

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

**ARQUITETURA HABITACIONAL UNIFAMILIAR ECOLÓGICA NO MUNICÍPIO
DE JARU – RO**

JI-PARANÁ
2019

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

**ARQUITETURA HABITACIONAL UNIFAMILIAR ECOLÓGICA NO MUNICÍPIO
DE JARU – RO**

Viabilização de projeto de pesquisa apresentada na disciplina de Ateliê I, a Universidade São Lucas. Tendo como objetivo a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo. Sob orientação da professora Hariane Teles.

JI-PARANÁ
2019

R696a

Rodrigues, Priscilla Kallyane Coimbra

Arquitetura habitacional unifamiliar ecológica no município de Jaru – RO / Priscilla Kallyane Coimbra Rodrigues. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2019.

134 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso de Arquitetura e Urbanismo, Ji-Paraná, 2019.

Orientadora: Prof^a. Hariane Teles

1. Arquitetura. 2. Sustentabilidade. 3. Ecologia. I. Teles, Hariane.
II. Arquitetura habitacional unifamiliar ecológica no município de Jaru – RO.
III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 728.2

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário José Fernando S Magalhães
CRB 11/1091|

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

**ARQUITETURA HABITACIONAL UNIFAMILIAR ECOLÓGICA NO MUNICÍPIO
DE JARU – RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
como requisito para conclusão do Curso de
Arquitetura e Urbanismo na Universidade São
Lucas. Sob orientação da professora Hariane
Teles.

Data de apresentação: ____/____/____.

Nome
Titulação – Instituição

Nome
Titulação – Instituição

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por sua infinita bondade e misericórdia, meu refúgio, fortaleza, a quem eu me sustento. Grata por ter me sustentado durante toda a jornada, pelas longas e incansáveis viagens, por sempre ter me guardado e jamais me abandonado, por ter segurado em minha mão todas as vezes que cai. Ele jamais me abandonou. Toda honra e glória seja dada a Ele.

Minha dedicação em especial é para o meu pai, que hoje não se encontra mais em corpo presente, mas sim em minha alma e coração, pois acredito que ele esta ao meu lado, mesmo tão longe e vendo minha jornada e na pessoa que estou me tornando, ele não irá ver minha vitória, mas faz total parte dela, pois, se não fosse ele, hoje eu não estaria aqui. A minha saudade eterna e diária, meu coração todo se resume em saudade, luto eterno.

Dedico a minha família, base de tudo, mas em especial a minha mãe que se tornou o alicerce de casa, a minha tia e avó que são minhas segundas mães, sem elas eu nada seria. Ao meu irmão o homem da casa o meu amor, ao meu outro irmão que mesmo de longe me fortalece em oração e torce por mim, ao meu namorado que tem sido um ponto de apoio, que me escuta, todo o dia me incentiva e não me deixa cair e quando caiu me ajuda a levantar, a eles todo o meu amor, minha dedicação e oração, minha eterna gratidão por tudo, sem vocês eu nada seria.

A minha orientadora Hariane Teles, que tanto me incentivou a não desistir e me escutou quando precisei, acreditou em mim e me chamou a atenção quando preciso foi, me sinto vitoriosa por estar aqui, toda a minha gratidão a vocês. Por fim, não menos especial aos demais professores que tive a honra de conhecer no decorrer da faculdade e aos meus amigos da faculdade e de fora, que levarei para a vida, obrigada pelo apoio de sempre.

RESUMO

O trabalho apresentado tem como objetivo geral a proposta de uma casa ecológica, na cidade de Jaru – Rondônia, e destacar os pontos negativos da construção civil, podendo ser amenizado com uso de tecnologias sustentáveis, modos construtivos voltados para a eco sustentabilidade. Para se adequar ao projeto, foram realizados estudos históricos nacionais e internacionais, desde a origem, juntamente com opiniões de autores. Adentramos na legislação que abrange as leis e normas que se encaixem no projeto. O objetivo da análise geral é de adequar o projeto ao terreno escolhido, na Avenida Rio Branco, centro da cidade. Materiais ecológicos e sustentáveis foram escolhidos para compor a construção, utilizando uma arquitetura moderna e confortável, com usos de placas fotovoltaicas e captação de reaproveitamento de água. Grandes aberturas nas janelas também compõem o projeto, trazendo iluminação natural para os ambientes. Por fim, o projeto prioriza a ecoeficiência, gerando pontos positivos para a natureza e para seus moradores, podendo expandir esta ideia trazendo inspirações para novas construções.

Palavras chave: Arquitetura. Sustentabilidade. Ecologia.

ABSTRACT

The main objective of this work is to propose an ecological house in the city of Jaru - Rondônia and highlight the negative aspects of civil construction, which can be improved by the use of sustainable technologies, constructive ways of eco - sustainability. In order to fit the project, national and international historical studies were carried out, from the origin, together with the opinions of authors. We move into legislation that covers laws and regulations that fit the bill. The objective of the general analysis is to adapt the project to the chosen land, in Avenida Rio Branco, downtown. Ecological and sustainable materials were chosen to compose the construction, using a modern and comfortable architecture, with uses of photovoltaic plates and capture of reuse of water. Large openings in the windows also make up the project, bringing natural lighting to the environments. Finally, the project prioritizes eco-efficiency, generating positive points for nature and for its inhabitants, being able to expand this idea bringing inspiration for new constructions.

Keywords: Architecture. Sustainability. Ecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casa sustentável sem tijolos, Curitiba/PR	17
Figura 2 - Casa Geminada.	32
Figura 3 – Sobrado	33
Figura 4 - Loft	34
Figura 5 - Arquitetura Vernacula.....	35
Figura 6 - Fachada	40
Figura 7 – Vista lateral	41
Figura 8 - Ambiente Interno	41
Figura 9 - Ambiente Interno	42
Figura 10 - Fachada	43
Figura 11 - Fachada	43
Figura 12 - Localização	43
Figura 13 - Ambiente Interno	44
Figura 14 - Ambiente Interno	44
Figura 15 - Fachada Residência Radman Brow	45
Figura 16 - Vista lateral Residencia Radman Brow	45
Figura 17 - Planta Baixa	46
Figura 18 - Planta baixa primeiro pavimento	47
Figura 19 - Planta baixa Térrea	48
Figura 20 - Fachada casa RD.....	49
Figura 21 - Fachada Casa HH.....	49
Figura 22 - Fosso aberto no meio da sala	50
Figura 23 - Planta térrea e segundo andar	51
Figura 24 - Planta segundo andar e cobertura	52
Figura 25 - Espaço externo.....	53
Figura 26 - Espaço Externo	53
Figura 27 – Planta baixa	54
Figura 28 - Planta Subsolo Térreo.....	54
Figura 29 - Vista Superior	55
Figura 30 - Espaço Externo	56
Figura 31 – Ambiente interno.....	56
Figura 32 - Planta Baixa Térreo	56
Figura 33 – Planta baixa térreo.....	57
Figura 34 - Ambiente Lazer Externo.....	58
Figura 35 - Cobertura Telhado Verde.....	58
Figura 36 - Perspectiva de Casa Sustentável	58
Figura 37 - Planta baixa Subsolo Residência Ecológica	60
Figura 38 - Planta Baixa Térrea Residência Ecológica	60
Figura 39 - Planta Baixa Pavimento Superior Residência Ecológica.....	60
Figura 40 - Fachada Residência Ecológica.....	61
Figura 41 - Fachada Casa Sustentável	62
Figura 42 - Planta de Implantação	63
Figura 43 – Quadro: Pontos de destaque das obras internacionais.....	64
Figura 44 – Quadro: Pontos de destaque obras nacionais	65
Figura 45 – Quadro resumo de obras internacionais	66
Figura 46 – Quadro resumo de obras nacionais	67

Figura 47 – Quadro: Programa de necessidades proposto.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 48 – Quadro: estudo de massas	68
Figura 49 – Arranjo proposto	70
Figura 50 – Volumetria proposta.....	70
Figura 51 - Fluxograma	71
Figura 52 – Mapa da cidade de Jaru/RO	72
Figura 53 – Mapa da quadra selecionada	72
Figura 54 - Mapa de acesso da BR até o lote	73
Figura 55 - Bairros vizinhos da escolha do terreno	73
Figura 56 – Vista do terreno escolhido.....	74
Figura 57 - Vegetação.....	75
Figura 58 - Dimensão portas conforme NBR 9050/15.....	77
Figura 59 – Placas fotovoltaica	78
Figura 60 – Telhado verde.....	78
Figura 61 - Placas de EPS	79
Figura 62 – Tijolo sustentável	79
Figura 63 - Tripé da Sustentabilidade	Erro! Indicador não definido.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. REFERENCIAL TEÓRICO	13
1.1 Histórico e Evolução	13
1.1.1 Internacional	13
1.1.2 Nacional	16
1.2 Legislação	19
1.2.1 Municipal	19
1.2.1.1 Segundo o código de obras, do município de Jarú.....	19
1.2.1.2 Plano Diretor de Jarú- Lei nº 953/GP/2006 De 04/10/2006	21
1.2.2.1 Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado.....	22
1.2.2.2 Lei nº 2114 da Criação do Sistema Estadual	23
1.2.3.1 Lei Nº 11.154, de 16 de Junho de 2005.....	25
1.2.4.1 ABNT NBR 9050/2015.....	27
1.3 Aspectos Teóricos.....	28
1.3.1 Opiniões de autores internacionais	28
1.2.3 Opiniões de autores nacionais.....	29
2. TIPOLOGIA	31
2.1 Família: Arquitetura habitacional	31
2.2 Tipos.....	32
2.2.1 Habitações Unifamiliares e Multifamiliares	32
2.2.2 Sobrados.....	33
2.2.3 Loft.....	34
2.2.4 Kitnets.....	34
2.2.5 Casas Vernaculares	35
2.3 Tipo escolhido (ênfase)	35
2.3.1 Habitação Unifamiliar ecológica	36
3. METODOLOGIA	37
3.1 Pesquisa.....	37
3.2 Método	38
3.3 Procedimento.....	38
4. REFERENCIAL ARQUITETÔNICO	39
4.1 Obras internacionais.....	40
4.1.1 Casa Passivhaus	40
4.1.2 Casa na Sierra de Gredos	42

4.1.3	Residência Radman Brown.....	45
4.1.4	Residência RD	47
4.1.5	Casa HH	49
4.2	Obras nacionais.....	52
4.2.1	Casa 01.....	52
4.2.2	Casa folha	54
4.2.3	A casa sustentável urbana	57
4.2.4	Residência Ecológica.....	59
4.2.5	Casa sustentável.....	61
4.3	Análise de referências.....	63
4.3.1	Destaques das obras internacionais.....	64
4.3.2	Destaques das obras nacionais.....	65
5.	PROGRAMA DE NECESSIDADES	66
5.1	Quadro resumo de obras	66
5.2	Programa de necessidades proposto	68
5.3	Estudo de massas	68
5.4	Fluxograma.....	70
6.	ESTUDO DE CASO DE SÍTIO.....	72
6.1	Imagens	72
6.2	Localização e acessos	73
6.3	Lote.....	74
7.	CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO.....	75
7.1	Conceito	75
7.2	Partido Arquitetônico.....	76
7.2.1	Acessibilidade	77
7.2.2	Sustentabilidade	77
7.2.3	Telhado verde	78
7.2.4	Conforto térmico.....	78
7.2.5	Materiais e especificações	79
	CONCLUSÃO.....	80
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A - VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA.....	85

INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado é a proposta de um projeto de uma Casa Ecológica Unifamiliar no Município de Jaru, Rondônia. O projeto está voltado para uma casa que atenda as necessidades de seus usuários, um casal com duas crianças. Visando à redução no impacto ambiental, geração de resíduos, iluminação natural, sustentabilidade, conforto e uma moderna construção.

Devido ao aumento diário da população urbana, impactos causados pelo homem, acaba gerando pontos negativos para a própria população e a natureza em sua volta. Pensando no bem estar e em uma nova proposta de construção, foi pensada na Casa Ecológica para Jaru, unindo o conforto à ecologia e mostrando um novo conceito para futuras construções.

O trabalho se divide em sete capítulos e divididos desta maneira: O capítulo um fala sobre a origem da Ecologia e sustentabilidade na arquitetura e seu histórico, apresentando as legislações e normas que se enquadram nas construções ecológicas, juntamente com opiniões de alguns arquitetos nacionais e internacionais.

No segundo capítulo é apresentada a tipologia usada no projeto, e suas derivadas. No terceiro capítulo é sobre os métodos que foram utilizados para a pesquisa. O quarto capítulo mostra algumas obras que irão servir de referencia para o projeto, obras nacionais e internacionais.

O quinto capítulo é o programa de necessidades proposto para o projeto, com dimensões de ambientes da casa, o fluxograma e um estudo de massas do ambiente.

O sexto capítulo aborda o estudo do lote, onde o projeto será construído, sua localização, taxa de ocupação e suas medidas. O sétimo e ultimo capítulo aborda a inspiração usada no projeto, os partidos e alguns dos materiais que serão proposto para a construção do projeto.

Por fim, no trabalho se tem a conclusão do projeto seguida de referencias de pesquisas e a apêndice que é a Viabilização do Projeto de Pesquisa.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Para a elaboração do projeto Casa Ecológica foram utilizados como fonte de pesquisa teórica e referencial teórico, para explicarem a origem e o surgimento das primeiras habitações ecológicas, para assim, se ter uma base no projeto final. Neste capítulo será abordado o histórico, legislação e opiniões de autores com base no tema escolhido.

1.1 Histórico e Evolução

Para a elaboração do projeto Casa Ecológica foram utilizados como fonte de pesquisa teórica e referencial teórico, para explicarem a origem e o surgimento das primeiras habitações ecológicas, para assim, se ter uma base no projeto final. Neste capítulo será abordado o histórico, legislação e opiniões de autores com base no tema escolhido.

1.1.1 Internacional

Sustentabilidade encontra-se de acordo com o conceito proposto pelo relatório Brundtland, da ONU, que lançou as bases da economia sustentável a partir do axioma: “Desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em satisfazer suas próprias necessidades” (ARAÚJO, 2008).

No final da década de 1980 e início da década de 1990, de forma incisiva as questões de sustentabilidade chegaram à agenda da arquitetura e do urbanismo internacional, trazendo novos paradigmas, principalmente no contexto europeu. As atenções estavam voltadas para as consequências de uma crise energética mundialmente e para o impacto ambiental gerado pelo consumo da energia fóssil, levando em conta às previsões e alertas a respeito do crescimento da população mundial e o inevitável crescimento das cidades e de suas demandas por todos os tipos de recursos.

A primeira definição de desenvolvimento sustentável foi dada por Brundtland Report em 1987 (BRUNDTLAND, 1987). Nas décadas seguintes, grandes conferências mundiais foram realizadas, como a Rio’92, no Rio de Janeiro, em 1992, e a Rio+10, em Johannesburgo, em 2002. Nessas conferências, protocolos internacionais foram firmados, a fim de elaborar mecanismos para o desenvolvimento sustentável. O grande tema em debate foi à melhoria do consumo da população mais pobre, a diminuição da pegada ecológica e o impacto

ambiental dos assentamentos humanos no planeta. Esses encontros foram marcados por disputas ideológicas e econômicas, as ações ficaram indiferentes das expectativas e muitos problemas ambientais não foram resolvidos.

Construção sustentável é uma construção que atende as necessidades de edificação, habitação, preservação do meio ambiente e seus recursos naturais. Em 1973, ano da crise do Petróleo, até hoje a visão sobre construções sustentáveis, vem se modificando, no início era discussão sobre edifícios energeticamente mais eficientes, visando superar a crise através de prédios menos enegívoros. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2008).

Em 1997 foi revelado que, quando o Earth Council divulgou que o uso de recursos da humanidade já superava em 20% a capacidade de suporte global e que o planeta foi sustentável até a década de 80 (MEADOWS, 2004).

Nos anos 80 com o surgimento de laboratórios de Arquitetura Bioclimática é promovido uma arquitetura mais equilibrada entre desempenho energético e conforto térmico, com uma nova visão considerando a edificação de fora para dentro. (JOAO DINIZ, 2008).

Na década de 90 foi um marco importante para a geração conceito sustentável, os governos do mundo todo começaram a pensar nos problemas ambientais que seus povos produzem, e se propuseram a melhorar padrões de produtividade, ser mais rigorosos com emissões de carbono, ter fábricas mais modernas, gerar energia limpa, criar carros menos poluentes, construções mais sustentáveis, protegendo a natureza e regenerando ambientes degradados pela ação do homem, e cuidados com o meio ambiente (OLIVEIRA, 2018).

O uso de fontes alternativas de energia juntamente ao conforto ambiental se denomina a Arquitetura Ecoeficiente, para se ter uma alta qualidade ambiental da edificação levava-se em consideração a qualidade do ar, água, gestão de recursos, etc. (DINIZ, 2008).

Atualmente uma arquitetura considerada sustentável deve conter: Sustentabilidade econômica, Sustentabilidade Ambiental e Sustentabilidade Social. (DINIZ, 2008).

Embora as cidades históricas não deixem negar que materiais feitos com terra, tendo ou misturas já são bastante resistentes: na Alemanha, na cidade de Weilburg, está localizado o prédio mais alto da Europa construído de terra crua (taipa-de-pilão). Com 7 andares, o prédio já resistiu a um incêndio e tem quase 200 anos (ONGESTILODEVIDA, 2015).

Desenvolver construções, comunidades e bairros mais ecológicos, não é uma novidade. Devido a construções irregulares e desorganização, comunidades com grande população tiveram problemas questões sanitárias. Entre os séculos XVIII e XIX, nas cidades européias, ocorreu aparição de muitas epidemias de doenças, ocasionando alerta para os

problemas habitacionais e para necessidade de se ter um plano de ocupação urbanística, com normas e leis (OLIVEIRA, 2018).

Desenvolver construções, comunidades e bairros mais ecológicos, não é uma novidade. Devido a construções irregulares e desorganização, comunidades com grande povoação tiveram problemas questões sanitárias. Entre os séculos XVIII e XIX, nas cidades européias, ocorreu aparição de muitas epidemias de doenças, ocasionando alerta para os problemas habitacionais e para necessidade de se ter um plano de ocupação urbanística, com normas e leis (OLIVEIRA, 2018).

As cidades com grandes populações passaram por enormes transformações, o primeiro plano diretor urbanístico foi na cidade de Paris, na França, o plano Haussmann criado em 1853. Havendo várias adequações, moradias já construídas tiveram que se adequar ao novo modelo urbano, tendo novas aberturas de ruas, alargamento de ruas, demolições, construção de novas infra-estruturas e saneamento. Depois disso, ocorreram muitas outras reformas urbanísticas em molde com a de Paris, em Barcelona, Washington, Chicago, Viena, Nova York. Uma nova concepção de pensar nas cidades, leis, controle público sobre as construções através de zoneamentos, inibindo usos poluentes próximos as moradias, por exemplo, indústrias poluidoras. O pensamento urbanístico baseou-se também na higiene, elementos arquitetônicos prejudiciais foram proibidos, destinação correta ao esgoto foi implantada e a coleta de lixo regular, tendo um melhor tratamento das águas servidas a população.

Após essa revolução foi um grande passo para poder mudar a linha de ação dos governos sobre esses assuntos, colocando em pauta a ecologia e sustentabilidade, tendo em mente um desenvolvimento sustentável, consumir e produzir sem deixar de pensar na preservação do meio ambiente (OLIVEIRA, 2018)

Gro Harlem Brundtland, na época ministra da Noruega e presidente da Comissão da Organização das Nações Unidas, ligada ao meio ambiente, ela que designou o termo desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA, 2018).

Na década de 90 foi um marco importante para a geração conceito sustentável, os governos do mundo todo começaram a pensar nos problemas ambientais que seus povos produzem, e se propuseram a melhorar padrões de produtividade, ser mais rigorosos com emissões de carbono, ter fábricas mais modernas, gerar energia limpa, criar carros menos poluentes, construções mais sustentáveis, protegendo a natureza e regenerando ambientes degradados pela ação do homem, e cuidados com o meio ambiente (OLIVEIRA, 2018).

1.1.2 Nacional

Construção sustentável é um sistema construtivo que promove alterações conscientes seu entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (ARAÚJO, 2008).

O conceito de construção sustentável baseia-se em um modelo que proponha soluções aos principais problemas ambientais adequando a edificações que atendam necessidades de seus usuários. A construção sustentável poderá se tornar um saber público (UNIEDU, 2015).

Após a 2ª Grande Guerra, começou a surgir a preocupação com o meio ambiente, e lentamente acabou por fomentar um novo modo de pensar em arquitetura e urbanismo. Dentre a década de 1950 e começo de 1960, no começo do aproveitamento da energia nuclear para usos civis, se iniciou a investigação sobre fontes de energia que pudessem substituir combustíveis fósseis

A natureza existe para ser explorada, compreendida e catalogada, de maneira que pudesse ser utilizada com mais eficácia em benefício da humanidade e seus benefícios.

A noção de sustentabilidade vem ocupando espaço crescente nos debates sobre desenvolvimento. Alguns vêm na sustentabilidade uma nova crença destinada a substituir a idéia de progresso, constituindo “um novo princípio organizador de um desenvolvimento centrado no povo” (ANDRADE, 1994).

A arquitetura modernista brasileira, principalmente durante o período de 1930 a 1960, foi apresentada características bioclimáticas, das quais se destaca o uso de quebra-sóis e cobogós, adotados por arquitetos desse período. Entre arquitetos brasileiros atuantes nessa época, Lúcio Costa foi um dos que teve um papel exemplar na educação e na prática arquitetônica, ressaltando a importância da compreensão das condições climáticas e da geometria solar para elaboração de projetos. Além de se adaptar ao clima (RUSSO, 2004).

A questão ambiental tornou uma preocupação mundial na década de 1970. Mas, na década de 1990 foi a mais significativa para o movimento ambiental (UNIUDE, 2015).

Após o início da década de 90, após a Conferencia RIO 92, segundo o engenheiro Vahan Agopyan aconteceu às primeiras iniciativas da construção sustentável brasileira, com estudos referentes à produção de entulhos, reciclagem dos materiais provenientes da construção e redução de consumos energéticos da edificação. (PENSAMENTO VERDE, 2013).

A princípio as construções sustentáveis no Brasil tiveram foco nos recursos naturais limitados, depois passou a abranger componente e processos construtivos (PENSAMENTO VERDE, 2013).

Figura 1 - Casa sustentável sem tijolos, Curitiba/PR



Fonte: Pensamento verde, 2019.

O Brasil atualmente é o 4º país com mais empreendimentos sustentáveis construídos, ao todo são 526 construções que receberam certificações ambientais, entre 2007 e 2012 (PENSAMENTO VERDE, 2013).

A construção civil tem um papel muito importante na utilização de recursos naturais, é um dos setores mais importantes da economia mundial. Os edifícios são responsáveis por 40% do consumo de energia mundial, 16 % da água potável e 25 % da madeira das florestas. Ainda, segundo (LAMBERTS, 2007), é responsável por 50% das emissões de CO₂. E a maior fonte geradora de resíduos de toda a sociedade absorvendo 50% dos recursos extraídos da crosta terrestre, (FIERGS, 2007).

A preocupação com o meio ambiente nos desafia a preservar os recursos naturais e viabilizar um desenvolvimento social justo, permitindo que todos atinjam uma melhor qualidade de vida em aspecto geral (PEREIRA, 2006, p.7).

A destruição da natureza, base da vida, devido a contaminação e degradação dos ecossistemas, cresce em um ritmo acelerado, tornando necessário reduzir o impacto ambiental,

visando obter um desenvolvimento ecologicamente equilibrado em curto prazo, para todo o planeta (PEREIRA, 2006, p.7).

Desde o início do século XX, o mundo tem sofrido com a exploração descontrolada, poluição e degradação de seus recursos naturais, somando-se a isso a crescente produção de lixo para os quais não conseguimos dar destinação adequada. O uso de fontes de energia como petróleo, carvão e energia nuclear traça trajetória ao declínio, devido essas fontes constituírem uma ameaça ao meio ambiente. As fontes alternativas de energia vão ganhando dimensões cada vez maiores, já que não são prejudicáveis a natureza, são renováveis e jamais se esgotam. (PEREIRA, 2006, p.7).

Os problemas urbanos, vistos sob óptica do meio ambiente, gera diversas questões, como: cidades globais, iniquidades sociais, qualidade de vida, tensão entre o local e o global (ARAÚJO, 2006). A cidade pode ser entendida como um conjunto de espaços construídos sobre um suporte natural preexistente, transformando-o em determinadas lógicas apresentando uma dimensão de usos e funções. Sendo necessário tratar conjuntamente os dilemas sociais e ambientais gerados no ambiente urbano. Por isso a necessidade de compreendermos o processo da relação entre o homem, o ambiente por ele construído e a natureza (PEREIRA, 2006, p.10).

A forma sustentável deverá mesclar, ainda que em escalas distintas, zonas de trabalho, lazer, reduzindo distâncias e “pedertrizando” cidades, reduzindo a mobilidade da energia, das pessoas dos bens (PEREIRA, 2006).

No Brasil, a prática de construção sustentável ainda é pouco difundida sofrendo certo preconceito, embora tenham em cidades históricas várias casas feitas de adobe (ONGESTILODEVIDA, 2015).

Trata-se de um resgate de técnicas construtivas tradicionais que fazem uso de materiais feitos de terra podendo ou não, conter misturas de cimento em pequenas quantidades, outros utilizam terra e fibras vegetais, e etc. Com isso, praticamente nenhum impacto ambiental. As técnicas evoluíram, hoje em dia podemos contar com diversos materiais e acabamentos que permitem um visual mais arrojado além de maior durabilidade (ONGESTILODEVIDA, 2015).

Outros materiais que são bem comuns em construções ecológicas são: madeiras, pedras, adobe (blocos de terra crua), Cob (mistura de barro com fibras vegetais sovados, de muito uso na Inglaterra), terra-palha, calfetice (barro, cal, cimento e fibra vegetal misturados), super-adobe (ONGESTILODEVIDA, 2015).

Na construção sustentável e na construção ecológica não podem faltar formas para economia de uso da água, eficiência energética e gerenciamento de resíduos, sendo importante

observar se os materiais utilizados foram extraídos de forma sustentável, sem causar desmatamento dentre outras degradações (ONGESTILODEVIDA, 2015).

O objetivo da construção ecológica não é colocar o homem moderno para morar em um “iglu” ou numa “oca”, é utilizar a técnica suas possibilidades modernas que existem de acabamento, para produzir uma obra que seja biodegradável e não contribuir com a poluição (ONGESTILODEVIDA, 2015).

Como nas demais construções que se preocupam com o impacto ambiental, as ecológicas se preocupam com a economia de água e seu reuso, uso inteligente da energia, diminuição de resíduos e verificação da procedência de todos os materiais que serão utilizados tenham uma origem certificada (ONGESTILODEVIDA, 2015).

