seja, uma energia mais limpa não necessitando necessariamente cem por cento de

recursos naturais como o gás natural. O mundo se ver necessita para uma mudança convencional para algo sustentável como o exemplo citado agora.

Segundo dados da ONU, a sua primeira grande conferência a respeito da sustentabilidade se deu em Estocolmo em 1972 na conferência de Estocolmo, depois disso aconteceu várias conferências e a cada conferência que passava era aberto novos temas conforme o mundo e a tecnologia se desenvolvia a fora. Em 2015 foi criada a agenda 2030 que é um documento havendo 17 pontos sustentáveis a serem trabalhados até 2030 como é informado o site Ecam (2021) sendo a erradicação da pobreza e trazer uma vida digna a todos dentro das condições em que o planeta oferece sem comprometer as futuras gerações. A respeito da sustentabilidade, alguns citados são:

- cidades e Comunidades sustentáveis;
- energia limpa e acessível para todos;
- ação contra a mudança global do clima e ambiente;
- Consumo e produção responsáveis consciente.

No caso da edificação, o reaproveitamento dos recursos naturais como o uso de piso drenante com a finalidade da reutilização da água, o respeito do ecossistema através do uso ambiental, havendo também o uso de aproveitamento dos recursos com a máxima de eficiência, alguns desse pontos são importantes para serem trabalhados, como por exemplo:

- respeitar a natureza já existente;
- usar materiais sustentáveis e com durabilidade;
- instalar painéis solares para captar energia;
- reaproveitar a água.

4.4. Como a sustentabilidade influencia na qualidade de vida

A sustentabilidade pode influenciar a vida de uma pessoa de vários aspectos, seja pelo fator financeiro, social, e até privada. A partir do momento que se adere uma vida sustentável, você começa a ter um estilo de vida mais saudável usando matérias mais sustentáveis e que de uma certa forma lhe fara bem como é o caso de um carro, por exemplo: carros elétricos como o da Tesla tem se tornado cada vez mais aderido

ao mercado, um carro elétrico você evita gasolina e acaba ajudando ao meio ambiente.

A casa sustentável não é diferente, com a esse tipo de imóvel você terá uma economia financeira e ajudará ao meio ambiente e por fim terá uma atribuição contemporânea sempre visando ao futuro.

Já foi pensando, se todos aderirem uma vida sustentável é a ONU conseguir bater a suas metas em até em 30 dias, o mundo se tornara cada vez mais avançado o tornando como uma civilização do futuro.

5. SUSTENTABILIDADE: UM CAMINHO MAIS BONITO

5.1. Como a sustentabilidade residencial pode mudar o mundo?

O desenvolvimento urbano residencial demonstra, ao longo do seu ciclo de vida sinais de insustentabilidade pois consomem valiosos recursos, como por exemplo energia, segundo cerca 50% da produção energética mundial, além da extração de recursos naturais quando edificada.

Sem pensar no desenvolvimento sustentável, num futuro próximo a vida urbana poderá não evoluir sem reencontrar uma forma durável de gerir e transformar os recursos naturais. Desta forma o aprofundamento de conhecimento sobre estratégias e os métodos de melhoria voltadas para um desenvolvimento sustentável para habitação se torna prioritário, para que as futuras gerações possam desfrutar de recursos essenciais para sua vida;

Desta forma, desenvolver uma casa sustentável é uma alternativa que se enquadra muito bem nesse contexto, pois age positivamente de forma ambiental, social e econômica, em conformidade o ISSO/TC 59/SC3 declara que:

“Edificação sustentável é aquela que pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar-se com o clima, a tradição, a cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que conserva a energia e os recursos, recicla materiais e reduz as substâncias perigosas dentro da capacidade dos ecossistemas locais e globais, ao longo do ciclo de vida do edifício. (ISO/TC 59/SC3 N 459) ”

De acordo com as informações do Ministério de Meio Ambiente sobre construção sustentável, “Uma casa ou edifício sustentável economiza cerca de 30% nos custos de manutenção. ” Além disso, segundo Moxon (2010, p.16) uma construção concebida de forma sustentável pode reduzir de 30% a 50% as emissões sem aumentar muito o custo.

Analisando os dados, uma residência sustentável isso é muito benéfico para quem decide ter uma residência constituída de forma sustentável, bem como para o meio ambiente.

5.2. Solução residencial

Uma residência pode ser projetada de diversas maneiras, pode ter uma solução a partir do início de sua construção ou mesmo quando já estabelecida, desde que não

infrinja as normas estabelecidas para construção, como a NBR 15574, sendo necessária também adaptar-se as especificações do local que foi inserida, utilizando recursos e tecnologias para ajudar no desenvolvimento sustentável residencial.

O sítio Habitação para Todos (2019), realizou uma investigação acerca de aspectos de sustentabilidade no projeto, descritos abaixo.

a) Otimização de recursos: O projeto se utiliza ao máximo dos recursos naturais. O sol é usado para esquentar a casa, o vento para refrescar e regularizar a alta umidade e a água da chuva para regar o jardim e descarga do banheiro.

b) Diminuição do consumo energético: A casa se aquece por efeito de estufa e a água se esquentar por meio de placas solares. A iluminação natural é preponderante em todos os ambientes da casa, logo há a necessidade da utilização de energia elétrica somente quando não houver mais luz natural. O principal objetivo de um desenho bioclimático é eliminar os dispositivos tecnológicos que proporcionam calor e resfriamento a um edifício.

c) Diminuição de resíduos e emissões: As únicas emissões da casa foram geradas pela aquisição dos materiais a serem empregados. Da mesma forma acontece com resíduos, pois o sistema construtivo e os materiais empregados possuem um alto grau de industrialização, estando na medida definida para o uso.

d) Melhoria da saúde e bem-estar dos usuários: A ventilação é de forma natural e a tira proveito ao máximo da iluminação natural. Além do mais, conta com áreas descobertas gerando possibilidades de lazer para os usuários. Uma cobertura ajardinada permite também que os moradores plantem seus próprios alimentos para consumo próprio, ou até mesmo desfrutem como uma área de sol.

e) Diminuição do preço e da manutenção das casas: A industrialização da obra promove a economia em virtude da produção em grande escala e permite também reduzir o tempo de execução da obra e o desperdício de materiais.

f) Acessibilidade: Foram concebidas residências que concedem aos cadeirantes e portadores de necessidades especiais executar todas suas funções da maneira mais simples possível. Todos os cômodos da casa foram pensados para viabilizar perfeitamente as normas de acessibilidade, dando assim mais conforto aos usuários.

6. REFERÊNCIAS SUSTENTÁVEIS

6.1. Construção

Na construção civil sua atividade em obra demonstra um vasto impacto para o meio ambiente, uma vez que utiliza em grande escala insumos que capitam a exploração de recursos naturais além do alto consumo de energia e água, contribuindo para o desequilíbrio ambiental. Segundo Rocheta (2007) cerca de 50% dos materiais utilizados nas construções são extraídos da natureza. Na Europa, os edifícios são os maiores consumidores que em média utilizam 40% da energia utilizadas.

As construções que são realizadas, sendo de porte grande ou pequena, provoca impactos ao meio social, econômico e ambiental. Algumas obras dependendo do seu porte, podem até impactar diretamente no ecossistema, por meio de inundações de grande área, impermeabilização do solo, corte de vegetação, desmatamento, resíduos, má execução e etc.

Uma construção pode ser declarada com sustentável uma vez que ela obtenha o processo que se adequa a localização, os materiais utilizados, a vida útil, e se poderá ser reaproveitado pelas gerações futuras, para isso o projeto de residência sustentável deve ser bem executado levando em conta levando em conta os benefícios positivos e negativos concebidos.

Além do processo construtivo uma residência que é considerada sustentável precisa se preocupar com processos de pós-ocupação, pois é necessário a consideração da vida útil da edificação e a análise dos materiais utilizados nela, tendo em vista os possíveis problemas que podem também chegar ao meio ambiente, sendo assim planejada com o princípio sustentável, para que gerações futuras tenham a mesma ou melhor condição de vida ao decorrer do tempo.

Desta forma, o projeto construtivo de uma residência sustentável vai além de utilizar métodos e práticas, pois começa na idealização e planejamento, analisando os melhoramentos e quais recursos serão obtidos, sendo levados em conta desde uma melhor ventilação e iluminação natural a pontos de melhorias dos sistemas hidráulicos e elétricos, que podem ser obtidos durante os processos construtivos ou por meio de tecnologias.

6.2. Tecnologias residências

A sustentabilidade vem sendo um termo que está cada vez mais popular no mundo da construção civil, com isso surgem diversas tecnologias para ajudar o desenvolvimento sustentável na sociedade, não é à toa que atualmente existem muitas tecnologias sustentáveis no mercado de construção civil. Geralmente o mundo todo tem uma visão sobre não apenas como um problema, mas como uma oportunidade de investir em algo que pode ser muito usado no futuro. Certas tecnologias se destacam mais do que outras devido aos benefícios econômicos e ambientais do sucesso de seus sistemas.

6.2.1. Tecnologias sustentáveis

A sustentabilidade vem sendo um termo que está cada vez mais popular no mundo da construção civil, com isso surgem diversas tecnologias para ajudar o desenvolvimento sustentável na sociedade, não é à toa que atualmente existem muitas tecnologias sustentáveis no mercado de construção civil. Geralmente o mundo todo tem uma visão sobre não apenas como um problema, mas como uma oportunidade de investir em algo que pode ser muito usado no futuro. Certas tecnologias se destacam mais do que outras devido aos benefícios econômicos e ambientais do sucesso de seus sistemas.

6.2.1.1. Telhado Verde

Telhados verdes podem ser classificados como telhados intensivos e extensos com base em seus propósitos e características. Os telhados verdes são construídos com diferentes camadas e espessuras variáveis, dependendo do tipo de telhado e/ou condições climáticas. As camadas básicas, de baixo para cima, de sistemas de telhado verde geralmente consistem em uma barreira radicular, drenagem, filtro, meio em crescimento e camada de vegetação.

As vantagens de ter um telhado verde não é só a melhora na qualidade de vida, segundo “Ecotelhado” os benefícios que se destacam na instalação do telhado verde são na economia financeira, na diminuição do consumo de água potável, redução das inundações e a redução de temperatura. Em Resumo, o telhado verde atende bem o significado sustentabilidade, pois consegue o tripesse da sustentabilidade atendendo a sociedade, economia e meio ambiente.