No Brasil um dos instrumentos de gestão pública que possibilitou e incentivou tais mudanças, foi o plano diretor de 1988, uma lei que trata de reduzir as desigualdades da população em diferentes áreas urbanas, gerar desenvolvimento da cidade, e gerar bem-estar da população, permitir aos municípios cuidar da ocupação do solo de forma integrada e eficaz, trata também de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente, patrimônio, regularização urbanística, saneamento, tributos fiscais e propõe diretrizes sobre planejamento de áreas do município, podendo ser mais focado em comércios e indústrias específicas que tragam benefícios a população local, como trabalho e renda, e legisla sobre construções e os parâmetros de acordo com o porte da cidade. As decisões de interesse coletivo da cidade são pensadas através de participação popular com a formação de conselhos municipais, que ajudam a fiscalizar os gestores, tais como prefeito e vereadores.

1.2 Legislação

Neste artigo será descrito diversas diretrizes relacionadas ao tema escolhido, apresentadas de acordo com sua legislação sendo elas, Municipais, Estaduais, Federais e Normas Técnicas.

1.2.1 Municipal

Neste tópico será apresentado o Código de Obras e o Plano diretor do Município de Jarú-RO.

1.2.1.1 Segundo o código de obras, do município de Jarú Lei Nº 254/GP/94 de 27/05/1994.

Art. 1º Qualquer construção ou reforma, de iniciativa privada ou pública, só deverá ser executada após aprovação do projeto e licença, concedida através da prefeitura e conforme exigências e sob responsabilidade do profissional legal habilitado.

Art. 2º Para os efeitos deste Código ficam dispensados de apresentação do projeto, ficando com tudo, sujeitas a concessão de Licença, as construções destinadas à habitação, assim como as pequenas reformas, que apresentem as características:

I – Área de construção igualou inferior a 60,00 m² (sessenta metros quadrados);

II – Não determinem reconstrução ou acréscimo que ultrapasse a área 18,00 m² (dezoito metros quadrados);

III – Não possuam estrutura especial, nem exijam cálculo estrutural;

IV – Não transgridam este Código.

Art. 13º Deverá ser mantido na obra o Alvará de Licença, juntamente com jogo de cópias do Projeto apresentado à Prefeitura e por ela visado, para apresentação quando solicitado aos Fiscais de Obras ou a outras Autoridades competentes da Prefeitura.

Art. 15º Não será permitido, sob pena de multas ao responsável pela obra, a permanência de qualquer material de construção na via pública por tempo maior que o necessário para sua descarga e remoção.

Art.18º O Sistema Municipal de Áreas Verdes é constituído pelo conjunto de espaços significativos ajardinados e arborizado, de propriedade pública ou privada, sendo necessário à manutenção da qualidade ambiental, tendo por objetivo a preservação, proteção, recuperação e ampliação desses espaços, ficando a cargo da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a ser criada pela Administração Municipal, para centralizar e implementar as ações necessárias.

Art. 24º As paredes, tanto externas como internas, quando executadas em alvenaria de tijolo comum, deverão ter espessura mínima de 0,13 m (treze centímetros).

PARAGRAFO ÚNICO – As paredes de alvenaria de tijolo comum que constituírem divisões entre economias distintas e as construídas nas divisas dos lotes deverão ter espessura mínima de 0,13 (treze centímetros) independentes no mínimo.

Art. 29º Nas construções em geral, as rampas e escadas para pedestres, como os corredores também, deverão ter a largura mínima de 1,20m.

Art. 61º Aberturas para ventilação ou iluminação dos cômodos de longa permanência, que delimita em economias diferentes, e localiza no mesmo terreno, só poderá ter a distancia maior que 2,50 entre elas, mesmo que estejam num único edifício.

Art. 64º Os afastamentos mínimos previstos serão:

I - Afastamento frontal: 3,00 m (três metros):

II - Afastamento lateral: 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) quando tiver abertura lateral para ventilação e iluminação, com exceção dos previsto nas taxas de ocupação, conforme a Lei de Zoneamento.

Art. 66º É obrigatório a ligação da rede domiciliar as redes gerais de água e esgoto. Quando tais redes existirem na via pública onde se situa a edificação.

1.2.1.2 Plano Diretor de Jarú- Lei nº 953/GP/2006 De 04/10/2006

Art. 18º O Sistema Municipal de Áreas Verdes é constituído pelo conjunto de espaços significativos ajardinados e arborizado, de propriedade pública ou privada, necessários à manutenção da qualidade ambiental, tendo por objetivo a preservação, proteção, recuperação e ampliação desses espaços, ficando a cargo da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a ser criada pela Administração Municipal, para centralizar e implementar as ações necessárias.

Art. 20º As propriedades particulares poderão ser incluídas no Sistema de Áreas Verdes do Município, mediante interesse público devidamente justificado, através de manifestações da Secretaria Municipal interessada e com previa autorização legislativa.

Art. 32º As áreas passíveis de receber a outorga onerosa são aquelas localizadas na Zona Central, cujo solo não comporte a construção, considerando inclusive áreas de estacionamento, coleta de lixo e esgoto e estabilidade do solo.

Parágrafo único – obrigatoriamente serão necessários laudos técnicos, para fundamentar o deferimento ou indeferimento da pretensão, que deverá ser elaborado por técnicos capacitados e submetidos ao Conselho da Cidade para deliberação.

Art. 52º Os usos definidos na presente Lei que venham a causar grande impacto urbanístico e ambiental, além do cumprimento dos demais dispositivos previstos na legislação urbanística, terão sua aprovação condicionada à elaboração e aprovação de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), a ser apreciado pelos órgãos competentes da Administração Municipal.

Poderão ser definidos, através de lei municipal, outros empreendimentos e atividades que dependerão de elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e do Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento.

Art. 53º O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento, que venham a interferir na qualidade de vida da

população residente ou usuária da área em questão e de seu entorno, devendo contemplar, no que couber, a análise e proposição de soluções para as seguintes questões:

- I. Adensamento populacional;
- II. Uso e ocupação do solo;
- III. Valorização imobiliária;
- IV. Áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental;
- V. Equipamentos urbanos, incluindo consumo de água e de energia elétrica, bem como geração de resíduos sólidos, líquidos e efluentes de drenagem de águas pluviais;
- VI. Equipamentos comunitários, como os de saúde e educação;
- VII. Sistema de circulação e transportes, incluindo, dentre outros, tráfego gerado, acessibilidade, estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque;
- VIII. Poluição sonora, atmosférica e hídrica;
- IX. Vibração;
- X. Periculosidade;
- XI. Riscos ambientais;
- XII. Impacto sócio-econômico na população residente ou atuante no entorno, cujo raio será fixado pelo Setor de Engenharia Municipal, em cada caso.

Art. 64º do Código de Obras de Jaru, Lei Nº 254/GP/94 de 27/05/1994 prevê os afastamentos mínimos:

- I – Afastamento frontal: 3,00 m;
 - II – Afastamento lateral: 1,50m quando tiver abertura lateral para ventilação e iluminação, com exceção dos previstos nas taxas de ocupação, conforme a Lei de Zoneamento.
- Segundo o plano diretor de Jaru – Lei nº953/GP/2006 de 04/10/2006

1.2.2 Estadual

Neste tópico será utilizada a legislação estadual, que teve como diretrizes o código do Corpo de Bombeiros Militares de Rondônia, a Constituição Estadual de Rondônia e a Lei nº 2114 da Criação do Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social (SEHIS).

1.2.2.1 Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado - Lei nº. 3.924, de 17/10/2016.
(Rondônia, 2016).

Art. 1º O corpo de Bombeiro Militar do Estado de Rondônia compete o estudo, a análise, o planejamento, a normatização, a exigência, a fiscalização e a execução das normas

que mostra a segurança contra incêndio e pânico, e também sobre evacuação de pessoas e de seus bens.

Art. 3º Para efeito do disposto nesta Lei consideram-se:

I - edificação: qualquer tipo de construção, permanente ou provisória, de alvenaria, madeira ou outro material construtivo, destinado à moradia, atividade empresarial ou qualquer outra ocupação, constituída por teto, parede, piso e demais elementos funcionais;

II - edificação nova: aquela que ainda se encontra em fase de projeto ou de construção;

III - edificação existente: a edificação construída ou regularizada anterior à data de publicação desta Lei, com documentação comprobatória, desde que mantidas a área e a ocupação da época e que não haja disposição em contrário, do Corpo de Bombeiros, respeitando-se, também, aos objetivos da presente legislação;

IV - estrutura: instalação permanente ou provisória, utilizada em apoio aos mais diversos fins e ocupações;

V - área de risco: espaço não edificado, utilizado em eventos transitórios e que necessita de dispositivos e/ou sistemas de segurança para a proteção de pessoas; e

VI - evento temporário: define-se evento temporário qualquer acontecimento de interesse público ou privado, ocorrendo em período limitado, capaz de concentrar pessoas em determinado espaço físico, permanente ou não, fechado e/ou coberto ou ao ar livre, ou área de risco preparada para a atividade. Poderá ser momentâneo, quando realizado em horas, e continuado, quando realizado em dias.

1.2.2.2 Lei nº 2114 da Criação do Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social (SEHIS)

Art.2º Fica instituído o Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social – SEHIS, com objetivo de:

I – viabilizar para a população urbana, rural e comunidades tradicionais, respeitando as especificidades locais, o acesso à habitação digna e adequada, assim como a regularização fundiária urbana e assentamento humanos seguros, salubres, sustentáveis e produtivos;

II – Implementar políticas e programas de investimentos e subsídios, de forma a viabilizar o acesso à habitação, priorizando a população de menor renda e a redução do déficit habitacional correspondente;

III – Articular, compatibilizar, acompanhar e apoiar a atuação de instituições e órgãos que desempenhe função no setor de habitação.

Art. 8º As aplicações dos recursos do FEHIS devem ser destinadas a programas, projetos e ações que contemplem:

I – aquisição, construção, ampliação, melhoria, reforma, locação social e arrendamento de unidades habitacionais de interesse social em áreas urbanas, rurais e comunidades tradicionais;

II – produção de lotes urbanizados para fins de habitação de interesse social;

III – urbanização, produção de equipamentos comunitários, regularização fundiária e urbanística de áreas caracterizadas de interesse social;

IV – melhorias das condições habitacionais e/ou regularização fundiária de áreas ocupadas por populações tradicionais tais como populações indígenas, quilombadas e ribeirinhas;

V – implantação de saneamento básico e melhoria ambiental, de infra-estrutura e equipamentos urbanos, complementares aos programas habitacionais de interesse social;

VI – aquisição de material para construção, ampliação e reforma de moradias de interesse social;

VII – recuperação ou produção de imóveis em áreas encortiçadas ou deterioradas, centrais ou periféricas, para fins habitacionais de interesse social;

VIII – aquisição de terrenos, vinculadas à implantação de projetos habitacionais de interesse social;

IX – estudos e pesquisas voltados ao conhecimento das necessidades habitacionais e ao aperfeiçoamento de métodos de gestão e tecnologias para a melhoria da qualidade e redução de custos das unidades habitacionais;

X – apoio a processos administrativos e judiciais de discriminatórias das terras devolutivas;

XI – programas e projetos de formação e educação sobre assuntos relacionados à temática habitacional;

XII – capacitação de beneficiários e agentes promotores, com vistas à implementação dos programas e ações previstos nesta Lei;

XIII – contratação de assistência técnica e jurídica com vistas à implementação de planos, programas, projetos e ações habitacionais de interesse social;

XIV – produção e aquisição de imóveis para locação social, inclusive sob a forma de arredondamento residencial; e

XV – outros programas e intervenções na forma aprovada pelo Conselho Estadual das Cidades e pelo conselho gestor do FEHIS, e que estejam vinculadas especificamente à temática de habitações de interesse social a que se destina a Lei.

Art. 15º Fica criado o Conselho Estadual das Cidades de Rondônia, órgão colegiado de natureza deliberativa, consultiva e fiscalizadora, formado por representantes do poder público e da sociedade civil, vinculado à estrutura do Departamento de Obras e Serviços Públicos do Estado de Rondônia – DEOSP/RO e articulado com o Ministério das Cidades, por meio do Conselho Nacional das Cidades.

Parágrafo único. O Conselho Estadual das Cidades de Rondônia terá caráter deliberativo e fiscalizador no que se refere às questões das políticas estaduais de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e de mobilidade urbana e caráter consultivo nas demais áreas.

No Capítulo I Da Criação do Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social Seção I dos Objetivos e Princípios

O **Art. 17º** da Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) dispõe que efluentes de qualquer tipo só poderão ser dispensados nos corpos d'água se não forem caracterizados como poluentes.

O **Art. 10º** da Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) proíbe o uso de águas poluídas por excrementos na irrigação de hortaliças que possam ser consumidas cruas.

1.2.3 Federal

Neste tópico terá como diretrizes a Lei Nº 11.154 sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS e a resolução 307 do CONAMA.

1.2.3.1 Lei Nº 11.154, de 16 de Junho de 2005 que dispões sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.

Art. 2º Fica instituído o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, com o objetivo de:

I – viabilizar para a população de menor renda o acesso à terra urbanizada e à habitação digna e sustentável;

II – implementar políticas e programas de investimentos e subsídios, promovendo e viabilizando o acesso à habitação voltada à população de menor renda; e

III – articular, compatibilizar, acompanhar e apoiar a atuação das instituições e órgãos que desempenham funções no setor da habitação.

1.2.3.2 Resolução Nº 307 de 05 de julho de 2002 CONAMA

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (nova redação dada pela Resolução nº 348/04).

A constituição federal de 1988 Art. 6º dispõe de direitos sociais a educação, saúde, alimentação, moradia.

Conama **Art. 1º** estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, implantando ações necessárias para minimizar os impactos ambientais.

Conama **Art. 4º** os geradores deverão ter como objetivo a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem e tratamentos ambientalmente adequada dos rejeitos.

Segundo o Capítulo II das Disposições gerais da Casa Civil de áreas de preservação permanente Art. 8º a intervenção ou supressão de vegetação nativa em Área de preservação Permanente ocorre comente em hipótese de utilidade pública interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Conama **Art. 8º** se dispõe dos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, que serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão o objetivo de estabelecer procedimentos necessários para o destino ambientalmente adequado dos resíduos.

1.2.4 Normas

Neste tópico iremos usar como diretrizes a Norma Técnica NBR 9050/2015 e a NBR 15575 de 2013.

1.2.4.1 ABNT NBR 9050/2015

Da norma técnica NBR9050/2015 de Acessos e Circulação

6.1.1 os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição. Inclinação transversal de 2% para pisos internos e 3% para pisos externos e inclinação longitudinal máxima de 5%.

6.1.4 dispõe de desníveis de qualquer natureza, devem ser evitados em rotas acessíveis.

6.3.3. Inclinação A inclinação transversal da superfície deve ser de até 2 % para pisos internos e de até 3 % para pisos externos. A inclinação longitudinal da superfície deve ser inferior a 5 %. Inclinações iguais ou superiores a 5 % são consideradas rampas e, portanto, devem atender a 6.6.

6.9.1.1 os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, com uma faixa livre de barreiras e obstáculos, com 0,90m para corredores de uso comum com extensão de até 4,00 m.

6.9.2.1 as portas, inclusive de elevadores, devem ter um vão livre mínimo de 0,80m e altura mínima de 2,10m.

6.11.1. Os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras ou obstáculos, conforme 6.12.6. As larguras mínimas para corredores em edificações e equipamentos urbanos são:

- a) 0,90 m para corredores de uso comum com extensão até 4,00 m;
- b) 1,20 m para corredores de uso comum com extensão até 10,00 m; e 1,50 m para corredores com extensão superior a 10,00 m;
- c) 1,50 m para corredores de uso público;
- d) maior que 1,50 m para grandes fluxos de pessoas.

1.3 Aspectos Teóricos

Neste tópico iremos abordar opiniões de autores nacionais e internacionais, em relação a casas ecológicas e sustentáveis.

1.3.1 Opiniões de autores internacionais

Segundo o especialista Tim Pullen, Casa Ecológica não existe uma definição única, podendo ser “uma habitação que usa materiais e tecnologia para reduzir seu impacto no meio ambiente”, algumas definições somam frases como “ambientalmente amigável”, “materiais sustentáveis”, “vida saudável”. Uma casa ecológica pode ser o que quisermos desde que tenha melhoria em sua norma (HOME BUILDING, 2016).

Os materiais de construção precisam passar por um processo antes de serem integrados a uma edificação, exigindo o uso de energia, gerando refugos. O processo pode ser mínimo, no caso da cabana tradicional que se é usado matérias encontradas na região, ou pode ser enorme, no caso de construção pré-fabricada. (Viljoen).

Materiais básicos causam um enorme impacto ambiental. Por exemplo, a produção de cimento é responsável por 5% das emissões humanas globais de dióxido de carbono, ou seja, metade da reação química que se tem durante a pega do cimento e a outra metade são durante o processo de fabricação de cimento (KRUSE, 2004).

Uma coisa é certa: as edificações deste século não serão como as do século passado. Os tempos, assim como as condições climáticas para se projetar, estão mudando, e o sonho de que os combustíveis fósseis são infinitos está chegando ao fim. Uma nova era de projetos está próxima (ROAF, 2002, p. 24).

O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigue de modo permanente, pois, a etimologia do verbo morar, do latim “morari”, significa demorar, ficar. O conteúdo do direito à moradia não significa, tão somente, a faculdade de ocupar uma habitação. A história da habitação está ligada ao desenvolvimento social, econômico e político da humanidade. É imprescindível que essa habitação tenha dimensões adequadas, em condições de higiene e conforto, a fim de atender ao disposto na Constituição Federal, que prevê a dignidade humana como princípio fundamental, assim como o direito à intimidade e à privacidade, e que a casa é um asilo inviolável. Não sendo assim, esse direito à moradia seria um direito empobrecido, pois, considerar como habitação um local que não tenha adequação e dignidade para abrigar um ser humano, é mortificar a norma constitucional. (CANUTO, VLACH, 2005 apud FITTIPALDI, 2008, p. 4).

“Sustentabilidade significa suprir as necessidades do presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprirem as próprias necessidades.” (Gro Harlem Brundtland, 1987).

O direito à moradia significa garantir a todos um lugar onde se abrigue de modo permanente, pois, a etimologia do verbo morar, do latim “morari”, significa demorar, ficar. O conteúdo do direito à moradia não significa, tão somente, a faculdade de ocupar uma habitação. A história da habitação está ligada ao desenvolvimento social, econômico e político da humanidade. É imprescindível que essa habitação tenha dimensões adequadas, em condições de higiene e conforto, a fim de atender ao disposto na Constituição Federal, que prevê a dignidade humana como princípio fundamental, assim como o direito à intimidade e à privacidade, e que a casa é um asilo inviolável. Não sendo assim, esse direito à moradia seria um direito empobrecido, pois, considerar como habitação um local que não tenha adequação e dignidade para abrigar um ser humano, é mortificar a norma constitucional. (CANUTO, VLACH, 2005 apud FITTIPALDI, 2008, p. 4).

1.2.3 Opiniões de autores nacionais

Segundo Montesanti (2018), com as evidências de impactos negativos de ações humanas na natureza, tem se tornado cada vez mais frequente a preocupação com o desenvolvimento sustentável, ele consiste basicamente em atender as necessidades do hoje sem comprometer as gerações futuras, sendo necessário reconhecer que os recursos naturais são finitos e deve se conciliar desenvolvimento econômico-social e ambiental. Na arquitetura, o desenvolvimento sustentável nada mais é do que minimizar os recursos utilizados na construção e execução de uma edificação, reduzir ao máximo impactos causados ao meio ambiente e à

saúde humana através da emissão, poluição e desperdício de seus componentes. (MONTESANTI, 2018).

É importante que os arquitetos atuais dediquem-se a aprender sobre sustentabilidade, é uma tendência que não terá como escapar, vivemos hoje no “mundo verde”, nos quatro cantos do mundo estamos vendo algo novo sobre sustentabilidade. E aqueles que não se adaptarem a este “novo” método construtivo, perderão muito espaço no mercado futuro. (RAMOS, 2012).

O conjunto de estratégias e ações garante o máximo possível de equilíbrio entre as espécies. Ser sustentável é entender que os recursos básicos indispensáveis para os seres vivos são finitos. A sustentabilidade passa pela reavaliação das nossas reais necessidades, quanto pela reinvenção do modo de obter os produtos que utilizamos. Não somente apenas matérias e fontes de energia devem ser renováveis, mas, também a implantação e o processo de trabalho precisam incentivar a biodiversidade. (CALDINI, 2018).

Segundo Leonardo Boff, sustentabilidade são todas as ações destinadas a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, em especial a Terra viva. Sustentar especialmente a Terra viva é mais que um mero meio de produção, ela não contém vida. Ela mesma é viva, se autoregula, se regenera e evolui. Se não for mantida a sustentabilidade da Terra, extingue-se a base para todas as demais formas de sustentabilidade. (BOFF, 2012).

Segundo Nogueira e Nogueira (2003), o desempenho térmico de uma edificação está ligado a características climáticas do local de sua implantação. O conhecimento da geografia e do clima é um importante auxílio para executar um bom projeto arquitetônico. Podendo utilizar-se dos recursos naturais, atendendo as exigências de conforto do usuário, criando uma situação de sustentabilidade do ambiente (NOGUEIRA, 2003).

Segundo o arquiteto colombiano Javier Barona, a ferramenta básica para a identificação do estado e das necessidades gerais de uma obra que sustentável é a Análise de Ciclo de Vida. O estudo da Análise de Ciclo de Vida (ACV) tem sido aceito por toda a comunidade internacional como a única base legítima sobre a qual comparar materiais, tecnologias, componentes e serviços utilizados ou prestados (ARAÚJO, 2008).

“[...] um sistema arquitetônico que promove intervenções sobre o meio ambiente, adaptando-o para as necessidades de uso, produção e consumo humano, sem esgotar os recursos naturais, preservando-os para gerações futuras” (ARAÚJO, 2006).

Segundo Jacobi (2003),

O desenvolvimento sustentável somente pode ser entendido como um processo no qual, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. De outro, o crescimento deve enfatizar os aspectos qualitativos, notadamente os relacionados com a equidade, o uso de recursos – em particular da energia – e a geração de resíduos e contaminantes.

O crescimento econômico e a máquina desenvolvimentista de intensificação de padrões de produção e consumo, ainda que pautados por critérios de “sustentabilidade” como as tecnologias “limpas”, sem emissão de gases de efeito estufa, permanecem como dogma de instituições e governos, apresentando-se como única alternativa de melhoria da sociedade e de enfrentamento de mazelas como a pobreza e o desemprego, sendo uma armadilha. Talvez toda a sociedade, e as ciências sociais e humanas em particular, devessem perguntar como transformar o próprio ser humano para que novos níveis de consciência e práticas sociais possam emergir antes que as revoluções ou catástrofes venham a eclodir, e não apenas após ou na sequência destas (PORTO, et al 2013).

2. TIPOLOGIA

Neste capítulo iremos abordar os diferentes tipos de arquitetura habitacional, falar um pouco de cada e principalmente sobre o tipo escolhido.

2.1 Família: Arquitetura habitacional

Moradia se faz presente na vida humana desde os primórdios da história, considerada como essencialmente básica e indispensável para existência de uma sociedade (Medeiros, 2007, p. 13). A mudança no Brasil acabou transformando um país agrário em um

país urbano, ocorreram no final do século XIX e início do século XX, devido a aspectos de ordem social, política, econômica e espacial.

Devido à carência de habitações para a população ocasionou o surgimento de diversos tipos de políticas, ajudando na produção de conjuntos habitacionais. A indústria de construção civil atualmente esbarra em um desafio maior do que apenas sanar o déficit ainda existente: a sustentabilidade (BRITO, Laysse Kelle Barbosa de; SILVEIRA, Ana Lúcia Ribeiro Camillo da, 2017).

2.2 Tipos

No tópico abaixo será apresentando alguns tipos de Casas habitacionais e uma breve explicação de cada uma delas.

2.2.1 Habitações Unifamiliares e Multifamiliares

Habitação unifamiliar é um espaço que se destina apenas a uma família. Habitação multifamiliar é um espaço que abrange múltiplas famílias (HOMIFY, 2012).

A habitação multifamiliar pode ser de dois tipos: casa geminada ou apartamento. Casa geminada é a construção de duas ou mais casas ligadas entre si, paredes em comum com vizinhos, construção simétricas e ambas as casas dividem a estrutura, alvenaria e telhado. Seu interior é simétrico, porém, invertido em relação uma à outra (HOMIFY, 2012).

Apartamento é uma construção habitacional em edifícios e conjuntos multifamiliares habitacionais. Os apartamentos podem variar em sua dimensão, indo de pequeno a um grandioso espaço, podendo conter garagem ou não (HOMIFY, 2012).

Figura 2 - Casa Geminada.



Fonte: Viva Decora, 2019.

2.2.2 Sobrados

Sobrados é um tipo de moradia que ganha atenção de famílias grandes com filhos ou casais que pretendem ter filhos. Podendo ser em diferentes estilos, mais rústicos ou modernos. Um tipo de moradia com muito conforto e aconchego, não menos que os outros. Uma grande característica do sobrado é que mesmo em uma área pequena é possível construir um sobrado que atenda a necessidade e desejo da família, ganhando mais espaços através de mais pavimentações (IMOBILIARIA EM GRAMADO, 2018).

Figura 3 – Sobrado



Fonte: Casa e Construção, 2018.

2.2.3 Loft

“Estilo Loft” é um termo que usamos para ser utilizado de maneira aleatória, para designar ambientes integrados ou com pé-direito duplo. “Loft” em si se refere a espaços de armazenagem geralmente no alto de galpões, celeiros ou outros ambientes sem repartições, com pé-direito alto. Seu conceito como moradia urbana começou a ser difundido a partir de ocupações de galpões industriais, primeiramente na França, nos anos 50, logo após em Nova Iorque. Após serem reproduzidos em filmes, os lofts caíram no gosto geral, e começaram a ser reproduzidos em locais aleatórios, que não fossem galpões industriais, mas que mantinham o aspecto caracterizador. O loft acabou ficando associado à idéia de ambiente descolado, com características espaciais e decoração marcante como, pé-direito alto, muitas vezes com mezanino; presença de uma ou mais abertura ampla; tubulações hidráulicas e estrutura aparente, além de uso de revestimento mais rústico aparente, tijolos e pisos de cimento; ambientes integrados, sem muitas divisões, com a sensação de amplitude e liberdade (DICAS DE ARQUITETURA, 2014).

Figura 4 - Loft



Fonte: Dicas de Arquitetura, 2014.

2.2.4 Kitnets

Kitnets ou Quitinetes são apartamentos de pequenas proporções, formado geralmente por apenas dois cômodos: sala, quarto, cozinha integrada e um banheiro, ambos

com um espaço extremamente reduzido. Geralmente quem opta por quitinetes levam em conta seu baixo preço e o pouco tempo de ficar em sua residência, além do pouco trabalho que se leva com a limpeza (EDUCALINGO, 2010).