Em conformidade, Alberto (2012, p72) cita, e acrescentando, as vantagens do telhado verde são:

- Agricultura Urbana: No telhado verde é possível praticar agricultura dando uma viabilidade melhor economicamente, além de produzir alimentos.
- Controle de Enchentes: Com a água da chuva retida o volume total da enxurrada é reduzido, além da diminuição do nível de água no solo.
- Eficiência energética: Telhados verdes

As desvantagens encontradas sobre este sistema de cobertura baseiam-se basicamente em custo elevado, mais energia empregada na fabricação e falta de conhecimento sobre a instalação e cuidados com o sistema. A falta de conhecimento pode acarretar má execução, o que pode trazer problemas de vazamento futuramente na obra (UGREEN, 2015)

Como descrito por Rodnei Corsini, os componentes de um telhado verde normalmente têm esta sequência (Figura 1):

- Camada impermeabilizante: tem a função de proteger a laje, evitando infiltrações, usualmente feita com mantas sintéticas;
- Camada para drenar: serve não só para drenar, mas auxilia como filtro. Pode ser feita de brita, seixos e argila expandida;
- Camada filtrante: usado para reter as partículas indesejadas, pode ser feita com material geotêxtil;
- Membrana de proteção contra as raízes: evita o crescimento descontrolado das raízes;
- Substrato e vegetação

Existem dois tipos de telhados verdes, eles são:

- Telhados verdes extensivos: Sua estrutura é simples, contendo o seu peso estrutural menor se assemelhando muito com o peso de uma cobertura de telhas feita de concreto com seu substrato variando de 8 a 10 cm de espessura. Nele, são colocadas as plantas simples e nativas da região, que crescem da maneira mais natural possível, como por

exemplo suculentas, além de dispensar a rega e a poda frequente, consequentemente a necessidade de manutenção é mínima.

- Telhados intensivos: suportam maior variedade de plantas desde arbustos a árvores de médio porte, que consequentemente requer um desenvolvimento de ambiente mais complexo, sendo necessária a análise cautelosa para sua estrutura, pois exige uma estrutura reforçada e bem distribuídas, devidas as cargas extras promovidas pelo solo, plantas e água presentes, dessa forma seu substrato precisa ter no mínimo 20cm de espessura e devido a sua complexidade sua manutenção é maior que a extensivas.

6.2.1.2. Parede Verde/ Jardim Vertical

O aumento de construções e a falta de vegetação presente regata em problemas como o aumento de temperatura, a diminuição na qualidade do ar, resumindo, a na qualidade de ambiental e de vida. Porém para solucionar os mesmos foram criados sistemas que podem ser aplicados em uma residência como os telhados verdes e jardim vertical. A vegetação promove benefícios e vantagens diversas para o ambiente, pois além de refrescar e diminuir o calor para o meio, melhora a qualidade do ar, além da melhora na estética de uma construção

O jardim vertical, usualmente chamado de parede verde, é uma intervenção do paisagismo nas paredes de edificações, utilizados em paredes internas ou externas. O jardim vertical contém benefícios sendo o principal auxiliar o controle de temperatura dos ambientes quando usado na parte externa

As paredes que contêm o jardim vertical, também chamados de espaços verdes, são soluções baseadas na natureza que aumentam a qualidade dos espaços urbanos e promovem a qualidade de vida de quem lá habita. A Comissão Europeia (2020) as define como “soluções inspiradas e sustentadas pela natureza, que são economicamente viáveis, proporcionam benefícios simultaneamente ambientais, sociais e económicos e ajudam a aumentar a resiliência; estas soluções trazem um número maior e mais diversificado de características e processos naturais e da natureza às cidades, paisagens terrestres e marinhas, através de intervenções adaptadas aos locais, eficientes em termos de recursos e sistêmicas”

As paredes verdes podem ser classificadas em sistemas extensivos tradicionais, cortinas verdes, e sistemas intensivos denominados parede viva. Segundo o site “decorando casas”, o sistema extensivo é basicamente quando ocorre a utilização de solo ou jardineiras para o plantio, normalmente aplicado com espécies de trepadeiras. Já o sistema intensivo não se utiliza do solo, mas as plantas são fixadas em painéis especiais os sistemas extensivos são os mais fáceis de aplicar e não precisa de muita manutenção.

6.2.1.3. Painel Fotovoltaico

Segundo o Aldabo (2002), em 1839, o físico Edmon Becquel foi descobriu o efeito fotovoltaico, é efeito que consiste na possibilidade de uma placa solar transformar energia luminosa em energia elétrica. Porém foi só em 1950 que foi possível a que acontecesse a primeira aplicação ocorrida pelo Bell Laboratories.

Desde a primeira aplicação a energia provinda das radiações solar vem sendo aprimorada sendo cada vez mais investida pelas pessoas, não só por ser uma energia renovável, mas também por possibilitar a economia nas residências e vem cada vez mais conhecido pelos brasileiros devidos as vantagens e benefícios que traz para o proprietário.

Quando a energia solar passa pela terra, boa parte dela se manifesta sob forma visível de raios infravermelhos e dos raios violetas, dessa forma o painel fotovoltaico é um equipamento capaz de captar os fótons e transformá-los em eletricidade. Esse equipamento se trata de um conjunto de módulos que contém células fotovoltaicas que possuem elétrons e, ao receber os raios do sol, se agitam e criam uma corrente elétrica.

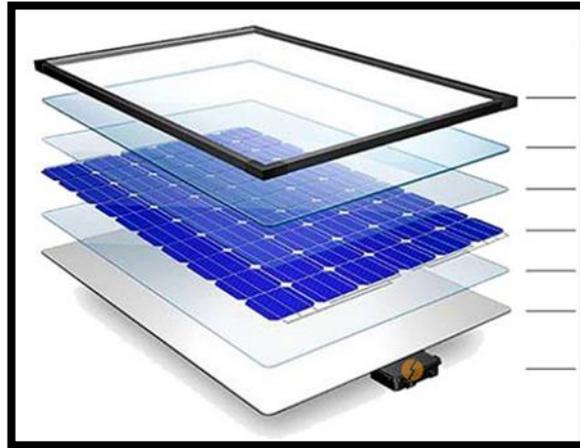
De acordo com Lopes (2012) para a transformação provinda através das células fotovoltaicas se realiza em quatro etapa, que são

- Coleta de Radiação
- Conversão em calor
- Armazenamento e transporte

Segundo o site “Portal Solar” para que haja o efeito fotovoltaico, os “wafers” são quimicamente tratados e transformados compões os painéis. Dessa forma o silício se torna o condutor de elétrons que são desprendidos o constante recebimento de luz

solar que se acumulam formando uma corrente elétrica. Para que tudo isso ocorra a composição do painel precisa conter sete aspectos, eles são:

Figura 1: Passo a Passo da Fabricação do Painel Solar



Fonte: Painel Solar

- Moldura de alumínio
- Vidro Especial
- Película encapsulante– EVA
- Células fotovoltaicas
- Película encapsulante – EVA
- Backsheet (fundo protetor)
- Caixa de junção

O funcionamento dos painéis fotovoltaico quando conectados e instalados no telhado, precisam estar ligados a um inversor solar, pois através dessa ligação o inversor pode converter a energia recebida pelos painéis fotovoltaicos em energia elétrica que conseqüentemente os leva para quadro de luz para que haja a distribuição da eletricidade em uma residência. (Painel Solar).

6.2.1.4. Aquecimento Solar

Um dos principais responsáveis pelos gastos e altos valores nas tarifas de energia elétrica é o aquecimento das águas, particularmente pelo uso de chuveiro elétrico, segundo o site Enetec o chuveiro elétrico em média, sendo usado por 30 minutos, tem uma potência de 5500 W, voltado para o desenvolvimento sustentável, isso se torna um problema. Um aquecedor de água com a energia solar é a melhor maneira de economizar energia elétrica e ainda ter a possibilidade de ter água quente nas torneiras, pois o processo de aquecimento ocorre por meio do calor do sol.

Seu funcionamento é composto por um sistema de coletores solares e um reservatório denominado boiler, que nada mais é que uma espécie de caixa d'água com capacidade de armazenar a água quente. A luz do sol incide nas placas coletoras, que absorvem a radiação e a transferem por meio de tubos de cobre (chamados de serpentinas) para o reservatório térmico, onde a água é aquecida.

Por conta de Boiler, mesmo nos dias nublados ou durante os períodos da noite, a sua casa não fica sem água aquecida. Sua única desvantagem é que por conta da incidência de luz os aquecedores não absorvem luz o suficiente para que a água seja aquecida, contudo o sistema acompanha um sistema auxiliar que podem ser elétrico ou a gás, que é acionado automaticamente sempre que houver pouca incidência de luz solar

Segundo o site Patrosol os benefícios de um aquecedor solar são:

- Redução da conta de energia elétrica em até 60% com a economia do aquecedor solar;
- Conforto da água quente em vários pontos da residência;
- Investimento em sustentabilidade.
- Valorização do imóvel

Figura 2: Aquecedor solar a Vácuo acoplado



Fonte: Wgsol.com.br

6.2.1.5. Lâmpadas LED

As lâmpadas LED's são dispositivos emissores de luz visível, que faz o processo de eletroluminescência que transforma energia elétrica em energia luminosa. O criador da lâmpada LED foi o inventor e engenheiro Nick Holonyak, em 1963, que curiosamente só transmitia a cor vermelha, com passar do tempo, a tecnologia foi se desenvolvendo formando os LED's que conhecemos atualmente. A lâmpadas LED vêm sendo estudadas, para se tornar. A lâmpada mais utilizada nas residências. As vantagens dessa lâmpada são:

- Eficiência as quais podem transmitir muito mais luz utilizando de menos energia;
- Durabilidade, tendo uma vida útil muito grande, podendo alcançar até 50000 horas;
- Resistência, isto devido à tecnologia das mesmas, são mais robustas que as lâmpadas comuns;
- Não emitem calor;
- Não emitem raios infravermelhos e ultravioletas;
- Facilidade de descarte, devido a não existência de materiais metálicos, ou vidros;

- Cores vivas e saturadas;
- Acionamento instantâneo, levando em consideração que as outras lâmpadas vão acendendo aos poucos;
- Controle de intensidade.

6.2.1.6. Captação e Reuso de água Pluviais

Segundo o relatório da ONU (Organização das Nações Unidas), através de um levantamento de pesquisa, estima-se que ocorrerá uma falta de água para um terço da população daqui a 28 anos, tornando a água um recurso valioso para humanidade, cuja disponibilidade chegará a ser reduzida 35% para cada indivíduo segundo o Sardi (2018).

Desta forma a conscientização do aproveitamento da água, as alternativas para amenizar esse problema são vastas, como por exemplo o aproveitamento de águas das chuvas. Com isso tem-se um avanço do conhecimento foram aprimorando-se as tecnologias para a reutilização dos recursos hídricos.

O reaproveitamento da água da chuva tem diversos benefícios, além da captação, contribui para amenizar os efeitos da área permeável evitando enchentes e inundações. Por seu abastecimento ser gratuito, economicamente contribui para a diminuição dos gastos e pode ser utilizado tanto nas regiões secas quanto em locais de maiores infraestruturas. Segundo o site “PorteJR” com os sistemas de captação pluvial é possível reduzir até 60% dos gastos com conta de água,

Os sistemas de captação funcionam, resumidamente, com a água coletada pelos sistemas de calhas tradicional em que é direcionada a um tubo de queda de água. Um filtro coletor separa a água de resíduos e impurezas grandes (ex. Folhas), que é despejada a água filtrada em um reservatório inferior para armazenamento chamadas cisternas, podendo ser tanto subterrânea.

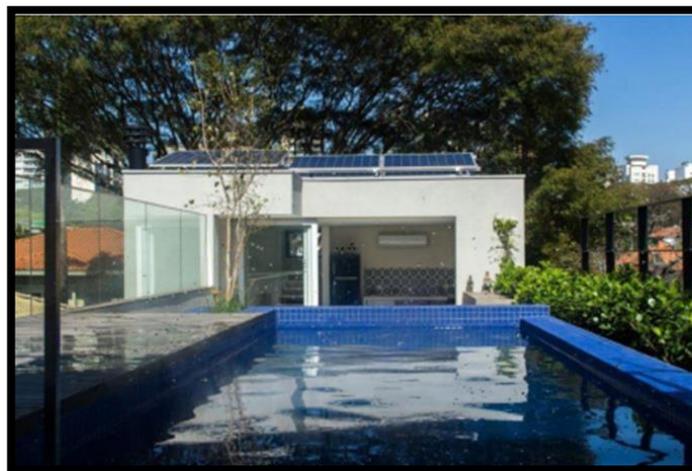
6.3. Tipos de residências

Existem vários projetos espalhados pelo mundo desenvolvidos por arquitetos e engenheiros, que contém certificações e promovem o desenvolvimento Sustentável.

6.3.1. Casa HCL

Segundo a editora Saraiva (2018) A Casa HCL, como é chamada, foi feita para produzir toda energia que consome, ou seja, é uma casa autossustentável energeticamente. Construída em 2015, ela está localizada próxima ao parque Ibirapuera em São Paulo e pertence ao casal Henrique e Luciana Cury. Projetada pelo escritório Elmor Arquitetura, foi a primeira residência a ganhar Nível Ouro do Green Building Council (GBC) Brasil Casa®, um dos mais importantes certificados de construções sustentáveis.

Figura 3: Terceiro Pavimento da Casa HCL



Fonte: Gazeta do Povo

Essa construção possui vários pontos positivos, dentre eles o que mais causa curiosidade é quanto ao valor da casa, Segundo a Saraiva (2018) ela saiu por 6% mais cara do que uma casa convencional, esse custo é totalmente revertido pelas vantagens dos sistemas empregados para economia permanente de água e energia, por exemplo, que terão economias significativas a médio e longo prazo.

Figura 4: Perspectiva 3D



Fonte: SustentArqui (2015)

Com 350m², a casa possui três pavimentos, com primeiro andar contendo cozinha, sala de jantar, sala de estar, sala de cinema e lavanderia. Já o segundo andar foi reservado para os moradores, com três suítes. E o último ficou com área gourmet, sauna e piscina. Saraiva (2018) conta que continuando o processo que se iniciou no início do projeto, cada parte da casa foi feita para que pudessem aproveitar iluminação natural, ventilação e gerar um isolamento térmico. Além disso a casa contém placas fotovoltaicas que transmitem energia para casa.

Para ajudar o meio ambiente, o arquiteto responsável matérias que reduzem o impacto ambiental como telhado verde, jardim vertical, pisos articulados, tijolo branco e uma textura cor branca pra garantindo uma iluminação melhor

Figura 5: Tipos de materiais usados



Fonte: SustentArqui

6.3.2. Casa Aqua

A Casa Aqua é uma residência que tem autonomia no consumo de eletricidade devido ao uso de painéis solares fotovoltaicos que distribuem energia para todos os cômodos. Possui área de 50m² e é constituída de placas de concreto Pré-fabricadas, em painéis que substituem os pilares, vigas e alvenarias de uma construção.

Segundo a Inovatech Engenharia, a casa contém um sistema de automação permite o acompanhamento em tempo real do consumo de energia, essa ferramenta deve reduzir o consumo em 30% em comparação com uma residência sem a mesma tecnologia.

O projeto arquitetônico foi realizado por Rodrigo Mindlin Loeb e de Caio Atílio Dotto que produziram a residência que aproveita ao máximo a ventilação e iluminação naturais. Nela também contém um desempenho térmico e energético por conta da cobertura verde e fachadas ventiladas, criando um colchão de ar entre a estrutura e o acabamento externo e assim possibilitam melhor acústica e redução da umidade. Com isso, a casa evita o uso de ar-condicionado, além disso a casa ao fazer o uso de iluminação natural e equipamentos elétricos eficientes e lâmpadas de LED de baixo consumo, diminui ainda mais o consumo energético.

Figura 6: Casa Aqua



Fonte: Galeria da Arquitetura

ESTUDO DO TERRENO

Definição

Será aplicado, em princípio, o estudo de viabilidade para construção do terreno, é muito importante, pois somente com ele é possível saber se é viável ou não a construção de uma residência ou estabelecimento comercial. Observando o entorno, legislação e localização, podemos por exemplo, analisar se a edificação terá um fluxo grande de pessoas, como a esquina de uma avenida sendo ideal para comércios, ou se será um local mais calmo como uma rua sem saída, ótimo para pessoas que buscam sossego sem barulhos de carros.

6.4. Escolha do terreno

O terreno escolhido está na zona leste de São Paulo, localizado a rua Barros Penteado, Jardim Iguatemi, este terreno ainda não possui uma construção nem numeração, mas possui grande potencial residencial levando em consideração sua localização na quadra.

Figura 6: Imagem frontal do terreno



Fonte: Google Maps

6.5. Levantamento da legislação

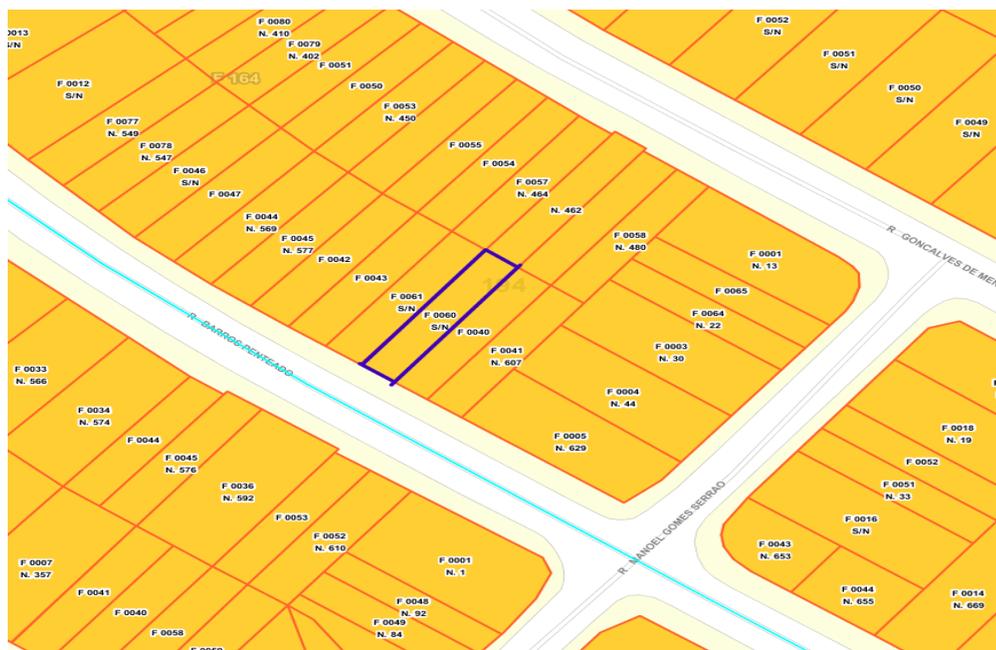
O terreno está numa ZMa (Zona mista ambiental) com qualificação ambiental PA10, possui uma metragem de 125m² (5mx25m), coeficiente de aproveitamento de 125m², taxa de ocupação 87,5m², área permeável de 25m², gabarito máximo com 15 metros e recuo da frente com 5m previstos por lei.

O Coeficiente de Aproveitamento é um número que, multiplicado pela área de um terreno, indica a quantidade total de metros quadrados passíveis de serem construídos.

A taxa de ocupação é normalmente definida como a porcentagem máxima de construção em projeção horizontal permitida em um lote ou gleba.

A área permeável (em m²) consiste em toda parte do terreno que não possui revestimento de piso, permitindo que a água da chuva penetre no solo.

Figura 7: Lote

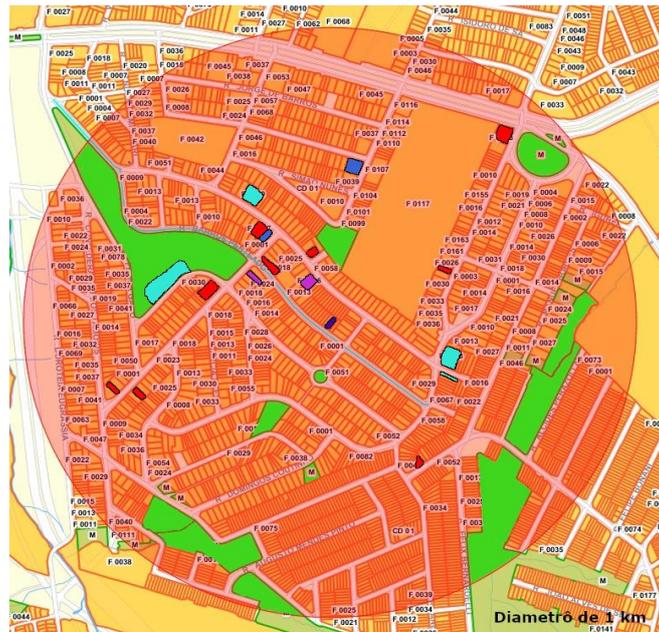


Fonte: Geosampa

Levantamento do entorno

Conforme a imagem abaixo é possível observar o raio de 1km ao redor do terreno, assim podemos analisar melhor os tipos de comércios que se encontram próximos ao mesmo

Figura 8: Mapa do entorno



	Terreno escolhido
	Padarias e mercados
	Escolas
	Academias
	Postos de saúde e farmácia
	Praça pública, parques e quadras de esportes

Fonte: Geosampa

Visita Técnica

Dados Inicial

- Natureza e finalidade da edificação: Residencial
- Município: São Paulo UF: São Paulo

Características do terreno

Endereço: Rua Barros Pentead, Jardim Iguatemi CEP: 08380-012
 Possibilidade de escoamento de águas pluviais: O terreno tem uma terraplanagem

totalmente plana, as ruas de acesso são um pouco decline, mas não altera a terraplanagem do terreno em si.

- Possibilidade de alagamento: Não, não existe córrego nas proximidades.
- Rede de transmissão de energia: Existente

Não a uma existência de muros, arvores ou construções abandonas para demolir. O terreno se encontra em ótimo estado para a construção.

Existência De Serviços Públicos

Ruas com fácil acesso para Av. Ragueb Chohfi e Av. Jacu pêssego. Havendo também: Escola Pública, centro educacional infantil, praça publica e UBS.

A pavimentação, seu estado e natureza: A pavimentação do local é asfaltada, e seu estado de conservação é bom.

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Guias e passeios em bom estado, há bastante arvores no entorno do local havendo até um “EMEF”.

- Rede de água: Existente.
- Rede de Esgoto: Existente.
- Rede de Eletricidade: Existente.
- Rede de gás: não existente.
- Rede telefônica: Existente.

Elementos Para Adequação Do Projeto

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança: a situação econômica se encontra: Escolas Públicas, Centro educacional infantil, Saúde pública, casas ao entorno, Emei, comercial a uns 10 minutos de distância do terreno, praça pública e duas Avenidas Próximas da Região.