2.2.5 Casas Vernaculares

O termo “arquitetura vernacular” pode significar arquitetura antiga, do passado, arquitetura popular e recentemente associada com arquitetura sustentável. Arquitetura vernacular, representa a arquitetura construída com técnicas e materiais originários de uma região específica, geralmente um conhecimento passado de gerações. Ela pode ser chamada de sustentável porque utiliza técnicas bioclimáticas passivas e materiais com baixa energia, mas, no entanto, nem toda arquitetura sustentável pode ser considerada vernacular. Seu objetivo é atender as necessidades das pessoas e do grupo, e não alcançar um objetivo estético é uma arquitetura mínima onde não há excessos (BRASILIACONCRETA, 2016).

Figura 5 - Arquitetura Vernacula



Fonte: Brasilia Concreta, 2016.

2.3 Tipo escolhido (ênfase)

No tópico abaixo será apresentado o tipo escolhido para o projeto e uma breve explicação.

2.3.1 Habitação Unifamiliar ecológica

Hoje em dia a maioria de construções são adeptas ao modo tradicional, o tema abordado tem o intuito de promover uma residência ecológica que traga menos impacto a natureza e as pessoas que irão morar. Com soluções eco-eficientes, sustentáveis, gerando o menor resíduo de poluição possível e tentando reaproveitar tudo e o uso de materiais típicos da região.

Uma habitação pode ser considerada sustentável quando são incorporados a adequação ambiental, viabilidade econômica e a justiça social, desde sua fase de concepção, construção uso e manutenção.

Habitação sustentável traz uma série de benefícios, como minimização de uso de recursos naturais de poluição, desenvolvimento econômico local e o aumento da eficiência no uso de recursos financeiros na construção.

Deve-se escolher bem o terreno para sua construção, pois construí-lo em áreas inapropriadas pode resultar em grandes impactos ambientais.

Considerando em adotar praticas de construção sustentável, devidos aos custo iniciais superiores, se comparado a uma habitação tradicional, se for analisado esse custo inicial maior, será revertido em ganho ambiental e econômico posterior.

O aumento de demanda relativa à compra de materiais e equipamentos sustentáveis contribui para a diminuição dos preços. A prática de mudança de hábitos e valores pode impulsionar a transformação do mercado no ramo da construção civil ecológica (REFARQ, 2015).

3. METODOLOGIA

Neste tópico será abordada a metodologia usada na pesquisa e a fim de chegar à conclusão do assunto. Foram utilizados os métodos de pesquisa qualitativa, método dedutivo e procedimento estudo de caso.

3.1 Pesquisa

A pesquisa qualitativa ocupa um lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que se envolvem os seres humanos e suas relações sociais. É um fenômeno que pode ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e qual é a parte, analisando em uma perspectiva integrada. A pesquisa qualitativa pode ser conduzida através de vários caminhos, sendo três bastantes conhecidos e utilizados, sendo eles: pesquisa documental, estudo de caso e etnografia. (GODOY, 1995)

Pesquisa Qualitativa não se preocupa com representação numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Quem opta pela pesquisa qualitativa opõe-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa, recusando o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenas contaminem a pesquisa. (GOLDENBERG, 1997, p.34). Na escolha do tema do trabalho a ser desenvolvida partirá de um problema. A qualitativa é aquela não pode ser mensurável, pois a realidade e o sujeito são elementos indissociáveis, levando em consideração seus traços subjetivos e suas particularidades, não podendo ser subjetivos e suas particularidades, não podendo ser traduzidos em números quantificáveis. A pesquisa qualitativa tem um caráter exploratório, já que estimula o entrevistado a pensar e a se expressar livremente sobre o assunto em questão, sendo retratadas em forma de relatórios, levando em conta as opiniões e comentários do público entrevistado.

Segundo Arilda Schmidt, um fenômeno pode ser compreendido melhor, em seu contexto e do qual é parte, devendo analisar uma perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando observar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se compreenda melhor. A partir de questões amplas que vão se aclarando no decorrer da análise, o estudo qualitativo pode ser conduzido através de diferentes caminhos (GODOY, 1995, p.2).

A pesquisa qualitativa é partida de um problema, levando em consideração suas particularidades. Podendo ser conduzida através de vários caminhos, sendo exploratório, estimulando a pesquisa sobre a casa ecológica e seus benefícios para o município de JARU-RO. Sendo uma pesquisa exploratória, já que tem um problema a ser resolvido, analisando os fenômenos entre sociedade, ser humano e sua relação social.

3.2 Método

Método dedutivo é o método que parte do geral e desce ao particular. A partir de princípios, leis ou teorias verdadeiras e indiscutíveis, prediz casos particulares com base na lógica, explicando o conteúdo das premissas. (PRODANOV, FREITAS, 2013). O método dedutivo parte de casos específicos para tentar chegar a uma regra geral, que muitas vezes acaba levando a uma generalização indevida, partindo da compreensão da regra geral para então compreender os casos específicos. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira. (LIVRE PENSAMENTO, 2013.)

O conhecimento científico procura conhecer, o fenômeno observado, utilizando-se da razão como caminho para chegar à certeza sobre a verdade do fenômeno analisado. O método dedutivo parte das teorias e leis gerais e universais buscando explicar a ocorrência de fenômenos particulares. O exercício metódico da dedução parte de enunciados gerais (leis universais) que supostos constituem as premissas do pensamento racional e deduzidas chegam a conclusões. O exercício do pensamento pela razão cria uma operação na qual são formuladas premissas e as regras de conclusão que se denominam demonstração (DINIZ, SILVA, 2008).

Método dedutivo é um tipo de raciocínio lógico que faz uso da dedução para obter uma conclusão a respeito de determinado premissa. Dedução está no dicionário como o ato de deduzir a enumeração minuciosa de fatos e argumentos. (SIGNIFICADOS, 2017) O método dedutivo é aquilo que parte de um raciocínio ou caso específico com o único objetivo, que é de chegar a uma verdadeira conclusão.

A Casa Ecológica irá partir de um problema ambiental que afeta o mundo todo, visando implantar um novo jeito de construir na cidade de Jaru-Ro, sendo preciso usar o método, para chegarmos a esta verdadeira conclusão, sobre a necessidade de casas ecológicas no município, deduzindo minuciosamente os fatos.

3.3 Procedimento

O procedimento monográfico parte do princípio de que qualquer caso que se discuta além da superfície dos fatos e com sistematização pode ser significativo para a compreensão de muitos outros. Isto sem contar que o referido caso, a despeito de considerar-se uma possível margem de erro, pode ser representativo de muitos outros casos semelhantes. Ele consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações (RAMALHO, Ângela Maria Cavalcanti, 2009; MARQUES, Francisca Luseni Machado, 2009 Os métodos de pesquisa).

Qualquer caso que se estude em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros, este método consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações, sendo assim um método monográfico (CPAQV, 2010).

O estudo monográfico pode, também, em vez de se concentrar em um aspecto, abranger o conjunto de atividades de um grupo social particular. A vantagem do método consiste em respeitar a ‘totalidade solidária’ dos grupos, ao estudar, em primeiro lugar, a vida do grupo na sua unidade concreta, evitando, portanto, a prematura dissociação de seus elementos (LAKATOS, 2001, p. 108)

O procedimento monográfico é o que irá nos mostrar através de coletas e registros para apresentar um terreno onde o protótipo da residência ecológica, possa se encaixar. Observando todos os fatores que influenciam na escolha e analisa-los.

4. REFERENCIAL ARQUITETÔNICO

Neste capítulo será abordado às obras de referência arquitetônicas de residências ecológicas e sustentáveis, nacionais e internacionais. Com objetivo de ajudar na elaboração do projeto proposto.

4.1 Obras internacionais

Neste tópico será abordada a metodologia usada na pesquisa e a fim de chegar à conclusão do assunto. Foram utilizados os métodos de pesquisa qualitativa, método dedutivo e procedimento estudo de caso.

4.1.1 Casa Passivhaus

A casa Passivhaus localizada em West Kirby, subúrbio de Liverpool, na Inglaterra é considerada a casa mais eficiente do país em termos energéticos, tendo um gasto de apenas R\$7,00 de energia por mês, tendo o mesmo consumo de uma lâmpada de 40 watts de potência.

Para o proprietário ela acaba com o mito de que uma residência ecoeficiente precisa ser ou muito cara ou feia (GAZETA DO POVO, 2015).

As bases para construção foram o isolamento térmico, a geração de energia e o sistema de aquecimento. Usando concreto, para reter o calor e painéis solares, para gerar eletricidade para a iluminação e aparelhos domésticos, uma bomba de calor de alta tecnologia suga o ar exterior e aquece a água encanada que fica em baixo do piso (GAZETA DO POVO, 2015).

O sistema de ventilação fica nas regiões altas da casa, que tem um pé direito altíssimo, armazenando o calor gerado por chuveiros e fogões, devolvendo ar fresco ao espaço de convivência. As janelas da casa são de vidro triplo, conservando a temperatura e as lâmpadas de LED. Seu consumo total é de 3.453KWh ao ano, a geração de energia é de 3.338 KWh, ou seja, praticamente a casa produz toda energia necessária (GAZETA DO POVO, 2015).

Figura 6 - Fachada



Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 7 – Vista lateral

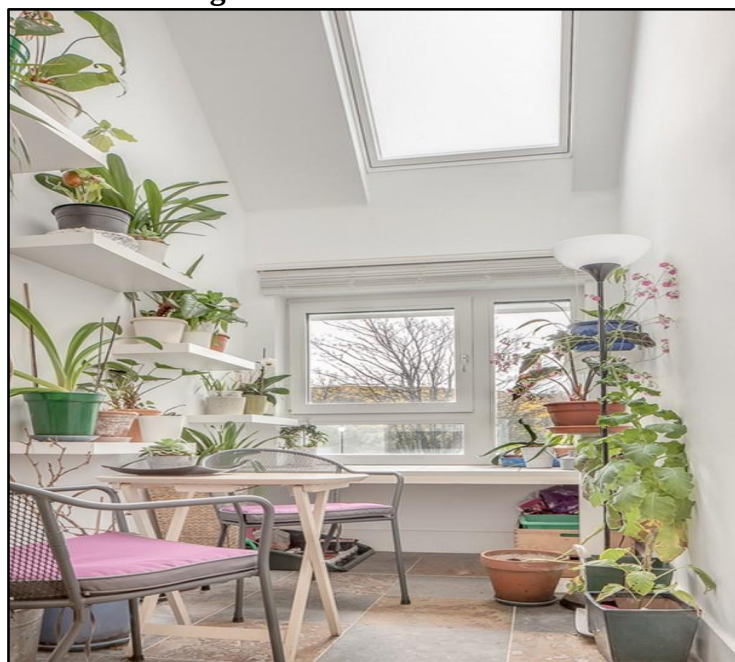


Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 8 - Ambiente Interno



Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 9 - Ambiente Interno

Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

4.1.2 Casa na Sierra de Gredos

Um velho celeiro foi transformado em uma linda casa rústica, em Guijo de Santa Barbara, no município da Serra de Gredos, ao norte da província de Cáceres. O trabalho consistiu em conservação da estrutura original, devido sua orientação ao Norte-Sul ser imbatível tanto para o verão quanto para o inverno, aumentando a visão exterior e conseguindo maior conexão entre moradia e natureza, com um grande espaço central é destinado para a sala de estar e cozinha, em torno do restante da casa que fica os quartos (SPAIN HOUSES, 2015).

Grandes janelas foram abertas nas fachadas laterais, e por outro lado, o interior da casa foi substituído as paredes estruturais por pilares de metal. A abertura liga os dois andares em que a casa está dividida, no térreo a janela também serve de acesso ao exterior (SPAIN HOUSES, 2015).

O pátio interno abriga uma fonte onde a água flui de uma rocha, resfriando a casa nos meses mais quentes, lá fora um dos terraços de cultivo foi atribuído a uma piscina que também serve para irrigar as pastagens. Para lidar com a falta de energia elétrica e água corrente, existe painéis solares com acumuladores e turbinas, utilizando o canal de duas correntes próximas alimentando a corrente elétrica para o inverno. A casa possui piso aquecido e duas grandes lareiras, tendo reforço nos meses frios (SPAIN HOUSES, 2015).

Figura 10 - Fachada



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 11 - Fachada



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 12 - Localização



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 13 - Ambiente Interno



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 14 - Ambiente Interno



Fonte: Spain Houses, 2015.

4.1.3 Residência Radman Brown

A casa Radman Brown foi totalmente pensada em seus clientes, que queriam uma casa familiar adequada para crianças pequenas, com bastante espaço, incorporando os melhores princípios arquitetônicos de práticas ecológicas, tecnologia sustentável dentro de um parâmetro de orçamento controlado (ARCHDAILY, 2013).

Figura 15 - Fachada Residência Radman Brow



Fonte: Archdaily, 2013.

O exterior da residência apresenta cor neutra de compensado manchado preto, atados por cedro e revestimentos de metal enferrujados, tendo um contraste com o interior elegante e suntuoso (ARCHDAILY, 2013).

A casa foi construída em torno de uma área de estar aberta, com portas de vidro e janelas que maximizam a vista e permite a entrada de luz durante as manhãs e tardes. A varanda restringe o sol do meio dia. Foram usados abetos para enquadramento, toda marcenaria foi feita com madeira compensada, bastões de lã foram escolhidos para isolamento, foram implantados decks em volta da casa com o uso de híbridos ecológicos (ARCHDAILY, 2013).

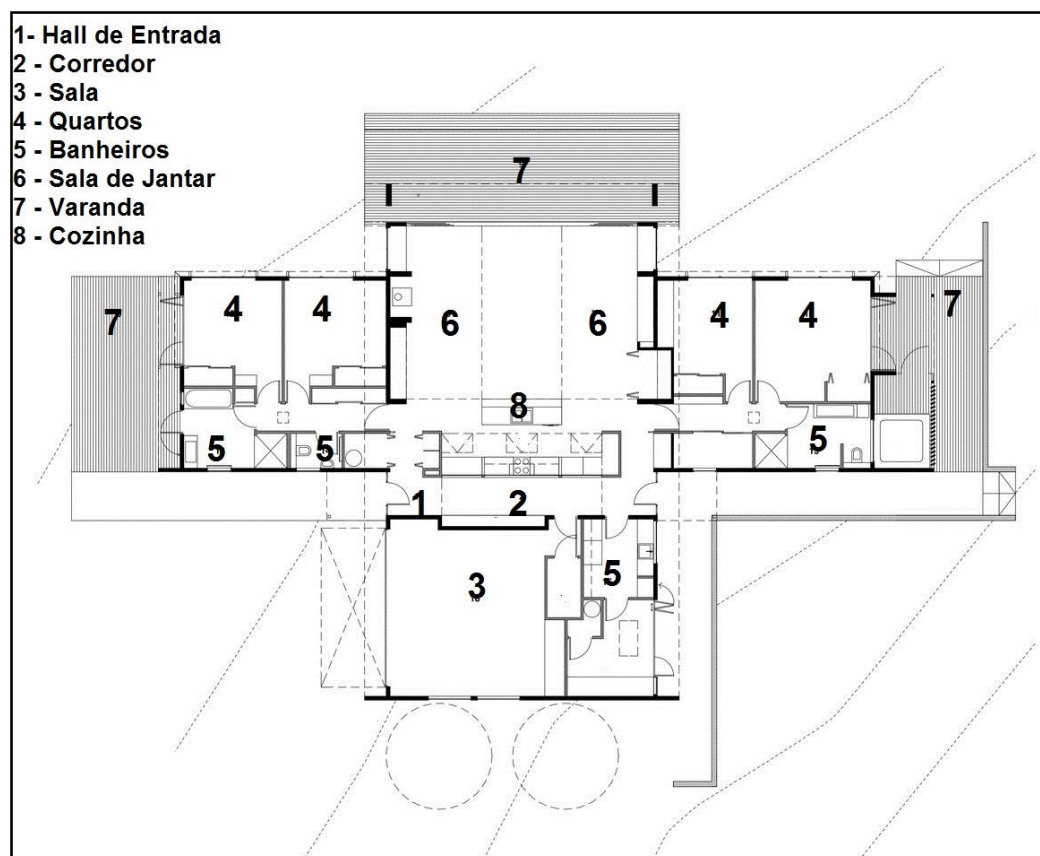
Figura 16 - Vista lateral Residencia Radman Brow



Fonte: Archdaily, 2013.

Com interações familiares e entretenimento em mente, a casa é orientada em torno de uma área de estar aberta central e configurada em três asas principais com grandes portas de vidro e janelas que maximizam vistas e permite que a luz entre durante as manhãs e tardes de verão, enquanto uma varanda de face norte restringe o sol do meio do dia no alto verão e permite que a luz e o calor penetrem no interior durante o inverno. Abetos foram usados para enquadramento, toda a marcenaria foi feita com madeira compensada, MDF foi omitido onde era possível e bastões de lã foram escolhidos para isolamento. Grandes decks em três lados da casa usam híbridos ecológicos (ARCHDAILY, 2013).

Figura 17 - Planta Baixa (ARCHDAILY, 2013)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

4.1.4 Residência RD

A residência RD foi construída pelo escritório VASHO, na República Dominicana em 2013. Seu maior desafio era o acesso difícil e sua superfície horizontal escassa, com maior parte do terreno inclinado entre 45 e 70 graus. A curva de nível natural da encosta influenciou seu reforço estrutural da obra e a distribuição programática de seus espaços, sendo possível notá-la, na continuidade da superfície natural na área de estar (ARCHDAILY, 2014).

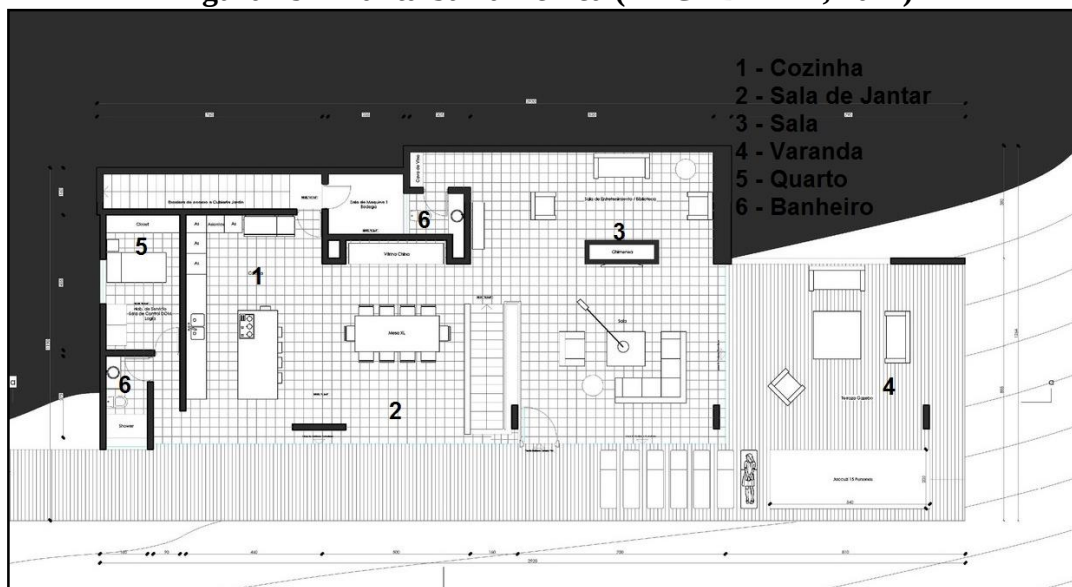
Figura 18 - Planta baixa primeiro pavimento (ARCHDAILY, 2014)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

A proposta foi “enterrar” a casa visualmente, escondendo o volume geral da obra em sua geografia existente suavizando seu impacto volumétrico, mas sempre destacando o entorno desde seu interior até os moradores. A ideia de enterrar a obra é sustentável, as coberturas verdes permitem maior isolamento térmico, sua fachada posterior em contato com a pedra da colina gera resfriamento, utilizando métodos de impermeabilização, o refúgio não precisa de sistema de resfriamento, ela faz isso por si só (ARCHDAILY, 2014).

Figura 19 - Planta baixa Térrea (ARCHDAILY, 2014)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

Um grande destaque da obra é a pedra extraída da mesma escavação. As formas de concreto a vista, foram feitas em pinho, que juntamente com a madeira nativa traz aconchego, trazendo um ambiente rústico, permitindo suavizar o contraste de seu entorno, porém, sem abandonar o “moderno” (ARCHDAILY, 2014).

Figura 20 - Fachada casa RD



Fonte: Archdaily, 2014.

4.1.5 Casa HH

O projeto foi construído a partir de uma casa antiga de 70m². A casa antiga incluía uma sala de estar, um quarto, cozinha, banheiro e um terraço no nível superior. Havia um pequeno foco no final da casa, que era utilizado para obter luz natural para a cozinha, enquanto o quarto era escuro e sem ventilação. A fachada da casa era coberta por um quiosque, com piso cerâmico e telhado de chapa metálica. O novo proprietário queria uma casa com mais espaço, funcionalidade, mais iluminada e menos impactante ao meio ambiente (ARCHDAILY, 2019).

Figura 21 - Fachada Casa HH



Fonte: Archdaily, 2019.

No piso térreo, o telhado de cerâmica e a chapa metálica foram substituídos pelo jardim com árvores; a sala foi ampliada; o quarto, a cozinha e o banheiro foram mais definidos para que o fosso atrás da casa pudesse iluminar todos ambientes. A escada existente na casa antiga deu espaço para uma nova. No primeiro pavimento, foi aberto um buraco na laje para formar um pátio atingindo os três pavimentos (ARCHDAILY, 2019).

Figura 22 - Fosso aberto no meio da sala



Fonte: Archdaily, 2019.

Na frente da casa fica a sala de leitura que se conecta com o espaço verde, no meio tendo o pátio e uma academia e mais ao fundo um dormitório. No segundo pavimento fica a lavanderia, depósito e outro pátio. O átrio é coberto por uma claraboia e persiana de madeira (ARCHDAILY, 2019).

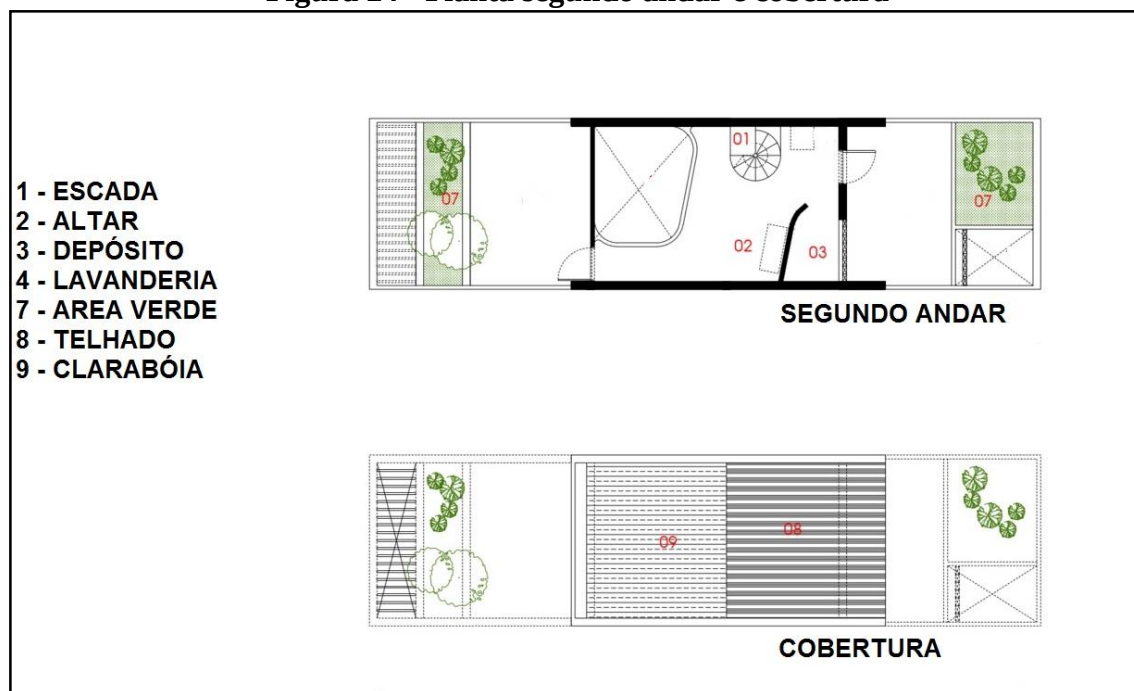
Figura 23 - Planta térrea e segundo andar



Fonte: Archdaily, 2019.

A casa tem ventilação e luz natural com eixos horizontais e verticais, no térreo, o jardim se conecta com o pátio que se conecta com o fosso de luz dos fundos. No primeiro pavimento, novos jardins se conectam com o átrio e com a vegetação colocada no banheiro, que se conecta com o fosso de luz ao fundo. No segundo pavimento, a vegetação se conecta com o átrio, que se conecta com a vegetação do fosso de luz. O átrio é coberto por uma veneziana de madeira permitindo ventilação e iluminação natural quando as portas estão fechadas (ARCHDAILY, 2019).

Figura 24 - Planta segundo andar e cobertura



Fonte: Archdaily, 2019.

4.2 Obras nacionais

Abaixo serão mostrados alguns modelos de casas ecológicas nacionais e alguns materiais utilizados, que servirão como orientação para a criação do projeto proposto.

4.2.1 Casa 01

A casa 01, localizada no Condomínio Lagoa Dourada em Criciúma (SC), foi vencedora do Prêmio Saint-Gobain de Arquitetura, destaque em sustentabilidade. Durante a etapa projetual, fatores interferiram em decisões, onde não foi retirada nenhuma árvore do local (ARCHDAILY, 2017).

As esquadrias e aberturas horizontais foram responsáveis por muitos aspectos bioclimáticos, com grandes áreas de iluminação e ventilação, além de integrar a arquitetura com a natureza. O programa de necessidade do térreo inclui garagem, suíte de serviço, biblioteca, jardim, sala de cinema, academia, banheiros, fogo de chão, piscina, sala de estar, sala de degustação, área de serviço, suítes, sendo a suíte principal com closet e atelier de costura. No subsolo está localizada o depósito, estúdio, central de controle e energético e a cisternas, juntamente com o tratamento de esgoto e bombas (ARCHDAILY, 2017).

Desde o início do projeto foi buscado materiais Ecoefetivos, sustentáveis e saudáveis. Foram integradas soluções inteligentes de tratamento de água, reutilizando e tratando 100% do esgoto gerado na residência. Contando com o uso de placas fotovoltaicas, sem a necessidade de climatizadores para resfriamento ou aquecimento da residência, destacando a ventilação cruzada no ambiente, iluminação natural, orientação solar, uso de Ecotelhado e uso de dióxido de titânio no concreto tem a função de limpar o ar, eliminando o CO2 de 12 carros por dia (ARCHDAILY, 2017).