Disponibilidade local de materiais e mão-de-obra necessários à construção - Muito boa, se encontra na zona Leste de São Paulo com fácil acesso ao resto da cidade, ou não será encontrada dificuldades com materiais vindo de outro local: R. Zitua Karasawa.

Providências A Serem Tomadas Previamente

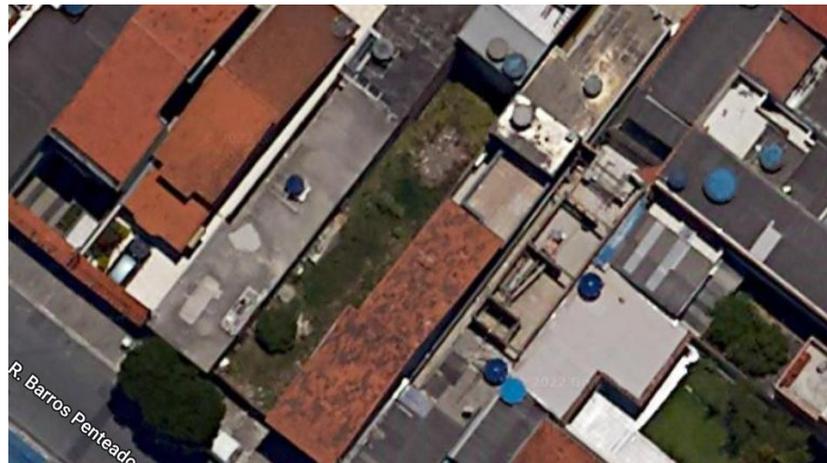
Execução de movimentação de terra: O terreno está muito bem nivelado (naturalmente) não sendo necessário um aterramento e/ou corte.

- Pavimentação de ruas: estão em bom estado.
- Remoção de obstáculos e demolições: Não há
- Retirada de painéis de anúncios: Não há.
- Remoção de eventuais ocupantes: Não Há
- Canalização de Córrego: Não Há

Levantamento Topográfico

A visita no local cujo endereço se localiza na rua Barros Penteado, Jardim Iguatemi foi executada no dia 10 de junho de 2022 através do grupo do tema “residência sustentável” composto por Cindy dos Santos, Paulo Henrique e Valmir Ferreira, cujo intuito é colher embasamentos técnicos para a realização da edificação do local. Com isso foi feito as medições, fotografia, estudado os parâmetros, e a região em sua volta.

Figura 9: Imagem aérea do Terreno



Fonte: Google maps

Figura 10: Fachada do terreno



Fonte: Grupo Residência sustentável

Como precaução, foi colocada uma grade provisória como medida de segurança, já que os equipamentos de execução já estão no canteiro. As dimensões desse terreno foram respeitadas de acordo com o código de obra.

Figura 11: Início da obra



Fonte: Grupo Sustentável

7. CLIENTE

Perfil dos clientes

O nosso cliente é formado por uma família por três componentes sendo de um pai, mãe e filho, cada um dos membros tem suas necessidades específicas na qual esse projeto está disposto adequasse com essas devidas necessidades.

O pai se chama Edson, ele tem 35 anos e sua profissão é botânico, ele sempre foi fascinado pela majestosa e fascinante natureza, suas origens, desenvolvimentos e como ela se torna tão conhecida e ao mesmo tempo tem tanto para conhecer... foi por esse motivo o que levou a se entrelaçar em uma profissão que se dedica tanto a essa área. Com passar do tempo ele conheceu a Clara.

Clara, de 32 anos, foi sempre apaixonada por flores e sustentabilidade, se comércio em salão comercial, por si, era totalmente sustentável desde da captação de água até a energia solar. Com um tempo ela conheceu o Edson e com isso tiveram um filho chamado Miguel. Tanto Clara quanto Edson, querem uma residência sustentável, com verde, bem iluminada e que pudessem ter um aquário na sala (o Edson é apaixonado por vida marinha e ele quer trazer um pouco disso para sua casa) e uma residência bem confortável para os três.

Miguel, filho do casal tem 12 anos, é estudante, pensa em seguir a carreira do pai, mas no momento ele quer um quarto com um pc, televisão, e que esse quarto possa ser uma área de estudo para ele.

Referências estéticas

Em conceito histórico da arquitetura, o conceito e beleza sempre foram entrelaçados com diferentes fatores representando valores da sociedade em seu determinado período como afirma a arquiteta e urbanista Camila Ghisleni no site "archadaily", sendo essa uma afirmação que se sustenta também através do arquiteto e crítico Jonathan Glancey em sua obra "a história da arquitetura" que se vê como a sociedade se comporta e como a arquitetura corresponde com essas mudanças. Muitas das vezes a arquitetura sempre foi entrelaçado no contexto, moral, religioso, político e status de classe, como o próprio renascimento o torna evidente esse fator.

De acordo com a arquiteta Camila Ghisleni a sustentabilidade e o futuro do planeta se torna o ponto principal para as atividades humanas, pode se ver os carros elétricos na qual se torna totalmente diferente dos carros mais antigos que eram

poluentes. Hoje em dia se tem noção da vulnerabilidade dos recursos naturais e das mudanças climáticas do mundo e pensando nisso esse tende a se inspirar em arquitetura com elementos sustentáveis e sistemas que torne a casa mais sustentável possível.

A Casa Petro da arquiteta Fernanda Padula, tem uma estética moderna com uma ótima iluminação, ampla vegetação e recursos sustentáveis.

Figura 14: A casa



Fonte: archdaily.com.br

Também como referência estética e bastante inspiradora a casa sustentável da arquiteta Luana Lousa de Almeida, com recursos totalmente sustentáveis, cujo objetivo é diminuir o impacto negativo do meio ambiente e diminuir os custos financeiros na qual uma construção convencional traria.

Figura 15: Casa Sustentável



Fonte: Luana Lousa de Almeid

Projeto

Figura 16: Implantação

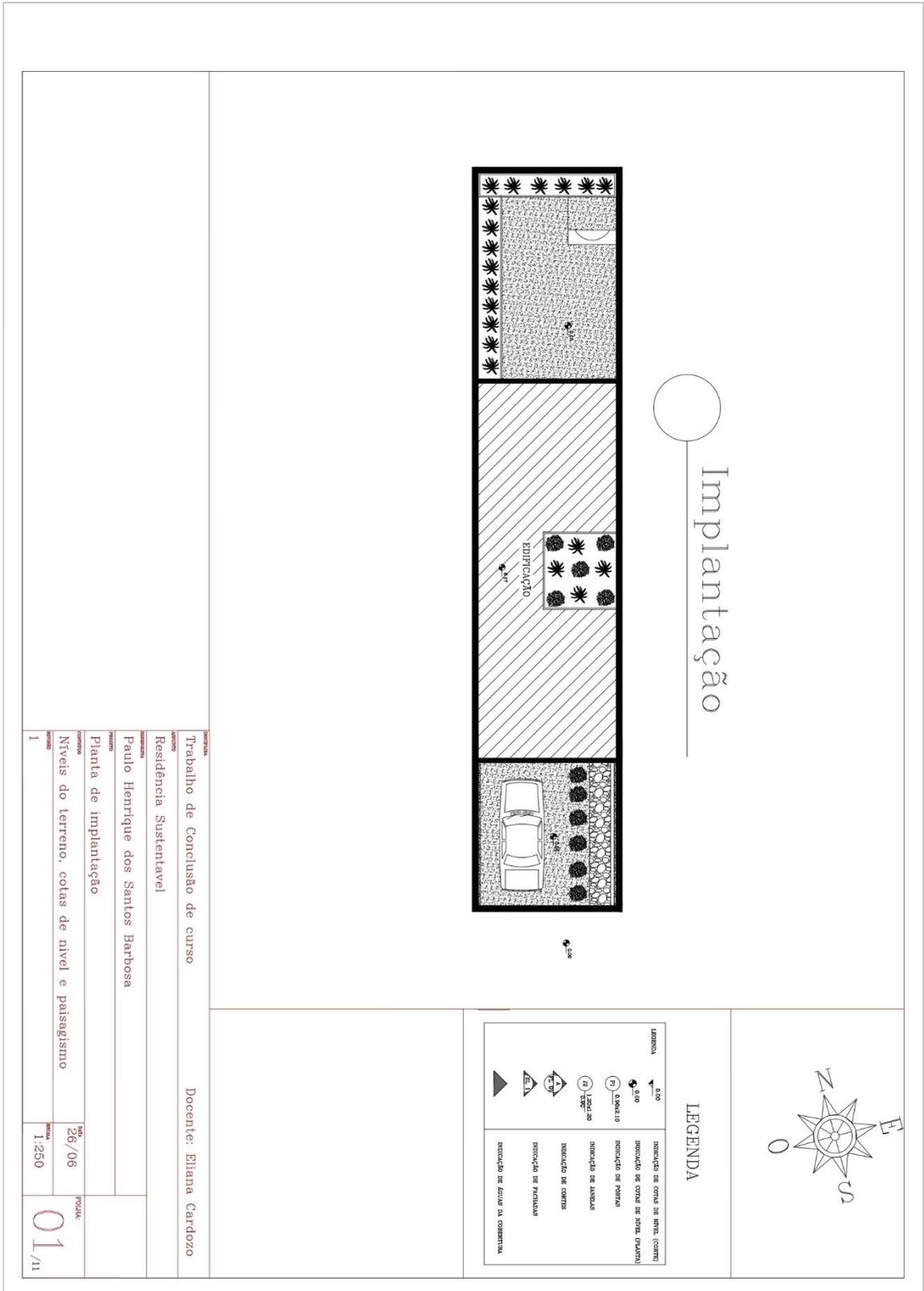


Figura 17: Arquitetônica

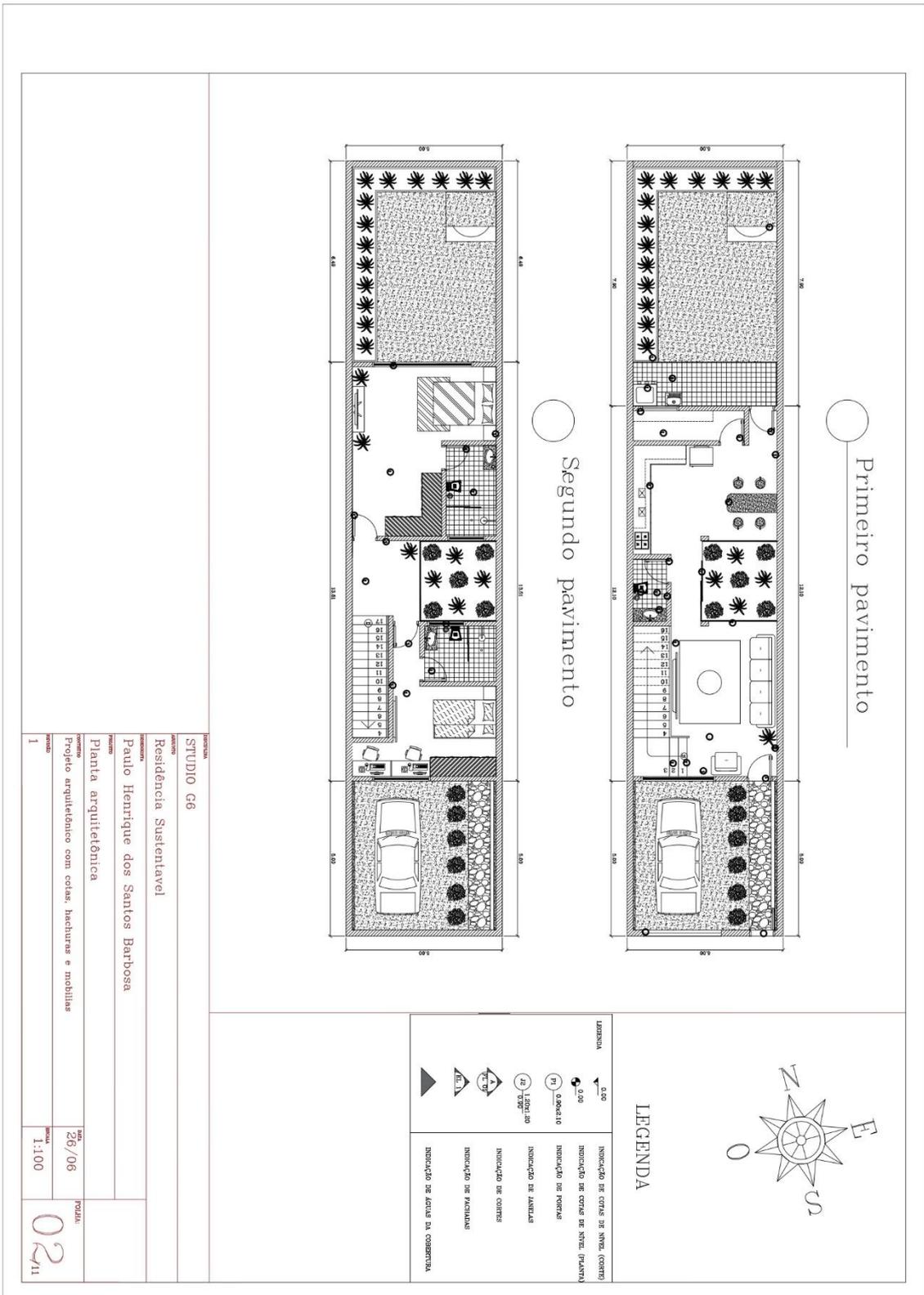


Figura 19: Corte

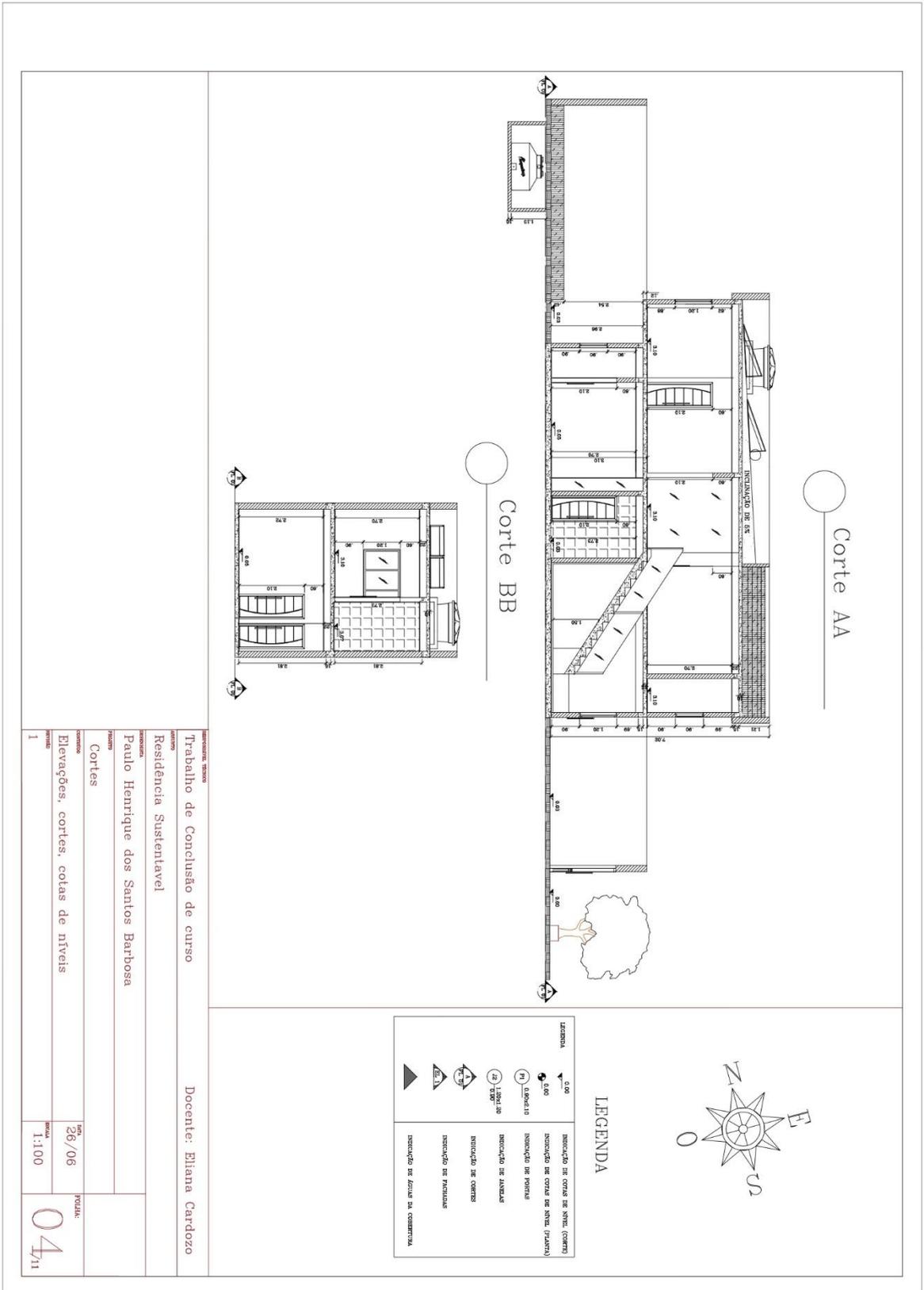


Figura 21: Fachada

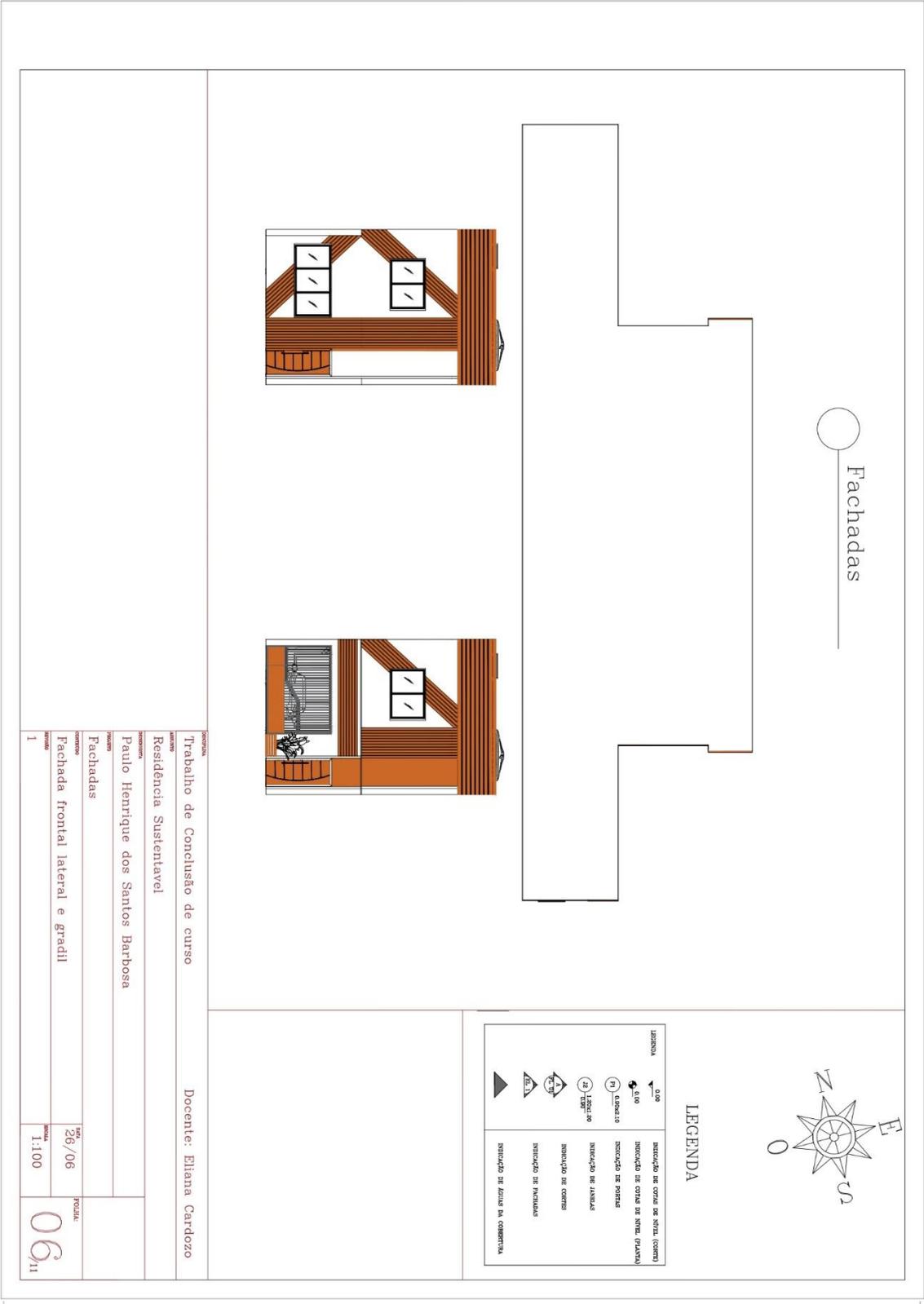


Figura 22: Planta baixa de esgoto

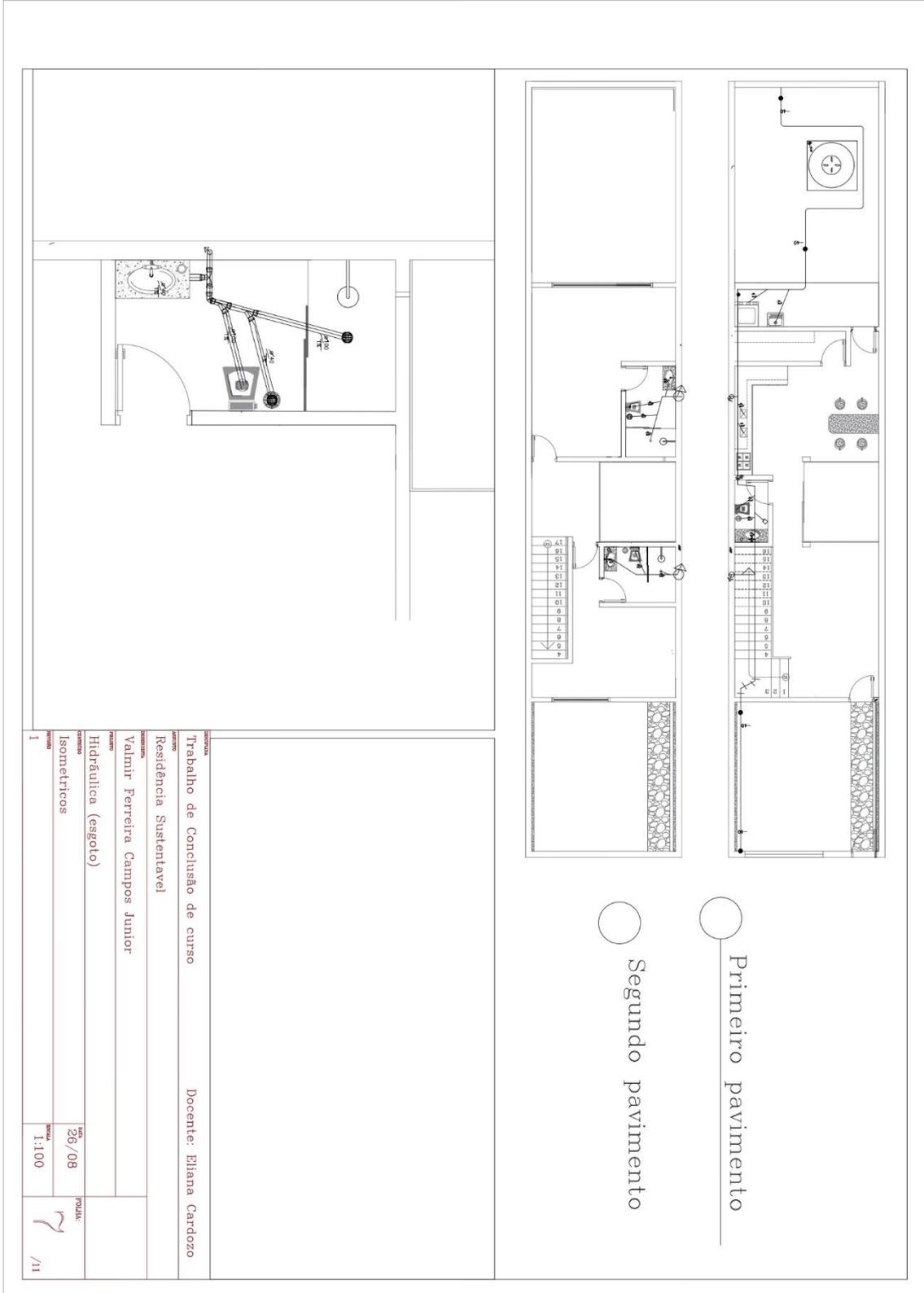


Figura 23: Isométrico

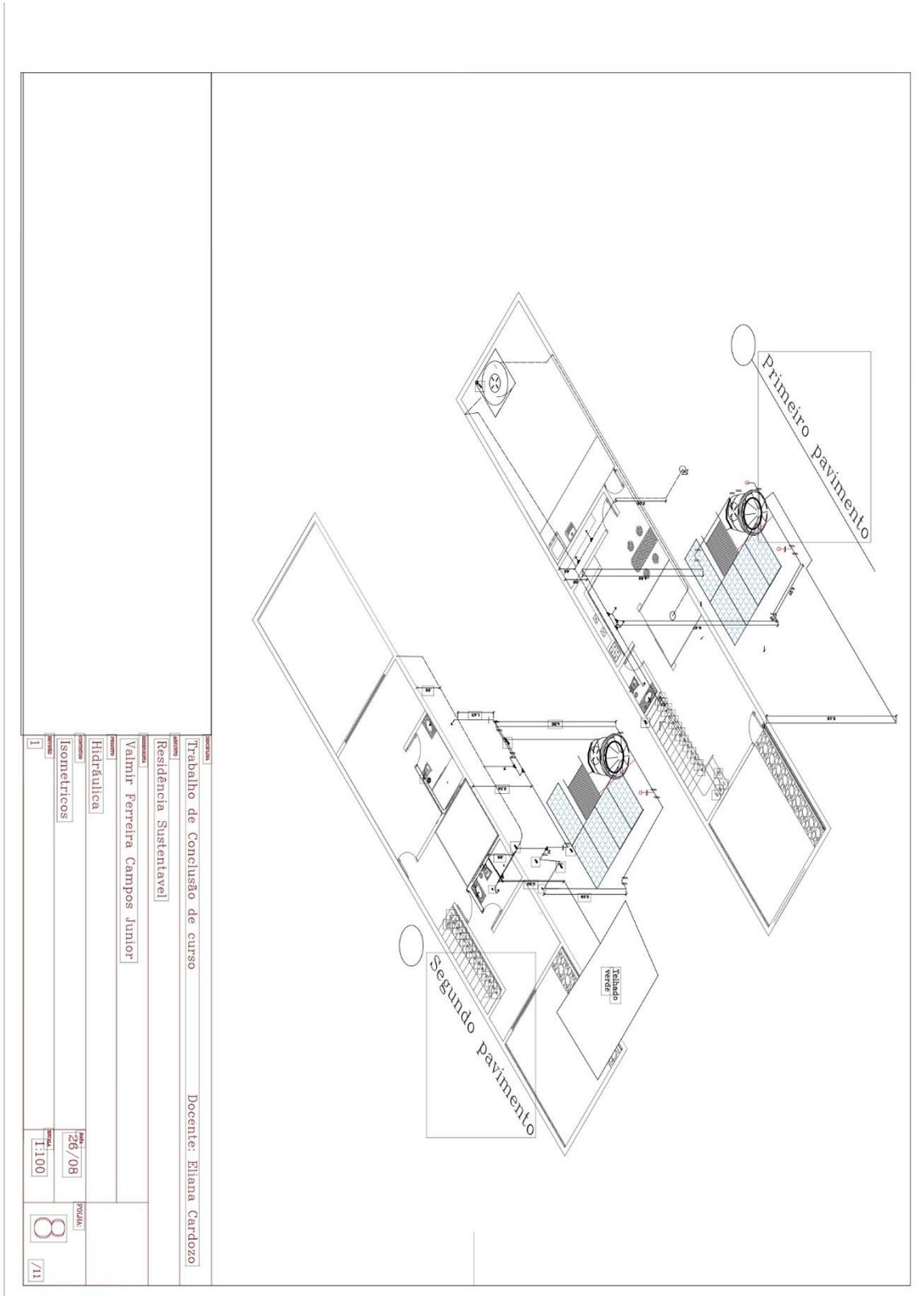