Figura 25 - Espaço externo



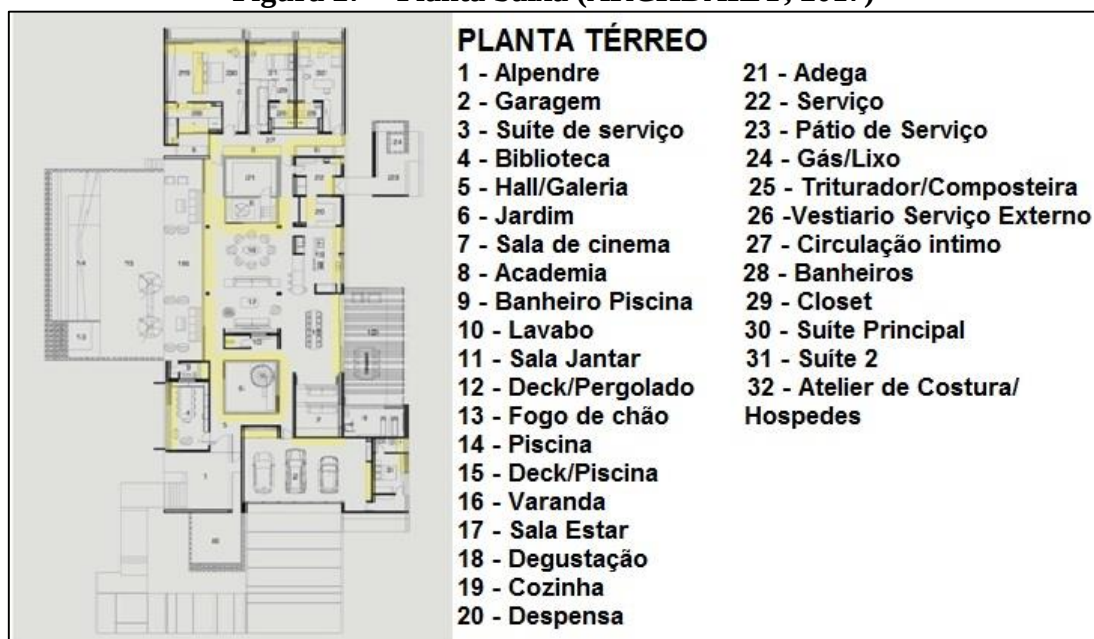
Fonte: Archdaily, 2017.

Figura 26 - Espaço Externo



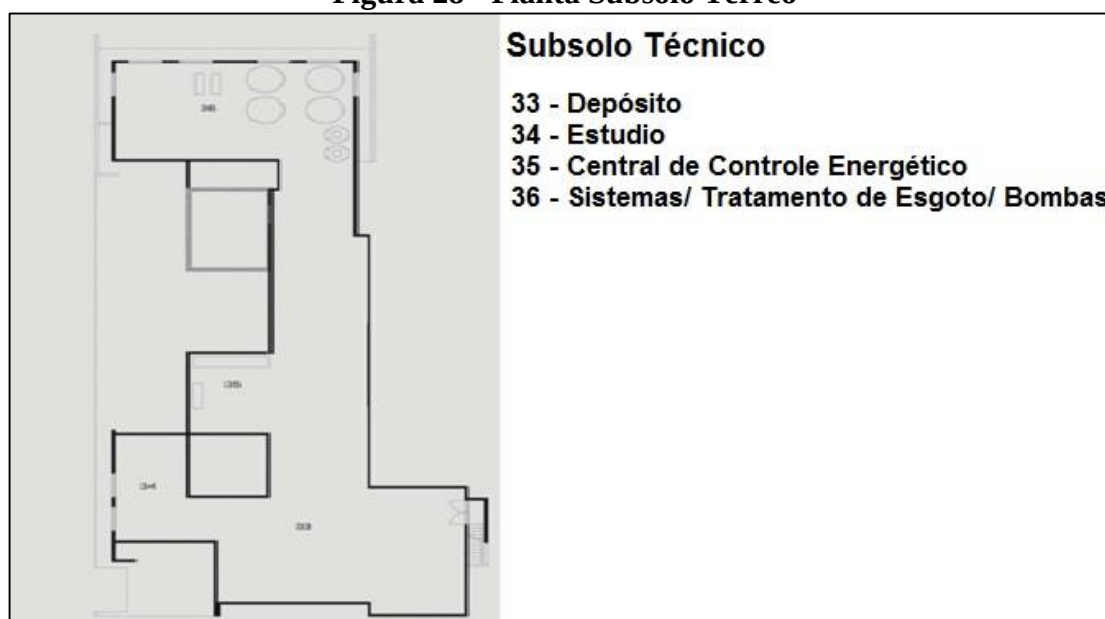
Fonte: Archdaily, 2017.

Figura 27 – Planta baixa (ARCHDAILY, 2017)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

Figura 28 - Planta Subsolo Térreo



Fonte: Editado pela autora, 2019.

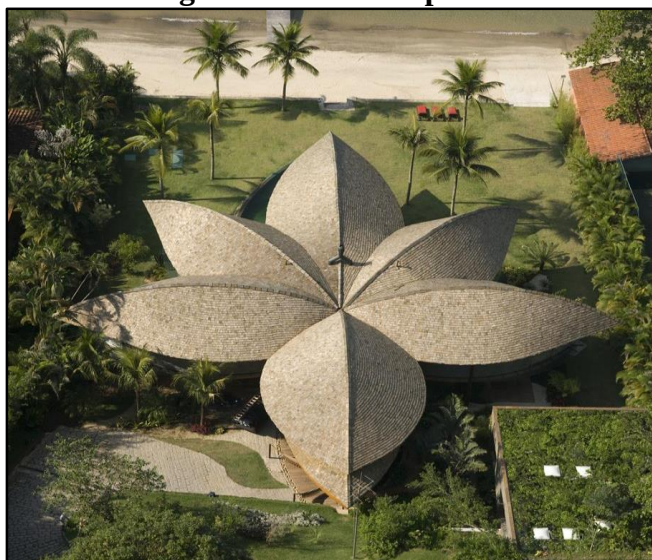
4.2.2 Casa folha

A Casa Folha construída em Angra dos Reis-RJ, tem seu formato em folha, a forma e o tamanho do teto protegem os espaços internos da insolação direta. Inspirada na arquitetura brasileira indígena, de uma oca. Seu projeto foi feito para amenizar o clima quente e úmido característico da região. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

A construção ecoeficiente utiliza o método low-tech, na maioria dos ambientes pode-se ver o pé-direito alto, que ajuda o vento dominante do Sudeste, em direção a casa, ventilando e resfriando todas as áreas cobertas e fechadas. A casa não possui paredes divisórias no térreo, garantindo o conforto térmico, sem a necessidade de ar-condicionado. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

A madeira laminada de eucalipto compõe o corpo da cobertura, a geometria do teto se deu origens a partir do encaixe harmonioso de inúmeras pequenas peças de madeira laminada, fazendo um quebra-cabeça. O eucalipto é um tipo de madeira que provem de reflorestamento, uma matéria prima renovável. A “folha” que cobre a construção tem seis divisões dispostas em círculo e ligadas pelo centro. Para executar esse design, os arquitetos projetaram uma estrutura de vigas curvas de eucalipto. O suporte estrutural foi dado por grandes pilares de aço corten, dando flexibilidade ao partido. No centro da edificação, uma das colunas recolhe metade da água da chuva do telhado para rega do jardim. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

Figura 29 - Vista Superior



Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 30 - Espaço Externo



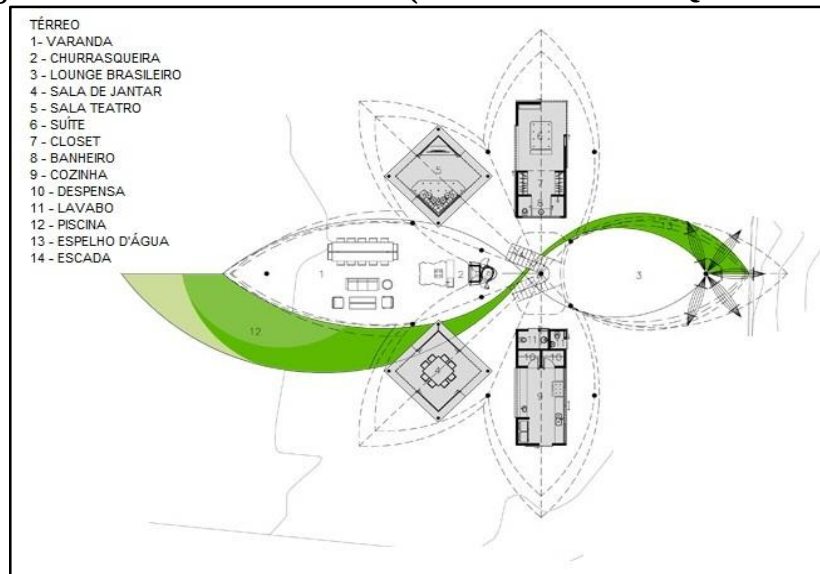
Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 31 – Ambiente interno



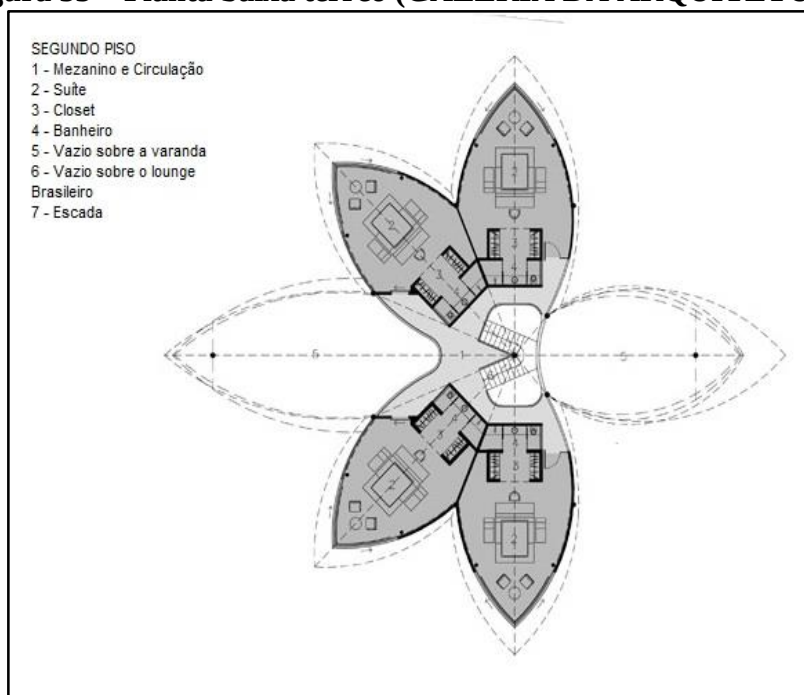
Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 32 - Planta Baixa Térreo (GALERIA DA ARQUITETURA)



Fonte: Editado pela autora, 2019

Figura 33 – Planta baixa térreo (GALERIA DA ARQUITETURA)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.2.3 A casa sustentável urbana

O arquiteto Rafael Loschiavo, uniu apuro estético e princípios ecoeficientes para criar ambientes com conforto e estilo. A casa sustentável urbana está localizada no Jardim Europa, bairro nobre de SP e foi pensada para integrar soluções ecoeficientes a um design de alto padrão. O desafio era utilizar materiais e acabamentos que resultassem em uma valorização do imóvel e para que seus futuros moradores economizassem energia e água. Preservando fundação, pilar, viga e laje, feitos em uma estrutura de tijolos com cimento padrão. Para ampliação da área foi utilizada estrutura metálica e laje de concreto pré-fabricada, reduzindo o tempo da obra. (ECOEFICIENTES, 2018).

O telhado foi remontado, dando lugar a um telhado verde de 38m², com inclinação de mais ou menos 1,5%, podendo escoar bem a água da chuva por um ralo. Com aplicação de uma manta asfáltica, para impermeabilização, depois sendo coberta com concreto, logo depois, foi espalhado argila expandida na laje, esticando uma manta de Bidim, e em cima do Bidim uma camada de grama esmeralda, de forma que não encoste nas paredes, preenchendo o espaço com argila, facilitando o escoamento e evitando infiltração. (ECOEFICIENTES, 2018).

O telhado verde trouxe muitos passarinhos, dando espaço para uma horta familiar, sendo implantada no local uma jardineira com irrigação automática e altura ergonômica, com profundidade suficiente para cultivo de hortaliças.

O telhado verde também tem outra função, captar água da chuva, indo para uma cisterna, no térreo. Utilizada para irrigar a parede verde, a horta, outros jardins e em vasos sanitários da casa. Grandes aberturas foram abertas estrategicamente, para garantir iluminação natural durante o dia, além de ventilação cruzada. (ECOEFICIENTES, 2018).

Figura 34 - Ambiente Lazer Externo



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

Figura 35 - Cobertura Telhado Verde



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

Figura 36 - Perspectiva de Casa Sustentável



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

4.2.4 Residência Ecológica

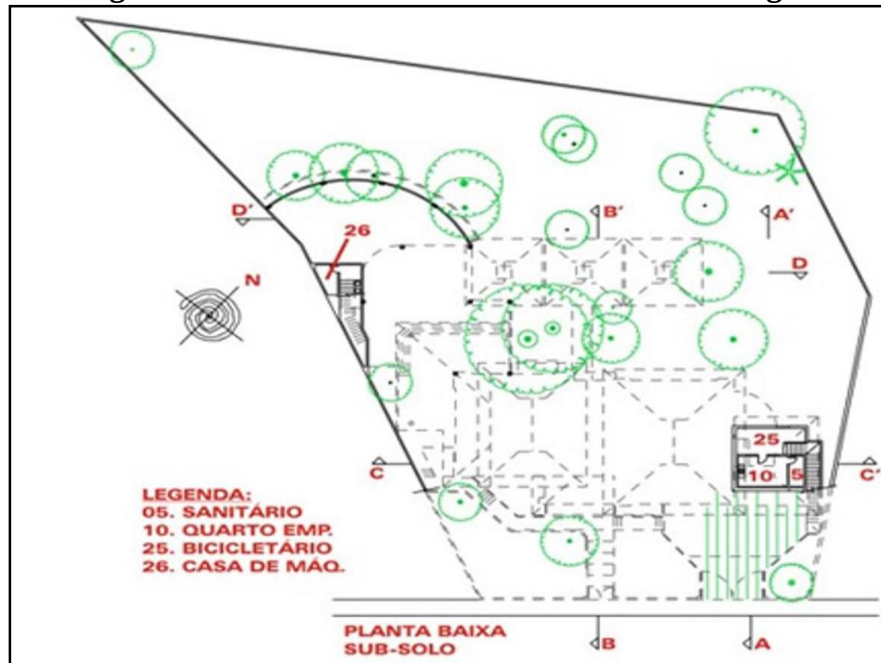
A residência ecológica é uma casa flutuante sobre o verde e seu declive, permeando-a entre árvores e não abdicando de sua ventilação e paisagem (ARCHDAILY, 2012).

Essas são as características da Residência, localizada em Salvador, com o terreno medindo 1.900m² e apenas 660,65m² de área construída e um declive de 17,74m e muita vegetação nativa. Logo depois de somados frente e fundo do terreno e com o grande declive, foi decidido o partido a serem adotadas no projeto, aproveitando todas as árvores e troncos iguais ou superiores a 10 cm de diâmetro, utilizando seu declive sem qualquer movimentação de terra (ARCHDAILY, 2012).

A residência foi planejada em três planos interligados, integrando a arquitetura ao meio ambiente, respeitando sua topografia e vegetação. Pilares que sustentam a edificação, recortes, espaços vazados e desvios foram pesados para contornar as árvores do Horto Florestal. Integrando tudo sem abrir mão do conforto, tecnologia e segurança. Com amplas suítes, varandas e salas, a residência possui uma passarela de vidro sobre o terreno e vegetação há 13

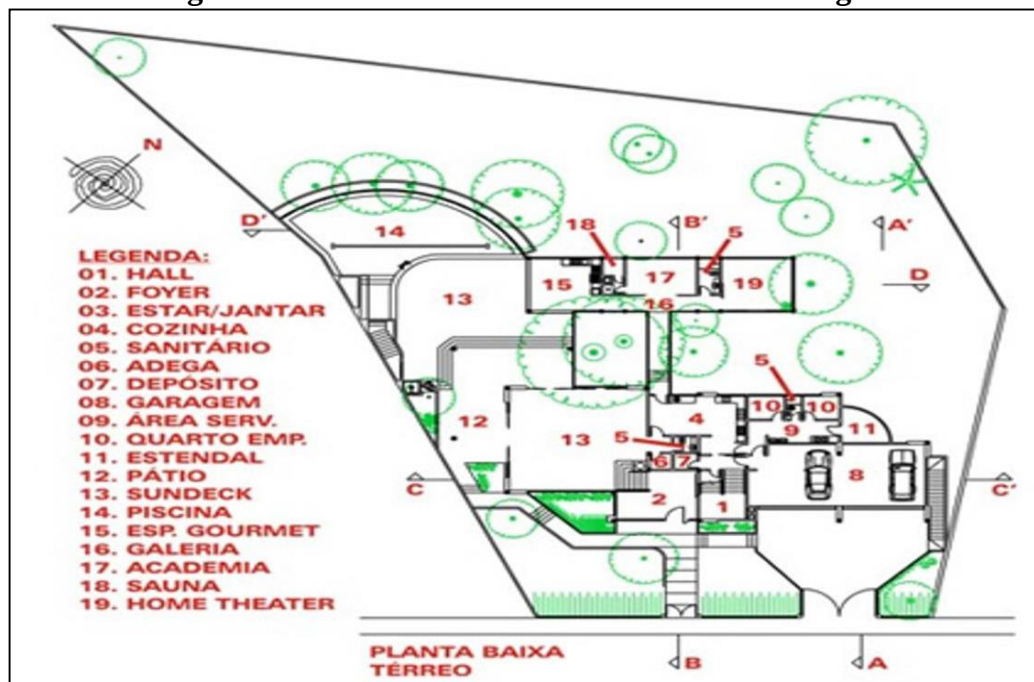
metros de altura, integrada à área social e lazer, com grandes janelas para ventilação cruzada e deck suspenso onde se localiza a piscina com borda infinita (ARCHDAILY, 2012).

Figura 37 - Planta baixa Subsolo Residência Ecológica



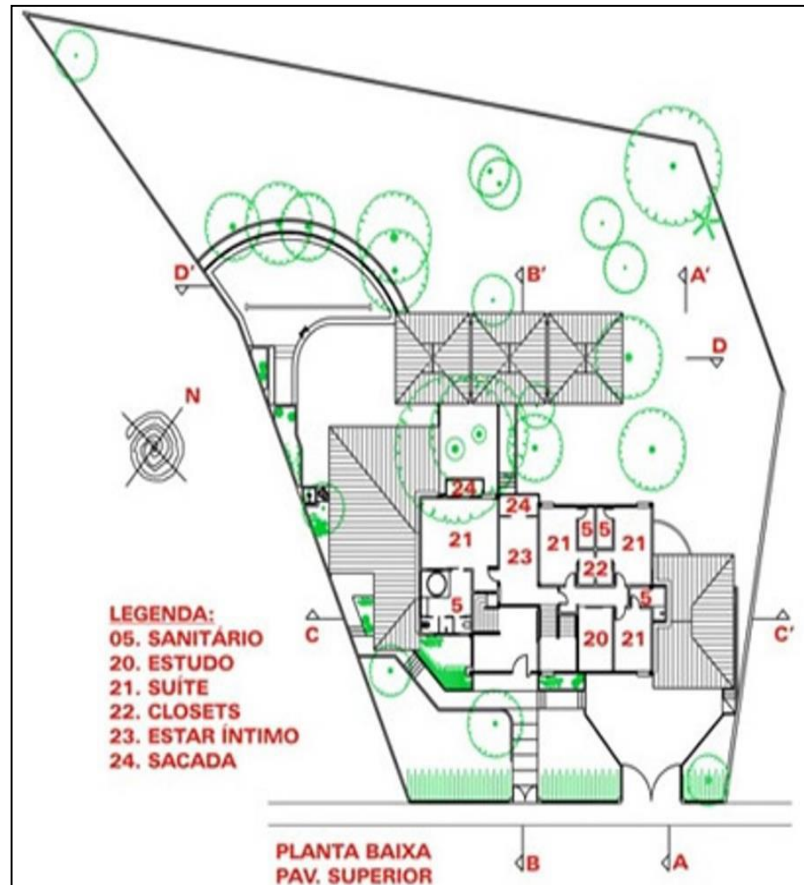
Fonte: Archdaily, 2012.

Figura 38 - Planta Baixa Térrea Residência Ecológica



Fonte: Archdaily, 2012.

Figura 39 - Planta Baixa Pavimento Superior Residência Ecológica



Fonte: Archdaily, 2012.

Figura 40 - Fachada Residência Ecológica



Fonte: Caramelo Arquitetos Associados, 2009.

4.2.5 Casa sustentável

A casa sustentável foi projetada em uma divisa com um campo de golfe, localizada em um condomínio de luxo em Bragança Paulista-SP, construída em 2015. Antes de definir o

desenho da residência, foi preciso pensar em soluções para o lote, em formato triangular e com entrada estreita, possuindo uma insolação inadequada no terreno (ARCHDAILY, 2018).

Figura 41 - Fachada Casa Sustentável



Fonte: Archdaily, 2018.

A proposta foi posicionar a residência ao fundo do lote, na parte mais larga, integrando o terreno ao campo de golfe, passando a funcionar também como jardim. Houve pouca movimentação de terra, amenizando o impacto ambiental, sendo optado construir a casa na parte mais plana e alta do terreno, como a área de trás do lote é elevada, é possível avistar a paisagem em todos os ambientes da casa (ARCHDAILY, 2018).

O estilo da casa seguiu o padrão industrial, como cimento queimado e aço cortem, fachada de pedra tendo harmonia com o projeto, a casa levou 10 meses para ficar pronta, tendo o mínimo de geração de entulho possível. A casa conta com aquecimento solar e o reaproveitamento de água da chuva, tornando a residência auto-suficiente e ecológica (ARCHDAILY, 2018).

Figura 42 - Planta de Implantação

Fonte: Archdaily, 2018.

O ambiente exterior integra por meio de esquadrias a parte interna, a iluminação natural é beneficiada pelas grandes aberturas, culminando com a clarabóia, localizada acima do espelho d'água (ARCHDAILY, 2018).

O living e a varanda são um espaço aberto para lazer com um vão livre de 30 metros, culminando para um convívio na cozinha gourmet. Na piscina a sustentabilidade aparece nas pastilhas de vidro e no deck de plástico que imita madeira, ambos produzidos por material reciclado (ARCHDAILY, 2018).

4.3 Análise de referências

Neste tópico serão relatados os pontos de destaque das obras internacionais, do tópico 4.1, e nacionais, tópico 4.2.

4.3.1 Destaques das obras internacionais

Figura 43 – Quadro: Pontos de destaque das obras internacionais

Imagem da obra	Nome da obra	Destaques
 Fonte: Gazeta do povo, 2015.	Casa Passivhaus	• Possui sistema de geração de energia; • Sistema aquecimento; • Possui uma bomba de calor que suga ar exterior e aquece a água encanada; • As janelas são de vidro triplo para a conservação da temperatura do ambiente.
 Fonte: Spain Houses, 2015.	Casa na Sierra de Gredos	• Conexão com a natureza; • Possui uma fonte de água que utilizada para resfriar a casa nos meses quentes; • Sistema de geração de energia; • Piso aquecido; • A piscina também serve para irrigar as pastagens.
 Fonte: Archdaily, 2013.	Residência Radman Brown	• Janelas e portas de vidro que permitem entrada de luz durante as manhãs e tardes; • Bastões de lã foram utilizados como isolamento térmico;
 Fonte: Archdaily, 2013.	Residência RD	• Possui telhado verde; • A fachada posterior está em contato com a pedra da colina, isso acaba gerando um resfriamento natural para casa; • Foi utilizada a curva de nível natural do terreno para a construção da casa.
	Casa HH	• Possui um fosso para iluminar os ambientes; • Possui uma claraboia • Ventilação natural • Possui um átrio revestido por uma veneziana de madeira permitindo ventilação e iluminação natural.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

4.3.2 Destaques das obras nacionais

Figura 44 – Quadro: Pontos de destaque obras nacionais

Imagem da obra	Nome da obra	Destaques
 Fonte: Archdaily, 2017.	Casa 01	• Sistema de tratamento de água; • Uso de placas fotovoltaicas, para que não seja necessário o uso refradores e aquecedores; • Iluminação natural; • Ventilação cruzada.
 Fonte: Galeria da arquitetura, 2011.	Casa folha	• Formato de folha; • Ventilação natural; • Armazenagem de água da chuva para irrigação do jardim; • Utilização de madeira, eucalipto, de reflorestamento.
 Fonte: Ecoeficientes, 2018.	A casa sustentável urbana	• Telhado verde; • Possui uma horta familiar • Iluminação natural; • Ventilação natural.
 Fonte: Caramelo arquitetos associados, 2009.	Residência ecológica	• Ventilação cruzada; • Conectada a natureza; • As árvores que foram extraídas foram utilizadas como pilares.
 Fonte: Archdaily, 2018.	Casa sustentável	• Visão da paisagem em todas as janelas; • Estilo industrial; • Sistema de aproveitamento de água da chuva; • Aquecimento solar.

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

S	Elemento existente no projeto
N	Elemento não existente no projeto
SI	Sem Informação

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 46 – Quadro resumo de obras nacionais

Setor	Ambientes	Obras internacionais				
		Casa 01	Casa folha	A casa sustentável urbana	A residência ecológica	Casa sustentável
Social	Sala de estar	S	S	S	S	S
	Sala de jantar	S	SI	S	S	S
	Sala de cinema	S	S	N	S	N
	Cozinha	S	S	S	S	S
	Banheiro	S	S	S	S	S
Intima	Suíte	S	S	S	S	S
	Closet	S	S	SI	S	S
	Banheiro	S	S	S	S	S
	Quartos	S	S	S	S	S
	Sala de estudos	S	N	S	S	S
Lazer	Jardim	S	S	S	S	S
	Área de lazer	S	S	S	S	S
	Piscina	S	N	S	S	S
	Academia	S	N	N	S	N
Serviço	Lavanderia	S	SI	SI	S	S
	Garagem	S	SI	SI	S	S
Estrutura	Isolamento térmico	S	S	S	S	S
	Sistema de geração de energia	S	SI	N	N	SI
	Sistema de refrigeração ou/ aquecimento	S	S	S	S	S
	Sistema de tratamento de água	S	S	S	N	S
	Telhado verde	N	S	S	N	N
Legenda dos símbolos						
S		Elemento existente no projeto				
N		Elemento não existente no projeto				
SI		Sem Informação				

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.2 Programa de necessidades proposto

A partir das obras pesquisadas, foi elaborada a proposta de uma residência que atende a necessidade de seus moradores.

Figura 47 – Programa de Necessidades Proposto

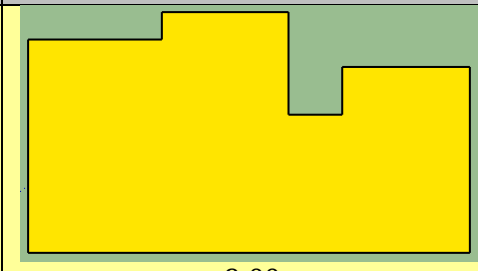
Setor	Ambientes	Quantidade	Área mínima	Área do setor
Social	Sala de estar	1	5,76m ²	30,22m ²
	Sala de Jantar	1	6,00m ²	
	Cozinha	1	9,45m ²	
	Circulação	1	4,51 m ²	
	Banheiro	1	4,50m ²	
Íntimo	Dormitório 01	1	12,77m ²	21,77m ²
	Dormitório 02	1	9,00m ²	
Serviço	Área Serviço	1	3,60 m ²	23,84m ²
	Garagem	1	20,24 m ²	
TOTAL			75,83 m²	75,83 m²

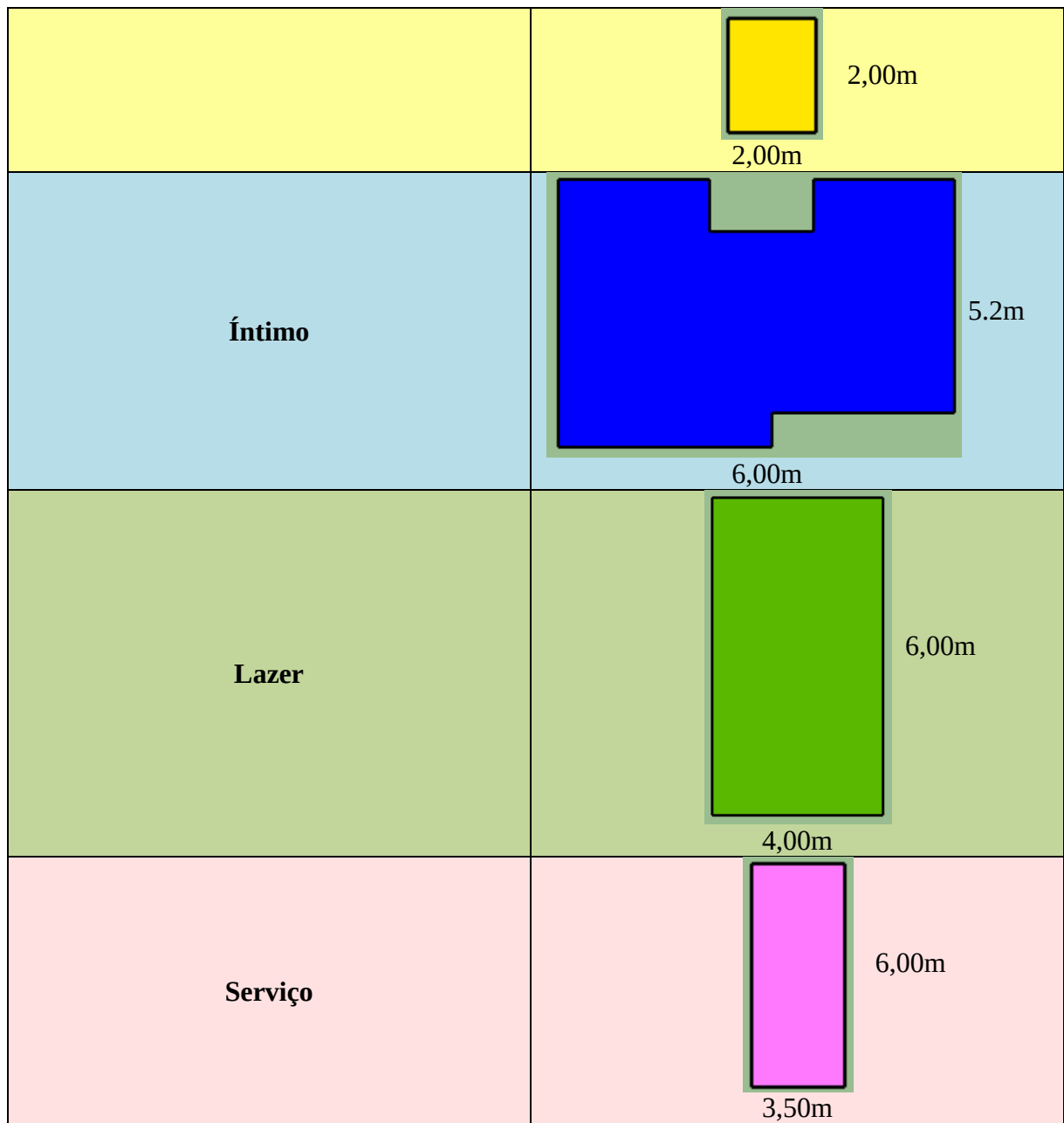
Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.3 Estudo de massas

Com base no programa de necessidades proposto foi desenvolvido um quadro com as medidas dos setores (ver figura 48), o arranjo com a localização dos setores (ver figura 49) e a volumetria proposta (ver figura 50).

Figura 47 – Quadro: estudo de massas

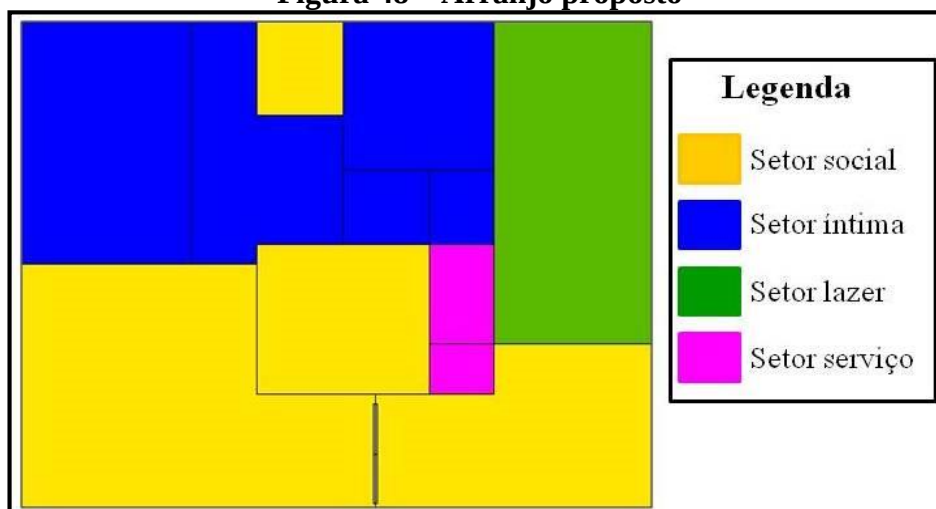
Setor	Forma/Medida
Social	



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

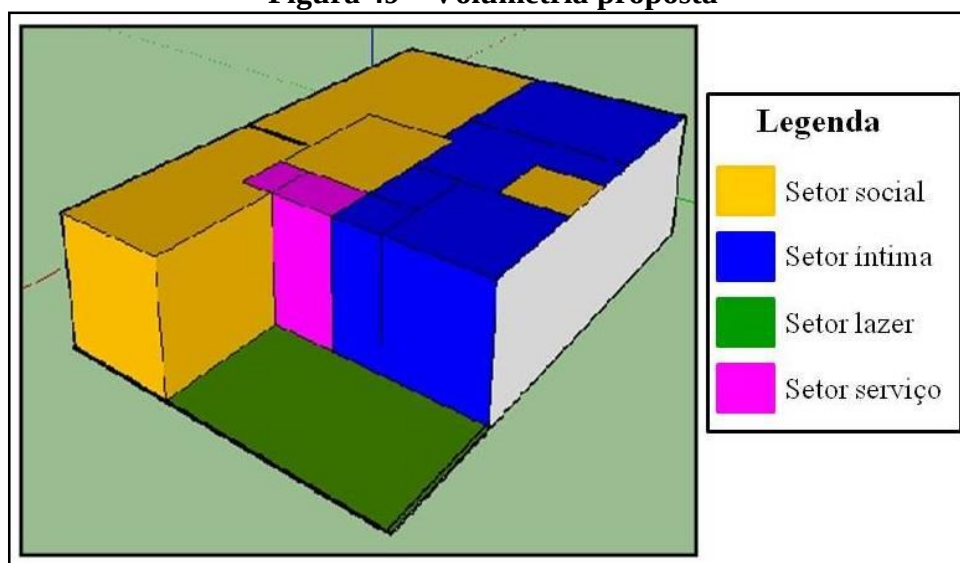
As figuras a seguir se referem ao arranjo com a localização dos setores e a volumetria, com base no programa de necessidade, propostos para implantação da casa ecológica.

Figura 48 – Arranjo proposto



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

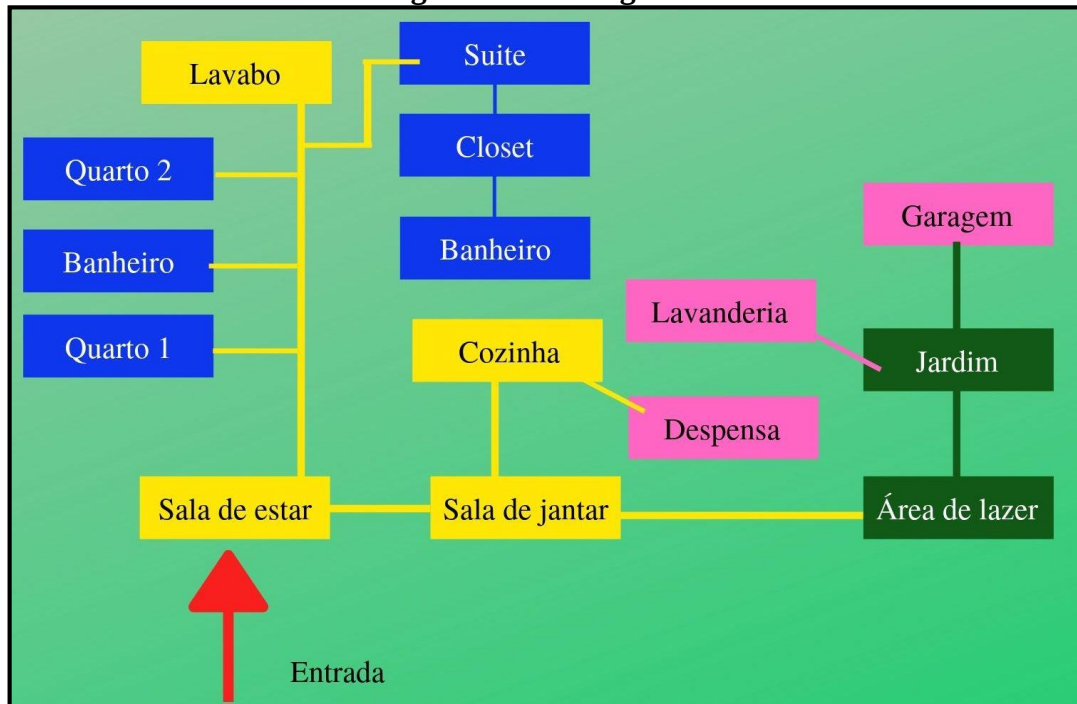
Figura 49 – Volumetria proposta



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

5.4 Fluxograma

Foi criado um fluxograma (ver figura 51) com a disposição dos ambientes de acordo com os setores desenvolvidos, no programa de necessidades proposto, para uma melhor exemplificação do arranjo e da volumetria.

Figura 50 - Fluxograma

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

6. ESTUDO MÉTODO MONOGRÁFICO

Trata-se de um estudo que parte do princípio de que qualquer caso que é estudado em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros. Consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, grupos, comunidades, tendo a finalidade de obter generalizações.

A residência ecológica proposta no projeto em dois modelos, é um protótipo podendo ser construída em terrenos medindo 10m x 25m e 12m x 30m. Com duas orientações solares, uma com fachada para o Norte e a outra fachada para o Sul.

6.1 Imagens

As imagens a seguir apresentam a cidade de Jaru-Ro, a localização do terreno escolhido e suas características.

Figura 51 – Mapa da cidade de Jaru/RO (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editada pela autora, 2019.

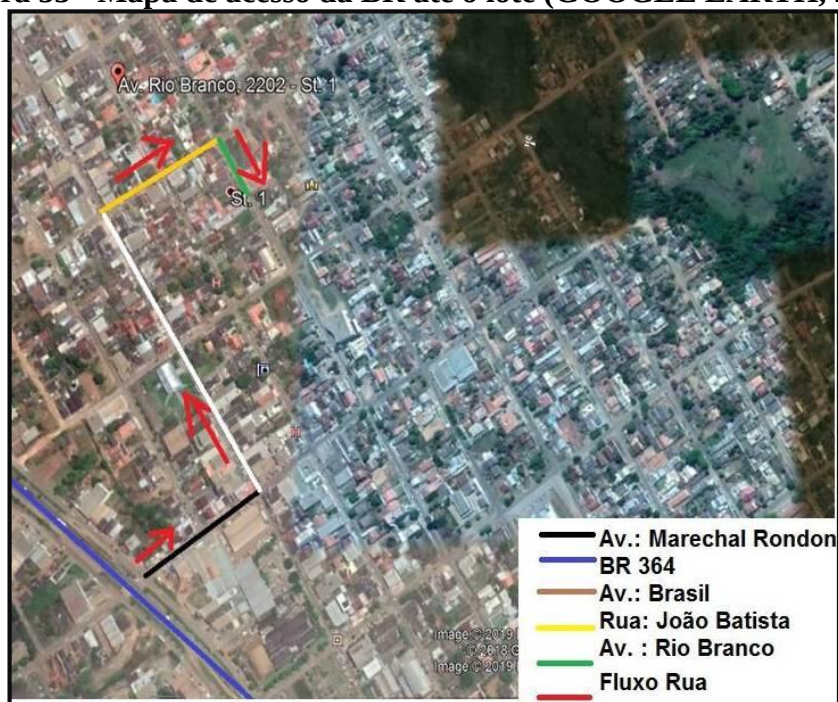
Figura 52 – Mapa da quadra selecionada (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editada pela autora, 2019.

6.2 Localização e acessos

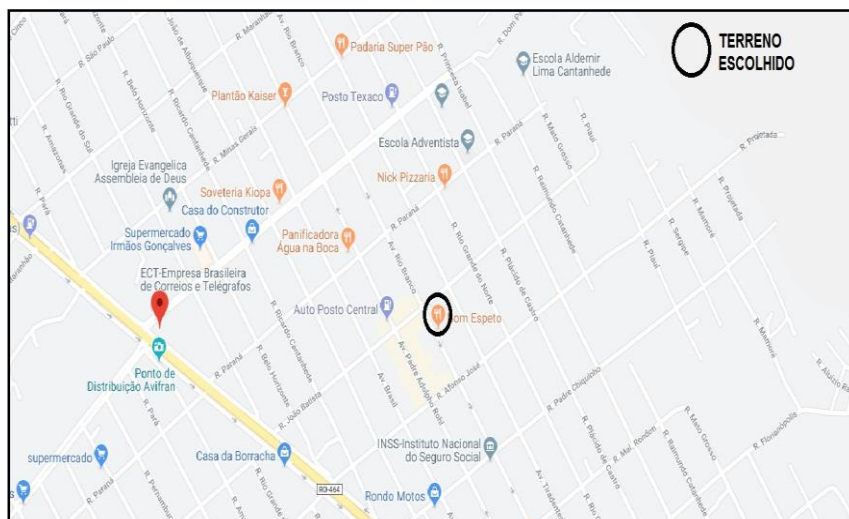
Figura 53 - Mapa de acesso da BR até o lote (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

O local escolhido encontra-se no município de Jarú, Rondônia, localizada no centro da cidade, na Avenida Rio Branco, 2202. Nas proximidades, estão localizados três postos de gasolina, a Avenida Adolpho Rhol, que é uma avenida com grande concentração de lojas.

Figura 54 - Bairros vizinhos da escolha do terreno (MAPAS APP, 2019)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

6.3 Lote

O terreno é de terreno plano, com sua entrada principal localizada na Av. Rio Branco medindo.

Por ser um município já habitado, o funcionamento de rede elétrica, abastecimento de água e coleta de lixo já se encontra instalados e havendo uma fossa séptica já que o município não possui uma rede de esgoto.

A área total do terreno é de 340,00m², sendo 80,00m² destinado a casa, de acordo com as observações dos recuos mínimos frontal e posterior de 5m, lateral 1,50m, encontrados no Código Civil.

Figura 55 – Vista do terreno escolhido (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

7. CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO

Neste capítulo será abordado o conceito que utilizamos, ou seja, a inspiração do projeto. E o seu partido arquitetônico que são as características gerais do projeto e as técnicas que propostas.

7.1 Conceito

Figura 56 - Vegetação



Fonte: Alunos online, 2013.

A Casa Ecológica tem como conceito a vegetação, pois é uma das maiores representações de sustentabilidade. Vegetação é um conjunto de plantas que nascem em uma região naturalmente, variando de um lugar para outro, observando que muitos lugares possuem uma grande vegetação e em algumas outras, uma quantidade pequena. Porém, existem regiões que não possuem área verde (COLEGIOWEB, 2014).

A variação da vegetação varia, devido diversos fatores, como a luz do sol, a água e o tipo do solo, sendo esses fatores essenciais para o crescimento e o seu desenvolvimento. Algumas plantas se adaptam a certas regiões e já outras, não e acabam morrendo (COLEGIOWEB, 2014).

A região Norte ocupa a maior parte da Floresta Amazônica e isso torna a região mais rica do Brasil e do mundo, em quesito de biodiversidade. A Floresta Amazônica se destaca em toda região pela exuberância, biodiversidade e extensão territorial. No Brasil os estados abrangidos por ela, são: Amapá, Roraima, Rondônia, Amazonas, Acre, Maranhão, Para, Goiás e Tocantins (ALUNOSONLINE, 2013.).

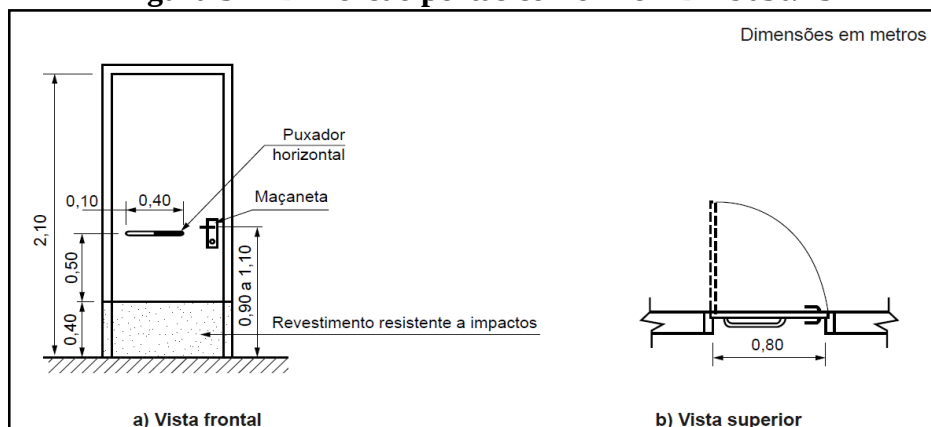
7.2 Partido Arquitetônico

Em concordância com o terreno, programa de necessidades e o conceito escolhido adquiriu um partido arquitetônico a ser utilizado na proposta do projeto.

7.2.1 Acessibilidade

A acessibilidade é de suma importância em projeto, principalmente para aqueles que são PNE“S (Portadores de necessidades especiais), facilitando sua locomoção, eliminando barreiras. Um grande problema enfrentado hoje em dia tem sido a acessibilidade, inúmeras edificações não possuem essa adequação, impossibilitando sua locomoção. Investir na acessibilidade no projeto é essencial, garantindo o sucesso da edificação. Pessoas com deficiência, mobilidade reduzida como idosos, gestantes e obesos são uma parte mais importante da economia. No Brasil segundo o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010, temos 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. A casa ecológica será totalmente acessível, dentro dos parâmetros das normas ABNT9050, o terreno será plano, tendo um leve desnível em sua entrada.

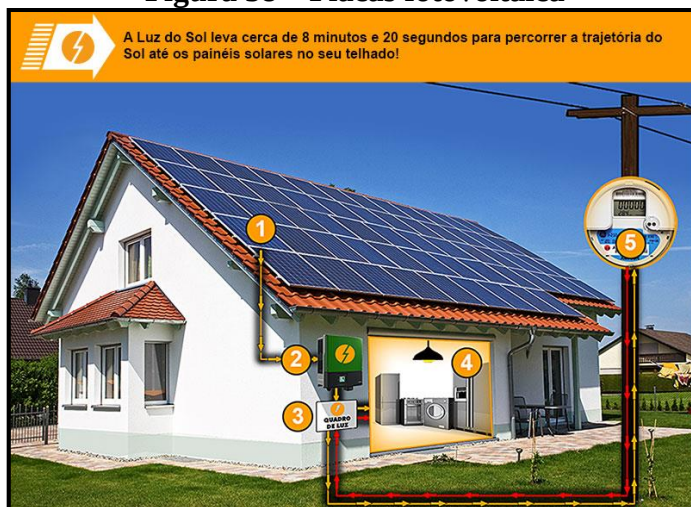
Figura 57 - Dimensão portas conforme NBR 9050/15



Fonte: ABNT, 2015.

7.2.2 Sustentabilidade

Devido às mudanças climáticas, urbanização e desmatamento, estão tendo um forte impacto no nosso Brasil, influenciando que nos faz pensar na sustentabilidade e gerar técnicas que podem diminuir estes impactos nas edificações. Sendo assim iremos pensar em soluções para que possa ser diminuído este impacto e vamos colocar no projeto. No projeto serão usadas placas fotovoltaicas na cobertura, absorvendo a energia solar, gerando energia elétrica. Em seu interior será implantado um jardim interno com captação de luz natural, tornando um ambiente mais leve e confortável. Contando também com um sistema de captação de águas pluviais, em seguida sendo tratada e usada na rega do jardim e usada para limpeza em geral, usaremos Brise Soleil (quebra-sol) reduzindo calor interno.

Figura 58 – Placas fotovoltaica

Fonte: Portal solar, 2019.

7.2.3 Telhado verde

O Ecotelhado ou telhado verde é uma das alternativas mais utilizadas em projetos sustentáveis, o sistema promove captação de água da chuva e energia solar, tratando os fluentes. Funcionando como um isolante térmico e absorvendo 30% da água da chuva. Ele também age como purificador da poluição urbana, sendo o único que pode ser utilizado em tratamento de fluentes (esgoto) produzidos na edificação. Seus benefícios são, armazenamento de água da chuva, sustentável e garante isolamento térmico e acústico (ECOTELHADO, 2016).

Figura 59 – Telhado verde

Fonte: Ecotelhado, 2016.

7.2.4 Conforto térmico

O conforto térmico é um dos principais pontos não projeto proposto para a casa ecológica, exigindo condições de conforto térmico e acústico, atendendo as normas estabelecidas.

O clima da cidade de Jarú, onde será construída a casa, é considerada equatorial, a região do Norte recebe muitos raios solares, devido seu eixo de inclinação da Terra, sendo um clima quente e úmido, tendo uma alta temperatura. O conforto térmico da casa contará com sistemas inovadores, controlando a umidade e o conforto acústico. Para controlar a umidade serão utilizados impermeabilizantes nas fundações. Como a cobertura será em laje serão utilizadas placas de EPS (figura 58), que além de ser um ótimo isolamento térmico, são mais baratas e eficientes, tendo ótima fixação. As paredes serão erguidas com tijolo deitado.

Figura 60 - Placas de EPS



Fonte: Decolux, 2017.

7.2.5 Materiais e especificações

O tijolo de solo-cimento é produzido da junção de terra e cimento. Depois de triturada e peneirada, a terra juntamente com o cimento vão para um misturador, onde serão misturadas e umedecidas. Então, formada uma massa, posteriormente será prensada numa matriz tomando formato do tijolo. Posteriormente, o tijolo será levado a um local onde ficará armazenado por 14 dias, durante 7 dias deverá ser molhado, a fim de garantir a cura necessária (ECOLOGICCONSTRUÇÕES, 2017).

Figura 61 – Tijolo sustentável



Fonte: Ecologicconstruções, 2017.

O processo da fabricação do tijolo deve ser seguido à risca, para que seja garantido seu mínimo de qualidade aceitável. O processo é descrito por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (ECOLOGICCONSTRUÇÕES, 2017).

Considerado eficiente devido a gerar menos impacto ambiental durante sua fase de execução dos projetos, promovendo a utilização de processos, insumos que sejam ecologicamente amigáveis, já que sua fabricação e processo de matérias primas são menos impactantes, reduzindo o consumo de energia elétrica, água, produção de resíduos sólidos e efluentes. Tendo um ótimo isolamento térmico no frio e calor (ECOLOGICCONSTRUÇÕES, 2017).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o mundo vem se modificando dia após dia, com isso trazendo pontos positivos e negativos, se sobre saindo pontos negativos para a natureza e sua modificação, percebe-se que a construção civil gera poluentes, causando danos irreparáveis para o meio ambiente e com isso afetando o ser humano gradativamente.

Todos devem colaborar para que isso diminua, existem vários métodos para isso, contudo, foi apresentado neste trabalho uma Casa Ecológica, com maneiras eficientes e

positivas ambientalmente, com o uso de água da chuva, placas fotovoltaicas, tijolos sustentáveis, telhado verde e iluminação natural.

Mesmo apresentando uma pequena parte, ainda se há muito no que evoluir com as novas tecnologias e criações que a cada dia presa pelo sustentável. O projeto pretende inspirar construções ecológicas para a cidade e região.

A proposta apresentada é de uma residência de 250,00 m² na cidade de Jarú, atendendo a expectativa e necessidade de seus moradores, de uma forma moderna e minimizando ao máximo a poluição, podendo ser utilizado como modelo e referencia para demais construções.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Marcio Augusto. **A moderna construção sustentável**. Disponível em: <www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/abrirPDF/193>. Acesso em 17 abr. 2019.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino**. 2006. Disponível em <<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3720/2071>> Acesso em 17 abr. 2019.

Projetos de Arquitetura Ecológica. **Ong Estilo de Vida**, 2010. Disponível em: <http://www.ongestilodevida.org.br/fr_mma_arquitetura_ecologica01.html>. Acesso em 20 abr. 2019.

PEREIRA, Katya Christina. *Arquitetura Sustentável*. 2006. 79 p. Pós Graduação – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2006.

CECCHETTO, Carise Taciane; CHRISTMANN, Samara Simon; BIAZZI, Juliene Pierezan; ISTAN, Liamara Pasinato; OLIVEIRA, Tarcísio Dorn. **Habitação de Interesse Social: Alternativas Sustentáveis**. Gedecon Gestão e Desenvolvimento em Contexto. Rio Grande do Sul. Vol. 3, 1-15, 02 2015.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FINAMORE, Renan; FERREIRA, Hugo. Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. p. 37-64. 2011. Disponível em <<https://journals.openedition.org/rccs/5217>> Acesso em 05 mai. 2019.

BRITO, Laysse Kelle Barbosa de; SILVEIRA, Ana Lúcia Ribeiro Camillo da. **ARQUITETURA HABITACIONAL SUSTENTÁVEL: EM BUSCA DE UM NOVO CONCEITO DE CONJUNTO HABITACIONAL PARA TERESINA-PI**. Fórum Habitar. p. 1-19. 01 2018. Disponível em <<https://www.even3.com.br/anais/habitar/72664-arquitetura-habitacional-sustentavel--em-busca-de-um-novo-conceito-de-conjunto-habitacional-para-teresina-pi/>>. Acesso em 05 mai. 2019.