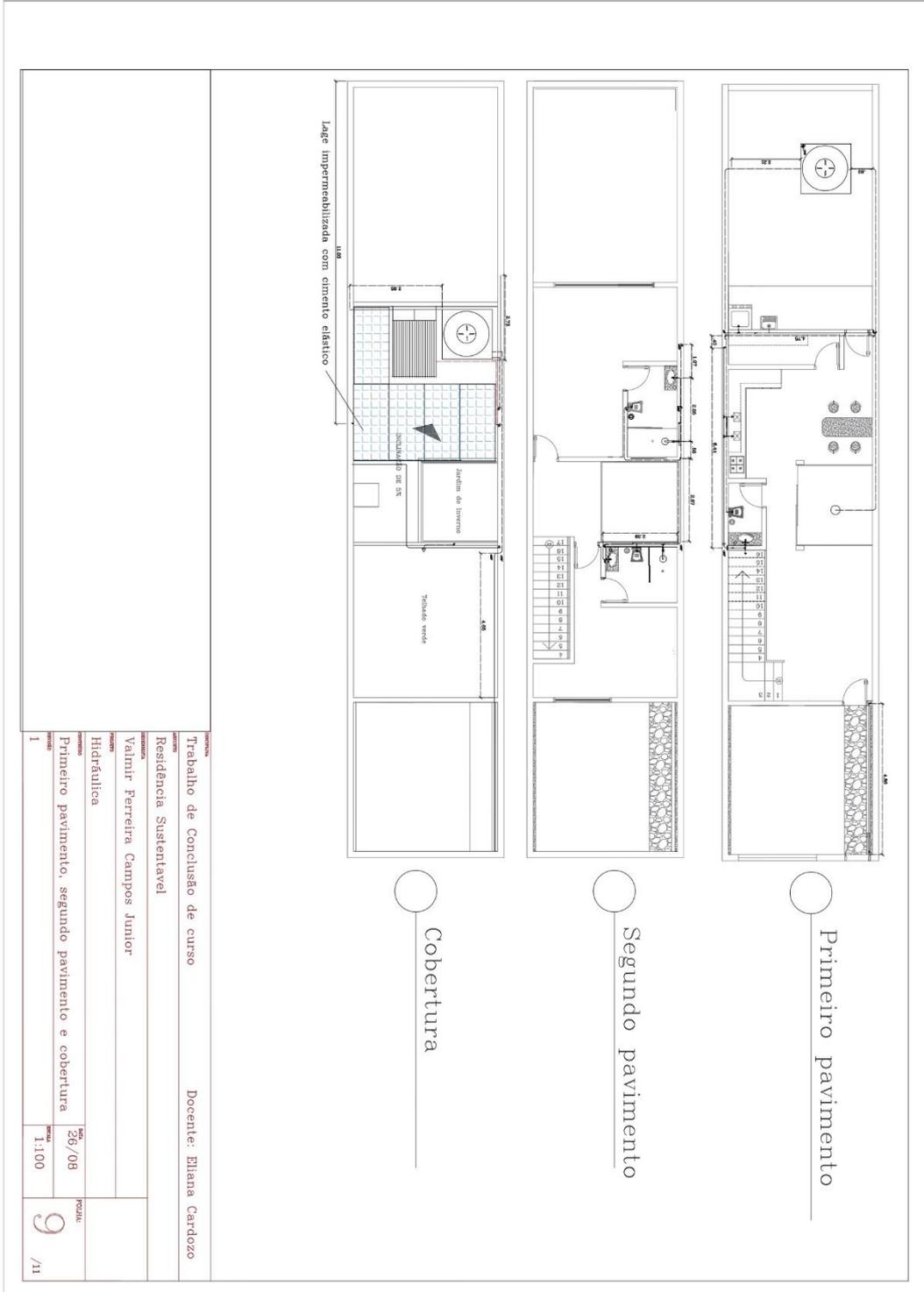


Figura 24: Água fria e água quente- hidráulica



TUBULAÇÃO		Docente: Eliana Cardozo	
TUBULAÇÃO		Trabalho de Conclusão de curso	
TUBULAÇÃO		Residência Sustentável	
TUBULAÇÃO		Valmir Ferreira Campos Junior	
TUBULAÇÃO		Hidráulica	
TUBULAÇÃO		Primeiro pavimento, segundo pavimento e cobertura	
TUBULAÇÃO		Escala	
TUBULAÇÃO		1:100	
TUBULAÇÃO		26/08	
TUBULAÇÃO		1	
TUBULAÇÃO		9	
TUBULAÇÃO		/11	