Habitações Multifamiliares, 2015. Disponível em: <<https://www.homify.pt/espacos/habitacoes-multifamiliares>>. Acesso em 10 mai. 2019.

Tipos de moradia: o que é sobrado, 2018. Disponível em: <<https://www.imobiliariaemgramado.com.br/blog/tipos-de-moradia-o-que-e-sobrado/>> Acesso em 15 mai. 2019.

O que é um Loft, 2014. Disponível em: <<https://dicasdearquitetura.com.br/o-que-e-um-loft/>>. Acesso em 15 mai. 2019.

Quitinete, 2010. Disponível em: <<https://educalingo.com/pt/dic-pt/quitinete>>. Acesso em 15 mai. 2019.

O que é arquitetura vernacular, 2016. Disponível em: <<http://brasiliaconcreta.com.br/o-que-e-arquitetura-vernacula/>>. Acesso em 15 mai. 2019.

O que é uma habitação sustentável, 2015. Disponível em: <<https://refarq.com/2015/10/15/o-que-e-uma-habitacao-sustentavel/>> Acesado em 17 mai. 2019.

PRODANOV, Cristiano Cleber; FREITAS, de Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª edição. Rio Grande do Sul. Ed: Universidade Feevale, 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Residência Ecológica / Caramelo Arquitetos Associados. 2012b. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-38405/residencia-ecologica-caramelo-arquitetos-associados>>. Acesso em: 05 maio 2019.

Casa Sustentável / Débora Roig. 2015. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/904431/casa-sustentavel-deborah-roig>>. Acesso em: 02 maio 2019.

Residência Radman Brown / Guy Herschell Architects. 2012. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-152382/casa-radman-brown-slash-guy-herschell-architects>>. Acesso em 28 maio 2019.

Residência RD / Vasho. 2013. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-187005/casa-rd-slash-vasho>>. Acesso em 28 maio 2019.

Casa HH / Nguyen Thi Xuan Hai, Tran Van Huynh. 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/915884/casa-hh-h2-arch>>. Acesso em 28 de maio de 2019.

GOOGLE. **Google Earth**, 2019. Disponível em: <Aplicativo Google Earth PRO>. Acesso em: 17 maio 2019.

MAPAS APP. **Mapas APP**, 2019. Disponível em: <<https://mapasapp.com/brasil/rondonia/jaru-ro>>. Acesso em: 18 maio 2019.

Vegetação da região Norte, Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/geografia/vegetacao-regiao-norte.html>> Acesso em 27 maio 2019.

O que é vegetação, 2005. Disponível em: <<https://www.colegioweb.com.br/geografia/voce-sabe-o-que-e-vegetacao.html>> Acesso em 27 maio 2019.

Tijolo ecológico. Disponível em: <<http://www.ecologicconstrucoes.com.br/tijolo-ecologico/>> Acesso em 27 maio 2019.

Telhado Verde Ecotelhado. Disponível em <<https://ecotelhado.com/sistema/ecotelhado-telhado-verde/>> Acesso em 28 maio 2019.

Código de Obras do Município de Jaru. Disponível em: <http://jaru.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/03/LEI__254-codigo-de-obras.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2019.

Plano Diretor Participativo do Município de Jaru-RO. Disponível em: <Lei Municipal no 953/GP/2006 De 04 de outubro de 2006>. Acesso em: 01 de jun de 2019.

RONDÔNIA. Lei Nº 3.924, de 17 de outubro de 2016. Normas de segurança contra incêndios e evacuação de pessoas e bens no Estado de Rondônia. Diário Oficial do Estado de Rondônia, Porto Velho, 2016. Acesso em: 01 de jun. de 2019.

RONDONIA. Lei Nº 2114, de 7 de julho de 2009. Criação do Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social – SEHIS. Porto Velho, 2009. Acesso em: 01 de jun. de 2019.

FEDERAL. Lei Nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS. República Casa Civil. Brasília, 2005. Acesso em: 01 de jun. de 2019.

Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em: 01 de junho de 2019.

NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

APÊNDICE A - VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO LUCAS – JI-PARANÁ
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

ATELIER I E TCC I – PROJETO DE PESQUISA
VIABILIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA-VPP

1. TEMA

Arquitetura habitacional: habitação unifamiliar ecológica para a cidade de Jarú/RO.

2.OBJETIVOS

2.1. Problematização

Como propor uma residência ecológica, reduzindo o impacto sobre o meio ambiente?

2.2. Delimitação

Residência unifamiliar na Área Urbana da cidade de Jarú/RO.

2.3. Objetivo Geral

Propor uma casa ecológica, na cidade de JARU/RO, visando reduzir o impacto no meio ambiente e atendendo a necessidade de seus moradores.

2.4. Objetivos Específicos

- Implementar uma técnica construtiva ecológica;
- Construção de uma edificação com materiais dentro dos parâmetros arquitetônicos, se enquadrando em situações diversas;
- Uso de captação de água da chuva, para reuso doméstico da casa e irrigação do jardim;
- Propor a Utilização de energia solar;
- Utilizar materiais que causam baixo impacto ambiental em sua produção.

3.JUSTIFICATIVA

Hoje em dia vivemos em um mundo que a cada dia gera mais poluição, destruindo aos poucos nosso meio ambiente e sendo prejudicial à saúde do ser humano. Com isso, foi despertado o interesse de apresentar um projeto de habitação ecológica, que pode promover melhoria de qualidade de vida para seus moradores e incentivar as formas ecológicas e sustentáveis em futuros projetos.

Tendo em vista que a natureza está se findando cada dia um pouco mais, o uso de materiais recicláveis em casas, materiais com baixo impacto, uso de telhados verdes pode

trazer qualidade de vida para as pessoas, garantindo um meio ambiente mais saudável, menos poluído e modernizando cada vez mais as construções.

4.TEORIA DE BASE

4.1. Histórico e Evolução

4.1.1. Internacional

Construção sustentável é uma construção que atende as necessidades de edificação, habitação, preservação do meio ambiente e seus recursos naturais. Em 1973, ano da crise do Petróleo, até hoje a visão sobre construções sustentáveis, vem se modificando, no início era discussão sobre edifícios energeticamente mais eficientes, visando superar a crise através de prédios menos enegívoros. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2008).

Nos anos 80 com o surgimento de laboratórios de Arquitetura Bioclimática é promovido uma arquitetura mais equilibrada entre desempenho energético e conforto térmico, com uma nova visão considerando a edificação de fora para dentro. (DINIZ, 2008).

A partir dos anos 90, o uso de fontes alternativas de energia juntamente ao conforto ambiental se denomina a Arquitetura Ecoeficiente, para se ter uma anta qualidade ambiental da edificação levava-se em consideração a qualidade do ar, água, gestão de recursos, etc. (DINIZ, 2008).

Atualmente uma arquitetura considerada sustentável deve conter: Sustentabilidade econômica, Sustentabilidade Ambiental e Sustentabilidade Social. (DINIZ, 2008).

4.1.2. Nacional

O conceito de construção sustentável baseia-se em um modelo que proponha soluções aos principais problemas ambientais adequando a edificações que atendam necessidades de seus usuários. A construção sustentável poderá se tornar um saber público (UNIEDU, 2015).

A questão ambiental tornou uma preocupação mundial na década de 1970. Mas, na década de 1990 foi a mais significativa para o movimento ambiental (UNIUDE, 2015).

Após o início da década de 90, após a Conferencia RIO 92, segundo o engenheiro Vahan Agopyan aconteceu às primeiras iniciativas da construção sustentável brasileira, com estudos referentes à produção de entulhos, reciclagem dos materiais provenientes da

construção e redução de consumos energéticos da edificação. (PENSAMENTO VERDE, 2013).

A princípio as construções sustentáveis no Brasil tiveram foco nos recursos naturais limitados, depois passou a abranger componentes e processos construtivos (PENSAMENTO VERDE, 2013).

O Brasil atualmente é o 4º país com mais empreendimentos sustentáveis construídos, ao todo são 526 construções que receberam certificações ambientais, entre 2007 e 2012 (PENSAMENTO VERDE, 2013).

4.2. Opiniões de autores selecionados

4.2.1. Autores Internacionais

Segundo o especialista Tim Pullen, Casa Ecológica não existe uma definição única, podendo ser “uma habitação que usa materiais e tecnologia para reduzir seu impacto no meio ambiente”, algumas definições somam frases como “ambientalmente amigável”, “materiais sustentáveis”, “vida saudável”. Uma casa ecológica pode ser o que quisermos desde que tenha melhoria em sua norma (HOME BUILDING, 2016).

Os materiais de construção precisam passar por um processo antes de serem integrados a uma edificação, exigindo o uso de energia, gerando refugos. O processo pode ser mínimo, no caso da cabana tradicional que se é usado matérias encontradas na região, ou pode ser enorme, no caso de construção pré-fabricada. (Viljoen).

Materiais básicos causam um enorme impacto ambiental. Por exemplo, a produção de cimento é responsável por 5% das emissões humanas globais de dióxido de carbono, ou seja, metade da reação química que se tem durante a pega do cimento e a outra metade são durante o processo de fabricação de cimento (KRUSE, 2004).

Uma coisa é certa: as edificações deste século não serão como as do século passado. Os tempos, assim como as condições climáticas para se projetar, estão mudando, e o sonho de que os combustíveis fósseis são infinitos está chegando ao fim. Uma nova era de projetos está próxima (ROAF, 2002, p. 24).

4.2.2. Autores Nacionais

Segundo Montesanti (2018), com as evidencias de impactos negativos de ações humanas na natureza, tem se tornado cada vez mais frequente a preocupação com o

desenvolvimento sustentável, ele consiste basicamente em atender as necessidades do hoje sem comprometer as gerações futuras, sendo necessário reconhecer que os recursos naturais são finitos e deve se conciliar desenvolvimento econômico-social e ambiental. Na arquitetura, o desenvolvimento sustentável nada mais é do que minimizar os recursos utilizados na construção e execução de uma edificação, reduzir ao máximo impactos causados ao meio ambiente e à saúde humana através da emissão, poluição e desperdício de seus componentes. (MONTESANTI, 2018).

É importante que os arquitetos atuais dediquem-se a aprender sobre sustentabilidade, é uma tendência que não terá como escapar, vivemos hoje no “mundo verde”, nos quatro cantos do mundo estamos vendo algo novo sobre sustentabilidade. E aqueles que não se adaptarem a este “novo” método construtivo, perderão muito espaço no mercado futuro. (RAMOS, 2012).

O conjunto de estratégias e ações garante o máximo possível de equilíbrio entre as espécies. Ser sustentável é entender que os recursos básicos indispensáveis para os seres vivos são finitos. A sustentabilidade passa pela reavaliação das nossas reais necessidades, quanto pela reinvenção do modo de obter os produtos que utilizamos. Não somente apenas matérias e fontes de energia devem ser renováveis, mas, também a implantação e o processo de trabalho precisam incentivar a biodiversidade. (CALDINI, 2018).

Segundo Leonardo Boff, sustentabilidade são todas as ações destinadas a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, em especial a Terra viva. Sustentar especialmente a Terra viva é mais que um mero meio de produção, ela não contém vida. Ela mesma é viva, se autoregula, se regenera e evolui. Se não for mantida a sustentabilidade da Terra, extingue-se a base para todas as demais formas de sustentabilidade. (BOFF, 2012).

Segundo Nogueira e Nogueira (2003), o desempenho térmico de uma edificação está ligado a características climáticas do local de sua implantação. O conhecimento da geografia e do clima é um importante auxílio para executar um bom projeto arquitetônico. Podendo utilizar-se dos recursos naturais, atendendo as exigências de conforto do usuário, criando uma situação de sustentabilidade do ambiente (NOGUEIRA, 2003).

Segundo o arquiteto colombiano Javier Barona, a ferramenta básica para a identificação do estado e das necessidades gerais de uma obra que sustentável é a Análise de Ciclo de Vida. O estudo da Análise de Ciclo de Vida (ACV) tem sido aceito por toda a

comunidade internacional como a única base legítima sobre a qual comparar materiais, tecnologias, componentes e serviços utilizados ou prestados (ARAÚJO, 2008).

4.3. Legislação

4.3.1. Municipal

Segundo o código de obras, do município de Jaru, Art. 1º Lei Nº 254/GP/94 de 27/05/1994, qualquer construção ou reforma, de iniciativa privada ou publica, só deverá ser executada após aprovação do projeto e licença, concedida através da prefeitura e conforme exigências e sob responsabilidade do profissional legal habilitado.

Art. 29º Nas construções em geral, as rampas e escadas para pedestres, como os corredores também, deverão ter a largura mínima de 1,20m.

Segundo o plano diretor de Jaru – Lei nº 953/GP/2006 de 04/10/2016, Art. 20º As propriedades particulares poderão ser incluídas no Sistema de Áreas Verdes do Município, mediante interesse público devidamente justificado, através de manifestações da Secretaria Municipal interessada e com previa autorização legislativa.

O art. 64º do Código de Obras de Jaru, Lei Nº 254/GP/94 de 27/05/1994 prevê os afastamentos mínimos: I – Afastamento frontal: 3,00 m:

II – Afastamento lateral: 1,50m quando tiver abertura lateral para ventilação e iluminação, com exceção dos previstos nas taxas de ocupação, conforme a Lei de Zoneamento.

Segundo o plano diretor de Jaru – Lei nº953/GP/2006 de 04/10/2006 Art.18º O Sistema Municipal de Áreas Verdes é constituído pelo conjunto de espaços significativos ajardinados e arborizado, de propriedade pública ou privada, sendo necessário à manutenção da qualidade ambiental, tendo por objetivo a preservação, proteção, recuperação e ampliação desses espaços, ficando a cargo da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a ser criada pela Administração Municipal, para centralizar e implementar as ações necessárias.

4.3.2. Estadual

No Capítulo I da Criação do Sistema Estadual de Habitação de Interesse Social Seção I dos Objetivos e Princípios Art. 3º O SEHIS centralizará todos os programas e projetos destinados à habitação de interesse social.

Do Art. 8º as aplicações dos recursos FEHIS (Fundo Estadual de Habitação de Interesse Social) deverão ser destinadas a programas, projetos e ações que contenham aquisição, construção, ampliação, melhoria e arrendamento de unidades habitacionais de interesse social.

O Art. 17º da Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) dispõe que efluentes de qualquer tipo só poderão ser dispensados nos corpos d'água se não forem caracterizados como poluentes.

O Art. 10º da Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) proíbe o uso de águas poluídas por excrementos na irrigação de hortaliças que possam ser consumidas cruas.

4.3.3 Federal

A constituição federal de 1988 Art. 6º dispõe de direitos sociais a educação, saúde, alimentação, moradia.

Conama Art. 1º estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, implantando ações necessárias para minimizar os impactos ambientais.

Conama Art. 4º os geradores deverão ter como objetivo a não geração de resíduos, redução, reutilização, reciclagem e tratamentos ambientalmente adequada dos rejeitos.

Segundo o Capítulo II das Disposições gerais da Casa Civil de áreas de preservação permanente Art. 8º a intervenção ou supressão de vegetação nativa em Área de preservação Permanente ocorre comente em hipótese de utilidade pública interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Conama Art. 8º se dispõe dos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, que serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão o objetivo de estabelecer procedimentos necessários para o destino ambientalmente adequado dos resíduos.

4.3.4 Normas técnicas

Da norma técnica NBR9050/2015 de Acessos e Circulação 6.1.1 os pisos devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição. Inclinação transversal de 2% para pisos internos e 3% para pisos externos e inclinação longitudinal máxima de 5%.

Da NBR9050 6.1.4 dispõe de desníveis de qualquer natureza, devem ser evitados em rotas acessíveis.

Da NBR9050 6.9.1.1 os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, com uma faixa livre de barreiras e obstáculos, com 0,90m para corredores de uso comum com extensão de até 4,00 m.

Da NBR9050 6.9.2.1 as portas, inclusive de elevadores, devem ter um vão livre mínimo de 0,80m e altura mínima de 2,10m.

Da ABNT NBR 15575 de 2013 14.1 dispõe vida útil ao projeto e elaboração de matérias que sejam empregadas para serem compatíveis com o projeto.

4.4. Referências de Obras de Arquitetônicas

4.4.1. Internacionais

4.4.1.1. Casa Passivhaus

A casa Passivhaus localizada em West Kirby, subúrbio de Liverpool, na Inglaterra é considerada a casa mais eficiente do país em termos energéticos, tendo um gasto de apenas R\$7,00 de energia por mês, tendo o mesmo consumo de uma lâmpada de 40 watts de potência.

Para o proprietário ela acaba com o mito de que uma residência ecoeficiente precisa ser ou muito cara ou feia (GAZETA DO POVO, 2015).

As bases para construção foram o isolamento térmico, a geração de energia e o sistema de aquecimento. Usando concreto, para reter o calor e painéis solares, para gerar eletricidade para a iluminação e aparelhos domésticos, uma bomba de calor de alta tecnologia suga o ar exterior e aquece a água encanada que fica em baixo do piso (GAZETA DO POVO, 2015).

O sistema de ventilação fica nas regiões altas da casa, que tem um pé direito altíssimo, armazenando o calor gerado por chuveiros e fogões, devolvendo ar fresco ao espaço de convivência. As janelas da casa são de vidro triplo, conservando a temperatura e as lâmpadas de LED. Seu consumo total é de 3.453KWh ao ano, a geração de energia é de

3.338 KWh, ou seja, praticamente a casa produz toda energia necessária (GAZETA DO POVO, 2015).

Figura 01: Fachada



Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 02 - Vista Lateral



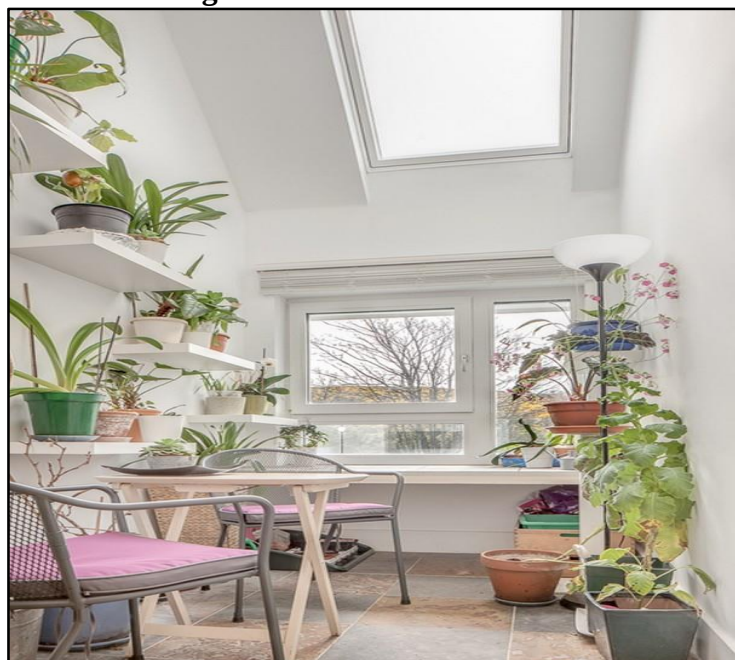
Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 03 - Ambiente Interno



Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

Figura 04 - Ambiente Interno



Fonte: Gazeta do Povo, 2015.

4.1.2. Casa na Sierra de Gredos

Um velho celeiro foi transformado em uma linda casa rústica, em Guijo de Santa Barbara, no município da Serra de Gredos, ao norte da província de Cáceres. O trabalho consistiu em conservação da estrutura original, devido sua orientação ao Norte-Sul ser imbatível tanto para o verão quanto para o inverno, aumentando a visão exterior e conseguindo maior conexão entre moradia e natureza, com um grande espaço central é destinado para a sala de estar e cozinha, em torno do restante da casa que fica os quartos (SPAIN HOUSES, 2015).

Grandes janelas foram abertas nas fachadas laterais, e por outro lado, o interior da casa foi substituído as paredes estruturais por pilares de metal. A abertura liga os dois andares em que a casa está dividida, no térreo a janela também serve de acesso ao exterior (SPAIN HOUSES, 2015).

O pátio interno abriga uma fonte onde a água flui de uma rocha, resfriando a casa nos meses mais quentes, lá fora um dos terraços de cultivo foi atribuído a uma piscina que também serve para irrigar as pastagens. Para lidar com a falta de energia elétrica e água corrente, existe painéis solares com acumuladores e turbinas, utilizando o canal de duas correntes próximas alimentando a corrente elétrica para o inverno. A casa possui piso aquecido e duas grandes lareiras, tendo reforço nos meses frios (SPAIN HOUSES, 2015).

Figura 05 - Fachada



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 06 - Fachada



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 07 - Localização



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 08 - Ambiente Interno



Fonte: Spain Houses, 2015.

Figura 09 - Ambiente Interno



Fonte: Spain Houses, 2015.

4.4.1.1. Casa Caixa de Plantas / Formzero

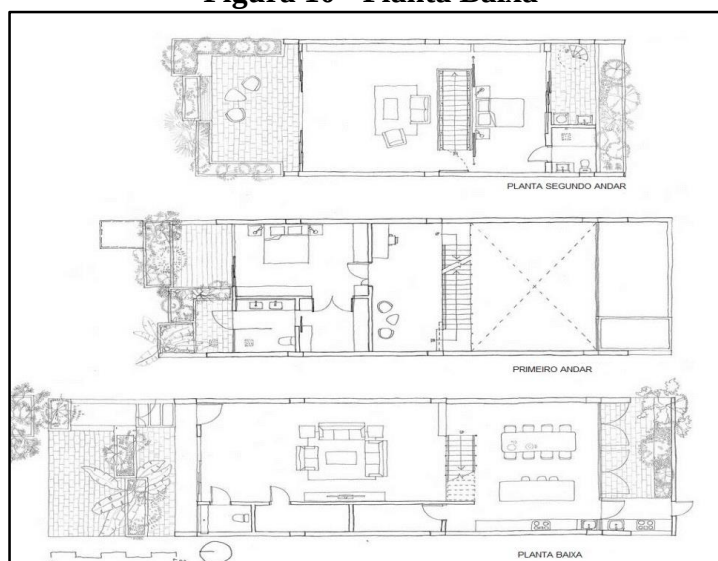
A casa foi projetada especialmente para um casal de aposentados que são apaixonados pelo cultivo de alimentos. A casa possui caixas de concreto em cascata, com mais de 40 tipos de plantas comestíveis em cada andar. Sua fachada possui recuo, fornecendo um espaço social e interagindo com a vizinhança (ARCHDAILY, 2019)

Ao adentrar a casa se pode perceber a iluminação natural e a ventilação cruzada, onde é possível ver todo o piso térreo, pois há apenas paredes de vidro e janela entre a parte superior.

Separada pela sala de estar e pela escada central da casa, a parte de trás da casa apresenta uma cozinha de pé direito duplo e uma sala de jantar com janelas de vidro do piso ao teto, podendo ser abertas para uma parede verde atrás (ARCHDAILY, 2019.)

O bambu produzido pelos indígenas é usado como molde para o concreto das caixas de plantas. A casa é uma representação física do estilo de vida do proprietário e uma plataforma de conhecimento, onde diariamente o casal testa o sistema de irrigação e plantio. Um sistema customizado é interconectado entre as caixas de plantação e a água da chuva na terra. A casa também permite a manipulação completa e precisa das caixas, desde sua composição do solo até o nível de água que é fornecido a cada caixa individualmente (ARCHDAILY, 2019).

Figura 10 - Planta Baixa



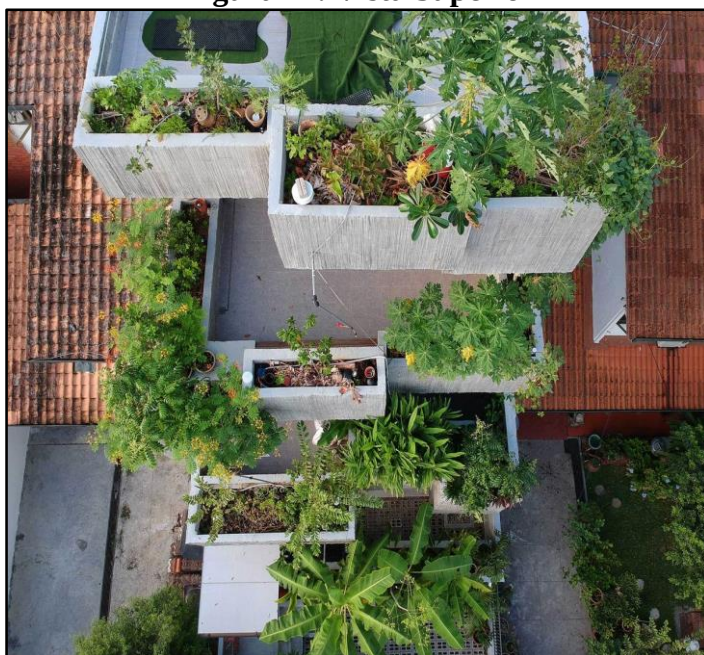
Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 11: Vista da Fachada



Fonte: Archdaily, 2019.

Figura 12: Vista Superior



Fonte: Archdaily, 2019.

4.4.2. Nacionais

4.4.2.1. Casa 01

A casa 01, localizada no Condomínio Lagoa Dourada em Criciúma (SC), foi vencedora do Prêmio Saint-Gobain de Arquitetura, destaque em sustentabilidade. Durante a etapa projetual, fatores interferiram em decisões, onde não foi retirada nenhuma árvore do local (ARCHDAILY, 2017).

As esquadrias e aberturas horizontais foram responsáveis por muitos aspectos bioclimáticos, com grandes áreas de iluminação e ventilação, além de integrar a arquitetura

com a natureza. O programa de necessidade do térreo inclui garagem, suíte de serviço, biblioteca, jardim, sala de cinema, academia, banheiros, fogo de chão, piscina, sala de estar, sala de degustação, área de serviço, suítes, sendo a suíte principal com closet e atelier de costura. No subsolo está localizada o depósito, estúdio, central de controle e energético e as cisternas, juntamente com o tratamento de esgoto e bombas (ARCHDAILY, 2017).

Desde o início do projeto foi buscado materiais Ecoefetivos, sustentáveis e saudáveis. Foram integradas soluções inteligentes de tratamento de água, reutilizando e tratando 100% do esgoto gerado na residência. Contando com o uso de placas fotovoltaicas, sem a necessidade de climatizadores para resfriamento ou aquecimento da residência, destacando a ventilação cruzada no ambiente, iluminação natural, orientação solar, uso de Ecotelhado e uso de dióxido de titânio no concreto tem a função de limpar o ar, eliminando o CO2 de 12 carros por dia (ARCHDAILY, 2017).

Figura 13 - Espaço externo



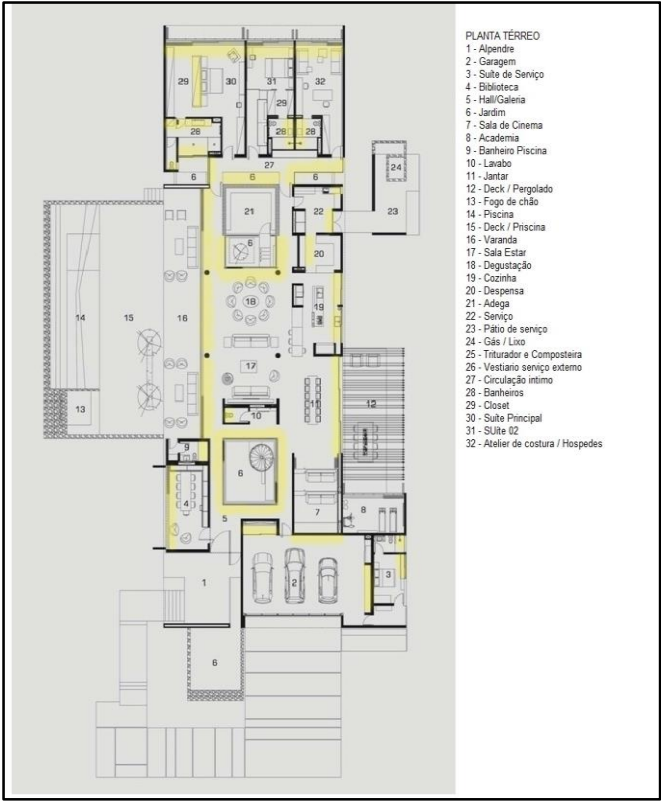
Fonte: Archdaily, 2017.

Figura 14 - Espaço Externo



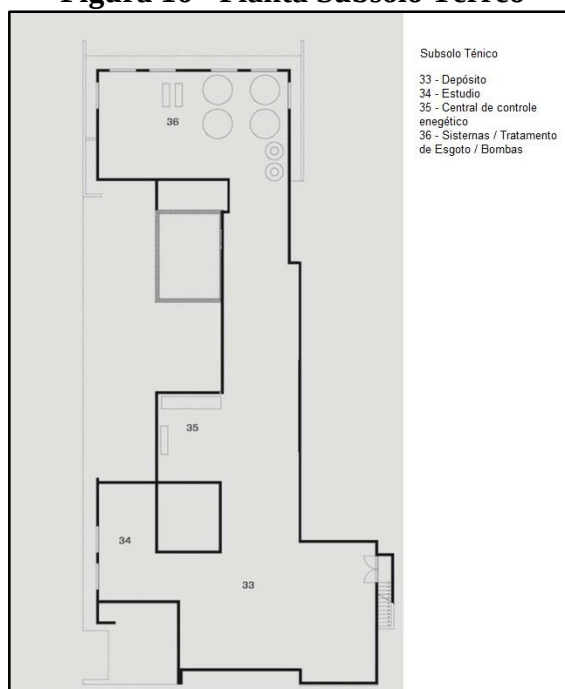
Fonte: Archdaily, 2017.

Figura 15: Planta Baixa



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Figura 16 - Planta Subsolo Térreo



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

4.4.2.2. Casa Folha

A Casa Folha construída em Angra dos Reis-RJ, tem seu formato em folha, a forma e o tamanho do teto protegem os espaços internos da insolação direta. Inspirada na arquitetura brasileira indígena, de uma oca. Seu projeto foi feito para amenizar o clima quente e úmido característico da região. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

A construção ecoeficiente utiliza o método low-tech, na maioria dos ambientes pode-se ver o pé-direito alto, que ajuda o vento dominante do Sudeste, em direção a casa, ventilando e resfriando todas as áreas cobertas e fechadas. A casa não possui paredes divisórias no térreo, garantindo o conforto térmico, sem a necessidade de ar-condicionado. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

A madeira laminada de eucalipto compõe o corpo da cobertura, a geometria do teto se deu origens a partir do encaixe harmonioso de inúmeras pequenas peças de madeira laminada, fazendo um quebra-cabeça. O eucalipto é um tipo de madeira que provem de reflorestamento, uma matéria prima renovável. A “folha” que cobre a construção tem seis divisões dispostas em círculo e ligadas pelo centro. Para executar esse design, os arquitetos projetaram uma estrutura de vigas curvas de eucalipto. O suporte estrutural foi dado por

grandes pilares de aço corten, dando flexibilidade ao partido. No centro da edificação, uma das colunas recolhe metade da água da chuva do telhado para rega do jardim. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2011).

Figura 17: Vista Superior



Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 18 - Espaço Externo



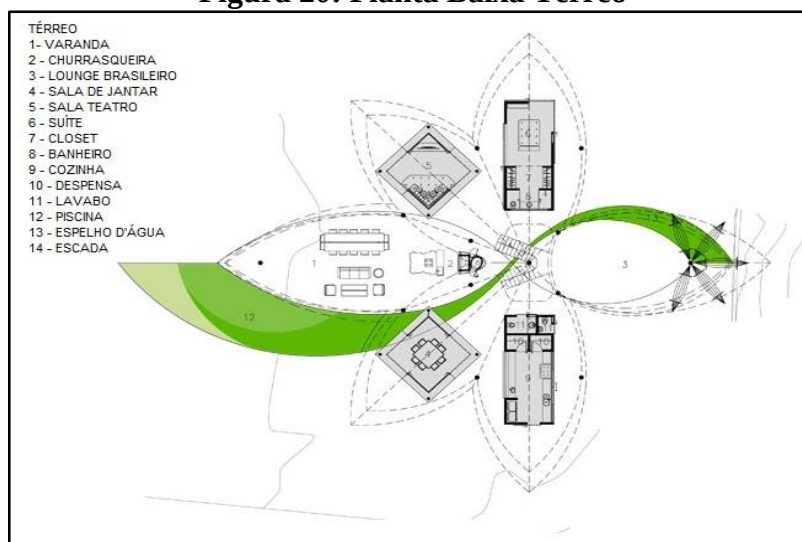
Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 19: Ambiente Interno



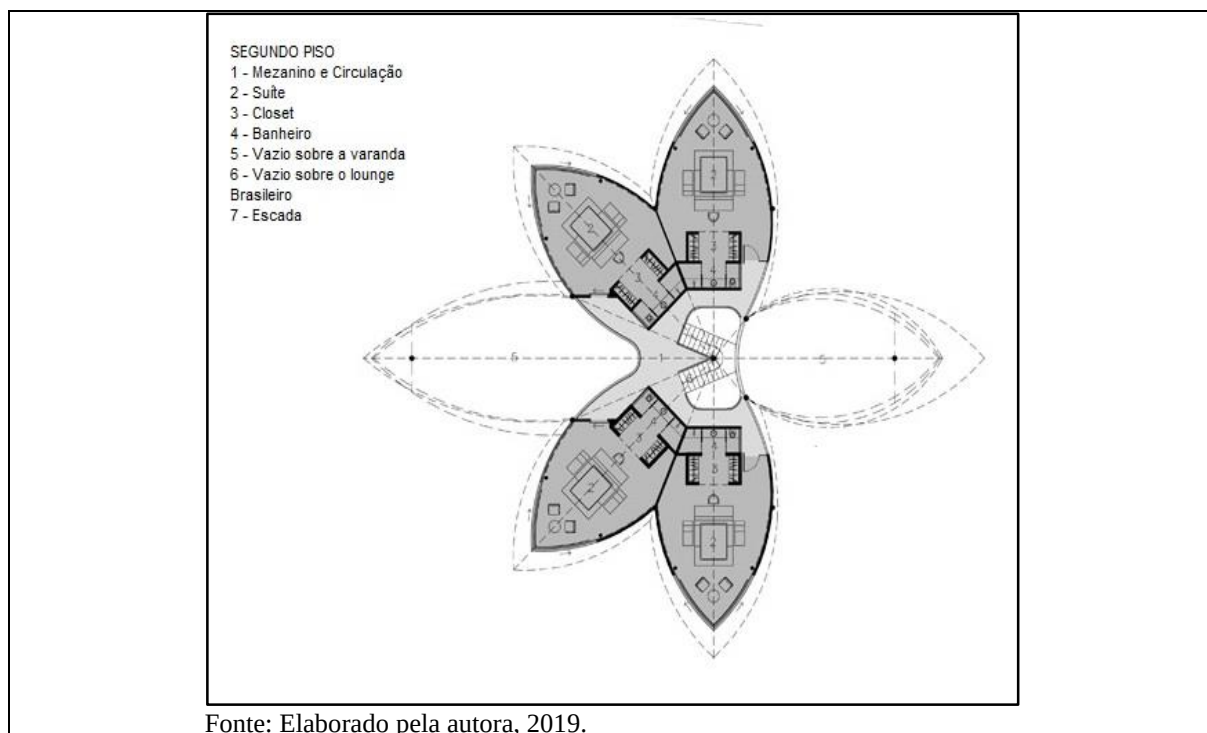
Fonte: Galeria da Arquitetura, 2011.

Figura 20: Planta Baixa Térreo



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 21: Planta Baixa Piso



4.4.2.3. A casa sustentável Urbana

O arquiteto Rafael Loschiavo, uniu apuro estético e princípios ecoeficientes para criar ambientes com conforto e estilo. A casa sustentável urbana está localizada no Jardim Europa, bairro nobre de SP e foi pensada para integrar soluções ecoeficientes a um design de alto padrão. O desafio era utilizar materiais e acabamentos que resultassem em uma valorização do imóvel e para que seus futuros moradores economizassem energia e água. Preservando fundação, pilar, viga e laje, feitos em uma estrutura de tijolos com cimento padrão. Para ampliação da área foi utilizada estrutura metálica e laje de concreto pré-fabricada, reduzindo o tempo da obra. (ECOEFICIENTES, 2018).

O telhado foi remontado, dando lugar a um telhado verde de 38m², com inclinação de mais ou menos 1,5%, podendo escoar bem a água da chuva por um ralo. Com aplicação de uma manta asfáltica, para impermeabilização, depois sendo coberta com concreto, logo depois, foi espalhado argila expandida na laje, esticando uma manta de Bidim, e em cima do Bidim uma camada de grama esmeralda, de forma que não encoste nas paredes, preenchendo o espaço com argila, facilitando o escoamento e evitando infiltração. (ECOEFICIENTES, 2018).

O telhado verde trouxe muitos passarinhos, dando espaço para uma horta familiar, sendo implantada no local uma jardineira com irrigação automática e altura ergonômica, com profundidade suficiente para cultivo de hortaliças.

O telhado verde também tem outra função, captar água da chuva, indo para uma cisterna, no térreo. Utilizada para irrigar a parede verde, a horta, outros jardins e em vasos sanitários da casa. Grandes aberturas foram abertas estrategicamente, para garantir iluminação natural durante o dia, além de ventilação cruzada. (ECOEFICIENTES, 2018).

Figura 22 - Ambiente Laser Externo



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

Figura 23: Cobertura Telhado Verde



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

Figura 24 - Perspectiva de Casa Sustentável



Fonte: Ecoeficientes, 2018.

5.METODOLOGIA

5.1. PESQUISA

A pesquisa qualitativa ocupa um lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que se envolvem os seres humanos e suas relações sociais. É um fenômeno que pode ser mais bem compreendido no contexto em que ocorre e qual é a parte, analisando em uma perspectiva integrada. A pesquisa qualitativa pode ser conduzida através de vários caminhos, sendo três bastantes conhecidos e utilizados, sendo eles: pesquisa documental, estudo de caso e etnografia. (GODOY, 2005)

Pesquisa Qualitativa não se preocupa com representação numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Quem opta pela pesquisa qualitativa opõe-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa, recusando o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenas contaminem a pesquisa. (GOLDENBERG, 1997, p.34). Na escolha do tema do trabalho a ser desenvolvida partirá de um problema.

A qualitativa é aquela não pode ser mensurável, pois a realidade e o sujeito são elementos indissociáveis, levando em consideração seus traços subjetivos e suas particularidades, não podendo ser subjetivos e suas particularidades, não podendo ser traduzidos em números quantificáveis. A pesquisa qualitativa tem um caráter exploratório, já que estimula o entrevistado a pensar e a se expressar livremente sobre o assunto em questão, sendo retratadas em forma de relatórios, levando em conta as opiniões e comentários do público entrevistado.

A pesquisa qualitativa é partida de um problema, levando em consideração suas particularidades. Podendo ser conduzida através de vários caminhos, sendo exploratório, estimulando a pesquisa sobre a casa ecológica e seus benefícios para o município de JARU-RO. Sendo uma pesquisa exploratória, já que tem um problema a ser resolvido, analisando os fenômenos entre sociedade, ser humano e sua relação social.

5.1.2. MÉTODO

Método dedutivo é o método que parte do geral e desce ao particular. A partir de princípios, leis ou teorias verdadeiras e indiscutíveis, prediz casos particulares com base na lógica, explicando o conteúdo das premissas. (PRODANOV, FREITAS, 2013).

O método dedutivo parte de casos específicos para tentar chegar a uma regra geral, que muitas vezes acaba levando a uma generalização indevida, partindo da compreensão da regra geral para então compreender os casos específicos. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira. (LIVRE PENSAMENTO, 2013.)

Método dedutivo é um tipo de raciocínio lógico que faz uso da dedução para obter uma conclusão a respeito de determinado premissa. Dedução está no dicionário como o ato de deduzir a enumeração minuciosa de fatos e argumentos. (SIGNIFICADOS, 2017)

O método dedutivo é aquilo que parte de um raciocínio ou caso específico com o único objetivo, que é de chegar a uma verdadeira conclusão. A Casa Ecológica irá partir de um problema ambiental que afeta o mundo todo, visando implantar um novo jeito de construir na cidade de Jaru-Ro, sendo preciso usar o método, para chegarmos a esta verdadeira conclusão, sobre a necessidade de casas ecológicas no município, deduzindo minuciosamente os fatos.

5.1.3PROCEDIMENTO

O procedimento monográfico parte do princípio de que qualquer caso que se discuta além da superfície dos fatos e com sistematização pode ser significativo para a compreensão de muitos outros. Isto sem contar que o referido caso, a despeito de considerar-se uma possível margem de erro, pode ser representativo de muitos outros casos semelhantes. Ele consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações (RAMALHO, Ângela Maria Cavalcanti, 2009; MARQUES, Francisca Luseni Machado, 2009 Os métodos de pesquisa).

Qualquer caso que se estude em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros, este método consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações, sendo assim um método monográfico (CPAQV, 2010).

O estudo monográfico pode, também, em vez de se concentrar em um aspecto, abranger o conjunto de atividades de um grupo social particular. A vantagem do método consiste em respeitar a ‘totalidade solidária’ dos grupos, ao estudar, em primeiro lugar, a vida do grupo na sua unidade concreta, evitando, portanto, a prematura dissociação de seus elementos (LAKATOS, 2001, p. 108)

O procedimento monográfico é o que irá nos mostrar através de coletas e registros para apresentar um terreno onde o protótipo da residência ecológica, possa se encaixar. Observando todos os fatores que influenciam na escolha e analisa-los.

6.REFERÊNCIAS

ARCHDAILY. **Casa 01 2017**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/873633/casa-01-es-arquitetura>>. Acesso em: 24 Mar. 2019.

ARCHDAILY. **Casa Caixa de Plantas / 2019**. Disponível em:<<https://www.archdaily.com.br/br/910969/casa-caixa-de-plantas-formzero>>. Acesso em: 01 Abr. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho**. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, p. 71. 2013.

CASA VOGUE. **8 arquitetos brasileiros indicam projetos que são referência em sustentabilidade**. Disponível em

<<https://casavogue.globo.com/Arquitetura/noticia/2018/04/8-arquitetos-brasileiros-indicam-projetos-que-sao-referencia-em-sustentabilidade.html>>. Acesso em: 17 Mar. 2019.

Código de Obras do Município de Jarú. Disponível em: <Lei municipal 254/GP/94-Jarú/RO de 27 de maio de 1994>. Acesso em: 01 Abr. 2019.

DINIZ, João Antonio Valle. **A casa ambientalmente sustentável.** 2008. Disponível <<https://joaodiniz.files.wordpress.com/2011/01/texto-final-a-casa-ambientalmente-sustentc3a1vel.pdf>> Acesso em 18 de mar de 2019.

ECOEICIENTES. **Arquitetura Sustentavel em uma residenciaem SP, 2018.** Disponível em<<http://www.ecoeicientes.com.br/arquitetura-sustentavel-residencia-casa/>> Acesso em: 01 Abr. 2019.

FECAP. **Ométodo do estudo de caso.** Disponível em:<www.fecap.br/adm_online/art11/flavio.html>. Acesso em: 23 Abr. 2019.

GAZETA DO POVO. **Casa mais eficiente do mundo que gasta apenas 7 reais de luz por mes.** 2013. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/arquitetura/conheca-a-casa-mais-eficiente-do-mundo-que-gasta-apenas-7-reais-de-luz-por-mes/>>. Acesso em 18 Mar. 2019.

INFOESCOLA. **Arquitetura Sustentavel.** Disponível em<<https://www.infoescola.com/ecologia/arquitetura-sustentavel/>>. Acesso em: 17 de mar de 2019.

INFOESCOLA. **Estudo de caso.** Disponível em<www.infoescola.com/sociedade/estudo-de-caso/>. Acesso em: 23 Mar. 2019

INSPER. **O que é um estudo de caso.** Disponível em:<www.insper.edu.br/casos/estudo-caso/>. Acesso em :23 Mar. 2019.

JARU, **Lei nº 254 Maio de 1994.** Disponível em: <<http://200.203.144.20:5659/transparencia/index.php?link=aplicacoes/publicacao/frmpublicacao&grupo=&nomeaplicacao=publicacao>>. Acesso em: 27 outubro 2018.

JARU, **Lei nº 256, Maio de 1994.** Disponível em:<<http://transparencia.jaru.ro.gov.br/transparencia/index.php?link=aplicacoes/publicacao/frmpublicacao&grupo=&nomeaplicacao=publicacao>>. Acesso em: 02 Abr. 2019

Lei nº 11.124, de 16 de Junho de 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11124.htm> . Acesso em: 20 Mar. 2019.

Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 28 de mai. 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 13 Mar. 2018.

LEONARDO BOFF. **Sustentabilidade: tentativa de definição**. Disponível em <<https://leonardoboff.wordpress.com/2012/01/15/sustentabilidade-tentativa-de-definicao/>>. Acesso em: 17 Mar. 2019.

LIVRE PENSAMENTO. **MÉTODO DEDUTIVO**. Disponível em: <<https://livrepensamento.com/2013/09/25/metodos-cientificos-metodo-dedutivo/>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

MELLO, Tais. **Casa Folha 2011**. Disponível em: <https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/mareines-arquitetura_patalano-arquitetura_/casa-folha/778> . Acesso em: 23 Mar 2019.

Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 20 Mar. 2019.

NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, p. 148. 2015.

NUNES, Ilda Helena Oliveira; CARREIRA, Luzimeire Ribeiro de Moura; RODRIGUES, Waldecy. **A arquitetura sustentável nas edificações urbanas: uma análise econômico-ambiental**. Vol. 5, nº 1:25-37. p. 29. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/4800>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

PASSEI DIRETO. **METODOLOGIA CIENTIFICA**. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/37963359/resumo-de-metodologia-cientifica>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

PENSAMENTO VERDE. **Construções Cíveis Sustentáveis no Brasil. 2013**. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/arquitetura-verde/construcoes-civissustentaveis-no-brasil/>>. Acesso em 18 Mar. 2019.

PORTALEDUCAÇÃO. **Sustentabilidade qual a importância na arquitetura**. Disponível em <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/sustentabilidade-qual-a-importancia-na-arquitetura/49902>>. Acesso em: 17 Mar. 2019.

PORTALSAOFRANCISCO. **Eco Casas**. Disponível em <<https://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/eco-casas>> Acesso em: 23 Mar. 2019.

PULLEN, Tim. **What is an Ecohome?**. 2016. Disponível em: <<https://www.homebuilding.co.uk/what-is-an-eco-home/>> . Acesso em 17 Mar. 2019.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 488 p. Acesso em 17 Mar. 2019.

SCHMITD, Arilda. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Rae Artigos* São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000200008 Acesso em: 01 Abr. 2019.

Secretaria De Estado Do Desenvolvimento Ambiental. Decreto de nº 7.903, de 01 de julho de 1997. **Regulamenta a Lei nº 547, de 30 de dezembro de 1993, que dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente no Estado de Rondônia.** Disponível em: <http://www.sedam.ro.gov.br/images/PDF/Download/colmam/DECRETOS/Decret. 903-1997.pdf>. Acesso em: 20 Mar. 2019.

SIGNIFICADOS. **MÉTODO DEDUTIVO.** Disponível em: <https://www.significados.com.br/metodo-dedutivo/>. Acesso em: 26 mar. 2019.

SILVEIRA, Denise Tolfo; Córdova, Fernanda Peixoto. **A PESQUISA CIENTIFICA.** Pág. 31-32. Disponível em: http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/09520520042012Pratica_de_Pesquisa_I_Aula_2.pdf Acesso em: 01 Abr. 2019.

SPAIN HOUSES. **Do antigo estábulo rural à fantástica casa rústica em Cáceres.** Disponível em: <https://noticias.spainhouses.net/2015/10/de-antigo-establo-rural-a-fantastica-casa-rustica-en-caceres-un-remanso-de-paz-y-naturaleza/>. Acesso em 28 de mar. 2018.

WIECZYNSKI, Vlademir Jose. **Construções mais sustentáveis.** P. 1 -2, 2015. Disponível em <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/Artigo-Vlademir-Jos%C3%A9-Wieczynski.pdf> Acesso em 18 Mar. 2019.

7.DADOS PARA CORRESPONDÊNCIA

7.1. NOME

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

7.2. ENDEREÇO

RUA MARANHÃO 3122

7.3. TELEFONES

7.3.1.Residencial -

7.3.2.Comercial -

7.3.3.Celular 9 9945-4421 / 9 9208-0790

7.4.EMAIL

kalliani_106@hotmail.com

Projeto aceito em ____/____/____

Professor(a) Orientador(a) de TCC I



CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO
PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

ARQUITETURA HABITACIONAL: RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR ECOLÓGICA
MEMORIAL JUSTIFICATIVO

JI-PARANÁ

2019

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

ARQUITETURA HABITACIONAL UNIFAMILIAR ECOLÓGICA

Memorial Descritivo apresentado na disciplina de Ateliê II, a Universidade São Lucas. Tendo como objetivo a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo. Sob orientação do Professor Maycon Del Piero.

JI-PARANÁ
2019

PRISCILLA KALLYANE COIMBRA RODRIGUES

ARQUITETURA HABITACIONAL UNIFAMILIAR ECOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito para conclusão do Curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade São Lucas. Sob orientação do professor Maycon Del Piero.

Data de apresentação: ____/____/____.

Nome
Titulação – Instituição

Nome
Titulação – Instituição

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por sua infinita bondade e misericórdia, meu refúgio, fortaleza, a quem eu me sustento. Grata por ter me sustentado durante toda a jornada, pelas longas e incansáveis viagens, por sempre ter me guardado e jamais me abandonado, por ter segurado em minha mão todas as vezes que cai. Ele jamais me abandonou. Toda honra e glória seja dada a Ele.

Minha dedicação em especial é para o meu pai, que hoje não se encontra mais em corpo presente, mas sim em minha alma e coração, pois acredito que ele esta ao meu lado, mesmo tão longe e vendo minha jornada e na pessoa que estou me tornando, ele não irá ver minha vitória, mas faz total parte dela, pois, se não fosse ele, hoje eu não estaria aqui. A minha saudade eterna e diária, meu coração todo se resume em saudade, luto eterno.

Dedico a minha família, base de tudo, mas em especial a minha mãe que se tornou o alicerce de casa, a minha tia e avó que são minhas segundas mães, sem elas eu nada seria. Ao meu irmão o homem da casa o meu amor, ao meu outro irmão que mesmo de longe me fortalece em oração e torce por mim, ao meu namorado que tem sido um ponto de apoio, que me escuta, todo o dia me incentiva e não me deixa cair e quando caiu me ajuda a levantar, a eles todo o meu amor, minha dedicação e oração, minha eterna gratidão por tudo, sem vocês eu nada seria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quadro Programa de Necessidade proposto	118
Figura 2 - Fluxograma.	118
Figura 3 – Mapa da Cidade de Jaru-RO	119
Figura 4 – Mapa da quadra selecionada	119
Figura 5 – Mapa de acesso da BR até o lote.....	120
Figura 6 – Vista do terreno	121
Figura 7 – Vegetação.....	121
Figura 8 – Dimensão portas conforme NBR 9050/15	123
Figura 9 – Placas Fotovoltaicas	123
Figura 10 – Placa EPS	124
Figura 11 – Tijolo sustentável	124
Figura 12 – Vidro Duplo	125
Figura 13 – Madeira de demolição	125
Figura 14 – Tintas Ecológicas	126
Figura 15 – Cimento ecológico	126
Figura 16 – Sistema de captação de água da chuva.....	127
Figura 17 – Layout	128
Figura 18 – Planta Baixa modelo 01	129
Figura 19 – Planta Baixa modelo 02	130
Figura 20 – Perspectiva 01	130
Figura 21 – Perspectiva 02	131
Figura 22 – Perspectiva 03	131

SUMÁRIO

1.	PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	118
1.1	Programa de necessidades proposto	118
1.2	Fluxograma.....	118
2.	ESTUDO DE CASO DE SÍTIO.....	119
2.1	Imagens.....	119
2.2	Localização e acessos	120
2.3	Lote.....	120
3.	CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO.....	121
3.1	Conceito	121
3.2	Partido Arquitetônico.....	122
3.2.1	Acessibilidade	122
3.2.2	Sustentabilidade	123
3.2.3	Conforto Térmico	124
3.2.4	Materiais e especificações	124
3.2.4.1	Vidro Duplo	125
3.2.4.2	Madeira de Demolição	125
3.2.4.3	Tinta Ecológica	126
3.2.4.4	Cimento Ecológico	126
3.2.4.5	Sistema de captação de água da chuva	127
4	Projeto.....	128
4.1	Implantação.....	128
4.2	Layout e Perspectivas	128
4.3	Planta Baixa e Layout	129
	CONCLUSÃO.....	132
	REFERÊNCIAS.....	133

INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado é a proposta de um protótipo de uma Casa Ecológica Unifamiliar. O projeto está voltado para uma casa que atenda às necessidades de seus usuários, um casal com duas crianças. Visando à redução no impacto ambiental, geração de resíduos, iluminação natural, sustentabilidade, conforto e uma moderna construção.

Devido ao aumento diário da população urbana, impactos causados pelo homem, acaba gerando pontos negativos para a própria população e a natureza em sua volta. Pensando no bem-estar e em uma nova proposta de construção, foi pensada na Casa Ecológica, unindo o conforto à ecologia e mostrando um novo conceito para futuras construções.

1. PROGRAMA DE NECESSIDADES

Através das Referências Arquitetônicas, internacionais e nacionais, foi possível elaborar dois quadros resumo com ambientes para serem utilizados no desenvolvimento do programa de necessidades proposto, assim como no estudo de massas, volumetria e o fluxograma.

1.1 Programa de necessidades proposto

A partir de obras pesquisadas, foi elaborada a proposta de uma residência que atende a necessidade de seus moradores.