Figura 25: Elétrica

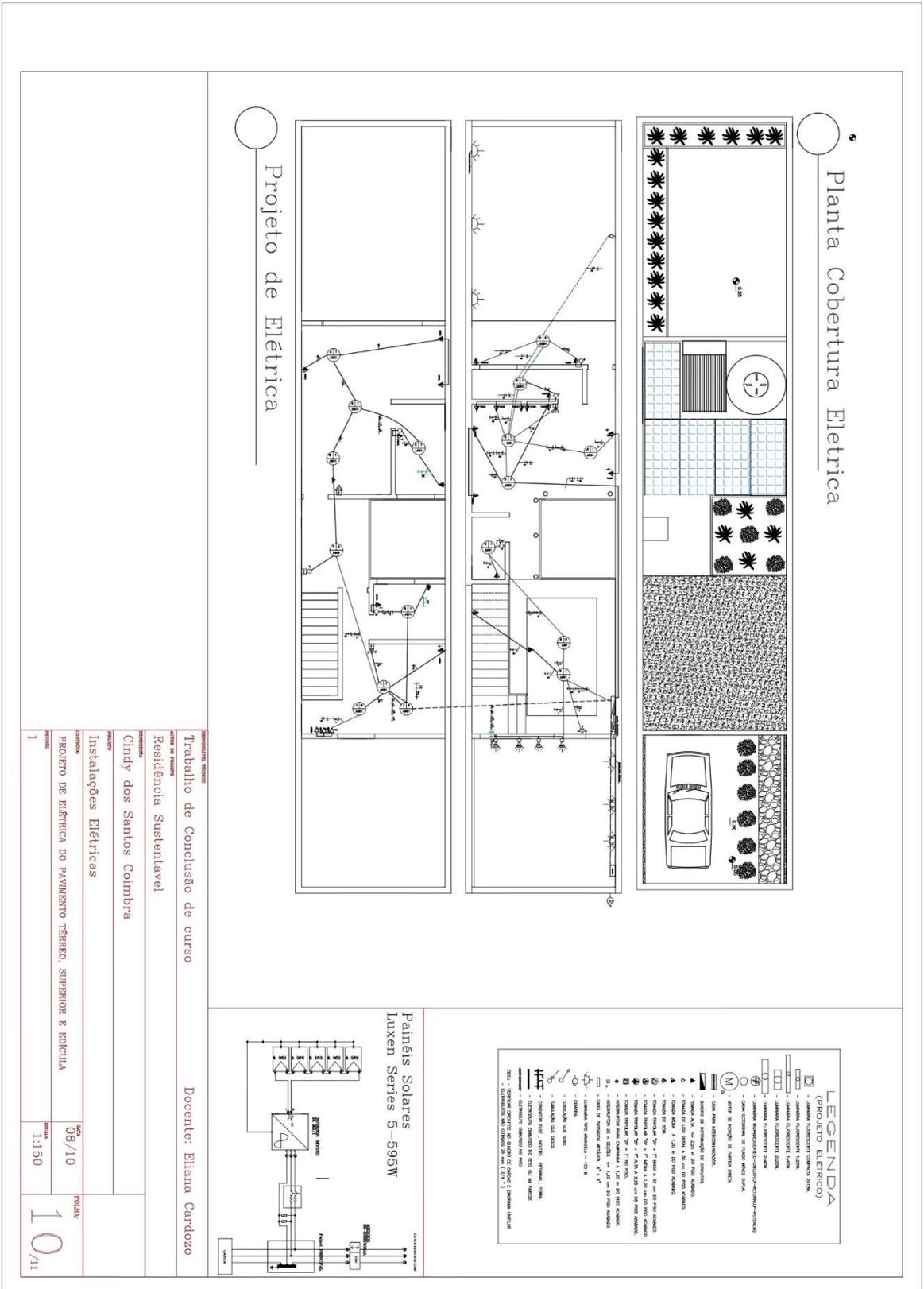
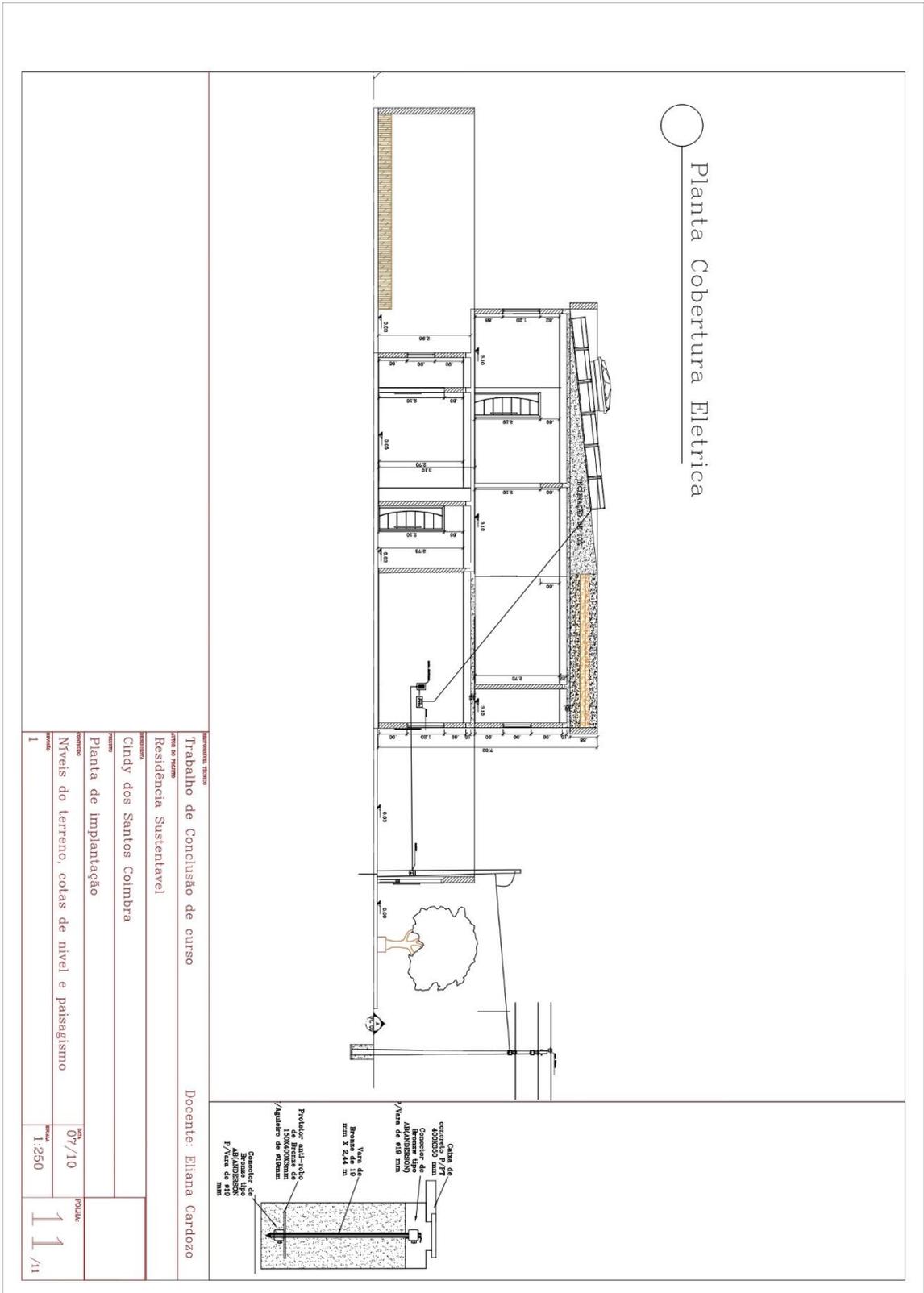


Figura 26: Elétrica (Corte)



MEMORIAL DESCRITIVO

Sala

A sala possui uma sala de estar totalizando uma área de 22,64m².

O piso será revestido com rejunte e piso sintético, modelo mármore preto. cada peça possui a dimensão de 1,40 x 0,40m.

Porta principal da sala em Madeira Lisa Imbuia Riscada para Verniz possuindo as seguintes dimensões 0,80 x 2,10m.

A janela em Alumínio tipo de correr terá 2,37 x 1,20m com 0,90m do piso acabado.

Revestimento em argamassa tradicional com pintura com tinta látex da cor cinza para branco.

Aquário de 3,60 x 1,50m será feito por empresa contratante.

Suíte 1

A Suíte 1 possui um dormitório conjugado a um Banheiro com área de 25,07m².

O piso da Suíte 1 será revestido com cerâmica, modelo Porcelanato Brilhante Le Blanc Esmaltado cada peça possui a dimensão de 43 x 43cm.

As Portas da Suíte 1 e do Banheiro 1 madeira possuindo as seguintes dimensões 0,80 x 2,10m.

A janela do Suíte 1 em alumínio tipo de correr, terá 3,22 x 1,20m com 0,90m do piso acabado.

Revestimento em argamassa tradicional com pintura com tinta látex da cor cinza para branco.

Suíte banheiro 1

A janela do Banheiro 1 em alumínio tipo projetante, terá 1,20 x 0,60m com 2,80m do piso acabado.

O revestimento das paredes do Banheiro 1 será chapisco, emboço, massa para revestimento cerâmico e finalizado a azulejo poliestireno tipo estrelar com as dimensões 50cm x 50cm x 50cm.

O revestimento das paredes do Suíte será chapisco, emboço e finalizado com massa corrida e pintura na cor cinza para branco da Suvinil.

Suíte 2

A Suíte 2 possui um dormitório conjugado a um Banheiro com área de 22,31m².

O piso da Suíte 2 será revestido com cerâmica modelo Porcelanato Brilhante Le Blanc Esmaltado cada peça possui a dimensão de 43 x 43cm.

As Portas da Suíte 2 e do Banheiro 2 em madeira possuindo as seguintes dimensões 0,80 x 2,10m.

A janela do Suíte 1 em alumínio tipo de correr terá 1,85 x 1,14m com 0,90m do piso acabado.

Revestimento em argamassa tradicional com pintura com tinta látex da cor cinza para branco.

Suíte banheiro 2

A janela do Banheiro 2 em alumínio tipo de correr terá 1,20 x 0,60m com 0,90m do piso acabado.

O revestimento das paredes do Banheiro 2 será chapisco, emboço, massa para revestimento cerâmico e finalizado a azulejo poliestireno tipo estrelar com as dimensões 50cm x 5cm x 50cm.

Lavabo

Seu revestimento será em azulejos poliestireno, modelo estelar nas dimensões 50 x 50cm em todas as paredes.

O piso possui uma área equivalente a 2,13m² e será revestido com piso cerâmico branco, modelo retificado classe A, nas dimensões de 54x54cm e estando a 10cm do piso acabado.

As portas em madeira com 0,80 x 2,10 m. **Cozinha**

A cozinha possui uma sala de jantar integrada com a cozinha com a área total de 15,09m².

Seu revestimento será em parte de azulejo cerâmico Branca 3x6 brilhante, modelo ladrilho nas dimensões 3 x 6cm na parte do armário. Nas demais áreas serão

aplicadas. pintura na cor cinza para branco da Suvinil, dando ressalva na aplicação do chapisco emboço e reboco

O piso será revestido com rejunte e piso sintético, modelo mármore preto. cada peça possui a dimensão de 1,40 x 0,40. e estando a 90cm do piso acabado. .

As portas em madeira com 0,80 x 2,10m.

Área de Serviço

A área de serviço possui uma área total de 6,52m².

Seu revestimento será em azulejos poliestireno, modelo estelar nas dimensões 50 x 50cm em todas as paredes.

O piso possui uma área equivalente a 2,13m² e será revestido com piso cerâmico branco, modelo retificado classe A, nas dimensões de 54x54cm e estando a 10cm do piso acabado.

Despensa

A despensa possui uma área total de 3,43m².

Revestimento em argamassa tradicional com pintura com tinta látex da cor cinza para branco.

O piso será revestido com rejunte e piso sintético, modelo mármore preto. cada peça possui a dimensão de 1,40 x 0,40. piso acabado.

As portas em madeira com 0,80 x 2,10m.

As Janelas em alumínio, tipo projetante sendo suas dimensões 1,20 x 0,90 estando a 0,90m do piso acabado.

Garagem

Possui uma área total de 28,92m².

Seu revestimento será em jardim vertical nas dimensões 20 x 25m em todas as paredes.

Haverá portão de alumínio na frente do terreno com as dimensões: 2,10 x 2,90m e uma porção de alumínio com a dimensão: 0,80 x 2,10m.

Caminhos (corredores externos / laterais/ área do fundo (quintal))

A área externa possui uma área total de 28,92m²,

O paisagismo cobrirá uma área de 20,85m² com grama e forrações, onde será dedicado uma área de 8,07m² para árvores frutíferas e ornamentais.

Jardim de Inverno

O jardim de inverno possui uma área total de 6,34m², sua alvenaria será de vidro e irá conter uma porta de correr em alumínio com as dimensões 1,60 x 2,10m

O paisagismo cobrirá uma área de 6,34m² com grama e forrações, plantas frutíferas e ornamentais.

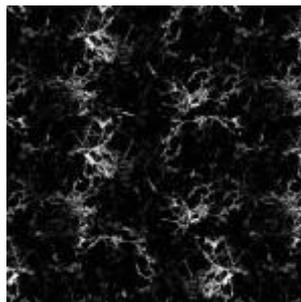
ANEXOS do memorial descritivo

Figura 27:Tinta Suvinil Toque De Luz



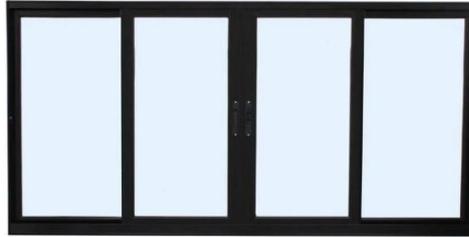
Fonte: Obramax

Figura 28:Piso sintético piani mármore preto



Fonte: Obramax

Figura 29:Esquadria 2,37 x 1,20



Fonte: Obramax

Figura 30:Porta reta com puxador madeira..



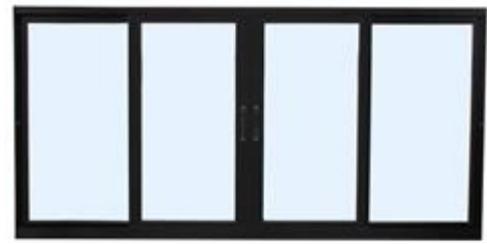
Fonte: Obramax

Figura 31:Piso Brilhante Le Blanc Esmaltado



Fonte: Obramax

Figura 32:Esquadria: 1,20X1,60.



Fonte: Obramax

Figura 33:Revestimento 3d Para Parede 50x50cm estrelar



Fonte: Obramax

Figura 34:Porcelanato Interno Acetinado Borda Arredondada



Fonte: Obramax

Figura 35:Kit Bacia com Caixa Acoplada



Fonte: Obramax

Figura 36: Branca 3x6 brilhante e brilhante



Fonte: Obramax

PROJETO RENDERIZADO

Figura 37:Frente



Figura 38:Sala



Figura 39:Lavabo

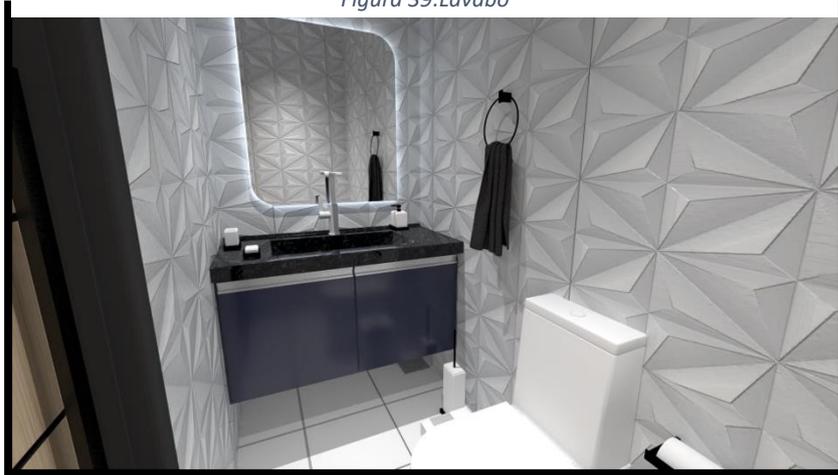


Figura 41:Cozinha



Figura 40: Cozinha com acesso externo



Figura 42: Deposito



Figura 44: Jardim Frutífero



Figura 43: Área de serviço



Figura 45: Quarto do filho



Figura 47: Quarto do filho



Figura 46: Banheiro da suíte

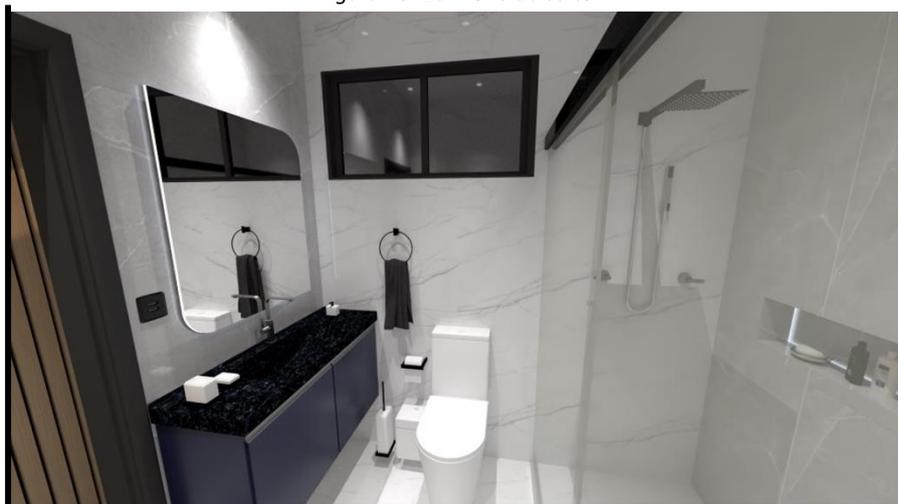


Figura 48: Banheiro Suíte



Figura 49: Suíte



CONCLUSÃO

Com base a todos os estudos aplicado diante da metodologia de ensino, foi proferido o uso de sistema sustentáveis em uma edificação que agradece a idealização do trabalho de conclusão de curso como: painéis solares, telhado verde e jardim frutífero.

Foi expresso em suma do uso de iluminação natural dos ambientes para maior qualidade de vida do cliente, e menor custo financeiro, já que a captação de raios solares com painéis, mais o planejamento de cômodos mais abertos, permite o uso menor de iluminação das hidroelétricas e conseqüentemente maior eficiência econômica e qualidade de vida.

Os projetos citados nesse trabalho de conclusão de curso, tem como princípio respeitar todos as normas técnicas que foi instruídas e com muito traquejo se chegou na conclusão final desse material. Também sua finalidade é respeitar os princípios do Centro Paula Souza, dê de sua formação até princípios e valores éticos.

A residência sustentável tem crescido cada vez mais, esse trabalho por sua vez endossa e incentiva o crescimento da sua sustentabilidade como todo. Os elementos sustentáveis citados se expressam além do científico e técnico, mas também se aplica nas relações sociais que resulta na qualidade de vida que essa família do projeto vai ter.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BIOLOGIA. Toda Matéria. 2016. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- CNN, C.N. Rússia não fornecerá gás à Europa de graça, diz Kremlin. Cnn Brasil, Brasil, 28 mar. 2022.
- COBERTURA LEVES. 10 exemplos de **sustentabilidade** na construção civil. 2018. Disponível em: <<https://www.coberturasleves.com.br>>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- ECAM. O que é a Agenda 2030 e quais os seus objetivos. 2021. Disponível em: <<http://ecam.org.br>>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- EMPRESA. Humanos consomem **recursos** mais rápido do que o planeta os regenera. 2018. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com>>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- EMPRESA. Quais são as consequências da superexploração dos recursos naturais? 2022. Disponível em: <<https://www.iberdrola.com>>. Acesso em: 28 mar. 2022.
- GHISLENI, Camilla. Sustentabilidade: A nova ordem estética. São Paulo: Archdaily, 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br>. Acesso em: 28 maio 2022.
- GLANCEY, Jonathan. **A história da arquitetura**: Prefacio Norman Foster. Loyola. ed. atual. Inglaterra: Loyola, 2007. 240 p. v. 1.
- KHAN, S.K. Preços do petróleo fecham em alta. **Economia Uol**. 11 mar. 2022. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- MONTEIRO, José. PROJETO ARQUITETÔNICO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR COM APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS. Pato Branco: [s. n.], 2018. Disponível em: <repositorio.utfpr.edu.br>. Acesso em: 29 maio 2022.
- MONTEIRO, projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar com aplicação de tecnologias sustentáveis, Jose. Projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar com aplicação de tecnologias sustentáveis. 2018. Monografia (Superior) - Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná –Câmpus Pato Branco, Pato Branco, 2018. Disponível em: <docplayer.com.br>. Acesso em: 29 maio 2022.
- MORAES, M.M. Conheça os recursos naturais não renováveis. **Agro pós**. 11 fev. 2021. Disponível em: <<https://agropos.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- NATURE ACTION (SP). O aumento alarmante da temperatura global. Environment progame, São Paulo, p. 1-1, 21 jan. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org>. Acesso em: 7 mar. 2022.
- NEO SOLAR. Placa Solar Fotovoltaica: Tudo Sobre. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/placa-solar-fotovoltaica>>. Acesso em: 6 jun. 2022.

PORTAL SOLAR. **Recursos naturais**: o que são, tipos e exemplos. 2020. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.

Bibliografia

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS-REES, S. Ecohouse - 4.ed.: A Casa Ambientalmente Sustentável. [s.l.] Bookman Editora, 2014.

SARDINHA DOS SANTOS, V.S.S. Lamarckismo. Mundo Educação. 7 jun. 2018. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.

SILVA, A. D. Projeto arquitetônico de uma residência unifamiliar com aplicação de tecnologias sustentáveis. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 19 nov. 2018.

TEIXEIRA, Júlio. **Sustentabilidade**: o que é, como funciona, benefícios e exemplos. Fundação instituto de administração, Brasil, p. 1-1, 23 nov. 2021. Disponível em: <https://fia.com.br>. Acesso em: 7 mar. 2022.

URDANETA, L.U. O que são recursos naturais renováveis e não renováveis? Total Energia. 10 jan. 2021. Disponível em: <<https://totalenergies.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2022.