Figura 01 – Quadro: Programa de necessidades proposto

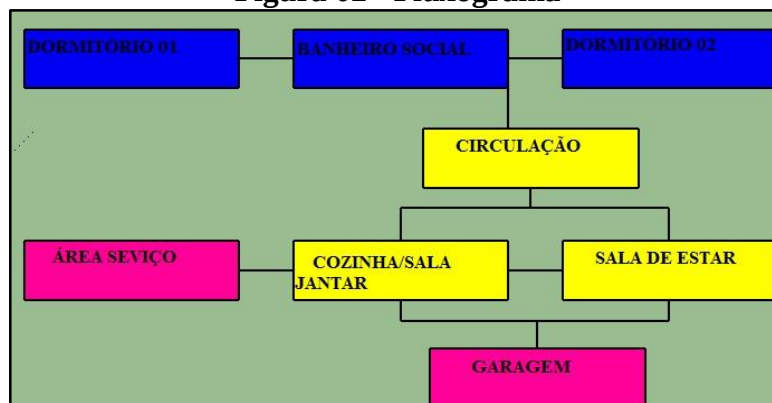
Setor	Ambientes	Quantidade	Área mínima	Área do setor
Social	Sala de estar	1	5,76m ²	30,22m ²
	Sala de Jantar	1	6,00m ²	
	Cozinha	1	9,45m ²	
	Circulação	1	4,51 m ²	
	Banheiro	1	4,50m ²	
Íntimo	Dormitório 01	1	12,77m ²	21,77m ²
	Dormitório 02	1	9,00m ²	
Serviço	Área Serviço	1	3,60 m ²	23,84m ²
	Garagem	1	20,24 m ²	
TOTAL			75,83 m²	75,83 m²

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

1.2 Fluxograma

Criou-se um fluxograma com a disposição dos ambientes de acordo com os setores desenvolvidos, no programa de necessidades proposto, para uma melhor exemplificação do arranjo e da volumetria.

Figura 02 - Fluxograma



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

2. ESTUDO MÉTODO MONOGRÁFICO

Trata-se de um estudo que parte do princípio de que qualquer caso que é estudado em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros. Consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, grupos, comunidades, tendo a finalidade de obter generalizações.

A residência ecológica proposta no projeto em dois modelos, é um protótipo podendo ser construída em terrenos medindo 10m x 25m e 12m x 30m. Com duas orientações solares, uma com fachada para o Norte e a outra fachada para o Sul.

2.1 Imagens

As imagens a seguir apresentam a cidade de Jaru-Ro, a localização do terreno escolhido e suas características.

Figura 03 – Mapa da cidade de Jaru/RO (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editada pela autora, 2019.

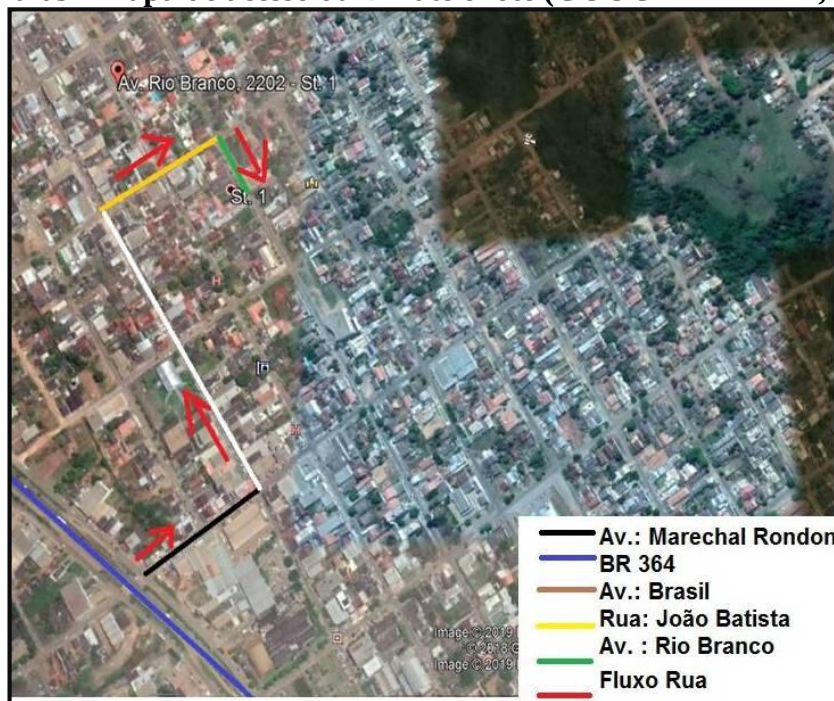
Figura 04 – Mapa da quadra selecionada (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editada pela autora, 2019.

2.2 Localização e acessos

Figura 05 - Mapa de acesso da BR até o lote (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

O local escolhido encontra-se no município de Jarú, Rondônia, localizada no centro da cidade, na Avenida Rio Branco, 2202 setor 01. Nas proximidades, estão localizados três postos de gasolina, a Avenida Adolpho Rhol, que é uma avenida com grande concentração de lojas.

2.3 Lote

O terreno é plano, com sua entrada principal localizada na Av. Rio Branco medindo.

Por ser um município já habitado, o funcionamento de rede elétrica, abastecimento de água e coleta de lixo já se encontra instalados.

A área total do terreno é de 340,00m², sendo 107,00m² destinado a casa, de acordo com as observações dos recuos mínimos frontais e posterior de 5m, lateral 1,50m, encontrados no Código Civil.

Figura 06 – Vista do terreno escolhido (GOOGLE EARTH, 2019)



Fonte: Editado pela autora, 2019.

3. CONCEITO E PARTIDO ARQUITETÔNICO

Neste capítulo será abordado o conceito utilizado, ou seja, a inspiração do projeto. E o seu partido arquitetônico que são as características gerais do projeto e as técnicas que propostas.

3.1 Conceito

Figura 07 - Vegetação



Fonte: Alunos online, 2013.

A Casa Ecológica tem como conceito a vegetação, pois é uma das maiores representações de sustentabilidade. Vegetação é um conjunto de plantas que nascem em uma região naturalmente, variando de um lugar para outro, observando que muitos lugares possuem uma grande vegetação e em algumas outras, uma quantidade pequena. Porém, existem regiões que não possuem área verde (COLEGIOWEB, 2014).

A variação da vegetação varia, devido diversos fatores, como a luz do sol, a água e o tipo do solo, sendo esses fatores essenciais para o crescimento e o seu desenvolvimento. Algumas plantas se adaptam a certas regiões e já outras, não e acabam morrendo (COLEGIOWEB, 2014).

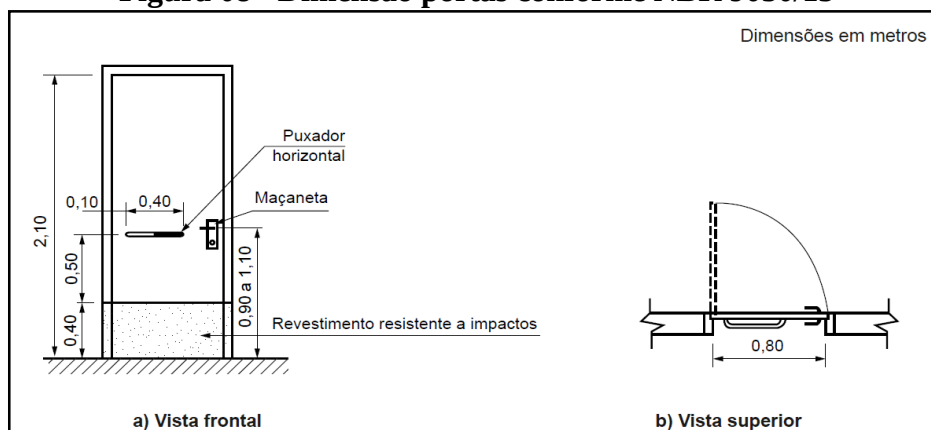
A região Norte ocupa a maior parte da Floresta Amazônica e isso torna a região mais rica do Brasil e do mundo, em quesito de biodiversidade. A Floresta Amazônica se destaca em toda região pela exuberância, biodiversidade e extensão territorial. No Brasil os estados abrangidos por ela, são: Amapá, Roraima, Rondônia, Amazonas, Acre, Maranhão, Para, Goiás e Tocantins (ALUNOSONLINE, 2013.).

3.2 Partido Arquitetônico

Em concordância com o terreno, programa de necessidades e o conceito escolhido, adquiriu um partido arquitetônico a ser utilizado na proposta do projeto.

3.2.1 Acessibilidade

A acessibilidade é de suma importância em projeto, principalmente para aqueles que são PCD, facilitando sua locomoção, eliminando barreiras. Um grande problema enfrentado hoje em dia tem sido a falta de acessibilidade, inúmeras edificações não possuem essa adequação, impossibilitando sua locomoção. Investir na acessibilidade no projeto é essencial, garantindo o sucesso da edificação. Pessoas com deficiência, mobilidade reduzida como idosos, gestantes e obesos são uma parte mais importante da economia. No Brasil segundo o censo realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010, temos 45,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. A casa ecológica será totalmente acessível, dentro dos parâmetros das normas ABNT9050, o terreno será plano, tendo um leve desnível em sua entrada.

Figura 08 - Dimensão portas conforme NBR 9050/15

Fonte: ABNT, 2015.

3.2.2 Sustentabilidade

Devido às mudanças climáticas, urbanização e desmatamento, está ocorrendo um forte impacto no mundo, influenciando que faz pensar na sustentabilidade e gerar técnicas que podem diminuir estes impactos nas edificações. Sendo assim pensou-se em soluções para que possa diminuir este impacto e implantado no projeto. Serão usadas placas fotovoltaicas na cobertura, absorvendo a energia solar, gerando energia elétrica. Contando também com um sistema de captação de águas pluviais, em seguida sendo tratada e usada na rega do jardim e usada para limpeza em geral.

Figura 09 – Placas fotovoltaica

Fonte: Portal solar, 2019.

3.2.3 Conforto térmico

O conforto térmico é um dos principais pontos no projeto proposto para a casa ecológica, exigindo condições de conforto térmico e acústico.

O clima da cidade de Jarú, onde será construída a casa, é considerada equatorial, a região do Norte recebe muitos raios solares, devido seu eixo de inclinação da Terra, sendo um clima quente e úmido, tendo uma alta temperatura. Para controlar a umidade serão utilizados impermeabilizantes nas fundações. E nas paredes externas as placas de EPS, que além de ser um ótimo isolamento térmico, são mais baratas e eficientes, tendo ótima fixação. As paredes serão erguidas com tijolo deitado.

Figura 10 - Placas de EPS



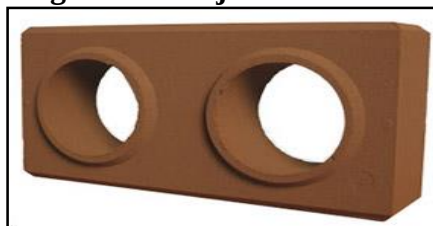
Fonte: Decolux, 2017.

3.3 Materiais e especificações

O tijolo de solo-cimento é produzido da junção de terra e cimento. Depois de triturada e peneirada, a terra juntamente com o cimento vão para um misturador, onde serão misturadas e umedecidas. Então, formada uma massa, posteriormente será prensada numa matriz tomando formato do tijolo. Posteriormente, o tijolo será levado a um local onde ficará armazenado por 14 dias, durante 7 dias deverá ser molhado, a fim de garantir a cura necessária (ECOLOGICCONSTRUÇÕES, 2017).

O tijolo sustentável será usado nas paredes externas e internas da edificação. Em algumas paredes podendo ser aparentes e em outras ser rebocado.

Figura 11 – Tijolo sustentável

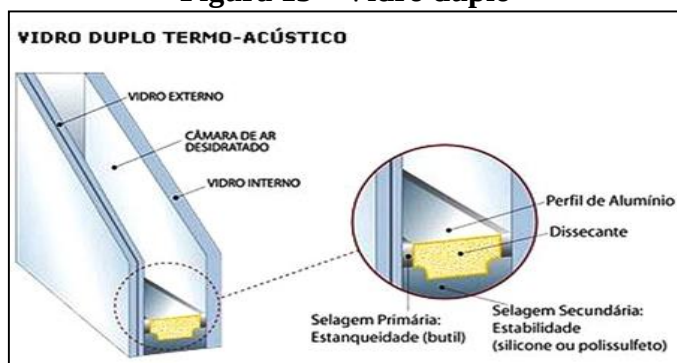


Fonte: Ecologicconstruções, 2017.

3.3.1 Vidro duplo

O uso de vidro duplo tem função termo acústica, proporcionando isolamento térmico e acústico, sua composição é 100% reciclável, além de ser importante para que não haja perda de calor, aumento o consumo de energia, sem contar na iluminação natural. Serão utilizados vidros duplos em todas as janelas da casa.

Figura 13 – Vidro duplo



Fonte: P. A. Vidreira, 2019.

3.3.2 Madeira de demolição

No projeto foram utilizados pisos e revestimentos com madeira demolição, para uma solução ecológica. Os pisos e revestimentos produzidos com madeiras de demolição são preparados com tabuas e feitos encaixes para travamento no piso. Além de agregar na beleza onde será usado, tem função sustentável, com estilo mais rústico. A madeira de demolição não degrada o meio ambiente, nem em seu processo de produção e consumo.

Figura 14 – Madeira de demolição



Fonte: Rezende carpintaria, 2019.

3.3.3 Tintas Ecológicas

As tintas ecológicas são feitas com matérias – primas naturais que não possuem substancias derivada do petróleo e nem componentes sintéticos. São divididas em três tipos: minerais, vegetais e com insumos de animais. Para se tornar ecológica, a tinta tem de ter seu ciclo de vida avaliado, tendo em vista, o prejuízo energético que pode causar, consumo de água, descarte, fluidos gerados em embalagens e reciclagem de materiais.

No projeto será utilizada a tinta mineral.

Figura 15 – Tintas ecológicas



Fonte: Greenco, 2019.

3.3.4 Cimento ecológico

O cimento ecológico é desenvolvido com resíduos provenientes de indústrias – siderúrgica, de fundição, carvão vegetal e termelétrica. O clínquer, que é o material utilizado na produção do cimento convencional, é retirado do cimento, assim reduzindo 95% as emissões de carbono e 80% o gasto de energia em relação a sua produção industrial.

Figura 16 – Cimento ecológico



Fonte: Engenharia, 2019.

3.3.5 Sistema de captação de água de chuva

Captação de água da chuva é uma alternativa para economizar água. A Cisterna Vertical Modular é produzida em polietileno tornando mais leve, durável e resistente, o produto possui diversas capacidades, é compacta e não precisa ser enterrada, o que diminui os custos de instalação. Podendo ser instalada em casas, prédios e condomínios e, por ser compacta, pode ser colocada em sacadas, terraços ou até como decoração de jardim, sendo fácil de instalar no sistema de calhas. A cisterna para captação de água da chuva apresenta uma economia de até 50% no consumo de água, usando a água captada para a lavagem de pisos, carros, jardim e nas descargas do vaso sanitário.

Um dos cuidados mais é garantir que sempre haja um filtro funcional e limpo para impedir a entrada de impurezas e o entupimento. A Cisterna Vertical Modular possui filtros próprios (um antimosquito e outro eliminador de folhas), além de ser atóxica e conter aditivos antimicrobianos que impedem a proliferação de algas e o aditivo contra UV8, que garante que produtos de plástico não rachem, ressequem ou desbotem, como é comum com outros modelos de cisternas plásticas. Também é completamente vedada, assim impede a procriação de larvas do mosquito da dengue.

Figura 17 – Sistema de captação de água da chuva



Fonte: água, 2019.

4. PROJETO

4.1 Implantação

O projeto da habitação ecológica, é um protótipo, feito para ser adequado aos terrenos de nossa região, podendo medir 10m x 25m e 12m x 30m. O desenvolvimento do projeto se dá a partir do programa de necessidades de obras referencias no mundo todo, sendo aplicado dentro das normas vigentes do município. Integrando conforto e sustentabilidade, ajudando a diminuir o impacto ambiental.

A residência mede menos que 80m², o conceito usado é a vegetação, que nos faz lembrar a flora Rondoniense, a região Norte ocupa a maior parte da Floresta Amazônica, tornando à mais rica do Brasil e do mundo, em quesito de biodiversidade.

4.2. Layout e Perspectivas

A parte da fachada e lateral esquerda é composta por um enorme jardim vertical com plantas de nossa região com um deck de madeira de demolição. São duas plantas baixas, uma com fachada para o norte e outra com a fachada para o Sul, contendo uma marquise para quebrar o sol.

Figura 18 – Layout

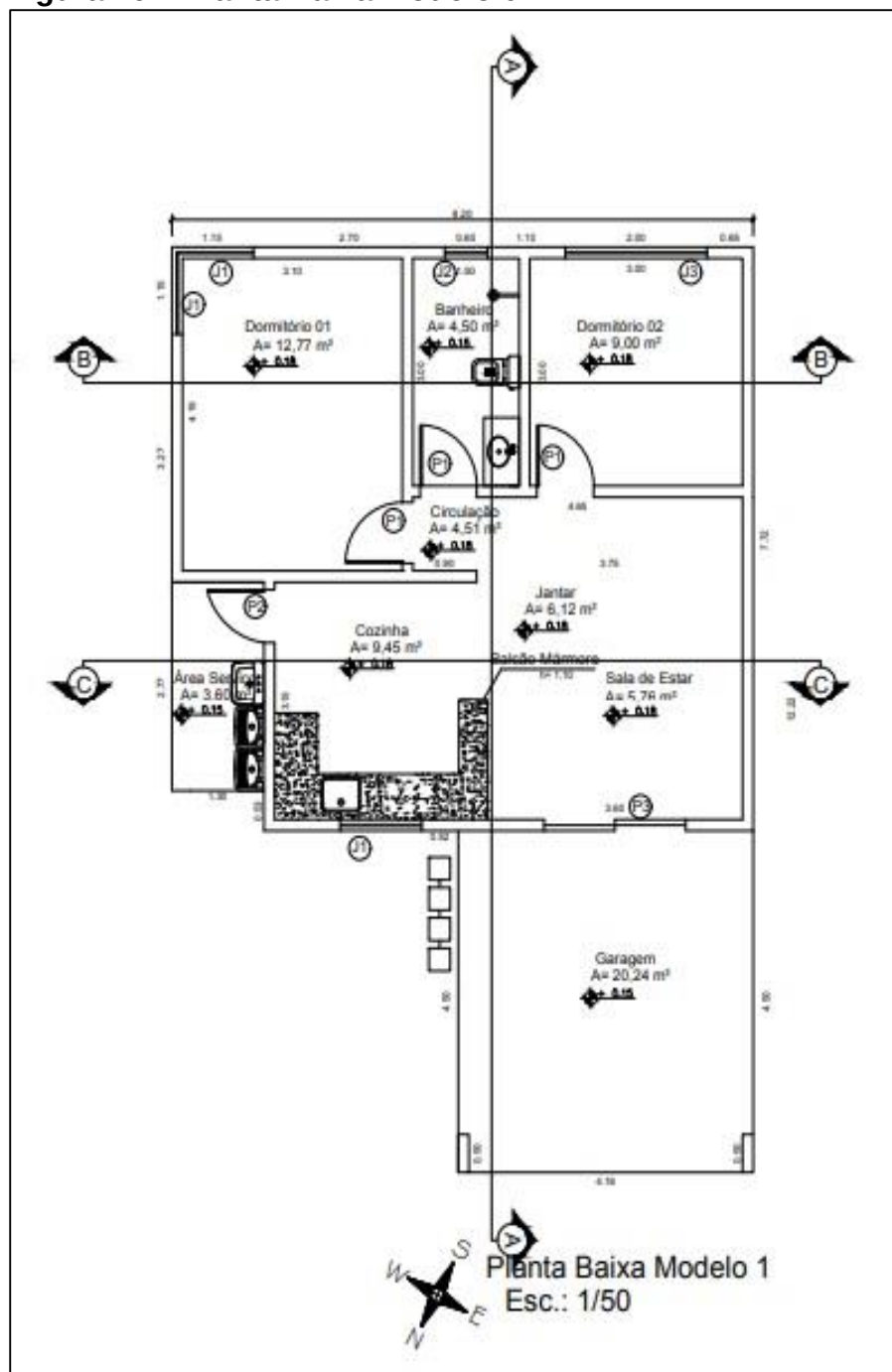
;



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

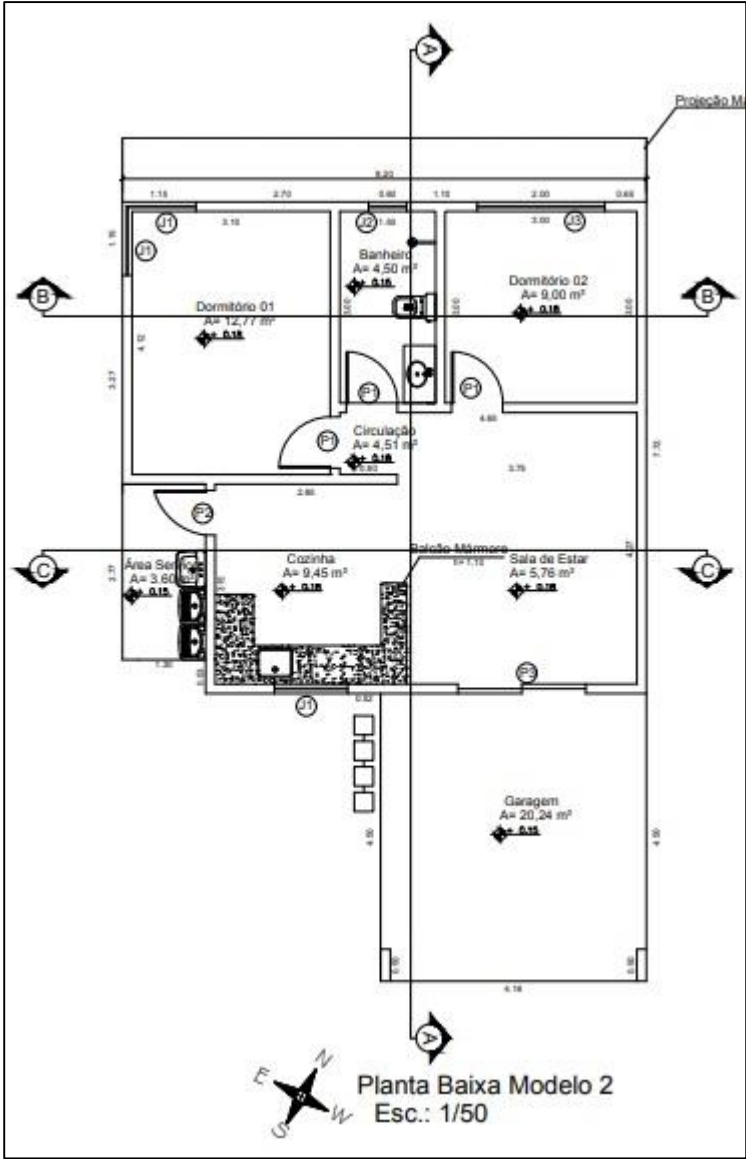
4.3. Planta Baixa e Layout

Figura 19 – Planta Baixa Modelo 01



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 20 – Planta Baixa Modelo 02



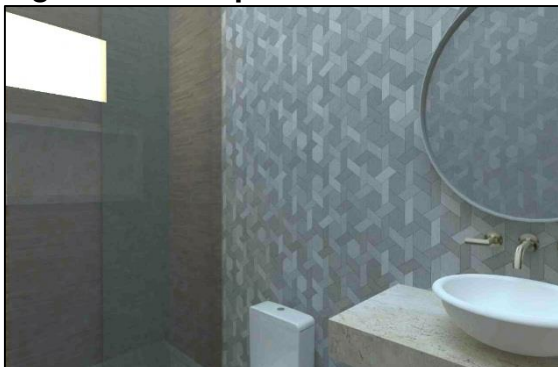
Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 21: Perspectiva 01



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 22: Perspectiva 02



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Figura 23: Perspectiva 03



Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o mundo vem se modificando dia após dia, com isso trazendo pontos positivos e negativos, se sobre saindo pontos negativos para a natureza e sua modificação, percebe-se que a construção civil gera poluentes, causando danos irreparáveis para o meio ambiente e com isso afetando o ser humano gradativamente.

Todos devem colaborar para que isso diminua, existem vários métodos para isso, contudo, foi apresentado neste trabalho uma Casa Ecológica, com maneiras eficientes e positivas ambientalmente, com o uso de água da chuva, placas fotovoltaicas, tijolos sustentáveis, telhado verde e iluminação natural.

Mesmo apresentando uma pequena parte, ainda se há muito no que evoluir com as novas tecnologias e criações que a cada dia presa pelo sustentável. O projeto pretende inspirar construções ecológicas para a cidade e região.

A proposta apresentada é de uma residência de 75,83 m² na cidade de Jarú, atendendo a expectativa e necessidade de seus moradores, de uma forma moderna e minimizando ao máximo a poluição, podendo ser utilizado como modelo e referencia para demais construções.

REFERÊNCIAS

Projetos de Arquitetura Ecológica. **Ong Estilo de Vida**, 2010. Disponível em: <http://www.ongestilodevida.org.br/fr_mma_arquitetura_ecologica01.html>. Acesso em 20 abr. 2019.

BRITO, Laysse Kelle Barbosa de; SILVEIRA, Ana Lúcia Ribeiro Camillo da. **ARQUITETURA HABITACIONAL SUSTENTÁVEL: EM BUSCA DE UM NOVO CONCEITO DE CONJUNTO HABITACIONAL PARA TERESINA-PI**. Fórum Habitar. p. 1-19. 01 2018. Disponível em <<https://www.even3.com.br/anais/habitar/72664-arquitetura-habitacional-sustentavel--em-busca-de-um-novo-conceito-de-conjunto-habitacional-para-teresina-pi/>>. Acesso em 05 mai. 2019.

Casa HH / Nguyen Thi Xuan Hai, Tran Van Huynh. 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/915884/casa-hh-h2-arch>>. Acesso em 28 de maio de 2019.

GOOGLE. **Google Earth**, 2019. Disponível em: <Aplicativo Google Earth PRO>. Acesso em: 17 maio 2019.

MAPAS APP. **Mapas APP**, 2019. Disponível em: <<https://mapasapp.com/brasil/rondonia/jaru-ro>>. Acesso em: 18 maio 2019.

Vegetação da região Norte, Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/geografia/vegetacao-regiao-norte.html>> Acesso em 27 maio 2019.

O que é vegetação, 2005. Disponível em: <<https://www.colegioweb.com.br/geografia/voce-sabe-o-que-e-vegetacao.html>> Acesso em 27 maio 2019.

Tijolo ecológico. Disponível em: <<http://www.ecologicconstrucoes.com.br/tijolo-ecologico/>> Acesso em 27 maio 2019.

Telhado Verde Ecotelhado. Disponível em <<https://ecotelhado.com/sistema/ecotelhado-telhado-verde/>> Acesso em 28 maio 2019.